

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЮГО-ВОСТОКА  
РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ**

---

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

**(ПОСВЯЩАЕТСЯ 140-ЛЕТИЮ А.Г. ДОЯРЕНКО)**

**Сборник докладов  
Международной научно-практической конференции  
молодых ученых и специалистов, 18-19 марта 2014 года**

**Саратов - 2014**

**Перспективные направления исследований в изменяющихся климатических условиях (посвящается 140-летию А.Г. Дояренко)**

**Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии, 18-19 марта 2014 г., Саратов**

В настоящем издании представлены научные статьи, подготовленные молодыми учеными ВУЗов и различных НИИ России, Украины, Беларуси, Узбекистана, Казахстана, в которых приведены новые экспериментальные материалы по основным научным направлениям: генетика, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур, научно-производственные достижения в растениеводстве, почвоведение, агрохимия, экология, мелиорация, лесоводство и озеленение, генетика, селекция и воспроизводство сельскохозяйственных животных, аквакультура.

Издание посвящено 140-летию А.Г. Дояренко и предназначено для научных работников, специалистов сельского хозяйства, аспирантов, студентов и всех, интересующихся отечественной сельскохозяйственной наукой.

Статьи печатаются в авторской редакции.

Под общей редакцией д.с.-х.н. А.И. Прянишникова  
Ответственный за выпуск: к.с.-х.н. Д.И. Губарев

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

<b>Айтжанов Б.У., Айтжанов У., Бекбанов Б.</b> Изучение различных сортообразцов подсолнечника на солеустойчивость	11
<b>Аллаберганова З.Б., Матякубов З.Ш.</b> Роль микроэлементов железа и цинка	16
<b>Байгаракова К.Ж., Кудайбергенов М.С.</b> Хозяйственно-ценные признаки сортообразцов нута	21
<b>Баранкова И.В., Эльконин Л.А., Итальянская Ю.В.</b> Использование гена <i>bag</i> в качестве маркера в экспериментах по генетической трансформации сорго	25
<b>Баукенова Э.А.</b> Диагностика вируса мозаики костра безостого в условиях Саратовской области	32
<b>Бекбанов Б.А., Генжеева Л.</b> Испытание различных сортов озимой пшеницы в экстремальных условиях Каракалпакстана	36
<b>Воловик В.Т., Сергеева С.Е.</b> Результат селекции ярового рапса на качество жира и белка	40
<b>Гайнуллина К.П.</b> Молекулярно-генетическая оценка исходного материала гороха посевного ( <i>Pisum sativum</i> L.) для селекции в условиях республики Башкортостан	45
<b>Зайцев С.А., Жужукин В.И.</b> Создание среднераннеспелых гибридов кукурузы в условиях Саратовской области	50
<b>Зайцева Л.И., Зайцев С.А., Жужукин В.И.</b> Изучение коллекции чины посевной ( <i>Lathyrus sativus</i> L.) в Саратовской области	53
<b>Зеленева Ю.В., Судникова В.П.</b> Видовой состав и структура популяций возбудителей септориоза на сортах пшеницы, возделываемых в ЦЧР	57
<b>Иванова О.В.</b> Селекция устойчивых сортов, как одно из направлений в интегрированной защите пшеницы от болезней	61
<b>Китаева С.С., Кириченко В.В., Чернобай Л.Н.</b> Идентификация инбредных линий кукурузы по дескрипторам UPOV	66
<b>Матвиенко Е.В.</b> Оценка устойчивости сорговых культур образцов вир к красному бактериозу в условиях лесостепи Самарской области	71
<b>Мазкират Ш., Сапарбаев Р.Ж., Раимбекова А.Т.</b> Генетическое разнообразие сортообразцов рапса по белковым и днк маркерам	75
<b>Музафарова В. А.</b> Международное экологическое испытание образцов пшеницы мягкой озимой питомника 16 IWWYT-IRR на урожайность	80
<b>Нарышкина Е.А.</b> Методы полевой и тепличной диагностики пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине	84
<b>Оксем В.П.</b> Расширение биоразнообразия исходного материала озимой мягкой пшеницы под воздействием мутагенных факторов	89

<b>Оразбаева Г.К., Москаленко В.М., Швидченко В.К.</b> Гибридизация традиционный метод создания и расширения исходного материала растений ячменя <i>Hordeum vulgare</i> L.	93
<b>Плотникова Д.О.</b> Изучение новых гибридов подсолнечника в питомниках испытания	97
<b>Поминов А.В.</b> Элементы структуры урожая у образцов тритикале мировой коллекции ВИР	101
<b>Подгорный С.В.</b> Исходный материал для селекции озимой пшеницы	106
<b>Пономарева С.В.</b> Селекция полевого гороха на совершенствование технологичности	111
<b>Рахимова Х., Ядгарова Ю.</b> Поражающих растения идентификация мучнисторосяных грибов из сем. Cucurbitaceae	116
<b>Рогожина Т.Г.</b> Отличие рапса от семян трудноотделимых сорняков с помощью микросателитного анализа	124
<b>Романова Н.В.</b> Семеноводство гибридов подсолнечника на востоке Казахстана	127
<b>Семин Д.С., Гаршин А.Ю., Куколева С.С.</b> Возможности использования сортов и гибридов зернового сорго в засушливых регионах РФ	132
<b>Солонечный П.М.</b> Адаптивная способность и стабильность перспективных линий ярового ячменя селекции ИР им. В. Я. Юрьева НААН	135
<b>Тазутдинова М.Р., Василова Н.З., Асхадуллин Д.Ф., Насихова Г.Р., Хусаинова И.И.</b> Устойчивость сортов яровой мягкой пшеницы к возбудителям твердой головни в условиях Татарстана	139
<b>Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Донцов Д.П.</b> Селекция сортов ярового ячменя, толерантных к засухе	144
<b>Штефан А.О.</b> Создание исходного материала для гетерозисной селекции ржи озимой с повышенным содержанием крахмала в зерне	148
<b>Шумилов Ю.В., Кремнева О.Ю., Синяк Е.В., Ваганова О.Ф., Данилова А.В.</b> Коллекционные образцы пшеницы и ячменя – источники устойчивости к высокоопасным болезням зерновых культур	152
<b>ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР</b>	
<b>Айтжанов Б., Ибрагимов П., Уразов Б.</b> Создание селекционного материала устойчивого к водному дефициту в условиях Каракалпакстана	157
<b>Айтжанов Б.У., Бекбанов Б.А., Айтжанов У.Е.</b> Влияние условий выращивания на формирования хозяйственно-ценных признаков у гибридов хлопчатника	161
<b>Бабаев С.Г., Муратов Г.А.</b> Изменчивость выхода волокна у сложных межвидовых и беккросс гибридов хлопчатника	165
<b>Бахши М.А.</b> Влияние гамма излучений на массу 1000 штук семян и выход волокна тонковолокнистого хлопчатника	170
<b>Якубов Г.К.</b> Биология растения <i>Indigofera Tinctoria</i> l.	176
<b>Муминов Х.А., Эрназарова З.А., Ризаева С.М., Абдуллаев Ф.Х.</b> Морфобиологическая и хозяйственно-ценная оценка внутривидового разнообразия вида хлопчатника <i>G. Arboreum</i> l. и их гибридных потомств F <sub>1</sub>	181

<b>Тухтаев Э.Э., Уразов Б.О., Ибрагимов П.Ш.</b> Изучение сложных и парных гибридов на искусственно заражённом фоне гоммозом и вил- том	187
<b>Холматов Н., Урозов Б., Тухтаев Э., Ибрагимов П.Ш.</b> Роль биоло- гических мутагенов в селекции хлопчатника	191
<b>Хударганов К.О.</b> Изменчивость хозяйственно-ценных признаков у межлинейных гибридов F <sub>4</sub> тонковолокнистого хлопчатника <i>G. Bar-</i> <i>badense L.</i>	193

#### НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

<b>Абросимов А.Г., Дробышев И.А., Соловьёв С.В., Козлова О.А.</b> Ана- лиз способов посева сахарной свёклы	198
<b>Абросимов А.Г., Дробышев И.А., Соловьёв С.В., Борзых А.В.</b> Со- вершенствование и развитие технологий и средств механизации для уборки сахарной свеклы	202
<b>Беленихина А.В., Костромитин В. М., Музафаров И. М.</b> Особенности формирования урожайности сортами проса в зависимости от условий года и фонов питания в восточной части лесостепи Украины	206
<b>Боровик А.А., Радовня В.А.</b> Прогнозируемая продуктивность много- летних бобовых трав в условиях Полесья Беларуси	211
<b>Дубовик В.И., Дубовик О. А.</b> Перспективы выращивания ячменя яро- вого в изменяющихся климатических условиях северо-восточной лесос- тепи Украины	215
<b>Дубровская Н.Н.</b> Регуляторы роста и их баковые композиции с фунги- цидами на яровой пшенице	219
<b>Евсеева И.М., Лавринова В.А.</b> Эффективные фунгициды на яровой пшенице	222
<b>Золотарев В.Н., Полякова О.Н.</b> Сравнительная оценка новых сортов овсяницы луговой по семенной продуктивности и посевным качествам семян	226
<b>Кожухметов А.С., Сидорик И.В., Дидоренко С.В.</b> перспективы возде- лывания сои в Костанайской области	231
<b>Коновалов Д.В., Гаврилюк М.М., Оксем В.П.</b> Влияние агротехниче- ских приемов на урожайные показатели и коэффициент размножения семян пшеницы озимой	234
<b>Куделко В.Н.</b> К оценке комплекса агротехнических приемов при возде- лывании разных сортов проса	239
<b>Латановская А.В.</b> Внедрение научно-исследовательских результатов в сельскохозяйственное производство	244
<b>Лысиков П. Ю.</b> Влияние мезоформ рельефа на численность листового желтого пилильщика в посевах озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья	247
<b>Манько Е.Н., Попов С.И., Усов А.С.</b> Урожайность сортов пшеницы яровой в зависимости от предшественников в условиях восточной лесос- тепи Украины	250

<b>Михальков Д.Е., Семенова Е.С., Санников С.А.</b> Аэронагрев семян как способ предпосевной обработки ярового рапса	254
<b>Моторин В.А.</b> Технология точнопунктирного посева пропашных овощных и бахчевых культур	259
<b>Музафаров Н. М., Манько Е. Н., Музафаров И. М.</b> Повышение урожайности современных гибридов кукурузы при применении средств защиты растений и регулятора роста	264
<b>Новиков А.Е.</b> Моделирование агротехнических процессов в растениеводстве	268
<b>Плаксина В.С., Асташов А.Н., Родина Т.В.</b> Урожайность сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах Нижнего Поволжья	272
<b>Родина Т.В., Асташов А.Н., Башинская О.С.</b> Эффективность использования амаранта в смешанных посевах для производства кормов в условиях Саратовской области	277
<b>Сайпназаров Г., Нагыметов О., Абишев Ж.</b> Возделывание африканского проса и организация их семеноводства на северной зоне Каракалпакстана	282
<b>Сафина Н. В., Кильянова Т. В.</b> Технологические приёмы возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы и оценка продуктивности зелёной массы	286
<b>Соловьёв С.В., Козлова О.А.</b> Влияние схемы посева на урожайность фабричной сахарной свеклы в условиях северо-востока Центрального Черноземья	290
<b>Тулаев Ю.В., Суходолец В.А.</b> Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в системе сберегающего земледелия	294
<b>Тулькубаева С.А.</b> Особенности развития растений льна масличного при различных сроках посева и нормах высева	298
<b>Холодинский В.В., Акулич И.С., Кулаева А.А.</b> Влияние уровня интенсификации технологии возделывания на урожайность зерна ярового тритикале на дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь	301
<b>Шакирзянова М.С., Семёнов В.А.</b> Выбор сорта гороха – реальный путь увеличения его площадей	305
<b>ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ЭКОЛОГИЯ</b>	
<b>Авраменко С. В.</b> Влияние дозы и времени проведения прикорневой подкормки на урожайность пшеницы озимой в восточной части лесостепи Украины	309
<b>Азаров К.А, Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Вайгант А.А.</b> Влияние неоднородности почвенного покрова на результат качественной оценки пашни	313
<b>Анисимов Д.А., Медведев И.Ф., Азаров К.А.</b> Сезонная и пространственная динамика запасов свободной влаги в почве	320
<b>Балашов А.В., Васина И.А.</b> Влияние предпосевной обработки регуляторами роста и комплексом микроудобрений на урожайность нута	325

<b>Беспалов В.А.</b> Пространственно-временное варьирование значений реакции среды черноземных почв Каменной Степи	330
<b>Бикбулатов Е.И., Пронько Н.А.</b> Влияние доз минеральных удобрений на урожайность томатов при выращивании на черноземе южном с использованием капельного орошения	333
<b>Богомолова Ю.А.</b> Влияние совместного применения минеральных удобрений и известкования на физико-химические свойства и питательный режим почвы	337
<b>Бондаренко А.Н.</b> Научно обоснованное применение современных агроприемов при возделывании зерновых культур в условиях бурых полупустынных почв Астраханской области	342
<b>Брель С.В.</b> Повышение эффективности производства проса в засушливых районах Поволжья на основе ресурсосберегающих технологий	346
<b>Бузуева А.С., Красникова Н.А., Медведев И. Ф.</b> Трансформация углерода почвы под луговыми ценозами на черноземных почвах Саратовской области	354
<b>Букша В.А.</b> Совместное применение регуляторов роста и некорневых подкормок при возделывании сахарной свёклы в условиях южной части ЦЧР	358
<b>Веселов Ю.Д., Бочков А.А., Медведев И.Ф.</b> Влияние рельефа и лесных полос на структуру почвы межполосного пространства	362
<b>Герасимова Т.А., Павлова Т.И.</b> Кислотно-основная буферность черноземов обыкновенных при применении удобрений в Петровском районе Саратовской области	367
<b>Губарев Д.И., Медведев И.Ф.</b> Влияние рельефа агроландшафта на плодородие почвы и урожайность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном Приволжской возвышенности	369
<b>Деревягин С.С., Бузуева А.С., Медведев И.Ф.</b> Развитие корневых систем залежных ценозов в современных экологических условиях	376
<b>Деревягин С.С., Сиренко Ф.В., Медведев И.Ф.</b> Динамика развития корневых систем яровой и озимой пшеницы в современных экологических условиях	381
<b>Ефремова Е.Н.</b> Воздействие обработки почвы на образование питательных веществ	386
<b>Ефремова Е.Н.</b> Показатели зерна кукурузы в условиях уборки урожая	391
<b>Журавлев Д.Ю., Пронько В.В., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф.</b> Влияние бактериальных препаратов на урожай проса в условиях степной зоны Поволжья	395
<b>Журавлев Д.Ю., Пронько В.В., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф.</b> Влияние бактериальных препаратов на урожай яровой мягкой пшеницы в условиях саратовского Правобережья	397

<b>Колобова М.О.</b> Качественная характеристика сельскохозйственных угодий в иловлинском муниципальном районе Волгоградской области	400
<b>Комарова Н.А.</b> Влияние различных паров (сидеральные, занятые чистые) на показатели почвенного плодородия	405
<b>Морозов М.И., Павлова Т.И.</b> Агрохимическая оценка каштановых почв при применении удобрений	409
<b>Овсянникова Г.В., Попов А.С.</b> Реакция озимой пшеницы на внесение минеральных удобрений по предшественнику черный пар	412
<b>Орлова И.А., Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г.</b> Основные экологические факторы замерзания и оттаивания черноземных почв саратовского Правобережья	416
<b>Паршина О.Н., Павлова Т.И.</b> Изменение почвенного плодородия черноземов обыкновенных при сельскохозйственном использовании	421
<b>Пшеничникова Е.М., Мухин В.М., Н.Л.Воропаева, В.В. Карпачев</b> Очистка почв от остаточных количеств пестицидов и других токсических веществ	424
<b>Садыков Е.П., Исмайлов У.Е., Сайпназаров Г.У.</b> Особенности короткоротационных севооборотов в Каракалпакстане	429
<b>Сайфетдинова В.Р.</b> Ресурсосберегающие технологии – важнейший фактор повышения эффективности зернофуражного производства	433
<b>Салько Д.А.</b> Получение семян люцерны на светло-каштановых почвах Волго-донского междуречья	437
<b>Сауткина М.Ю.</b> Влияние биопрепаратов на эффективное плодородие чернозема	440
<b>Семин И.В., Окоркова Л.А.</b> Влияние органических и минеральных удобрений на динамику основных элементов питания растений в серой лесной почве ополья	444
<b>Снитко А.Н., Семенов Н.А., Шуравилин А.В.,Эрик Сомене Анж, Оливье Адико Япо Ив</b> Вынос питательных элементов с надземной массой сеяных злаковых трав без минеральной подкормки	449
<b>Сомова С.В.</b> Диверсификация растениеводства на южных чернозёмах северного казахстана	454
<b>Сорокин Н.Т., Иванов Е.С., Гальченко С.В., Чердакова А.С.</b> Использование гуминовых препаратов для детоксикации и биостимуляции почв (по результатам модельного эксперимента)	459
<b>Ступина Т.Н., Павлова Т.И.</b> Питательный режим почв при применении удобрений	463
<b>Тимошенко Л.Н.</b> Современное состояние окружающей среды города Череповца Вологодской области	467
<b>Цветков М.С., Жолинский Н.М.</b> Совершенствование ресурсосберегающих приёмов основной обработки почвы	472



## МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

<b>Бгашев В.А.</b> Декоративные формы <i>Ulmus</i> l. для озеленения урбанизированных территорий	477
<b>Бикбулатов Е.И., Пронько Н.А.</b> Влияние режимов капельного орошения на урожайность томатов на черноземе южном нижнего Поволжья	482
<b>Бочарников В.С., Мещеряков М.П., Бочарникова О.В.</b> Экономия оросительной воды при производстве продукции овощеводства	487
<b>Доцева С.А., Семенютина А.В.</b> Анализ интродукции и адаптация видов рода <i>acer</i> l. в сухостепных условиях	490
<b>Елисеева Н.Б., Арестова Е.А.</b> Особенности водного режима представителей рода <i>Chaenomeles lindl.</i> в условиях саратовского Поволжья	494
<b>Жукова О.И.</b> Отбор перспективных биотипов <i>Robinia pseudoacacia</i> для создания лесосеменных плантаций	498
<b>Климов А.Д.</b> Интродукция видов родового комплекса <i>Gleditsia</i> L. для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье	503
<b>Ламскова М.И., Новиков А.Е.</b> Оценка качества воды природных объектов Волгоградской области по содержанию хлоридов	507
<b>Ноянова Н. Г.</b> К вопросу озеленения малых городов в засушливых условиях	512
<b>Подковыров И.Ю., Семенютина А.В., Таран С.С.</b> Обоснование подбора видового состава и структуры рекреационно-озеленительных насаждений методом кластерного анализа	516
<b>Путенихина К.В.</b> Параметры генеративных органов кедра сибирского в условиях интродукции в башкирском Предуралье	521
<b>Рибко С.В.</b> Сорт сосна «Негорельская»: получение и перспективы использования в лесном хозяйстве республики Беларусь	525
<b>Реут А.А., Миронова Л.Н.</b> Использование древовидных пионов в озеленении	530
<b>Сапронова Д.В.</b> Генеративная и репродуктивная способности <i>Pseudotsuga menziesii</i> в условиях каштановых почв	534
<b>Семенютина В.А.</b> Биоэкологическое обоснование применения <i>Zizyphus Jujuba</i> mill. в многофункциональных лесонасаждениях	537
<b>Скуратов И.В.</b> Отбор видов и форм дуба, устойчивых к инфекционным болезням с целью оздоровления защитного лесоразведения	542
<b>Соломенцева А.С.</b> Эффективность выращивания шиповников в засушливых климатических условиях	547
<b>Хужахметова А. Ш.</b> Эколого-хозяйственные перспективы использования интродуцированных ресурсов орехоплодных растений в Нижнем Поволжье	551
<b>Цембелев М.А., Костюков С.М.</b> Особенности размножения древесных видов для лесомелиорации и озеленения аридных территорий	556
<b>Шилов Е.П.</b> Оценка интродукционного потенциала родового комплекса <i>amelanchier</i> для целей озеленения	561

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. АКВАКУЛЬТУРА

<b>Анисимова Е.И., Гостева Е.Р.</b> Динамика живой массы телят симментальской породы в постэмбриональный период	565
<b>Бальников А.А., Мальчевский А.В., Рябцева С.В.</b> Влияние наследственности на показатели полноценности гибридного молодняка	568
<b>Власов А.Б.</b> Сухой жир в рационах для молодняка гусей	574
<b>Власов А.Б., Глазов А.Ф., Забашта Н.Н., Головко Е.Н.</b> Заготовка мягкого сена и сенажа с биоконсервантом	578
<b>Голушко О.Г., Козинец А.И., Надаринская М.А., Козинец Т.Г., Голушко А.В.</b> Добавка «агропродукт» – как возможность использования влажного сапропеля в комбикормовой промышленности	582
<b>Карасев А.А., Васильев А.А., Акчурина И.В., Поддубная И.В., Вилутис О.Е.</b> Экономическая эффективность использования йодированного «Абиопептида» в рыбоводстве	586
<b>Кононенко С. И., Салбиева Ф. Т.</b> Зерно, обработанное различными способами в комбикормах для цыплят-бройлеров	589
<b>Кочетков Р.А.</b> Влияние аскорбиновой кислоты, отдельно и в комплексе с тестостероном на динамику живой массы баранчиков ставропольской породы	594
<b>Кузнецов М. Ю., Васильев А. А., Сивохина Л. А.</b> Производство и использование гидропонных зеленых кормов в молочном козоводстве	598
<b>Москаленко Е.А., Полежаева О.А., Головко Е.Н., Забашта Н.Н.</b> Кормовые факторы, понижающие накопление афлатоксина В <sub>1</sub> в тканях цыплят-бройлеров	603
<b>Наширбанова Г.В.</b> Общая активность как признак отбора в молочном коневодстве	606
<b>Родина Т.В., Асташов А.Н.</b> Эффективность использования поливидовых посевов в условиях нижнего Поволжья с целью получения высококачественных кормов	611
<b>Руденко О.В., Комарова Г.Д.</b> Влияние живой массы на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность коров	614
<b>Шендаков А.И., Ханина Т.И.</b> Минимизация инбредной депрессии по интенсивности роста у молодняка симментальской породы	619
<b>Шендаков А.И., Сырцева Е.М., Шендакова Т.А.</b> Влияние быков-производителей на причины выбраковки чёрно-пёстрых коров-дочерей	623
<b>Шендаков А.И., Шендакова Т.А.</b> Генетические ресурсы крупного рогатого скота Орловской области	626

# ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК: 633.511:631.52.

## ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ

Айтжанов Б.У. Айтжанов У., Бекбанов Б.

*Каракалпакский научно-исследовательский институт земледелия.*

*В статье приводятся результаты изучения сортообразцов подсолнечника на солеустойчивость. Наиболее солеустойчивыми оказались С-НС-Н-2001, С-НС-111 и Филья.*

*Ключевые слова: солеустойчивость, гибрид, климат, продуктивность, масличность.*

Дефицит оросительной воды, изменение климата, широкомасштабное засоление орошаемых земель, связанные с опустыниванием Аральского моря, вызывают необходимость включить в посевные структуры подсолнечника, который требует меньше оросительной воды и обеспечивать потребность населения республики растительной масла. Данному региону характерно резкая континентальность климата, дефицит воды и засоленность почвы. Подобные экспериментальные условия диктует особый подход к сельскохозяйственному производству, в частности по возделыванию масличных культур.

С целью расширения площадей посева и повышения урожайности в регионе южного Приаралья Республики, завозят семена новых сортов и гибридов, выведенных в России, Молдавии и других регионах. Обычно селекционеры отбирают материалы для работы из аналогичных, сходных по климату, почвам, районов. Сорты, завезенные из одного района, могут вести себя в новых условиях по иному, поэтому эти материалы должны изучаться всесторонне по биологическим и хозяйственно-ценным признакам и только после этого наиболее интересные формы можно использовать для селекционных целей. Удачный подбор родительских пар для гибридизации и дальнейший направленный отбор, позволяет сочетать высокие показате-

ли в одном генотипе. Селекционная работа с подсолнечником ведется несколько десятков лет. За это время достигнуты выдающихся успехов в создании ценных сортов этой культуры. За последние годы выведены и широко внедрены в производства новые сорта, превосходящие ранее районированные по урожаю семян и особенно по сбору масла с гектара (1). В начале селекционной работы с этой культурой в семенах лучших сортов содержалось 28-32 % масла. В настоящее время масличность наиболее распространенных сортов достигает 48-52 %. Благодаря внедрению высокомасличных сортов подсолнечника, масличность товарных семян в целом повысилась на 1/3. О большой экономической эффективности достигнутых результатов по созданию высокомасличных сортов. Свидетельствует следующие данные: при повышении масличности семян на 1 %, сбор (3) масла со всей площади увеличивается на 60 тыс.т. значительные успехи имеются в создании среднеспелых сортов с продолжительностью вегетационного периода 80-89 дней и скороспелых с вегетационным периодом 70-79 дней.

Такие результаты в селекции подсолнечника, получены благодаря глубокому и всестороннему изучению биологических особенностей этой культуры. На основе этих исследований были разработаны эффективные методы селекции, предусматривающие проведение оценки большого материала по продуктивности, масличности, устойчивости к различным заболеваниям, а также применение оптимальных схем отбора в семеноводстве. Всевозрастающая потребность населения республики в растительном масле, вызывает необходимость создания высокомасличных сортов и гибридов подсолнечника, приспособленных к условиям Каракалпакстана. В республике Каракалпакстан сумма эффективных температур лимитирован. Поэтому для этой зоны необходимы сорта с максимально коротким периодом созревания, высокоурожайные с высокой масличностью. Поэтому в этих экспериментальных условиях изучение и испытание селекционных материалов, создание новых доноров и сортов является актуальным (2).

Исходя из этих, мы задались целью, разработать теоретических основ создания новых сортов подсолнечника, устойчивых к водному дефициту и засолению почв, приспособленных к экологическим зонам Приаралья.

Опыт проводился на экспериментальном хозяйстве Каракалпакского НИИ земледелия. Почва подопытного участка АО механическому составу суглинистая. Содержание хлора в пахотном горизонте составляла 0,022-0,028%. По характеру погодных условий можно утвердить, что период вегетации была неблагоприятная (в тепловом отношении) погода в сравнении с среднемноголетним. Как известно, урожайность подсолнечника складывается из продуктивности отдельных корзинок и числа растений на 1 га. Продуктивность отдельных корзинок определяется числом семян в ней и массой каждой семянки. В селекции важно учитывать не только массу 1000 семян, но и массу 1000 ядер, так как невыполненные семянки типа грызового подсолнечника могут при высокой крупности иметь щуплое ядро и низкую натуру. Оптимальная продолжительность вегетационного периода определяется для каждой зоны, в зависимости от тепла и влажности погодных условий в период созревания. Сорта подсолнечника по продолжительности вегетационного периода подразделяется на 3 группы: скороспелые (70-100 дней), среднеспелые (101-120 дней) и позднеспелые (120 и больше дней).

В 2013-году в коллекционном питомнике изучались 20 сорта образцов подсолнечника. Изучали в основном следующие признаки: образование корзинок, цветение, созревание, высота растений, количества листьев, урожайность и масличность семян. Для упрощения таблицы, приведены данные только интересующие сорта образцы. Среди изученных образцов по наступлению цветения все сорта превзошли стандартного сорта КК-1 от 0,8 до 4,8 дней. По вегетационному периоду, т.е. по скороспелости 10 сортов опережает стандарт, а сорта Помор и С-Амиссон чуть позднеспелые стандарта. Сорта АК-12/96 из Германия и С-Альстар из Франции по наступлению цветений опережали стандартного сорта на 4,3 дней, а по созрева-

нию только на 0,2-0,6 дней. Это говорит о том, что период цветения-созревание у этих сортов более продолжительное. Самым коротким периодом цветения-созревание имели сорта Помор и Филя из Франции, и Ст/К из России 13,1-14,6 дней.

Урожайность основной показатель, к которому пристальное внимание обращают сельскохозяйственное производство. По урожаю семян 4 сорта Jant Lower из США, С-НС-Н-2011 из Сербии, С-Альстор, и Филя из Франции опережали стандарт от 1,1 ц до 2,8 ц с одного гектара. Все остальные сорта были менее урожайными, чем стандартный сорт КК-1 от 1,2 до 8,4 ц/га. Некоторые сорта как Ак 12/96 из Германии и Соплуна из Франции были очень низкоурожайными среди испытанных сортов. Масличность семян является основным признаком, определяющий ценность сорта подсолнечника, так как подсолнечник возделывается ради получения масла. Как известно масличность подсолнечнику может быть достигать до 60 %. Одного такие высокие показатели могут быть достигнуто по каждому определенному сорту, только в регионах отвечающих его биологическому требованию. Среди изученных образцов по масличности семечек, некоторые превзошли стандартного сорта, ими оказались под №3, 4, 5, 9, 11, 12, 13 у них этот показатель составил до 55,7 %. При этом вариация признака у этих сортов была низким.

Изучались образцы и на средnezасоленном фоне. Как показывают данные, при длине вегетационного периода у стандартного сорта 69,9 дней, а образцы из Сербии и Франции, как С-НС-Н-2001, С-НС-Н-111 и Филя показали свои преимущества и были скороспелые на 7,2-8,2 дней. По урожайности семян 4 образец превзошли стандарт от 0,4 до 2,9 ц/га, это Сор. Голлипс, Тельс, СПК, а сорта С-НС-Н-2001, Ст/к, Jant Lower, Ак 12/95 были сравнительно низкоурожайными, все остальные образцы были на уровне стандарта или несколько ниже. По масличности семян стандартный сорт КК-1 показал хороший результат, т.е. достиг 46,7 %, но все, же большинство образцы превзошли стандартного сорта по масличности от 0,6 до

4,6 %. Среди образцов высокомасличными оказались С-НС-Н-2001 из Сербии, С Альстор и Тельс из Франции достигший до 57,3 %. Таким образом, масличность семян на средnezасоленном фоне оказалась ниже, чем на обычном фоне.

Таблица 1.

*Формирование хозяйственно-ценных признаков подсолнечника на фоне*

№ В а р	Коллекцион- ные сорта и образцы	Цветение, дни			Созревание, дни			Урожайность ц/га.			Масличность, %.		
		X ±Sx	G	V	X ±Sx	G	V	X ±Sx	G	V	X ±Sx	G	V
1.	КК-1, Кара- калпакстан	53,5 ±1,3	4,1	7,7	66,3 ±1,3	4,1	6,1	24,6 ±1,4	3,8	15,7	51,6 ±1,3	4,1	7,7
2.	Помор, Фран- ция	53,1 ±1,9	5,6	10,6	66,7 ±2,4	7,1	10,6	23,4 ±0,9	2,8	12,1	50,3 ±1,9	5,6	10,6
3.	Jant lower, США	49,9 ±1,5	4,4	8,8	65,0 ±1,4	4,3	6,7	25,9 ±1,2	3,1	14,6	52,6 ±1,5	4,4	8,8
4.	Ст/к, Россия	49,2 ±1,4	4,6	9,3	63,5 ±1,3	4,0	6,3	24,0 ±1,2	2,7	11,4	53,0 ±1,4	4,6	9,3
5.	С-НС-Н-201 Гг, Сербия	49,6 ±1,5	4,8	9,6	66,1 ±1,3	4,0	6,1	27,4 ±1,1	3,5	12,9	54,7 ±1,5	4,8	9,6
6.	С-Альстор, Франция.	49,2 ±0,8	2,4	4,9	65,7 ±0,8	2,5	3,8	25,7 ±0,6	1,9	7,3	50,6 ±0,8	2,4	4,9
7.	Филья, Фран- цуз	52,6 ±1,2	3,7	7,1	65,7 ±0,6	1,9	2,9	27,2 ±1,2	3,1	11,3	51,4 ±1,2	3,7	7,1
8.	Сор Голлипс, Франция	50,0 ±0,8	2,6	5,2	65,5 ±0,7	2,4	3,6	18,1 ±0,9	3,1	17,2	49,3 ±0,8	2,6	5,2
9.	Ак-12/96, Гер- мания	49,8 ±1,0	3,3	6,7	66,1 ±0,8	2,5	3,8	16,2 ±0,9	2,4	14,7	52,5 ±1,0	3,3	6,7
1 0.	СПК, Россия	49,8 ±1,1	3,4	6,8	64,6 ±0,8	2,6	4,1	17,9 ±1,3	4,1	23,0	40,7 ±1,1	3,4	6,8
1 1.	Соплуна, Франция	50,9 ±0,9	2,7	5,3	65,9 ±0,7	2,2	3,3	16,5 ±0,7	2,2	13,5	52,7 ±0,9	2,7	5,3
1 2.	С-Амиссон, Франция	51,5 ±1,4	4,3	8,4	66,9 ±0,9	2,9	4,4	18,5 ±0,8	2,7	14,7	52,1 ±1,4	4,3	8,4
1 3.	Yun (grey Stupe), США	51,4 ±0,6	2,0	3,9	66,3 ±0,8	2,5	3,8	18,6 ±0,8	2,6	14,1	55,7 ±0,6	2,0	3,9

Исходя из вышеизложенные можно сделать следующие предвари-  
тельные выводы:

-по высоте растений высокорослыми оказались большинство испы-  
танные образцы, которые имели превосходства над стандартным сортом до  
10 см.

-по количеству листьев на 1 растение, все зарубежные сорта уступи-  
ли стандартному сорту в обоих фонах испытания.

-по масличности семян стандартный сорт показал хороший результат, по 10 образец из средnezасоленного фона 11 образец из обычного фона превзошли его на 4,1-4,6 %.

-на средnezасоленном фоне коэффициент корреляции между масличности семян и урожайностью были существенным и положительным.

-необходимо расширить исследование по размножено образцов Jant Lower из США, Ст/к из России и С-НС-Н-2001 из Сербии вовлекать их в селекционный процесс как донор урожайности и масличности.

### **Использованная литература.**

1. Аманова М. и др. – Кунгабоқарнинг истиқболли тез пишар навлари. // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги Т. 2005. №4.
2. Айтжанов У., Реймов Н. –Возделывание подсолнечника в Каракалпакстане // Научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур. Краснодар. 2004. вып.1.
3. Удовенко Г.В. – Соле устойчивость культурных растений. М. Колос, 1977. -С. 216.

УДК 575.162.632.4.01

## **РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗА И ЦИНКА**

Аллаберганова З.Б., Матякубов З.Ш.

*УрГУ.*

*Ключевые слова; железо, цинк, микроэлемент, биофортификация, ген.*

Человечество занималось выращиванием пшеницы на протяжении тысячелетий. Ежегодно на всем земном шаре производится 620 млн. т зерна. Однако на протяжении столь долгой истории ее питательная ценность отнюдь не росла, а скорее даже снижалась (1). Обращаясь к диким корням пшеницы, исследователи обнаружили ген, который способен увеличивать питательную ценность, сокращая сроки ее созревания.

Селекционер Джордж Дубковский (Jorge Dubcovsky) из Калифорнийского университета в Дэвисе в составе международной команды исследе-



дователей обнаружил ген (его назвали *grs-V1*), который влияет на содержание протеина в зерне пшеницы сорта Эммер (пшеница двузернянка или *Triticum dicossum*), которая росла на Среднем Востоке на протяжении тысячелетий. Ему удалось культивировать и изучить сорта пшеницы, обнаружив при этом неработающие копии гена. Встраивая клонированную версию дикого гена в традиционные сорта, исследователям удалось резко (на 10 – 15%) увеличить содержание протеинов, цинка и железа в зерне. Механизм работы этого гена заключается в раннем созревании сорта и ускоренной передаче питательных веществ из листьев в зерна. Добавляя выявленную часть генетического кода в генетический аппарат традиционной пшеницы, ученые надеются решить проблему дефицита цинка и железа, которой страдают более 2 млрд. людей во всем мире (данные ВОЗ). Более 160 млн. детей не получают достаточного количества белка(1). «Новый сорт пшеницы будет тем самым спасением, обеспечив людей белками и микроэлементами, – говорит Дубковский. – Мы также разрабатываем новый сорт, который снизит в пшенице количество паразитных веществ, мешающих усвоению полезных. Речь идет о фитиновой (инозитгексафосфорной) кислоте, которая снижает усвояемость цинка и железа, присутствующего в зерне» (2).

Как известно, микроэлемент железо является компонентом важнейших железосодержащих белков в т. ч. ферментов, в которые входит как в виде гема, так и в негемовой форме. Основная масса железа в виде гема включена в гемоглобин. Кроме того, железо в такой же форме входит в состав цитохрома P-450, цитохрома G5, цитохромов дыхательной цепи митохондрий, антиоксидантных ферментов (каталаза, миелопероксидаза). Поэтому этот микроэлемент важен не только для обеспечения организма кислородом, но и функционирования дыхательной цепи и синтеза АТФ, процессов метаболизма и детоксикации эндогенных и экзогенных веществ, синтеза ДНК, инактивации токсических перекисных соединений (3). Железо регулирует дыхание растений. Его недостаток приводит к нарушению

фотосинтеза и, как следствие, к хлорозу (потеря зеленой окраски и побеление) молодых верхушечных листьев. Иногда страдают и побеги – они покрываются бурыми пятнами (4). Микроэлемент цинк входит в структуру активного центра нескольких сотен металлоферментов. Он необходим для функционирования ДНК- и РНК-полимераз, контролирующих процессы передачи наследственной информации и биосинтез белков, а тем самым и репаративные процессы в организме; а также фермента ключевой реакции биосинтеза гема, который входит в структуру гемоглобина, цитохромов дыхательных цепей митохондрий, цитохрома Р-450, каталазы и миелопероксидазы. Цинк входит в структуру ключевого антиоксидантного фермента - (Zn, Cu) -супероксиддисмутазы и индуцирует биосинтез защитных белков клетки - металлотионеинов, в силу чего цинк является антиоксидантом репаративного действия (2).

Цинк регулирует клеточный обмен. Его нехватка проявляется в сильно выраженной крапчатости старых листьев, появлении на них уголков отмершей ткани, мелколиственности. Характерный признак дефицита цинка – розеточность плодовых: у молодых побегов яблони очень короткие междоузлия, а листья на конце побега собраны в розетку (3). Проведен анализ 10 образцов пшеницы, включающие стародавние и новые сорта пшеницы по содержанию микроэлементов железа и цинка, качественных показателей муки, устойчивости к заболеваниям и урожайности в различных условиях произрастания. Опыты ставились в Ташкентской областях.

По данным по анализу содержания железа и цинка в семенах пшеницы, выращенных в местах сбора было показано, что некоторые стародавние сорта Кзил-шарк, Кора-килтик, Греккум и местные коммерческие сорта Марс и Санзар-8 имели в составе зерновки более 100 мг железа на кг муки. Также относительно высокое содержание Fe обнаружено и у образцов Кзил-кора и Яккабог, полученных из горных районов Яккабогского района Кашкадарьинской области и у местного сорта Эмир, созданного в институте (4). Следует отметить, что содержание этих микроэлементов в

некоторых образцах превышает средние показатели для озимых пшениц. По данным Минеева В.Г. (1988) среднее содержание железа в муке составляло 38 мг/кг сухого вещества (максимальное содержание – 70 мг/кг). Содержание цинка составляло в муке озимой пшеницы 30-34 мг/кг сухого вещества. Количественные показатели зависели от года выращивания – за два года анализов содержание и цинка и железа колебалось от 10% (для цинка) до 35% (для железа). По данным сотрудников ИЯФ АН РУ содержание Fe и Zn в зерне составляло 43 и 34 мг/кг., соответственно. В разных сортах муки отобранных из различных источников (из разных торговых точек г. Ташкента, всего 6 образцов), их содержание колебалось от 22-62 мг/кг для железа и 5-12 для цинка. Вероятно, что почвенные условия (возможно, большее содержание Fe и Zn) районов произрастания некоторых стародавних сортов и образцов, полученных из горных районов, приводят к большему накоплению этих элементов в зерне пшеницы. Кроме того, период вегетации и температурные условия (более продолжительный период стадии созревания и не столь высокие температуры в этот период) данных регионов могут способствовать более полному оттоку питательных элементов, в том числе и микроэлементов, из листьев в созревающие зерна.

Как видно из представленных в таблице 1 данных наблюдается широкий разброс содержания этих элементов в муке – оно колеблется от 34 (сорт Марс). Содержание Zn более стабильно по сортам, выращенным в различных регионах. Наименьшее количество Zn в муке отмечено у сортов Кизил-шарк, наибольшее – у сорта Кизил- кора – 35 мг/кг муки.

Следует отметить, что по полученным нами данным сорта, содержат железа в муке меньше, чем те же сорта, выращенные в местах постоянного произрастания – горные районы Сурхандарьинской и Кашкадарьинской, Андижанской и Самаркандской областях.

Таблица 1

Содержание железа и цинка в муке сортов пшеницы, выращенных в различных экологических условиях

№	Название сорта	Мука, урожай 2008 г.		Мука, урожай 2007 г.	
		Fe мг/кг	Zn мг/кг	Fe мг/кг	Zn мг/кг
1	Кизил кора бошок	38	35	97	39
2	Муслимка (белый ост)	45	30	63	21
3	Кизил шарк (высокоросл.)	42	26	142	27
4	Кизил шарк (низкоросл.)	60	24		
5	Марс	34	33	123	31
6	Самарканд	45	29	80	32
7	Улугбек – 600	36	29	119	22
8	Грекум (красный ост)	41	28		
9	Грекум (белый ост)	36	31	101	37
10	Кора килтик (Бойсун т.н)	45	34	107	38
11	Эмир	46	32	84	29

На содержании цинка в муке место выращивания существенно не отражалось у сортов Кизил кора, Кизил шарк, Марс, Самарканд и Эмир. У сортов Муслимка, Улугбек, Грекум, Кора килтик разница в содержании цинка колеблется от 4 до 9мг/кг муки как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения.

Биофортификация – обогащение зерна питательными веществами и микроэлементами предполагает, прежде всего, поиск генотипов с повышенным содержанием, в данном случае, микроэлементов железа и цинка для последующих селекционных и биотехнологических манипуляций с целью передачи этого признака в культивируемые сорта. Необходимо отметить, что такого рода изменения генотипа культивируемых сортов не должно сопровождаться ухудшением хозяйственных показателей (урожайность, устойчивость к болезням и т.д.) и пищевой ценностью продукции.

По нашим данным в сортах, широко возделываемых в Республике и недавно созданных, содержание этих ценных микроэлементов значительно ниже, чем в стародавних сортах. По мнению авторов, в результате окультивирования пшеницы некоторые функции этого гена утрачены, что привело к обеднению качественного состава зерна. Возможно в стародавних сортах с повышенным содержанием железа и белков, в какой-то мере со-

хранилась функциональная активность этого гена, что открывает возможность передачи его в культивируемые сорта.

#### **Использованная литература**

1. World Health Organization (WHO) 2002 Web site [www.who.int/nut/ida.htm](http://www.who.int/nut/ida.htm).
2. Дэвид Биело. Нетрансгенный гибрид пшеницы / ежемесечный научно-информационный журнал «В мире науки», 29.11.2006. <http://www.sciam.ru>
3. Микроэлементы и их роль в организме человека / Медицина Израиля, 09 мая 2006. <http://www.med.israelinfo.ru/articles/2/70/>
4. Graham RD, Senadhira D, Beebe SE, Iglesias C, Ortiz-Monasterio I. 1999. Breeding for micronutrient density in edible portions of staple food crops/ conventional approaches. Special volume. In: Welch RM, Graham RD, eds. Field Crops Res. 60:57-80.

УДК 635.657

### **ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ СОРТООБРАЗЦОВ НУТА**

Кудайбергенов М.С., доктор биол. наук,  
Байтаракова К.Ж. научный сотрудник.

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, п. Алмалыбак*

*С целью выделения источников ценных селекционных признаков, пригодных для селекции в различных почвенно-климатических условиях в 2010-2013 годах были изучены образцы нута. Изучение новых образцов нута было проведено с учётом приоритетных направлений селекции нута в для засушливых регионов страны.*

*Ключевые слова: коллекция нута, элементы структура урожая.*

В последние годы во многих сельскохозяйственных регионах Республики Казахстан, подтвержденных периодическому влиянию засухи, происходит увеличение посевных площадей нута, как одной из самых засухоустойчивых и жаростойких культур среди зерновых бобовых культур. В этих районах, в структуре посевных площадей, нут очень часто является единственным представителем семейства бобовых, возделывание которого

является рентабельным, приводит к улучшению плодородия почвы и положительно сказывается на урожае следующих за ним культур.

Всё чаще значительные территории Евразийского и других континентов периодически подвергаются воздействию засухи. В связи с этим в земледелии Российской Федерации возникает необходимость расширения ареала возделывания засухоустойчивых культур, одной из которых является нут [1].

Высокая засухоустойчивость, жаростойкость, относительная солеустойчивость и пригодность для механизированного возделывания нута открывают широкие перспективы для включения его как ценного бобового компонента в севообороты во многих областях Республики Казахстан [2].

По питательной ценности за счет сбалансированного аминокислотного состава и большого содержания метионина и триптофана, лучшей переваримости белка, нут превосходит все другие зерновые бобовые культуры и занимает первое место среди зерновых бобовых культур по содержанию селена, являющегося природным антиоксидантом.

В качестве высокобелкового корма, нут высоко ценится в животноводстве, особенно при откорме молодняка свиней, крупного рогатого скота и птицы [3,4].

Расширение ареала возделывания нута в Российской Федерации и Республике Казахстан предполагает повышение эффективности селекционной работы с нутом с целью создания новых сортов, пригодных для возделывания в различных почвенно-климатических условиях. В связи с этим возрастает и роль генофонда нута как исходного материала для селекции.

С целью выделения источников ценных селекционных признаков, пригодных для селекции в различных почвенно-климатических условиях в 2010-2013 годах были изучены образцы нута. Изучение новых образцов нута было проведено с учётом приоритетных направлений селекции нута в для засушливых регионов страны. Основными из них являются: селекция на высокую семенную продуктивность, скороспелость, приспособленность

к механизированной уборке (высокое прикрепление нижнего боба), крупность семян (масса 1000 семян 350-400г.) компактную форму куста, устойчивость к аскохитозу и фузариозу –основным грибными заболеваниями культуры [1,4,5].

В Казахском НИИ земледелии и растениеводство исследования по селекция нута проводятся 1991 года. Коллекционный питомник включает более 100 сортообразцов, среди которых представлены образцы из ИКАР-ДА (Сирия), ВИРа (Россия), института генетических ресурсов НАН Азербайджана и других НИУ.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения. При проведении структурного анализа каждый номер подробно описывался по следующим показателям: высота растений, высота прикрепление нижнего бобов, строение куста, количество боковых ветвей, количество продуктивных узлов, количество бобов растении, количество семян с растения и масса 1000 семян.

По результатам структурного анализа образцов коллекционного питомника нута выделены источники, обладающие хозяйственно-ценными признаками по высоте растений у изучаемых сортообразцов выделяются: (55,7-59,0 см) К-1155К-1198, К-1615, К-1155, К-1225, К-1224, К-1229, К-3515, К-1474; по высоте прикрепления нижнего боба: (30,0-35,6 см ) К1037 ,К-1155, К-882, К-1198, К-1224, К-1225, К-1438, К-1474; по количеству боковых ветвей на растений отличились: (5-7 шт) К-1148, К-430, К-3132, К-2505; по количеству продуктивных узлов: ( 35,8-41,8 шт) К-1229, К-1225, К-2505, К-1446, К-3132, К-1610; по количество бобов на растений: (36-43 шт) К-1148, К-430, К-1229, К-2505, К-1615, К-1225, К-1446, К-3132, К-1610. повышенное количество семян с растения (свыше -30-42 шт) К-3503, К-1610. К-1446. К-1224, К-1225, К-1229, К1037, К-1148, К-2505, К-3132, К-1615; высокая масса семян с растения (13,7-16,7 гр.) К-1558 ,К-1610, К-1229. К-1446, К1037, К-1148, К-1198, К-2561, К-430, К-2505, К-3132; крупносемянность (масса 1000 семян свыше 350-406 гр) К-3503, К-

1558, К-1610, К-1446, К-1229, К-882, К1037, К-1068, К-1148, К-1198, К-2561, К-430, К-2505, К-3132, К-3226 (Таблица 1).

Таблица 1- Элементы структуры урожая сортообразцов коллекционного питомника нута за 2013 годы

№ п/п	Наименование образца	Высота, см	Высота прикрепление нижнего боба, см	Кол-во боковых ветвей, шт.	Кол-во продуктивных узлов, шт.	Кол-во бобов растения, шт.	Масса семян сростения, гр.	Масса 1000 семян, гр.	Вегетационный период, дн.
	Ст	56,0	26,0	3,6	28,5	29,0	9,5	265	110
1	К-3515	58,3	28,0	4,0	25,8	25,0	10,4	270	112
2	К-3518	46,0	18,0	1,5	25,5	25,0	9,5	258	112
3	К-3505	49,3	25,6	3,6	26,5	27,0	11,3	270	112
4	К-3503	42,0	19,5	3,0	30,8	31,0	12,8	385	114
5	К-3111	50,3	28,0	2,9	17,7	21,0	10,6	280	114
6	К-3053	46,0	25,8	3,7	22,5	24,0	12,7	320	110
7	К-1558	50,7	25,0	3,9	23,0	23,0	14,2	360	110
8	К-1610	48,5	23,8	4,4	41,8	43,0	15,5	355	112
9	К-1474	59,0	35,6	2,7	21,9	22,0	10,4	270	112
10	К-1457	46,0	24,9	2,9	22,4	23,0	10,8	285	112
11	К-1446	42,0	22,0	3,6	39,3	40,0	13,7	350	110
12	К-1438	54,5	33,0	2,8	19,9	22,0	10,5	275	114
13	К-1433	47,7	24,9	3,2	21,5	24,0	10,0	265	114
14	К-1253	48,6	28,0	3,0	24,4	26,0	11,0	285	112
15	К-1224	57,5	31,4	3,6	32,0	34,0	13,0	300	112
16	К-1225	56,8	31,5	2,5	36,9	39,0	10,7	264	112
17	К-1229	58,0	28,3	4,0	35,8	37,0	16,0	390	112
18	К-882	52,4	30,5	3,5	25,5	28,0	13,4	367	110
19	К1037	53,0	30,0	4,4	30,3	32,0	15,5	400	110
20	К-1068	47,0	24,0	4,0	27,0	29,0	15,0	386	114
21	К-1148	42,6	21,7	5,0	34,0	36,0	15,9	405	114
22	К-1155	57,0	30,5	3,9	25,8	28,0	13,4	340	114
23	К-1198	55,7	31,0	4,9	25,5	25,0	14,3	366	114
24	К-1169	43,0	22,7	4,0	23,9	26,0	12,2	300	114
25	К-2561	47,4	20,9	4,9	24,5	27,0	14,7	390	114
26	К-430	53,0	26,8	5,2	30,0	36,0	15,8	406	112
27	К-2505	45,0	21,0	7,0	37,7	39,0	16,4	405	110
28	К-3132	46,8	24,0	6,0	41,0	42,0	13,5	385	110
29	К-3226	48,7	26,6	4,7	24,4	26,0	14,8	400	110
30	К-543	44,1	25,4	2,5	25,0	22,0	10,2	266	112
31	К-3014	46,2	24,9	2,9	22,4	23,0	10,8	285	112
32	К-1615	56,0	29,5	3,0	20,0	39,0	10,7	264	112



Выделенные источники ценных селекционных признаков, могут быть включены в селекционные программы в различных регионах Республики Казахстан для решения задач в соответствии с приоритетными направлениями селекции нута.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Булынцев С.В., Панкратов Н.Н., Сергеев Е.А. Нут как перспективная зерновая бобовая культура для возделывания в условиях Тамбовской области // Матер. межд. конф. с элементами научной школы для молодежи.- Мичуринск: Наукоград РФ, 22-25 сентября 2010.-С. 66-71.
2. Сулейменов М.К. Рынок требует: стратегию посевной надо менять // Аграрный сектор, 2013. -№ (15). - С. 7-8.
3. Шулаков Ж.Е. Эффективность использования нута Волгоградской селекции в кормлении овец // Афтореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Краснодар, 1994. -24.с.
4. Болашов В.В., Болашов А.В., Патрин И.Т. Нут – зерно здоровья // Волгоград 2002. -С. 87.
5. Германцева Н.И. Нут – культура засушливого земледелия // - Саратов, 2011.-С. 199.

УДК 631.52:633.174

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНА *VAR* В КАЧЕСТВЕ МАРКЕРА В ЭКСПЕРИМЕНТАХ ПО ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОРГО**

И.В. Баранкова, Л.А. Эльконин, Ю.В. Итальянская  
*ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии*

*Представлены данные об особенностях экспрессии гена *var* в потомстве трансгенных растений сорго. Приведены результаты аммонийного теста, десикации листьев гербицидом *BASTA*, устойчивости проростков к фосфинотрицину, входящему в состав питательной среды. Показано, что наиболее эффективным способом отбора трансгенных расте-*

ний является проращивание семян на питательной среде с фосфинотрицином (глюфосинатом аммония).

*Ключевые слова:* *bar*, генетическая трансформация, фосфинотрицин

**Введение.** Генетическая трансформация является мощным инструментом исследования генома и генетического улучшения возделываемых растений (Jones et al., 2007). В экспериментах для отбора трансгенных генотипов используют различные генетические маркеры. В качестве таких маркеров обычно служат гены, кодирующие устойчивость к антибиотикам (*nptII*, *hpt*) (Ritala et al., 2002; Saika, Toki, 2009), гербицидам (*bar*, *aroA:CP4*) (Visarada et al., 2008; Hu et al., 2003), различным токсическим веществам, в норме не метаболизируемым растительной клеткой (*manA*) (Jones, Sparks, 2007).

Широко используемым селективным маркером в работах по генетической трансформации злаков является ген *bar*, кодирующий ферменту фосфинотрицин-ацетил-трансферазу. Этот фермент разрушает фосфинотрицин (глюфосинат аммония), который является действующим агентом многих гербицидов и десикантов, к примеру, BASTA, Liberty и т.д. (Peterson, 2009). Принципом действия фосфинотрицина является блокировка синтеза глутаминсинтетазы, что приводит к тому, что в растительных тканях нарушается синтез глутамина – важнейшей аминокислоты. В результате происходит гибель нетрансформированных тканей из-за накопления аммония (Takahashi et al., 1999).

**Материалы и методы.** В работе использовали трансгенные растения следующих линии и сортов зернового сорго: Желтозерное-10 (Ж10), КВВ-45, КВВ-114. Растения несли генетические конструкции, включающие ген *bar*: *p35SGIB* и *pNRKafSil*. В состав конструкции *p35SGib* входит ген *bar* и *gus-intron* (Pniewski, Kapusta, 2005). *pNRKafSil* содержит ген *bar* и конструкцию, способную к индукции РНК-сайленсинга гена  $\gamma$ -кафирина сорго. Конструкция была сконструирована в Центре «Биоинженерия» РАН в лаб.

др. Н.В. Равина. В обеих конструкциях ген *bar* находится под управлением *nos*-промотора.

Трансгенные растения (поколение T<sub>0</sub>) у линий Ж10 и КВВ-45 были получены ранее путем отбора регенерантов из каллусов, полученных из незрелых зародышей, подвергнутых сокультивированию с суспензией агробактериальных клеток; у линии КВВ-114 трансгенные растения были отобраны среди потомства метелок, инокулированных агробактериальной суспензией в момент цветения. Для отбора трансгенных растений в поколениях T<sub>1</sub> и T<sub>2</sub> использовали следующие методы: аммонийный тест (Rasco-Gaunt et al., 1999; Wu et al., 2006), десикация листьев гербицидом BASTA (0.04 мг/л), проращивание семян, завязавшихся на растениях поколения T<sub>0</sub>, на питательной среде, содержащей глюфосинат аммония (2.5 мг/л). Для проверки наличия гена *bar* использовали ПЦР анализ, который проводили при следующем режиме: 94 °С – 5 мин., (94 °С – 1 мин., 62 °С – 1 мин., 72 °С – 1 мин.) – 35 циклов, (62 °С – 1 мин., 72 °С – 1 мин.) – 2 цикла, 72 °С – 10 мин.. Размер амплифицированного фрагмента с использованием пары праймеров (F: 5'-GTCTGCACCATCGTCAACC-3'; R: 5'-GAAGTCCAGCTGCCAGAAAC-3') составлял 444 пн.

**Результаты и обсуждение.** На питательную среду с добавлением глюфосината аммония, было высажено потомство трансгенных растений-регенерантов (табл.1). В результате проращивания было обнаружено, что в потомствах разных регенерантов наблюдается разное соотношение устойчивых и неустойчивых проростков: наиболее часто преобладали неустойчивые проростки. В семье 14-2-1-3 соотношение устойчивых и неустойчивых соответствовало менделевскому расщеплению 1:3. Такое соотношение свидетельствовало, во-первых, о том, что исходные трансгенные регенеранты несут, очевидно, одну копию гена *bar*, а во вторых, что экспрессия трансгена носит рецессивный характер. Такой факт является чрезвычайно интересным и необычным, так как экспрессия трансгенов носит, как правило, доминантный характер.

Таблица 1

Наследование трансгена *bar* в потомстве ПЦР-положительных регенерантов сорго  
(Желтозерное 10)

Растение T0	Число растений в T1, шт.		
	неустойчивых	устойчивых	ПЦР-
14-2-1-2	27	6	4 из 4
	$\chi^2_{3:1} = 0.818 (0.25 < P < 0.50)$		
14-2-3-1	6	12	4 из 4
	$\chi^2_{1:3} = 0.667 (0.25 < P < 0.50)$		
14-2-1-3	67	21	5 из 5
	$\chi^2_{3:1} = 0.661 (0.75 < P < 0.90)$		
14-2-2-2	44	6	3 из 4
	$\chi^2_{15:1} = 2.821 (0.10 < P < 0.05)$		
27-3-5	15	4	4 из 4
	$\chi^2_{3:1} = 0.158 (0.50 < P < 0.75)$		

ПЦР анализ устойчивых растений показал, что они действительно являются трансгенными растениями и несут ген *bar* (рис.1).

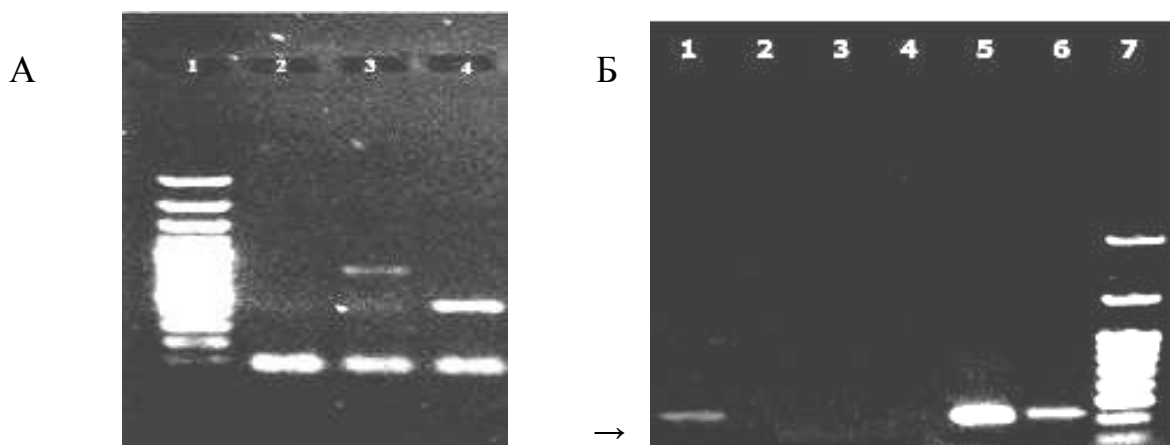


Рис.1. ПЦР-анализ устойчивых к глюфосинату аммония растений сорго, выявленных в потомстве полученных ранее трансгенных растений линий Желтозерное-10 (T0 №75)(А) и КВВ-114 (T1 №7)(Б): А №75: 1 – маркер молекулярной массы, 2 – ПЦР-отрицательное растение; 3,4 – ПЦР-положительные растения; Б. №7: 1,6 – ПЦР-положительные растения; 2-4 – ПЦР-отрицательные растения, 5 – p35SGIB, 7 – маркер молекулярной массы. Стрелкой обозначен амплифицируемый фрагмент гена *bar*.

Используя этот метод, нами был проведен отбор трансгенных растений в потомстве ПЦР-положительного регенеранта, который был получен в опыте по агробактериальной трансформации незрелых зародышей сорго с генетической конструкцией *pNRKAFSil*, способной к индукции РНК-сайленсинга гена  $\gamma$ -кафирина сорго (табл.2).

Отбор трансгенных растений сорго, несущих генетическую конструкцию *pNRKAFSil*  
для индукции РНК-сайленсинга гена гамма-кафирина

Растение T <sub>0</sub>	Число растений в T <sub>1</sub>			Расте- ние T <sub>2</sub>	Число растений в T <sub>2</sub>	
	Неустой- чивых	Устойчи- вых	ПЦР- положитель-ных		Неустой- чивых	Устой- чивых
38-4-3	30	10	6 из 6	94-2	22	18
				94-3	2	20
				94-4	5	31
				94-5	3	14
	$\chi^2_{3;1} = 0.0 (P > 0.99)$	94-6		6	20	

В результате такого отбора были получены трансгенные растения, характеризующиеся измененным спектром запасных белков и улучшенной перевариваемостью в условиях *in vitro*. ПЦР-анализ подтвердил наличие у них гена *bar*. Таким образом, среда, содержащая глюофосинат аммония, позволяет отбирать трансгенные растения, несущие ген *bar*.

**Аммонийный тест на экспрессию гена *bar*.** Из литературных данных известно, что для оценки экспрессии гена *bar* может использоваться тест для определения ионов аммония в реакционной среде, который позволяет оценить эффективность экспрессии фосфинотрицин-ацетил-трансферазы (Rasco - Gaunt et al., 1999; Wu et al., 2006). С помощью этого метода была изучена экспрессия гена *bar* в листьях взрослых растений T<sub>0</sub> и T<sub>1</sub>. Однако при использовании этого метода обесцвечивание раствора, которое следовало ожидать при наличии экспрессии гена *bar*, наблюдалось только у одного изученного ПЦР-положительного растения-регенеранта линии KBV 45 – №92 (рис.2).

Отсутствие экспрессии гена *bar* у остальных растений, очевидно, явилось следствием его замолкания (сайленсинга) гена в процессе онтогенеза. В генетической конструкции *p35SGIB* ген *bar* расположен под *pos*-промотором. Таким образом, наши данные показывают, что *pos*-промотор подвергается сайленсингу у трансгенных растений сорго. Ранее подобный эффект был описан для 35S-промотора (Emani et al., 2002).

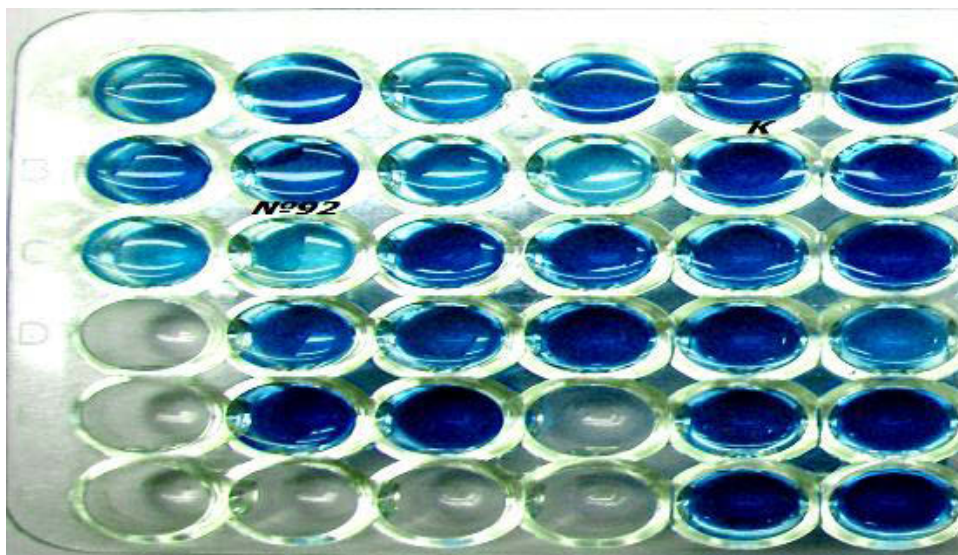


Рис.2. Аммонийный тест на экспрессию гена *bar*: К – контроль, линия КВВ 45; ПЦР-положительное растение-регенерант № 92.

**Обработка листьев гербицидом BASTA.** Экспрессию гена *bar* также проверяли у взрослых растений с помощью обработки листьев гербицидом BASTA. Данный способ является достаточно эффективным, по литературным данным (Visarada et al., 2008). Однако в наших экспериментах как у самих ПЦР-положительных растений, так и у их потомства наблюдалась десикация листьев, свидетельствующая о сайленсинге гена *bar*.

**Закключение.** Таким образом, из испытанных способов отбора растений, несущих ген *bar*, наиболее приемлемым является проращивание семян в условиях *in vitro* на питательной среде с глюфосинатом аммония.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Emani C., Sunilkumar G., Rathore K.S. Transgene silencing and reactivation in sorghum // Plant Sci. – 2002. – Vol. 162. – P. 181-192.
2. Jones H.D., Sparks C.A., Selection of transformed plants // Methods in Molecular Biology, Transgenic Wheat, Barley and Oats. – 2007. – Vol. 478. – P. 23-37.
3. Jones H.D., Wilkinson M., Doherty A., et al. High throughput *Agrobacterium* transformation of wheat: a tool for functional genomics // Wheat Production in Stressed Environments. – 2007.– P. 693-699.
4. Hu T., Metz S., Chay C., et al. *Agrobacterium*-mediated large-scale transformation of wheat (*Triticum aestivum* L.) using glyphosate selection // Plant. Cel. Rep. – 2003. – Vol.21. – P. 1010 -1019.
5. Peterson J.M. Herbicide resistance screening assay // Methods in Molecular Bology: Transgenic Maize. – 2009. – Vol. 526. – P. 137-146.
6. Pniewski T., Kapusta J. Efficiency of transformation of Polish cultivars of pea (*Pisum sativum* L.) with various regeneration capacity by using hypervirulent *Agrobacterium tumefaciens* strains // J. Appl. Genet. - 2005. -Vol. 46, № 2. P. 139-147.

7. Rasco-Gaunt S., Riley A., Lazzeri P., et al. A facile method for screening for phosphinothricin (PPT)-resistant transgenic wheats // *Molecular Breeding*. – 1999. – Vol. 5. – P. 255-262.
8. Ritala A., Nuutila A.M., Aikasalo R., et al. Measuring gene flow in the cultivation of transgenic barley // *Crop. Sci.* – 2002. – Vol. 42. – P. 278-285.
9. Saika H., Toki S. Visual selection allows immediate identification of transgenic rice calli efficiently accumulating transgene products // *Plant Cell Rep.* – 2009. – Vol. 28. – P. 619-626.
10. Takahashi N., Tamura M., Kajiwara S., et al. Genetically engineered herbicide resistance in cyanobacterium *Synechococcus sp.* by bialaphos resistance gene from *Streptomyces hydroscopicus* // *Biotechnology Letters*. – 1999. – Vol. 21. – P. 751-757.
11. Visarada K.B. R. S., Saikishore N., Kuriakose S.V., et al. A simple model for selection and rapid advancement of transgenic progeny in sorghum // *Plant Biotechnol. Rep.* – 2008. – Vol. 2. – P. 47–58.

УДК 633.11:632.38(470.44)

## ДИАГНОСТИКА ВИРУСА МОЗАИКИ КОСТРА БЕЗОСТОГО В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Баукенова Э.А.

ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов

***Аннотация.** Рассмотрена вредоносность вирусного заболевания – мозаики костра безостого. Приведены результаты фитопатологической диагностики данного заболевания в условиях Саратовской области.*

***Ключевые слова.** Вирус мозаики костра безостого, пшеница, диагностика, инокулюм.*

Мозаика костра безостого (ВМКБ) (brome (grass) mosaic virus) распространена в США, Канаде, ГДР, ФРГ, Болгарии, Югославии, Финляндии. Заболевание также обнаружено на Северном Кавказе, Украине, в Крыму, Поволжье, Воронежской области, Узбекистане (Ларина Э.И., Митрофанов В.В., 1971; Каневчева И.С. и др. 1972; Ларина Э.И. и др. 1976; Bremer K., 1973, 1974; Huth W., 1972).

Заболевание поражает ячмень, овес, пшеницу, рожь, рис, сорго, кукурузу, различные виды костра, пырея, тимофеевки, житняка, райграса, мятлика, ежи сборной. Кроме того, исследования многих авторов показали, что вирус также заражает *Chenopodium amaranticolor*, *Ch. Guinoa*, *Ch. Murale*, *Datura metel*, *Gomphrena globosa*, *Petunia hybrida*. По данным Штейн-Марголиной В.А. (1975) в естественных условиях вирус часто присутствует в растениях пшеницы, пораженных вирусом полосатой мозаики пшеницы, и в его переносчике – клеще.

На зараженных ВМКБ растениях пшеницы и ячменя наблюдаются различные типы крапчатости (бледно-зеленая и желтая пятнистость или полосчатость листьев). Иногда симптомы маскируются, такое явление чаще наблюдается у более взрослых растений. Этот патоген обнаружен в Саратовской области на посевах многолетней ржи, в Краснодарском Крае – на озимой пшенице (Власов Ю.И., Ларина Э.И., 1982).



ВМКБ является типичным представителем группы бромовирусов. Вирионы изометрические, диаметром 25 нм (Власов Ю.И., Ларина Э.И., 1982). Температура инактивации 65-95<sup>0</sup>С; сохраняемость в инфекционном соке при комнатной температуре 35 дней; в сухих растительных остатках около 12 месяцев (Каневчева И.С., 1973).

Значительный ущерб ВМКБ причиняет преимущественно яровой пшенице. Через 7-15 дней после заражения растения проявляется мозаичность, бледно-зеленая и желтая штриховатость, которые в дальнейшем усиливаются, листья становятся бледно-желтыми. На некоторых сортах пшеницы флаговый лист пораженного растения приобретает антоциановую окраску. У яровой пшеницы резко замедляется рост растений и снижается продуктивность. С возрастом симптомы у растений часто маскируются, что происходит под влиянием неблагоприятных внешних условий (Развязкина Г.М., 1975; Ларина Э.И., Митрофанов В.В., 1971).

Вирус мозаики костра безостого передается механической инокуляцией сока, выдерживает нагревание до 72-74<sup>0</sup>С в течение 10 минут (Развязкина Г.М., 1975). При разведении сока больных растений дистиллированной водой 1:5000 инфекционность вируса еще обнаруживается.

ВМКБ относится к непersistентным вирусам, перенос происходит механически во время питания насекомых (Власов Ю.И., Ларина Э.И., 1982).

Очаги мозаики костра на посевах зерновых обычно располагаются вблизи диких злаковых трав. Это указывает на природно-очаговый характер болезни.

Вредоносность ВМКБ велика. Согласно Развязкиной Г.М. (1975) и другим исследователям возможно снижение урожая пшеницы на 45-64%. Зерно, как правило, щуплое и недоразвитое. Масса 1000 зерен снижается на 34%, уменьшается общее количество зерен и масса зерна в колосе. Также снижается всхожесть семян, полученных с больных растений на 50%.

Даже при заражении растений в фазе цветения – начала колошения потери урожая с больных растений достигают 60% (Кириллова Т.В., 1983).

В наших исследованиях в осенне-зимний период была проведена фитопатологическая диагностика мозаики костра безостого в условиях искусственного климата по методике Т.В. Кирилловой, М.Л. Веденеевой, Т.С. Маркеловой (1979). Сорты яровой пшеницы Саратовская 68 и Саратовская 73 и сорта озимой пшеницы Смуглянка и Саратовская 90 высевали в вегетационные сосуды; 7-10-дневные проростки заражали инокулюмом патогена, перенесенным с пораженных растений в поле. Семена исследуемых растений пшеницы высевали в вегетационные сосуды в смесь дерновой земли и песка (4:1). Инокулюм готовили следующим образом: 1 г мозаичных листьев пшеницы, зараженного вирусом мозаики костра безостого, растирали в 10 мл дистиллированной воды и отжимали через марлевую салфетку. Испытуемые растения пшеницы заражали легким натиранием одного листа ватным тампоном, смоченным инокулюмом, затем их обильно поливали водой, накрывали стеклянными сосудами, создавая влажную камеру, и затеняли на 24 ч. Инокулированные растения выращивали в условиях 16-часового фотопериода при интенсивности освещения 18-20 тыс. люкс и температуре воздуха 22...25<sup>0</sup>С. Учет пораженности проводили через 7 дней после инокуляции, так как поражение вирусом носит системный характер, то степень поражения учитывали по развитию мозаики на вновь выросших листьях или боковых побегах.

Вирус мозаики костра был представлен местным штаммом, выделенным из естественно зараженных растений пшеницы в поле и размноженным в теплице.

На инокулируемых листьях зараженных растений на 7 день после заражения образовывались некротические штрихи, которые затем усиливались и сливались, листья становились бледно-желтыми.

В результате было выявлено, что в образцах озимой пшеницы данный патоген не был обнаружен. ВМКБ был обнаружен только в образцах яровой пшеницы (Таблица 1).

Таблица 1.

Результаты искусственного заражения ВМКБ образцов яровой пшеницы и растения-индикатора

Образец	Наличие симптомов ВМКБ на 7 день после искусственного заражения		
	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Яровая пшеница			
Саратовская 68	-	+	+
Саратовская 73	-	-	+
Растение-индикатор			
Гибрид сахарной кукурузы Днепроvский 756	+	+	+

Поскольку при искусственном заражении яровой пшеницы ВМКБ не всегда удавалось передать вирус здоровым растениям, вирус мозаики коостра также подтверждали диагностикой при помощи индикаторных растений, на которых всегда обнаруживались симптомы заболевания после искусственного заражения. Для этого использовали гибрид сахарной кукурузы Днепроvский 756. Примерно на 6-7 день после механического заражения наблюдалось проявление первых симптомов поражения ВМКБ (Таблица 1). На растениях образовывались некротические пятна, штрихи. На 10-12 день после заражения наступала системная некротизация и полная гибель растения.

Таким образом, полевую диагностику мозаики коостра безостого можно подтвердить результатами лабораторных анализов или в условиях искусственного климата. Для защиты злаковых культур от данного заболевания рекомендуется соблюдение агротехнических и химических мероприятий, а также использование в производстве выносливых сортов.

#### Литература:

1. Власов, Ю.И. Сельскохозяйственная вирусология / Ю.И. Власов, Э.И. Ларина. – М.: Колос, 1982. – 239 с.

2. Каневчева, И.С. Пути распространения мозаики костра безостого в природе / И.С. Каневчева, И.В. Панарин, Г.С. Дубоносова // Сб. науч. тр. Краснодарского НИИСХ. – 1972. - № 6. – С. 119 – 122.
3. Кириллова, Т.В. Вирус мозаики костра и его вредоносность на пшенице / Т.В. Кириллова // Защита растений от вредителей и болезней. – Саратов, 1983. – С. 89 – 93.
4. Ларина, Э.И. Видовой состав вирусов, поражающих зерновые культуры в условиях орошаемого и богарного земледелия Саратовской области / Э.И. Ларина, В.В. Митрофанов // Материалы VI Всесоюзного совещания по вирусным болезням. – Киев, 1971. – Т. 1. – С. 101 – 102.
5. Ларина, Э.И. Вирусные болезни злаков в Центрально-Черноземной зоне / Э.И. Ларина, К.И. Родина, Н.Н. Артемьева // Сб. науч. работ НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. – 1976. – Т. 11, вып. 3. – С. 78.
6. Развязкина, Г.М. Вирусные заболевания злаков / Г.М. Развязкина. – Новосибирск: Наука, 1975. – 292 с.
7. Штейн-Марголина, В.А. Аномалии клеточных органелл, вызванные вирусной инфекцией / В.А. Штейн-Марголина // Проблемы онкологии и тератологии растений. – Л., 1975. – С. 159 – 161.
8. Bremer, K. The brome grass mosaic virus as a cause of cereal disease in Finland / K. Bremer // Ann. Agricul. Fenn. – 1973. – N 12. – P. 207 – 214.
9. Bremer, K. Gramineae-kasvien virustaudit Suomessa ja Turkissa / K. Bremer // Ann. agr. Fenn. – 1974. – Vol. 13, N 3. – P. 125 – 148.
10. Huth, W. Uber das Vorkommen von viren bei Gramineen in der Bundesrepublik Deutschland / W. Huth // Nachrbl. Dt. Pflzschutzd. – 1972. – Bd. 24, N 12. – S. 187 – 190.

УДК: 633.51:631.544.11

## **ИСПЫТАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА.**

Б.А.Бекбанов, Л. Генжеева

*Каракалпакский научно-исследовательский институт земледелия*

*Изучены и испытаны различные сорта озимой пшеницы выведенные в разных регионах. При этом проверялось не только их продуктивность, но и стабильность урожаев в резко континентальном климате. Использование таких методов испытания, открывает новые возможности для повышения стабильности урожаев зерна.*

*Сорт, засоление, засуха, климат, продуктивность.*

Требование к развитию земледелия при современном уровне ведения хозяйства, выдвигают на передний план такие факторы, как правильный

подбор сортов применительно к агроклиматической зоне, своевременная сортосмена и сорта обновления, хорошо организованное семеноводство и техническое оснащение.

В повышении урожайности, увеличении производства и улучшении качества зерна важная роль принадлежит внедрению в производство высокоурожайных сортов, отвечающих требованиям интенсивного земледелия.

Республика Каракалпакстан относится к зонам рискованного земледелия. Данному региону характерно резкий континентальный климата, дефицит воды и засоленность почвы. Подобные экстремальные условия диктует особый подход к сельскохозяйственному производству, в частности по возделыванию зерновых культур. Поэтому для этой зоны необходимы сорта с максимально коротким периодом созревания, солеустойчивы, засухоустойчивы, продуктивны с высокими качествами зерна.

За последние годы дефицит оросительной воды, изменение климата, широкомасштабное засоление орошаемых земель, связанные с опустыниванием Аральского моря, вызывает необходимость включить в посевные структуры новых сортов зерновых, которые требуют меньше оросительной воды, более и морозоустойчивые сорта.

Для возделывания зерновых в зоне южного Приаралья, завозят семена озимой пшеницы из других регионов республики. Как известно сорта завезенные из одного района, могут вести себя в новых условиях по иному. Поэтому эти материалы (сорта) должны изучаться всесторонне по биологическим и хозяйственно ценным признакам. Только после этого, наиболее подходящие сорта для данного региона, можно рекомендовать производству. Поэтому, в таких экстремальных условиях, испытание и изучение различных сортов озимой пшеницы для выявления сорта, отвечающих требованиям определенной почвенно-климатической зоны.

В странах с развитым земледелием при внедрении нового сорта в производство, и разрабатывают в процессе его испытания комплекс технологических приемов, позволяющих максимально реализовать его пре-

имущества по сравнению с ранее возделываемыми сортами. Например: в штате Северная Дакота (США) изучали влияние возрастающих доз азота на урожай пшеницы в зависимости от сроков посева. При раннем посеве наибольший урожай получен при самой высокой норме азота, а при позднем посеве высокие дозы азота оказались неэффективны (1). При полусаушливом климате Калифорнии, урожай зерна увеличивалось под действием возрастающих доз азота (2). В ряде провинции Канады пришли к заключению, что при применении низких норм удобрения дает лучшие результаты чем повышенных (3). Важную роль в улучшении хлебопекарных качеств играют сроки внесения удобрений. Ряд ученых подчеркивают положительную роль поздних азотных подкормок (4). В опытах ученых Германии поздняя подкормка сортов с низкими хлебопекарными качествами не влияла на эти показатели, а у хлебопекарных сортов они улучшались (5). Исходя из поставленных задач, нами было испытано множество сортов озимой пшеницы выведенных в Узбекистане и Российской Федерации.

Высота растений является одним из основных показателей степени благоприятности года и характер изменения в зависимости от условия внешней среды и от применяемой агротехники. Как видно из таблицы все испытываемые сорта, кроме Чилляки, оказались средне рослыми. Самый низкий рост у сорта Чилляки-83,0 см. все остальные сорта, по высоте растений были в пределах от 85,0-102,0 см (табл. 1).

Таблица 1.

*Основные показатели различных сортов озимой пшеницы*

№	Сорт	Высота растений, см	Зимостойкость, %	спелость		масса		Урожай, ц/га
				восковая	полная	1000 шт. зерен, г	Зерна 1 колоса, г	
1	Санзар-8 St	102,0	88,0	291	303	40,0	1,32	54,0
2	Андижан-1	98,0	90,0	291	305	38,0	1,36	54,5
3	Дустлик	96,0	89,0	293	304	38,5	1,38	54,6
4	Чилляки	83,0	88,0	283	298	37,5	1,10	47,0
5	Янгиаул	94,0	92,0	292	304	40,0	1,40	57,0
6	Крошка	98,0	93,0	293	306	43,0	1,43	58,0
7	Половчанка	101,0	94,0	294	312	41,0	1,42	59,0
8	Восторг	88	93,0	292	310	42,0	1,45	62,0
9	Таня	85,0	94	295	314	42,0	1,48	64,0
10	Краснодар-99	95,0	94,0	292	310	44,0	1,50	67,0

По наступлению фаз восковой спелости, почти все испытываемые сорта были близкими между собой, только сорта Половчанка и Таня несколько уступили стандарту Санзар-8.

В годы с низкой относительной влажностью и высокой температурой воздуха, полная спелость наступает раньше обычного, так как в такие годы интенсивность высушивания зерна идет быстро. По дате наступления полной спелости отличался сорт Чилляки, у которого спелость наступила на 298 дней, а у стандартного сорта Санзар-8 303 дня. Все остальные сорта по дате спелости отстают от стандарта на 1-11 дней.

Масса зерна одного колоса один из основных показателей урожайности. Снижение урожайности в основном связано с низкой продуктивностью колоса. Чем выше масса зерна одного колоса, при оптимальной густоте стояния, тем выше урожайность.

У всех сортов продуктивность колоса высокая, только у сорта Чилляки масса зерна одного колоса была 1,10 г, а у остальных сортов она колебалась в пределах 1,32-1,50 гр.

Сельскохозяйственное производство основное внимание уделяет на урожайность сорта. Урожайность состоит из двух основных элементов: числом растений на единицу площади и продуктивностью одного растения. Как видно из данных, урожай испытываемых сортов колебался от 47 до 67 ц/га. Так, сорта при одинаковой густоте стояния дали различные урожаи, т.к. у всех сортов масса зерна одного колоса разные, чем выше продуктивность колоса, тем больше урожай.

- степень развития элементов продуктивности у разных сортов формируется неодинаково, т.к. реакция сортов на изменение условий выращивания определяется их биологическими особенностями, различиями в мощности и активности корневой системы.

- сортовые особенности озимой пшеницы оказывают влияние и на качество белков зерна, муки и получаемого из нее теста.

- Российские сорта, помимо высоких урожаев, отличается хорошей абсолютной массой зерна и низкорослостью, хотя у нас суровые условия перезимовки.

- главной задачей современного земледелия является постоянные поиски путей дальнейшего повышения урожайности и увеличения валовых сборов зерна.

### **Литература.**

1. Alessi J. Power J.,-Jagrie. Sei, 1979, 99, L 87-93.
2. Budhott G., Pure U/,-California Agriculture, 1979.33.7-8.
3. Knott D.,-Canad.J., Plant Sc., 1974, 54, 1,1-7.
4. Koldrup F.,-Meld. Norges Landbrukshodskole, 1974, 53, 10,1-26.  
Koster D., Seitert M.,-Albrecht-Thaer Arch., 1970,14,4,315-320

УДК: 633.853.494:631.527.(470)

## **РЕЗУЛЬТАТ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО РАПСА НА КАЧЕСТВО ЖИРА И БЕЛКА**

В.Т. Воловик, С.Е. Сергеева  
ГНУ ВИК Россельхозакадемии

*Аннотация: дана информация по содержанию жира и сырого протеина, жирнокислотный и аминокислотный состав семян сортов ярового рапса селекции института кормов*

*Ключевые слова: яровой рапс, семена, содержание жира, белок, аминокислоты*

Масличные культуры являются источником получения калорийных и хорошо усвояемых организмом растительных жиров и белка. В связи с тем, что увеличение производства белка является важнейшей проблемой сельского хозяйства, использование капустных масличных культур заслуживает самого серьезного внимания. По пищевым и кормовым достоинствам рапс превосходит многие сельскохозяйственные культуры, в его семенах содержится 40-48 % жира, и 21-33 % белка. По содержанию жира, сумме жира и белка в семенах рапс значительно превосходит сою, но не-



много уступает подсолнечнику. Выход жмыха при переработке семян составляет 62-66 %, шрота – 55-58 %, в них содержится до 38-45 % белка.

В ГНУ ВИК Россельхозакадемии продолжаются исследования по дальнейшему улучшению качества семян рапса: снижению содержания эруковой и линоленовой кислот, повышению уровня олеиновой и линолевой кислот в масле; снижению уровня содержания глюкозинолатов и улучшению аминокислотного состава белка.

В результате селекционной работы в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включено 4 сорта ярового рапса института кормов. Среднее содержание жира в семенах составляет от 45,8% (Луговской и Викрос) до 47,1% (Подмосковный и Новик) и варьирует по годам от 41,6 до 51,9% (табл. 1).

*Таблица 1.*  
*Содержание сырого жира в семенах ярового рапса сортов селекции ГНУ ВИК Россельхозакадемии, среднее за 7 лет, Московская обл.*

Сорт	Содержание жира, %	
	lim	Ср.
Луговской	41,6 – 50,9	45,8
Викрос	42,5 – 49,0	45,8
Подмосковный	41,4 – 51,9	47,1
Новик	42,8 – 51,0	47,1
Грант	44,7 – 51,6	47,4

Сравнительный анализ результатов определения массовой доли жирных кислот в % к общей их сумме показал незначительные различия среди сортов. Насыщенные кислоты представлены в основном пальмитиновой и стеариновой и составляют в сумме от 6,4 % (Луговской) до 6,6 % (Новик, Грант). Основное количество жирных кислот в рапсовом масле составляют ненасыщенные кислоты. Среди них на долю мононенасыщенной олеиновой кислоты приходится от 61,9 % (Викрос и Новик) до 63,2 % (Подмосковный). Содержание полиненасыщенных кислот линолевой и α-линоленовой варьирует от 19,0 % (Грант) до 19,9 % (Викрос) и от 9,7 до 10,0 % соответственно (табл. 2).

Одним из путей повышения качества кормового шрота и жмыха рапса является снижение уровня глюкозинолатов в семенах. Все сорта ярового рапса селекции института кормов отличаются низким уровнем глюкозинолатов, он значительно ниже установленного норматива для оригинальных семян – 15,0 мкмоль/г (ГОСТ 52325-2005) (табл. 2).

Таблица 2.

*Биохимическая оценка сортов ярового рапса селекции  
ГНУ ВИК Россельхозакадемии, среднее за 7 лет.*

Сорт	Содержание жирных кислот, %					Содержание глюкозинола- тов Мкмоль/г
	насы- щен- ные	ненасыщенные				
		олеино- вая	линоле- вая	$\alpha$ лино- ле- новая	эруко- вая	
Викрос	6,5	61,9	19,9	9,8	0,0	12,9
Луговской	6,4	62,3	19,7	9,8	0,0	12,7
Подмосковный	6,5	63,2	19,1	9,7	0,0	10,0
Новик	6,6	61,9	19,9	10,0	0,0	11,8
Грант	6,6	63,1	19,0	9,9	0,0	11,9

Важным показателем качества семян является содержание белка (сырого протеина). Содержание сырого протеина в семенах рапса зависит от погодных условий и сорта и варьирует по годам от 19% (2001-2006 гг.) до 25-27% (2002, 2009 гг.).

Белок рапса, как и сои, является источником незаменимых аминокислот, особенно метионина, цистина, триптофана, лизина. Он близок по составу к белку яиц, молока и масла. Общая доля аминокислот в протеине обезжиренных семян варьирует в сортах – от 80,3% (Подмосковный) - до 89,9% (Грант), средний показатель - 82,6% (табл. 3). Для объективной оценки взяты образцы одного года урожая (2009), выращенного на минеральном фоне  $N_{60}P_{20}K_{30}$ .

Семена всех сортов ярового рапса селекции института кормов имеют высокую насыщенность протеина незаменимыми аминокислотами. Доля незаменимых аминокислот в протеине составляет от 37,3 до 43,3 %, в общей сумме аминокислот - от 45,2 до 48,1 %. Аминокислотный индекс (отношение незаменимых аминокислот к заменимым) достаточно высок и варьирует от 0,84 (Луговской) до 0,93 (перспективный сорт Грант).

Таблица 3

Характеристика сортов ярового рапса по общему содержанию аминокислот и сырого протеина

Сорт	Содержится в обезжиренном веществе			Доля аминокислот в сыром протеине		Аминокислотный индекс	
	сырой протеин, %	аминокислоты, г/кг		доля незаменимых, %	всего		в т.ч. незаменимых
		всего	в т.ч. незаменимых				
Луговской	33,1	271,2	127,52	47,0	81,93	37,33	0,84
Викрос	33,5	269,8	126,5	46,9	80,5	37,77	0,88
Подмосковный	33,8	271,3	126,8	46,7	80,28	37,53	0,88
Новик	33,7	270,7	130,1	48,1	80,34	38,6	0,92
Грант	32,6	293,1	141,2	45,2	89,91	43,3	0,93

Биологическая питательная ценность сортов определялась путем сравнения суммарного процентного состава протеина с наиболее полноценным и хорошо усвояемым белком куриного яйца, а также с теоретическим белком, в настоящее время рекомендованным ФАО/ВОЗ в качестве «идеального». В соответствии со стандартом ФАО содержание незаменимых аминокислот в теоретическом белке должно составлять 30,8%. В белке куриных яиц сумма всех аминокислот составляет 92,4%, в т. ч. незаменимых - 36,2%. Сравнение с белком куриного яйца дает следующие показатели: сорта превышают белок куриного яйца в среднем: по метионину в 1,04; треонину – 1,06; фенилаланину – 1,03; цистину – 1,58; по содержанию триптофана в 2,5 раза. По биологической ценности особенно выделяется сорт Грант (1,2): по содержанию лейцина (1,03); метионина (1,08), треонина (1,09); фенилаланина (1,26); цистина (1,86). В протеине этого сорта содержится больше лизина, чем в других сортах. Наибольшее количество триптофана (в 2,36 - 2,87 раз выше куриного яйца) содержится в белке сортов Новик, Подмосковный, Викрос, Грант. По содержанию гистидина, изолейцина и лизина сорта несколько уступают эталону.

Рапсовый белок содержит ряд аминокислот, которых в соевом недостаточно, в основном это серусодержащие аминокислоты метионин и цистин. Одной из лимитирующих аминокислот является лизин. Все наши сорта содержат в среднем 5,25 % лизина, а сорт Грант содержит до 5,62 % ли-

зина в сыром протеине обезжиренных семян. Содержание треонина варьирует от 3,5 (Новик) до 4,0 % (Подмосковный) (рис. 1).

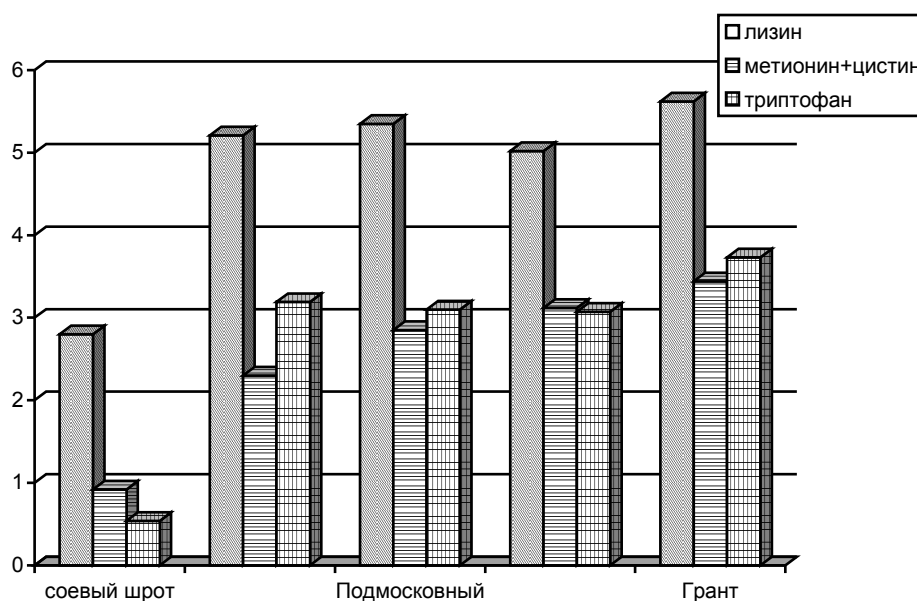


Рис. 1. Сравнение содержания лизина, серусодержащих аминокислот (метионина и цистина) и триптофана в белке сои и ярового рапса

Таким образом, во ВНИИ кормов созданы сорта ярового рапса с повышенной питательной ценностью, различным уровнем незаменимых аминокислот в сыром протеине, что позволит использовать их семена, жмых и шрот в качестве кормовых добавок в животноводстве.

#### Список литературы

1. Шпаков А.С. Основные направления развития и научное обеспечение полевого кормопроизводства в современных условиях// Кормопроизводство. 2007. №5. С 8-11
2. Новоселов Ю.К., Воловик В.Т., Рудоман В.В., - Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов/ Кормопроизводство, 2008, №10 стр. 3-8
3. Коровина Л.М., Воловик В.Т.//Пищевая и кормовая ценность масла и кормов из семян рапса, Матер. междунар. Научн.-практич. Конфер. «Рапс- масло, белок, биодизель», Минск, 2006, С.168-171
4. Горпинченко Т.В. Актуальные вопросы продовольственного и кормового использования рапса (обзор). «Хранение и переработка сельхозсырья», 2003, № 7, с. 54-63
5. Воловик В.Т./Селекция капустных масличных культур в Нечерноземной зоне РФ (направления и результаты)/ Воловик В.Т, Ян Л.В., Разгуляева Н.В., Леонидова Т.В., Коровина Л.М., Медведева С.Е.//Кормопроизводство: проблемы и пути решения/ М. 2007, С 115-127
6. Воловик В.Т.Результаты научных исследований по масличным капустным культурам(ГНУ ВИК Россельхозакадемии, этапы 30-летнего

пути) [www.adaptagro.ru](http://www.adaptagro.ru) электронный ресурс журнала «Адаптивное кормопроизводство» 2012, №4, С.13-24

7. Воронкова Ф.В., Мамаева М.В., Иванова С.Н., Гремяков А.И., «Модификация условий анализа при определении массовой доли метионина в пробах кормовых растений и кормов методом капиллярного электрофореза»/ [www.adaptagro.ru](http://www.adaptagro.ru) электронный ресурс журнала «Адаптивное кормопроизводство» 2010, №2, С.35-40

8. Григорьев Н.Г. Аминокислотное питание птицы, М. 1969, -320С.

9. Косолапов В.М., Фицев А. И., Гаганов А.П., Мамаева М.В. Горох, люпин, вика, бобы: оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных, М., 2009

УДК 633.31:631.524.01

## **МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ГОРОХА ПОСЕВНОГО (*PISUM SATIVUM* L.) ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

К.П. Гайнуллина

*ГНУ Башкирский НИИСХ Россельхозакадемии*

*В статье приведены результаты изучения 33 образцов коллекционного материала гороха посевного. Дана их оценка по хозяйственно-ценным признакам, проведен анализ ДНК-полиморфизма.*

*Ключевые слова: горох, селекция, полиморфизм, продуктивность.*

**Введение.** Одна из важнейших зернобобовых культур в мире – горох посевной (*Pisum sativum* L.). Создание новых, высокотехнологичных сортов зернового гороха является актуальной задачей современной селекции [2]. При этом ключевую роль должен играть исходный материал, источником которого служит коллекция гороха ВИР. Генофонд гороха, сохраняемый в коллекции, отражает мировое разнообразие этой ценной, экономически значимой культуры, поэтому его изучение играет важную роль для развития селекции гороха [1, 3]. В настоящее время для выявления генетического разнообразия исходного материала необходимо привлечение качественно новых, в частности, молекулярно-генетических методов, многократно снижающих трудоемкость и время анализа [4].

**Условия, материалы и методы исследования.** Исследования были выполнены в 2009-2012 гг. в ГНУ Башкирский НИИСХ. Полевые опыты проводились на опытном поле Чишминского селекционного центра по растениеводству, молекулярно-генетический анализ – в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы.

Почвы опытного участка – карбонатные черноземы средней мощности, среднесуглинистые. Содержание гумуса в верхнем слое почвы – 8,3-8,5%, общего азота – 0,4%, подвижного калия на 100 г почвы – 42,1 мг, окиси фосфора – 23,7 мг. Почва имеет нейтральную реакцию (pH=6,5-7,0). Предшественник в опытах – озимые культуры. Посев проводили селекционной сеялкой СКС 6-10. Площадь питания растений – 20×5 м. Учетная площадь деланки каждого образца составляла 3 м<sup>2</sup>. Стандарт – сорт Чишминский 95. Агроклиматические условия в годы проведения исследований были контрастными: от засушливо-жарких в 2010 г. до относительно благоприятных в 2009, 2011, 2012 гг.

Материалом для исследования послужили 33 образца гороха посевного из коллекции мировых генетических ресурсов ВИРа, Башкирского НИИСХ и других научно-исследовательских учреждений.

Фенологические наблюдения, учеты и измерения проводили по методике ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова (1985), оценку на засухоустойчивость – методом контрастных лет. Для характеристики и сравнения образцов по морфологическим признакам и элементам структуры урожая проводили структурный анализ по селекционно-ценным признакам 20 растений каждого сорта.

Анализ ДНК-полиморфизма образцов проводили с помощью метода SSR-ПЦР. Тотальную ДНК выделяли из молодой слабопигментированной ткани пророщенных растений гороха с помощью коммерческого набора «Genomic DNA Purification Kit» («Fermentas»). Для анализа было использовано 5 микросателлитных локусов. Полимеразную цепную реакцию проводили в амплификаторе «ДТ-322» («ДНК-Технология») по программе:

цикл 1 – 1 мин. при 94°C; цикл 2-4 – 30 сек. при 94°C, 20 сек. при 58°C, 5 сек. при 72°C; цикл 5-37 – 15 сек. при 94°C, 20 сек. при 58°C, 1 мин. при 72°C; цикл 38 – 30 мин. при 72°C. Продукты амплификации в зависимости от длины амплифицируемого фрагмента разделяли электрофоретически в 6% полиакриламидном геле или в 3% агарозном геле. Горизонтальный электрофорез проводили при 120 В течение 3-4 ч., вертикальный электрофорез – при 300 В в течение 3-3,5 ч.

Полученные данные подвергали математической обработке общепринятыми методами.

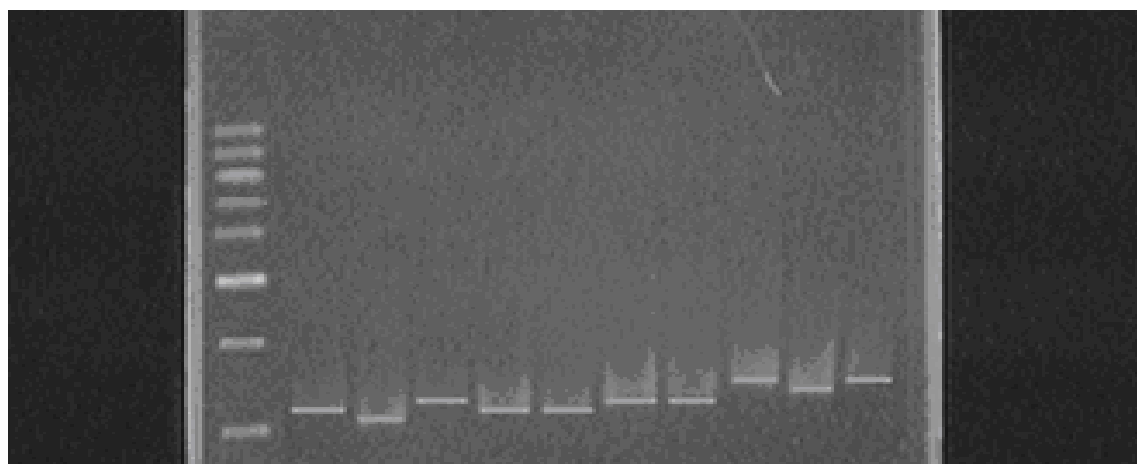
**Результаты и их обсуждение.** Семенная продуктивность растений гороха – поликомпонентный признак, слагающийся из различных элементов структуры урожая: количества продуктивных узлов на растении, бобов на один продуктивный узел, семян в бобе, или наполненности боба, массы 1000 семян (крупности). В наших опытах по массе семян с растения в среднем за 2009-2012 годы выделились образцы: Чишминский 229, Чишминский 95, Чишминский 80, Шихан, К-8750 (Португалия), К-8500 (Белоруссия).

Одним из важных направлений селекционной работы является создание засухоустойчивых сортов. Однако с повышением засухоустойчивости образцов снижается их продуктивность. В результате исследований нами были выделены образцы, представляющие особый интерес в селекции на засухоустойчивость: высокопродуктивные и высокозасухоустойчивые – Чишминский 229, К-8750 (Португалия); высокопродуктивные и средnezасухоустойчивые – Чишминский 95, Чишминский 80, Топаз (Украина); среднепродуктивные и высокозасухоустойчивые – К-6753 (Чехия), К-7992 (Корея), К-8500 (Белоруссия); среднепродуктивные и средnezасухоустойчивые – Кормовой 5, Шихан, Л-26742 ((Уладовский юбилейный × Шихан) × Шихан), Л-27262 (К-7779 × Труженик), Зеленозерный 1, Труженик (Украина), Усач (Украина), К-8814 (США), К-9109 Харвус 1 (Украина).

Путем молекулярно-генетического исследования образцов гороха посевного нами были получены данные по аллельному состоянию 5 микросателлитных локусов. Все проанализированные образцы отличались уникальным сочетанием аллелей, а сами аллели хорошо распознавались при повторных анализах (рис. 1). Число аллелей, амплифицирующихся в конкретном локусе, менялось от 3 (AA255, AA200) до 7 (D21). Число полученных аллелей составило 23, то есть в среднем 4,6 аллелей на локус. Для каждого локуса рассчитывали индекс полиморфизма PIC (Polymorphism information content) по формуле:

$$PIC = 1 - \sum(p_i)^2, \text{ где } p_i - \text{частота аллеля.}$$

В наших исследованиях индекс полиморфизма варьировал от 0,41 (AA200) до 0,78 (AD147), составляя в среднем 0,64.



М 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Рисунок 1. SSR-спектры образцов гороха в агарозном геле, полученные при амплификации локуса AD147 М – маркер молекулярной массы (GeneRuler™ 50 bp DNA Ladder, «Fermentas»),

Обозначения: 1 – Чарльстон (Англия), 2 – К-7992 (Корея), 3 – К-9109 (Украина), 4 – К-6017 (Франция), 5 – К-6299 (Марокко), 6 – К-6548 (Индия), 7 – К-6753 (Чехия), 8 – К-7044 (Ливия), 9 – К-7779 (Англия), 10 – К-8289 (Нидерланды)

На основе полученных данных были составлены генетические формулы (паспорта), характеризующие полиморфизм каждого образца. Наиболее эффективными для генетической паспортизации оказались SSR-локусы D21, AD147, AB28, отличающиеся высоким уровнем полиморфности (PIC=0,76-0,78). Показано наличие специфических аллелей по локусу D21 для образцов К-6548 (Индия) и К-8289 (Нидерланды), а по локусу



AA200 – для сорта Шихан. Данные локусы можно использовать для экспресс-диагностики указанных сортов. Установлены достоверные связи между признаками осыпаемости семян, окраски семян и типа листа с аллелями микросателлитных локусов AB28, AD147 (табл. 1).

*Таблица 1*  
*Частоты аллелей некоторых SSR-локусов у образцов, различающихся по признакам окраски семян, осыпаемости семян и типу листа*

Микросателлитный локус	Номер аллеля	Признак	Частота аллеля, %
AB28	2	осыпающиеся семена	33,3
	2	неосыпающиеся семена	5,6
	4	усатый морфотип	53,8
	4	листочковый морфотип	15,0
AD147	1	зеленые семена	42,9
	1	розовые семена	7,7

У образцов Чишминский 229 и К-8750 (Португалия), характеризующихся сочетанием высокой продуктивности и засухоустойчивости, было выявлено специфическое сочетание аллелей по 3 микросателлитным локусам – AA200<sub>205</sub><sup>3</sup> D21<sub>200</sub><sup>2</sup> AD147<sub>300</sub><sup>1</sup>.

### **Выводы.**

1. В процессе изучения коллекционного материала гороха выделены перспективные для селекции источники высокой семенной продуктивности и засухоустойчивости.

2. Установлено, что для однозначной идентификации 33 образцов гороха достаточно использовать 5 микросателлитных локусов – AA255, AA200, D21, AD147, AB28

3. Для зарубежных образцов К-6548 (Индия) и К-8289 (Нидерланды) установлено наличие уникальных аллелей по локусу D21, а для сорта местной селекции Шихан – по локусу AA200, что даёт возможность проводить их быструю идентификацию

4. Выявлены достоверные корреляции между признаками осыпаемости семян, окраски семян и типа листа с аллелями микросателлитных локусов.

### Список литературы:

1. Вишнякова, М. А. Роль ВИРа в мобилизации, сохранении и использовании генофонда зернобобовых культур: история и современность / М. А. Вишнякова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 1. – С. 27-37.
2. Давлетов, Ф. А. Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала / Ф. А. Давлетов. – Уфа : Гилем, 2008. – 236 с.
3. Соболев, Д. В. Разнообразие гороха (*Pisum sativum* L.) восточно-европейской селекции в эколого-географическом изучении : автореф. дис. ...канд. биол. наук : 06.01.05 / Д. В. Соболев. – СПб., 2009. – 23 с.
4. Хавкин, Э. Е. Молекулярные маркеры в растениеводстве / Э. Е. Хавкин // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – № 5. – С. 3-21.

УДК 633.15

## СОЗДАНИЕ СРЕДНЕРАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Зайцев С.А. Жужукин В.И.  
ФГБНУ РОСНИИСК «Россорго»

*При создании новых гибридов необходимо опираться не только на максимальную урожайность зерна, но и на ее стабильность в различных условиях выращивания. Для этого учреждения занимающиеся селекцией кукурузы обмениваются материалом и испытывают его при различных условиях.*

**Ключевые слова:** кукуруза, гибрид, экологическое сортоиспытание, селекционный индекс, селекционная ценность, селекция, урожайность

При создании новых гибридов селекция идет на формирование максимальной урожайности и адаптационную способность.

При изучении перспективных среднераннеспелых гибридов кукурузы была использована формула определения ценности ( $C_{ц}$ ) и селекционного индекса генотипов ( $C_{инд}$ ) [3, 4]. В качестве материала исследования использованы результаты экологического сортоиспытания гибридов кукурузы селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» - Инсайд, Радикал, Клинок, Радуга.

Формула [2] для определения селекционной ценности при испытании в 5-6 и более пунктах:  $C_{ц} = X^2 * (X_{lim} / X_{opt})$ , где

$C_c$  – селекционная ценность сорта (гибрида);

$X^2$  – средняя урожайность по всем пунктам, возведенная в квадрат;

$X_{lim}$  – средняя урожайность лимитированных пунктов;

$X_{opt}$  – средняя урожайность оптимальных пунктов.

Коэффициент вариации определялся по Доспехову Б.А. [2].

Результаты исследования. В 2013 г. экологическое сортоиспытание перспективных гибридов проводили в 7 пунктах (табл. 1). В качестве оптимальных взяты два пункта – ООО Лидер (Волгоградская обл.) и ГНУ ВНИИ кукурузы (г. Пятигорск). В качестве лимитированных выбраны 2 пункта - Поволжский филиал ВНИИ орошаемого земледелия (г. Урюпинск) и Краснодарский НИИСХ (г. Краснодар).

Таблица 1 – Средний урожай зерна гибридов кукурузы по пунктам испытания, 2013 г.

№ п/п	Пункт испытания	Средний урожай зерна, т/га
1	ООО Лидер (Волгоградская обл.)	8,86
2	ГНУ ВНИИ кукурузы, г. Пятигорск	7,78
3	ФГБНУ РосНИИСХ «Россорго», г.Саратов	7,36
4	Воронежский НИИСХ, г. Воронеж	7,02
5	Сиб. филиал ВНИИ кукурузы, г. Омск	4,80
6	Воронежский филиал ВНИИ кукурузы, г. Воронеж	4,60
7	Поволжский филиал ВНИИ орошаемого земледелия, г. Урюпинск	3,99
8	Краснодарский НИИСХ, г. Краснодар	3,39
Среднее		5,98

Такой подход к изучению сортов и гибридов позволяет выровнять реакцию образцов в различных условиях выращивания [4].

Наиболее скороспелым из данного набора оказался гибрид Инсайд (табл. 2). Уборочная влажность зерна у гибрида Инсайда в составила 25,7%. Высокая урожайность (в среднем по пунктам испытания) отмечена у гибрида Клинок в сочетании с низкой уборочной влажностью зерна.

По классификации, принятой у Доспехова Б.А. [2], все изучаемые гибриды следует отнести к нестабильным, так как коэффициент вариации у них превышает 20%. По-видимому, вследствие значительных различий

между пунктами испытаний по условиям выращивания в 2013 г. Средний урожай зерна в ООО Лидер (Волгоградская обл.) оказался в 2,6 раза больше, чем в Краснодарском НИИСХ (г. Краснодар). Наиболее стабильная урожайность зерна выявлена у гибрида Инсайд ( $V=33,1\%$ ).

Таблица 2

Результаты экологического сортоиспытания гибридов кукурузы, 2013 г.  
(среднее по пунктам испытания)

Гибрид	Продолжительность периода всходы-цветение початка, сут.	Уборочная влажность зерна, %	Урожай зерна, т/га	Коэффициент вариации, %
Инсайд	51,0	25,7	5,68	33,1
Радикал	52,0	25,3	5,84	38,2
Клинок	53,0	24,9	6,35	35,1
Радуга	55,8	26,5	6,22	40,8

Выделить гибриды скороспелые и быстро теряющие влагу зерна позволяет такой показатель, как селекционный индекс ( $C_{и}$ ) (табл. 3). Наилучшим по данному параметру оказался гибрид Клинок.

С учетом индекса селекционная ценность гибрида (сорта) на первом месте оказывается синтетическая популяция Радуга, у которой сочетается высокая урожайность и экологическая стабильность в различных условиях.

Предложенный некоторыми исследователями [3, 4] селекционный индекс позволяет отбирать лучшие экспериментальные гибриды и сравнивать их, учитывая одновременно три важных признака – урожай зерна, уборочная влажность зерна и стабильность проявления в различных условиях выращивания. По результатам экологического сортоиспытания 2013 г. высокий селекционный индекс установлен у гибрида Клинок, синтетической популяции Радуга (табл. 3).

Таблица 3

Ранжировка гибридов с учетом селекционных индексов

Гибрид	Селекционный индекс		Селекционная ценность		Селекционный индекс ценности	
	$C_{и}$	ранг	$C_{ц}$	ранг	$C_{иц}$	ранг
Инсайд	0,221	4	67,1	4	0,148	4
Радикал	0,231	3	75,7	3	0,175	3
Клинок	0,255	1	100,5	2	0,256	1
Радуга	0,235	2	105,7	1	0,244	2

В результате селекционной работы в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» переданы на государственное испытание и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Средневолжскому региону гибриды кукурузы – Инсайд, Радикал, Клинок [1].

### **Литература.**

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2014.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.П. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
3. Орлянский Н.А. Селекция и семеноводство зерновой кукурузы на повышение адаптивности в условиях Центрального Черноземья: Автореф. дис. д-ра с.-х. наук / Н.А. Орлянский. – Воронеж, 2004. – 40 с.
4. Орлянский Н.А. Методика выделения скороспелых гибридов кукурузы для северных регионов России / Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская // Селекция. Семеноводство. Технология возделывания кукурузы: Материалы научно-практической конференции, посвященной 25-летию ГНУ ВНИИ кукурузы, г. Пятигорск, с. 38-46.

УДК: 633.37

## **ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ (*LATHYRUS SATIVUS* L.), В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Л.И. Зайцева, С. А. Зайцев, В.И. Жужукин  
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

*Исследуется коллекция чины посевной. Проведена оценка образцов различного географического происхождения по ряду хозяйственно-полезных признаков. Выявлен биохимический состав семян, сена и зеленой массы.*

**Ключевые слова:** Чина посевная, сортообразец, коллекция, селекция, урожайность, биохимический состав

В настоящее время возникает необходимость расширения ареала возделывания засухоустойчивых зернобобовых культур. Одним из видов, представляющих интерес для выращивания в условиях Нижнего Поволжья, является чина посевная (*Lathyrus sativus* L.), которую до настоящего времени относят к нетрадиционным культурам. Чину преимущественно

используют на корм в виде семян, сена, зеленого корма, а также в качестве зеленого удобрения [1]. По сравнению с другими бобовыми культурами растения чины более устойчивы к болезням и вредителям, практически не повреждается брухусом.

В связи с этим в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» изучается коллекция чины посевной по основным хозяйственно-полезным признакам. Сортообразцы по своему происхождению относятся к разным географическим регионам (табл. 1).

Таблица 1

Основные регионы происхождения образцов чины посевной коллекции  
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», 2013 г.

Регион	Количество сортообразцов, ед.	
	Светлосемянные формы	Темносемянные формы
Россия	49	2
в т.ч. Башкортостан	26	1
Татарстан	4	-
Саратовская обл.	2	1
Самарская обл.	5	-
Краснодарский край	5	-
Восточная Европа	20	
в т.ч. Украина	8	-
Чехия	6	-
Болгария	4	-
Запад. Европа	19	-
в т.ч. Германия	6	-
Италия	6	-
Закавказье	4	-
Средняя Азия	-	9
в т.ч. Таджикистан	-	5
Передняя Азия	5	2
в т.ч. Турция	-	2
Кипр	4	-
Америка	3	-
Африка	1	3
в т.ч. Эфиопия	-	3
Индия	-	1
Австралия	3	-
Итого	105	17

Около 42 % сортообразцов имеют российское происхождение, 32% - европейское, 17% - азиатское, 9% изучаемых форм происходят из стран Африки (Эфиопия, Алжир), Америки, Австралии. Коллекция института пред-

ставлена формами со светлой и темной окраской семенной оболочки. Получены 2 сорта, включенные в Государственный Реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию [2]. Исследование селекционного материала проводится согласно соответствующим методикам [3, 4, 5].

В результате изучения в 2013 г. установлено, что длина стебля у образцов чины в среднем варьировала в зависимости от происхождения в пределах от 57,5 см до 78,4 см (табл. 2). Самый короткий стебель формировался у образцов африканского происхождения. Наиболее длинный стебель отмечен у форм закавказского и среднеазиатского происхождения.

Наиболее мелкие семена формировали образцы среднеазиатского, переднеазиатского и индийского происхождения. Образцы с крупными семенами происходят из Австралии, России, Америки, стран Западной Европы.

В 2013 г. наибольшая урожайность семян отмечена у сортообразцов российского, переднеазиатского и индийского происхождения.

*Таблица 2*

*Средние значения хозяйственно-полезных признаков у чины посевной в зависимости от района происхождения, 2013 г.*

Регион	Длина стебля, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Урожайность семян, т/га	Продуктивность 1 растения, г	Масса 1000 семян, г
Россия	68,0	17,4	1,80	12,9	251,7
Восточная Европа	71,6	16,8	1,68	13,0	240,6
Запад. Европа	67,6	17,2	1,53	12,4	255,6
Закавказье	78,4	24,1	1,53	12,9	232,5
Средняя Азия	73,9	18,7	1,58	12,0	213,2
Передняя Азия	66,9	15,0	1,93	12,1	236,1
Америка	68,1	16,6	1,48	11,7	256,8
Африка	57,5	14,9	1,67	10,9	220,4
Индия	68,8	17,2	1,91	12,5	220,4
Австралия	66,7	15,0	1,66	11,8	265,2

В 2013 г. установлено, что наибольшее количество сырого протеина у чины содержится в семенах, сырого жира в зеленой массе, клетчатки в сене (табл. 3). Выявлено, что в зеленой массе чины посевной в среднем содержится: протеина – 24,2%, жира 3,1%, клетчатки 24,7%, золы 10,2%, БЭВ 37,7%. Установлено среднее содержание в сене: протеина- 9,2%, жира – 2,8%, клетчатки 35,8%, золы 9,2%, БЭВ 43,0%. В среднем в семенах чи-

ны содержание протеина находится на уровне 29,2%, жира 1,7%, клетчатки 6,3%, золы 3,5%, БЭВ 59,4%.

Таблица 3

Содержание протеина и жира в семенах, сене и зеленой массе сортообразцов чины посевной (*Lathyrus sativus* L.), 2013 г.

Образец	Содержание, %					
	протеин			жир		
	зеленая масса	сено	семена	зеленая масса	сено	семена
к-12, Степная 12	25,4	7,7	28,7	3,8	2,9	1,3
к-21, Степная 21	22,5	8,8	28,6	3,7	2,7	1,4
к-30, Gesse Cultive	25,0	7,6	29,9	2,3	2,5	1,3
к-278, China Gyulerma	24,3	8,9	30,2	3,0	2,5	1,2
к-748	24,0	10,0	30,5	2,2	3,0	1,2
к-1246, Кинельская 7	25,7	6,8	26,0	3,8	4,3	2,1
к-1251, Красноградская 1	24,7	8,3	29,6	3,0	2,5	2,2
к-1253, Краснодарская 55	26,2	11,4	30,5	3,3	1,9	1,4
к-1298, Саранская местная	26,1	11,6	28,5	2,5	2,2	1,5
к-1302, Ledewian Siemny Poswiecki	23,2	7,8	31,0	4,0	2,7	1,6
к-1341, Красноградская 3	23,0	8,9	29,5	4,1	2,7	1,3
к-1434, Beanche be Sidi Bel Albes 9402/60	25,4	9,3	29,4	2,5	2,3	1,7
к-1451, Bulgarien 417	22,6	9,8	26,4	2,5	2,3	3,7
к-1512, Кишиневская 2	20,6	11,4	29,7	3,3	4,0	1,4
Среднее	24,2	9,2	29,2	3,1	2,8	1,7

#### Литература.

1. Вишнякова М.А., Бурляева М.О. Потенциал хозяйственной ценности и перспективы использования российских видов чины // С.-х. биология, 2006. – № 6. – С. 85-97.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, М., 2014.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.П. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
4. Классификатор рода *Lathyrus* L. (ВИР), 1975
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.



## **ВИДОВОЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СЕПТОРИОЗА НА СОРТАХ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ЦЧР**

Зеленева Ю.В., Судникова В.П.

*Среднерусский филиал ГНУ Тамбовского НИИСХ.Россельхозакадемии*

*Проведены многолетние наблюдения за динамикой видового состава септориоза пшеницы в зависимости от погодных условий и генотипа сорта-хозяина. Изучено влияние сорта растения-хозяина на структуру популяции *Septoria tritici*.*

*Ключевые слова: септориоз, пшеница, районированные сорта, популяция септориоза.*

Центрально-Черноземный регион является одним из основных регионов возделывания пшеницы в России. Урожайность, валовые сборы и качество зерна в регионе существенно варьируют и определяются многими факторами, в том числе поражением растений грибными фитопатогенами.

Одним из наиболее распространённых и вредоносных заболеваний пшеницы являются пятнистости, вызываемые несовершенными грибами рода *Septoria spp.*

Знание видового состава возбудителей септориоза позволяет более целенаправленно подходить к вопросу изучения и выделения устойчивых сортов пшеницы к данному заболеванию. Изучение влияния погодных условий, складывающихся в течение вегетации и генетических особенностей сорта на видовой состав возбудителей септориоза проводили в на территории 5-ти областей. Инфекционный материал собирали и гербаризировали в ходе маршрутных обследований Тамбовской, Липецкой, Воронежской, Курской и Белгородской областей. Проводя обследования, собирали не менее 30 образцов (поражённых листьев, колосьев) с типичными признаками болезни. По форме и размеру выделившихся пикнид определяли вид возбудителя. На основании полученных данных устанавливали частоту встречаемости отдельных видов септориоза.

На протяжении 2008-2013 гг изучения, видовой состав септориоза на сортах озимой и яровой пшеницы был представлен тремя видами: *Stagonospora nodorum* Berkley, *Septoria tritici* Roberge et. Desmazieres, *Stagonospora avenae* f. sp. *triticea* Jons. Доминирующее положение регулярно занимал вид *Septoria tritici* Roberge et. Desmazieres. Частота встречаемости видов септориоза была неодинаковой на протяжении всех лет изучения. Она варьировала как в пределах сравнения одинаковых сортов по годам, так и при сравнении разных сортов. Поэтому роль климатических условий в формировании патогенного комплекса инфекционных болезней пшеницы является очевидной.

В целом, климатические условия в 2009, 2011-2013 годах оказались благоприятными как для развития самих пшеничных растений, так и для грибов, паразитирующих на них.

Вегетационный период 2010 года характеризовался экстремально высокими температурами, значительно превышающими среднегодовые значения и крайне малым количеством осадков. Вследствие крайне неблагоприятных гидротермических условий, сложившихся для развития патогена в первой половине вегетационного периода (вплоть до конца цветения) в целом по региону, на зерновых культурах эпифитотийная ситуация характеризовалась как глубокая депрессия (развитие болезни 6,3 %).

Из проведенных нами исследований становится ясно, что генетические особенности сорта пшеницы и агроклиматические условия, складывающиеся в течение вегетации растений оказывают непосредственное воздействие на частоту встречаемости видов рода *Septoria*.

Одной из задач нашего исследования являлось изучение влияния сорта растения-хозяина на структуру популяции *Septoria tritici*. Исследования проводились на сортах пшеницы, возделываемых в ЦЧР.

Для решения поставленной задачи мы решили сравнить популяции патогена, полученные с озимых и яровых сортов пшеницы по морфолого-культуральным свойствам.

Показатель внутривидового разнообразия, долю редких морф, а также оценку сходства и различия популяций *Septoria tritici* определяли по Животовскому.

В ходе исследования было установлено, что в популяциях *Septoria tritici*, выделенных с восьми сортов мягкой озимой пшеницы наблюдалось небольшое фенотипическое разнообразие. Число фенотипических классов не превышало трех. Данный показатель колебался от 1.00 на сортах Дон 93 и Львовская 4 (доля редких фенотипов в обоих случаях была равна нулю) до  $2.51 \pm 0.133$  на сорте Одесская 267 (доля редких фенотипов составляла  $0.163 \pm 0.002$ ) (табл. 1).

При оценке сходства популяций *Septoria tritici* с мягкой озимой пшеницы было установлено следующее.

Показатель сходства был близок к значению 1 и составлял 0.975 при сравнении популяций патогена с сортов Престиж и Рубин остистый, а также – 0.999 при сравнении популяций с сортов Московская 70 и Синтетик.

Данные популяции значимо неразличимы по критерию идентичности «I» на 5 % и 1 % уровне значимости (значения критерия – 7.4 и 0.03 соответственно; в то время как  $\chi^2$ , при m-1 степеней свободы, равен 16.92 при 5% и 21.67 при 1% уровне значимости).

Во всех остальных случаях при попарном сравнении популяций были выявлены значимые различия по критерию идентичности на 5 % и 1 % уровне значимости.

Таблица 1.

Структура популяции *Septoria tritici* по морфолого-культуральным свойствам на мягкой озимой пшенице

№	Сорт	Численность, N	Среднее число фенотипов, $\mu$	Доля редких фенотипов, h
1	Дон 93	100	1.00	0
2	Львовская 4	80	1.00	0
3	Мироновская 65	70	2.00	0
4	Московская 70	84	$1.97 \pm 0.027$	$0.015 \pm 0.013$
5	Одесская 267	70	$2.51 \pm 0.133$	$0.163 \pm 0.002$
6	Престиж	72	$1.94 \pm 0.040$	$0.03 \pm 0.020$
7	Рубин остистый	77	$1.99 \pm 0.009$	$0.002 \pm 0.005$
8	Синтетик	80	$1.97 \pm 0.027$	$0.015 \pm 0.013$

Таким образом, можно констатировать влияние сорта растения-хозяина на структуру популяций *Septoria tritici*, по культурально – морфологическим признакам, выделенных с мягкой озимой пшеницы.

В ходе исследования культурально – морфологических признаков с пяти сортов мягкой яровой пшеницы было установлено, что в популяциях *Septoria tritici* также наблюдалось не очень большое фенотипическое разнообразие (табл. 2). Число фенотипических классов не превышало четырех. Данный показатель колебался от 1.00 на сортах Воронежская 6, Воронежская 9, Воронежская 10 и Лебедушка (доля редких фенотипов во всех случаях была равна нулю) до  $3.80 \pm 0.095$  на сорте Тулайковская 10 (доля редких морф составляла  $0.05 \pm 0.032$ ).

При оценке сходства популяций *Septoria tritici* с мягкой яровой пшеницы были получены следующие результаты.

Показатель сходства был равен 1 при сравнении популяций патогена с сортах Воронежская 9 и Воронежская 10, Воронежская 9 и Лебедушка, а также Воронежская 10 и Лебедушка.

Критерий идентичности «I» популяций патогена значимо неразличим на 5 % и 1 % уровне значимости. При попарном сравнении популяций были выявлены значимые различия по критерию идентичности на 5 % и 1 % уровне значимости.

Таблица 2.  
Структура популяции *Septoria tritici* по морфолого-культуральным свойствам на мягкой яровой пшенице

№	Сорт	Численность, N	Среднее число фенотипов, $\mu$	Доля редких фенотипов, h
1	Воронежская 6	50	1,00	0
2	Воронежская 9	76	1,00	0
3	Воронежская 10	65	1,00	0
4	Лебедушка	55	1,00	0
5	Тулайковская 10	85	$3,80 \pm 0,095$	$0,05 \pm 0,032$

Следовательно, на мягкой яровой пшеницы можно наблюдать влияние сорта растения-хозяина на структуру популяции *Septoria tritici*,

В ходе исследования установлено, что в популяциях *Septoria tritici* как на озимой, так и на яровой пшенице не наблюдалось большого фенотипического разнообразия. Кроме того, лишь малая часть популяций, формировавшихся на конкретных сортах, была значимо неразличима. В то время как, в большинстве случаев при попарном сравнении популяций были выявлены значимые различия по критерию идентичности на 5 % и 1 % уровне значимости.

Следовательно, очевидна роль климатических условий в формировании патогенного комплекса возбудителей септориоза пшеницы. Структура популяции *Septoria tritici* по морфолого-культуральным свойствам зависит от биологических свойств сорта растения-хозяина.

УДК: 633.11:631.524.86

## **СЕЛЕКЦИЯ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ, КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ**

О. В. Иванова  
ГНУ НИИСХ Юго-Востока

*Аннотация: Описаны факторы, определяющие успех селекции на устойчивость. Представлены результаты исследований мировой коллекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине; результаты диагностики Lr-генов и исследований на устойчивость к агрессивной расе стеблевой ржавчины Ug99 + Sr24 (ТТКСТ) трансгрессивных линий.*

*Ключевые слова: селекция на устойчивость, яровая мягкая пшеница, бурая ржавчина, стеблевая ржавчина, трансгрессивные линии.*

Основная задача сельскохозяйственного производства – получение стабильных урожаев зерновых культур. Только за счет генетического потенциала новых сортов каждые 10 лет урожайность пшеницы на различных мировых континентах увеличивается на 2 – 4 ц/га. Средняя урожайность современных сортов может достигать 70 – 80 ц/га, а потенциальная – 100 – 150 ц/га (С.С. Санин, 2012). Однако, высокая потенциальная урожайность зачастую, остается нереализованной вследствие негативного воздей-

ствия абиотических и биотических факторов среды (С.С. Санин, 2012, Е. И. Жук, 2012).

Ухудшение фитосанитарной обстановки в агробиоценозах приводит к увеличению поражения посевов грибными болезнями, в частности, бурой ржавчиной (Маркелова, 2012).

В Поволжье в 1991 – 2000 годах 55% патогенного комплекса листостебельных инфекций на яровой и озимой пшенице составляла бурая ржавчина (С. С. Санин, 2010). В последние годы отмечается увеличение посевов озимой пшеницы, на которых зимует возбудитель заболевания. Кроме того, озимая пшеница является основным источником инфекции бурой ржавчины для яровой пшеницы. За период с 2001 по 2008 годы эпифитотии бурой ржавчины отмечались 6 раз, как на озимой, так и на яровой пшенице. Потери урожая достигали 20 – 20% (С. С. Санин, 2010).

В настоящее время для защиты пшеницы от бурой ржавчины отечественной и зарубежной химической промышленностью выпускается большое количество препаратов, различающихся по назначению (протравители, для обработки вегетирующих растений), механизму действия (защитного, лечебного и т. д.), составу действующих веществ (С. С. Санин 2007, Э. В. Попова и др., 2008, С. Л. Тютерев, 2008, М. Н. Васецкая, 2003). Для повышения эффективности и расширения спектра действия в последние годы получают распространение многокомплектные препараты на основе двух, трех и более действующих веществ (С. С. Санин, 2007; Л. Д. Гришечкина и др., 2003).

Однако, использование фунгицидов, в большинстве случаев может привести к негативным последствиям. В целом, использование химических препаратов ускоряет темпы движущего отбора в популяциях вредных видов, значительно расширяет масштабы загрязнения и разрушения природной среды, снижает безопасность продуктов питания и создает серьезную угрозу здоровью человека (А.А. Жученко, 2000; Г. В. Волкова, Т. П. Алексеева, 2002; В. В. Павлова, 2003).

Интегрированная защита растений, в частности пшеницы от болезней, изначально особое внимание уделяет использованию природных ограничивающих факторов. Особое место в интегрированной защите растений уделяется созданию устойчивых сортов. Устойчивые сорта являются мощным фактором, вызывающим депрессию развития и размножения патогенов. Они обеспечивают многолетний эффект стабильного улучшения фитосанитарного состояния полей (В.А. Павлюшин, 2002, М. Койшибаев и др., 2002; Г.В. Волкова, Л.А. Анпилогова, 2003; С. С. Санин, 2007, 2009; М. М. Левитин, 2009, Е. Д. Коваленко и др., 2009, М. И. Кисилева, Е. Д. Коваленко, О. П. Митрофанова, 2012). В эпифитотийные годы устойчивые сорта, как правило, играют основную роль в уменьшении потерь урожая от заболеваний (В. А. Зыкин и др., 2004).

Успех селекции на устойчивость к болезням определяется многими факторами, среди которых решающее значение имеют генетические ресурсы, то есть исходный материал.

С целью выявления источников устойчивости для селекционного процесса проводится иммунологическая оценка образцов пшеницы в научно-исследовательских учреждениях страны и мира (М. Л. Веденева, 1996, 2002; Е. И. Гультаева, Н. П. Лоскутова, 2002; Ж. Ляуткас, П. Пэтрускас, В. Рузгас, 2002; А. И. Кузьменко и др., 2004; Н. Я. Меновщикова, С. А. Бабкенова, 2004; Беспалова и др., 2008; Волкова и др., 2008; Л. П. Россеева, Мешкова Л. В., Белан И. А, 2008; Лапочкина и др., 2009; Попов Ю. В., Семынина Т. В., 2009; Коваленко и др., 2012; Н. Е. Vockelman, 2012; Белан И. А. и др., 2012).

Подобные исследования проводятся и в лаборатории иммунитета растений ГНУ НИИСХ Юго-Востока. Ежегодно проводится оценка мировых растительных ресурсов на устойчивость к болезням в естественных и искусственно созданных условиях эпифитотий, что позволяет выявлять значительное число форм и сортов растений, обладающих высоким уровнем устойчивости и генетическим разнообразием по данному признаку. В

2012 – 2013 гг. было изучено более 800 образцов яровой мягкой пшеницы (Таблица 1).

Результаты исследований показали, что из 551 образца, полученных из международного питомника СИММИТ (Мексика) 227 образцов проявили устойчивость. Это не случайно, так как в Международном селекционном центре ведется целенаправленная работа по селекции на устойчивость. В его арсенале находится множество образцов с разнообразной генетической основой. Из 251 коллекционного образца, полученного из различных селекционных центров России, только 60 образцов проявили устойчивость. Такое количество восприимчивых сортов российской селекции свидетельствует о том, что в России работа по селекции на устойчивость к заболеваниям не ведется в таком широком масштабе, как, например, в Мексике.

Таблица 1

*Результаты изучения мировой коллекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине, 2012-2013гг.*

Страна происхождения	Количество образцов	
	всего	устойчивых
Россия	251	60
Мексика	551	227
Казахстан	3	2
США	32	7
Швеция	26	3
Аргентина	3	1
Чили	4	1

Надежными и эффективными донорами новых генов устойчивости могут являться дикие сородичи культурных растений, о чем писал Н.И. Вавилов еще в 1935 году. В качестве доноров иммунитета могут быть использованы более близкие сородичи культурной пшеницы: ее дикие виды. По данным ВИР (1975) такие виды как *Triticum monosocum*, *T. dicocum*, *T. timopheevi*, *T. fungicidum*, *T. militinae* обладают высокой устойчивостью ко многим грибным болезням. Еще Н. И. Вавилов писал о *Triticum monosocum* как об «аккумуляторе комплексного иммунитета к грибным заболеваниям» (Н. И. Вавилов, 1939).



На основе различных источников генов устойчивости к бурой ржавчине (*Lr*-генов), несущих чужеродный генетический материал от видов пшениц, а также чужеродные транслокации и их комбинации от *Triticum dicoccum* / *Aegilops speltoides*, в лаборатории иммунитета были созданы трансгрессивные линии с различными генами устойчивости к бурой ржавчине. Получено более 300 линий с групповой устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчине, мучнистой росе, пыльной головне. Из этих линий было отобрано 14 наиболее интересных с точки зрения устойчивости к бурой ржавчине. С использованием молекулярных маркеров у данных образцов была проведена идентификация 13 *Lr*-генов. Результаты представлены в таблице 2. Кроме того, эти линии прошли испытание осенью 2009 года в инфекционном питомнике KARL в Njoro (Кения) на устойчивость к агрессивной расе стеблевой ржавчины Ug99 + Sr24 (ТТКСТ). Оценку проводилась дважды по модифицированной шкале Cobba и реакции хозяина на внедрение патогена (Roelfs et al.1992).

Таблица 2

Результаты молекулярного скрининга и оценки к расе стеблевой ржавчины Ug99 + Sr24 (ТТКСТ) интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы

№ п/п	Скращение	Идентифицированные <i>Lr</i> -гены			Ug99 + Sr24 (ТТКСТ)	
		<i>Lr9</i>	<i>Lr20</i>	<i>Lr35</i>	17.03	20.04
St.						100 S
1	Саратовская 29/ <i>Tr. persicum</i> // <i>Tr. dic.</i>		+	+	5R MR	5RMR
2	Саратовская 55// <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	TR	5R
3	Саратовская 55// <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	5R MR	10R
4	Саратовская 29// <i>T. persicum</i> /3/ <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	5R MR	5R
5	Саратовская 29// <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	TR	1R
6	Саратовская 29/ <i>T. persicum</i> // <i>Lr 9</i>	+			10R MR	20R
7	Саратовская 29/ <i>T. persicum</i> // <i>Lr 9</i>	+			5R	20R
8	Саратовская 29/ <i>T. persicum</i> // <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	5R	10R
9	Саратовская 55// <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	TR	5R
10	Саратовская 55// <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	5R	5R
11	Саратовская 29/ <i>T. persicum</i> // <i>Lr 9</i>			+	TR	5R
12	Саратовская 29/ <i>T. persicum</i> // <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	5R	10R
13	Саратовская 55// <i>T. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	5R	20R
14	Саратовская 29/ <i>T. persicum</i> // <i>Tr. dic.</i> / <i>Ae. speltoides</i>			+	10R MR	20R

Таким образом, культурные и дикие сородичи пшеницы являются основными источниками генов устойчивости к патогенам. Интрогрессия в пшеницу таких генов в результате межвидовой и отдаленной гибридизации является в настоящее время наиболее актуальной, поскольку количество эффективных генов сокращается в связи с появлением в популяциях вирулентных патотипов.

УДК 633.15:631.527.51

### **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ ПО ДЕСКРИПТОРАМ UPOV**

С. С. Китаева, В. В. Кириченко, Л. Н. Чернобай  
*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН*

*Проведено регистрацию дескрипторов UPOV у инбредных линий кукурузы смешанных плазм. Определена корреляция между двумя матрицами манхэттенских дистанций по годам изучения.*

*Инбредная линия, дескрипторы UPOV, корреляция.*

Явление гетерозиса широко используется в селекционной практике многих культур, в том числе и кукурузы, для создания высокоурожайных гибридов с комплексом ценных хозяйственных признаков [1]. Поэтому одним из главных вопросов в создании гибридов кукурузы является подбор родительских компонентов [2]. Морфологические признаки традиционно используют для описания линий и определения генетической дистанции, значения которой используются в селекционных программах [3]. Организацией UPOV разработан тест для проведения оценки на отличие, однородность и стабильность (ООС) родительских линий и гибридов кукурузы. Эта методика включает качественные (дискретные) и количественные (морфометрические) признаки растений кукурузы [4]. Проявление многих признаков, которые охватывает этот метод, зависит от условий окружающей среды. Поэтому, целью данного исследования было определить сте-

пень надежности идентификации инбредных линий кукурузы по дескрипторам UPOV.

Материалом для исследований служили 60 инбредных линий кукурузы из рабочей коллекции селекции и семеноводства кукурузы ИР НААН. Исследования были проведены в 2012 и 2013 гг. Каждый признак был рассмотрен как полиморфная система, а уровень его проявления – как альтернативное состояние признака. Для определения стабильности этих показателей была рассчитана энтропия (H) альтернативного признака.

Кластеризация была проведена методом Варда на основании матрицы манхэттенских дистанций в пакете статистического анализа Statistica 6.0. Определение корреляций двух матриц проводили тестом Мантеля в системе надстройки Excel – XLSTAT.

Изученные признаки были разделены на два класса – количественные и качественные. Уровни проявления признака распределяли по общепринятой методике (бальная шкала). К количественным признакам были отнесены 15 из 28 изученных признаков – высота растения, высота прикрепления початка, ширина листа, морфометрические показатели метелки и структуры початка, а также некоторые фенологические показатели (табл. 1, 2).

Рассмотрим проявление количественных признаков, как наиболее изменчивых. Модальные классы сохраняются по годам изучения. Стабильными модальными классами характеризовались следующие количественные признаки: длина метелки, длина боковых веточек и количество боковых веточек метелки, среди показателей структуры початка – все исследуемые показатели, кроме количества рядов зерен, а также все показатели развития растений и фенологии. Только в некоторых случаях произошло изменение модального класса на одно деление шкалы.

Диапазон изменчивости количественных признаков в 2012 году был больше, что объясняется неблагоприятными погодными условиями, сложившимися для роста и развития растений кукурузы. В 2013 году наблю-

дается более четкая принадлежность выборки к какому-то одному модальному классу, по сравнению с 2012 годом.

Таблица 1

Распределение инбредных линий по уровням проявления количественных признаков, 2012 год

Орган	Признак	Распределение линий по уровням проявления признака, %					Н, бит	Н макс, бит
		1	3	5	7	9		
Метелка	Длина боковых веточек	3,3	86,7	10,0	0,0	0,0	0,67	2,32
	Длина от верхней веточки до верхушки	58,3	41,7	0,0	0,0	0,0	0,98	
	Длина от нижней веточки до верхушки	3,3	55,0	41,7	0,0	0,0	1,16	
	Длина метелки	0,0	33,3	66,7	0,0	0,0	0,92	
	Количество боковых веточек	0,0	35,0	26,7	38,3	0,0	1,57	
Початок	Диаметр	0,0	1,7	80,0	18,3	0,0	0,80	2,32
	Длина	0,0	20,0	75,0	5,0	0,0	0,99	
	Количество зерен в ряду	5,0	50,0	45,0	0,0	0,0	1,23	
	Количество рядов зерен	0,0	26,7	65,0	8,3	0,0	1,21	
Растение	Высота прикрепления початка	0,0	11,7	66,7	21,7	0,0	1,23	2,32
	Высота растения	0,0	11,7	45,0	43,3	0,0	1,40	
	Ширина листовой поверхности	0,0	23,3	53,3	23,3	0,0	1,46	
Фенология	Количество дней от цветения метелки до появления нитей	0,0	26,7	68,3	5,0	-	1,10	2,00
	Количество дней от выхода метелки до цветения ее цветения	-	5,0	73,3	21,7	0,0	1,02	2,00
	Количество дней от всходов до выхода метелки	-	1,7	40,0	58,3	-	1,08	1,58

При сравнении результатов двух лет изучения были выделены наиболее полиморфные признаки по сравнительной характеристике расчетной и максимальной энтропии: длина от нижней веточки до верхушки метелки (1,16 и 1,09 бит в 2012 и 2013 гг.), количество боковых веточек метелки (1,57 и 1,73 бит), количество зерен в ряду (1,23 и 1,08 бит), количество рядов зерен (1,21 и 1,32 бит), высота растения (1,40 и 1,07 бит), ширина листовой поверхности (1,46 и 1,36 бит в 2012 и 2013 гг., соответственно). Именно данные признаки лучше всего использовать для идентификации линий.

На основе матрицы манхэттенских дистанций были построены дендрограммы, демонстрирующие родство инбредных линий кукурузы по количественным и качественным признакам (рис. 1).

Таблица 2

*Распределение инбредных линий по уровням проявления количественных признаков, 2013 год*

Орган	Признак	Распределение линий по уровням проявления признака, %					Н, бит	Н макс, бит
		1	3	5	7	9		
Метелка	Длина боковых веточек	1,7	83,3	15,0	0,0	0,0	0,73	2,32
	Длина от верхней веточки до верхушки	33,3	66,7	0,0	0,0	0,0	0,92	
	Длина от нижней веточки до верхушки	0,0	31,7	65,0	3,3	0,0	1,09	
	Длина метелки	0,0	15,0	81,7	3,3	0,0	0,81	
	Количество боковых веточек	3,3	30,0	28,3	38,3	0,0	1,73	
Початок	Диаметр	0,0	1,7	80,0	18,3	0,0	0,80	2,32
	Длина	0,0	15,0	85,0	0,0	0,0	0,61	
	Количество зерен в ряду	0,0	1,7	58,3	40	0,0	1,08	
	Количество рядов зерен	0,0	28,3	60,0	11,7	0,0	1,32	
Растение	Высота прикрепления початка	0,0	3,3	78,3	18,3	0	0,89	2,32
	Высота растения	0,0	1,7	18,3	75	5	1,07	
	Ширина листовой поверхности	0,0	5,0	58,3	33,3	3,3	1,36	
Фенология	Количество дней от цветения метелки до появления нитей	0,0	28,3	66,7	5,0	-	1,12	2,00
	Количество дней от выхода метелки до цветения	-	0,0	83,3	16,7	0,0	0,65	2,00
	Количество дней от всходов до выхода метелки	-	6,7	75,0	18,3	-	1,02	1,58

Тест Мантеля, который характеризует коррелятивные связи двух матриц генетических дистанций, рассчитанных по дескрипторам UPOV, показал, что матрицы генетических расстояний, на основе которых были построены дендрограммы, коррелируют между собой. Значение коэффициента корреляции Пирсона статистически значимо и равно 0,43. Такое низкое значение данного коэффициента подтверждается разобщенностью построения дендрограмм по годам изучения (рис. 1).

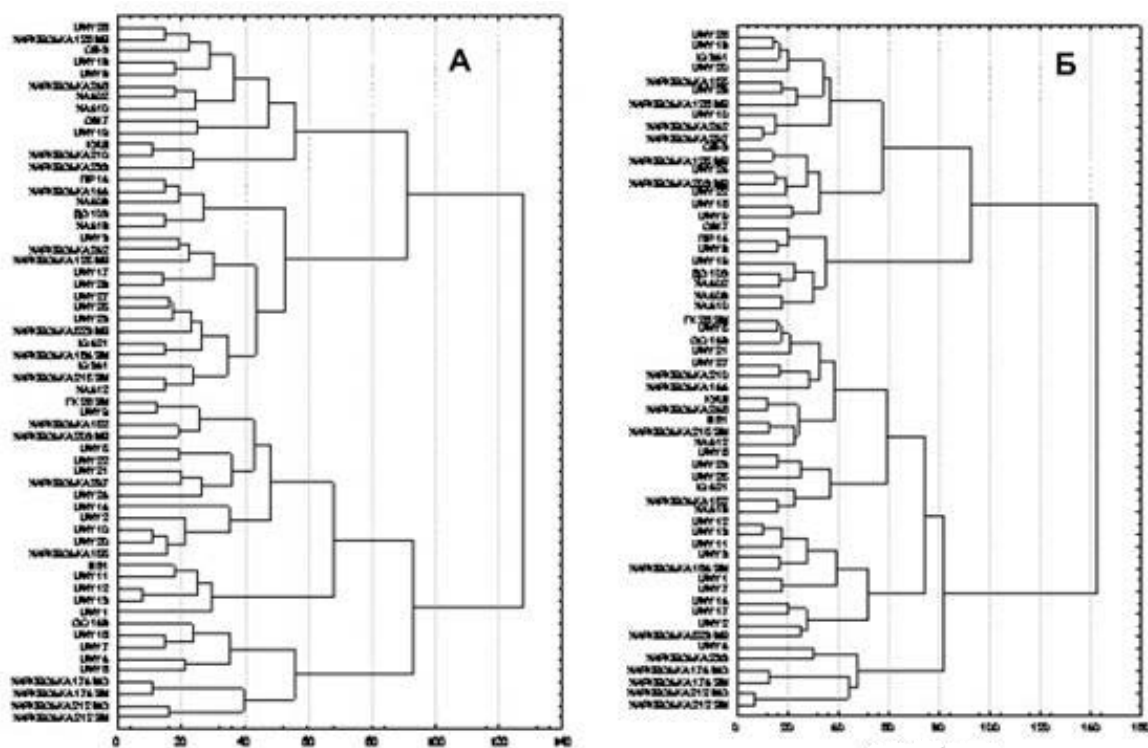


Рисунок 1. – Дендрограмма инбредных линий кукурузы (А – 2012, Б- 2013 гг.)

Таким образом, в ходе работы показана изменчивость фенотипических признаков по годам исследования. Это ставит под вопрос проблему идентификации инбредного материала и паспортизации по дескрипторам UPOV. Необходимо использовать полиморфизм стабильных систем, которые напрямую связаны с изменчивостью генома. Такими системами могут быть различного типа ДНК-маркеры.

#### Литература

1. Селекция полевых культур: учебное пособие. Т.1 / [Н. И. Рябчун, Н. И. Ельников, А. Ф. Звягин и др.]; под ред. академика НААН В. В. Кириченка. – Белгород: Константа, 2013. – 432 с.
2. Birchler J. A. Heterosis / [J. A. Birchler, H. Yao, S. Chudalayandi et al.] // Plant Cell. – 2010. – Vol. 22, P. 2105–2112
3. Ortiz R. Classification of Peruvian highlandmaize races using plant traits. / [R. Ortiz, J. Crossa, J. Franko at el.] // Genet Resour Crop Evo – 2008. – Vol. 155, P. 151-162.
4. UPOV (2009): Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability; maize. TG/2/7.UPOV, Geneva, Switzerland.

**ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР ОБРАЗЦОВ  
ВИР К КРАСНОМУ БАКТЕРИОЗУ В УСЛОВИЯХ  
ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е.В.Матвиенко

*ГНУ Поволжский НИИ селекции и семеноводства  
имени П.Н.Константинова Россельхозакадемии*

*Аннотация: выделены устойчивые образцы, которые могут использоваться в практической селекции в качестве родительских форм. Установлено также, что оценку вредоносности красного бактериоза необходимо проводить в фазу молочной спелости зерна и что для получения высоких и устойчивых урожаев необходимо использовать семенной материал со здоровых растений.*

*Ключевые слова: сорго, коллекция, красный бактериоз, устойчивость.*

Первые проявления бактериоза на листьях сорго обычно появляются в первой половине июля в виде красных полос и пятен вдоль главной жилки. Возбудитель бактериальной пятнистости листьев бактерия (*Pseudomonas andropogoni*) широко распространена и губительна для зернового, и сахарного сорго. В последние годы из-за сильного поражения болезнями сорговые культуры сами стали накопителями многих инфекций и поэтому получение здорового семенного материала в настоящее время очень актуально. Создание устойчивых к болезням сортов – процесс не только длительный, но и наукоемкий, поскольку в нем принимают участие, кроме селекционеров-генетиков, ещё фитопатологи, иммунологи, биохимики и специалисты других профессий.

В связи с вышесказанным нами была поставлена следующая цель – изучить характер развития и вредоносность красного бактериоза на сорговых культурах, оценить реакцию сортов и выделить источники устойчивости к данному заболеванию в условиях лесостепи Самарской области.

Полевые исследования проводились на опытных полях ГНУ Поволжского научно-исследовательского института селекции и семеноводства им. П.Н.Константинова, в 2012-2013 гг. Почва опытных участков в ос-

новном была представлена – чернозёмом обыкновенным, среднегумусным, среднемощным, тяжелосуглинистым.

В качестве исходного материала использовались образцы сорго различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции Всероссийского НИИ растениеводства имени Н.И. Вавилова (ВИР).

В 2012-2013 году была проведена оценка устойчивости к красному бактериозу 28 образцов сахарного сорго, 22 образца зернового сорго из мировой коллекции ВИР, полученных в 2011-2012 гг. с Кубанской опытной станции ВИР.

Бактериальную пятнистость листьев учитывали в двух несмежных повторениях путем осмотра первого, второго, третьего и четвертого листьев пяти растений подряд, расположенных в пяти равноудаленных друг от друга местах делянки. Учет проводили глазомерно, определяя процент пораженной поверхности листьев [1]. Проводили в основные фазы развития сорго – *кущения, выметывание, цветения, молочной, восковой и полной спелости зерна* (Рис. 1).

Из 22 образцов зернового сорго, в 2012-2013 году из мировой коллекции ВИР были выделены 7 устойчивых образцов к красному бактериозу в фазу молочной спелости зерна или 32% от всех присланных – М-60384 (к-9041), М-63090 (к-8861), М-60750 (к-8988), М-60317 (к-9005), М-61309 (к-9018), М-61300 (к-9019) и М-61134 (к-9050) – все представили индийской селекции, 36% были средневосприимчивыми к данному заболеванию Перспектива 80-с (к-9976), Хегари 2259 (к-9268), Палестинское Белое (к-1203), Перспектива 80-ф (к-9977), Хазине 20 (к-9261), М-60701 (К-8976), Гаолян коричневый №272 (к-2122), М-63155 (к-8850), 23% образца были значительно поражены красным бактериозом Укус-джугара (к-661), Майло карликовое 361 к-9369, Местный (к-9115), Гаолян -257 – с (к-10073), Гаолян -257 – ф (к-10074) и 9% образцов были сильно восприимчивы к красному бактериозу это Геническое 9 (к-9266) из Украины и Укус-джугара (к-658) из Туркмении, распространенность достигала 100%, а интенсивность



красного бактериоза к фазе полной спелости зерна развития составила около 44-48%.

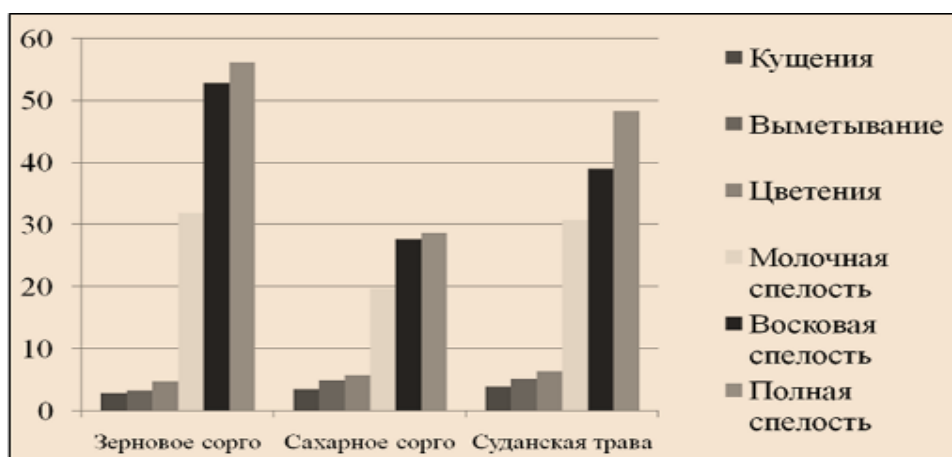


Рисунок 1. Степень поражения образцов по фазам вегетации, % (среднее значение)

Из 28 сортообразцов сахарного сорго из коллекции ВИР, которые изучались в 2012-2013 году устойчивость к красному бактериозу проявили 21% образец – Honey (к-310), Одесское холодостойкое (к-9284), Black Amber (к-1699), Янтарь ранний (к-1656), Early Amber (к-1641), Янтарь кубанский (к-1782). Распространенность патогена составлял 80-100%, а интенсивность развития в среднем составил 22%.

Следует сказать, что 50% образцов, были средневосприимчивыми к красному бактериозу – Без название (к-4908), Одесское -20, Дебют (к-10818), Зерноградское 73 (к-10820), Раннее №25 Янтарь ранний (к-1784), Зерноградское 33 (к-10822), Одесское раннее (к-9283), Folger (к-1804), Black Amber (к-309), Freed (к-686), Янтарь ранний (к-457), Dhaphna (к-918), Оранжевое (к-451), Cane Amber (к-181).

Были значительно поражены красным бактериозом 11% образцов Сахарное 20 (к-10826), Oxley (к-1806), Sucre (к-2407); 18% образцов были сильновосприимчивыми к красному бактериозу и не обладали, какой либо устойчивостью к этой болезни Зерноградское 1 (к-10817), S. var. serpum (к-9916), S. bicolor (к-10524), Оранжевое (к-444), Северное 44 (к-10828) при распространенности около 100%, интенсивность развития красного бактериоза составляла 40%.

Из 15 сортообразцов суданской травы из мировой коллекции ВИР, используемые в наших исследованиях устойчивость к красному бактериозу проявили 4 образца или 27% от всех присланных – Кубанское 1 (к-124), Кинельское 90 (к-153) российской селекции, Джурунская (к-290) из Казахстана, Белозерная (к-180) из Узбекистана. Распространенность красного бактериоза менялась в зависимости от фазы развития и составила 20-80%, а интенсивность развития от 2,6 до 25,0%; 27% сортообразцов были средневосприимчивыми к красному бактериозу Тавричанка 16 (к-373), Бродская светлосеменная (к-150), Без название (к-177), Без название (к-91); 40% образцов были значительно поражены Мироновская 36 (к-369), Без название (к-139), Сороколета (к-363), Кубанская 183 (к-274), Северодонецкая №1 (к-188), Камышенская скороспелая (к-335); Один сортообразец *Larba de sudan* (к-184), был сильно поражен и проявил не устойчивость к патогену, распространенность красного бактериоза к фазе полной спелости зерна составил 100%, а интенсивность развития 60%.

Рассмотрены итоги работы по оценке коллекционных образцов ВИР сахарного, зернового сорго и суданской травы к красному бактериозу. Выделенные устойчивые образцы, которые могут использоваться в практической селекции в качестве родительских форм. Установлено также, по результатам полевых наблюдений и учетов, что оценку вредоносности красного бактериоза необходимо проводить в фазу молочной спелости зерна. Для получения высоких и устойчивых урожаев необходимо использовать семенной материал со здоровых растений.

#### **Список литературы**

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1971. – Вып. 2. – 229 с.

УДК 633.52:633.853:577.1

## ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОРТООБРАЗЦОВ РАПСА ПО БЕЛКОВЫМ И ДНК МАРКЕРАМ

Ш. Мазкират, Р.Ж.Сапарбаев, А.Т. Раимбекова  
*Казахский НИИ земледелия и растениеводства, Казахстан*

**Аннотация:** изучен состав запасных белков и профиль ДНК фрагментов сортообразцов рапса, выявлены маркерные полиморфные зоны глобулинов и праймеры, дифференцирующие генотипы.

**Ключевые слова:** рапс, запасной белок, SSR маркер, электрофорез.

Рапс (*Brassica napus L.*) является одной из самых востребованных масличных культур на мировом рынке.

Посевы рапса в Казахстане составляют к настоящему времени около 1,2 млн. га. Одной из причин недостаточных площадей под такой масличной культурой как рапс является отсутствие адаптированных к определенным условиям возделывания отечественных сортов. Сортовой генофонд рапса собственной селекции крайне ограничен и недостаточен для расширения посевных площадей данной культуры в республике.

Хорошо изученные генетические ресурсы являются ценным материалом для поиска ассоциированных связей молекулярных маркеров с локусами хромосом, определяющих морфологические, физиолого-биохимические признаки [1,2]. Естественное внутривидовое генетическое разнообразие озимого рапса, оценивавшееся с помощью SSR маркеров, было ниже, чем у рапса ярового и др. [3]. В целом, лучшие современные сорта рапса имеют очень узкую генетическую основу, так как в селекции на качество используются одни и те же источники низкого содержания эруковой кислоты и глюкозинолатов.

Целью наших исследований являлось определение возможности оценки генетического разнообразия сортообразцов рапса по составу запасных белков семян и методами ДНК маркеров.

Материалы и методы исследований: В качестве объектов исследований служили семена 6 сортообразцов озимого и 1 ярового рапса

различного географического происхождения: Анна, Дембо и Света – Украинской селекции, Яска и Иована (яровой формы) – Сербской селекции, 1 образец Иранского происхождения 1 образец из Казахстана.

Белки экстрагировали из измельченного семени Трис-НСI и фосфатным буферными растворами с рН 6,9, для получения качественных электрофореграмм испытывали варианты экстрагирования белков из обезжиренных и необезжиренных семян. В качестве растворителя жира использовали петролейный эфир. Электрофорез белков в щелочной среде осуществляли модифицированным методом Laemmli (1970) [4].

В качестве маркера молекулярных масс использовали набор Thermo scientific (Литва). ДНК выделяли из листьев 3 недельных растений буфером с ДДСNa [5], электрофорез для проверки качества проводили в агарозном геле 1% концентрации. Для молекулярного анализа использовали набор SSR праймеров; IGF1144, IGF1212, IGF 2515 проявившие высокий полиморфизм по результатам исследований коллекций рапса в Пакистане [6].

Обработку полученных результатов проводили с помощью кластерного анализа методом UPGMA.

**Результаты исследований и обсуждение.** Проведенный нами предварительный анализ электрофореграмм белковых экстрактов, выделенных из обезжиренных и необезжиренных единичных семян 2-мя буферными растворами: фосфатным и Трис-НСI, показал, что четкость и полнота проявления компонентов белков отмечалась при экстракции белков из обезжиренных семян, варианты буферных растворов влияние на качество белковых профилей не оказывали. Запасные белки семени рапса состоят, в основном, из 2 групп белков: 2S альбумина, который называют напин и 12S глобулина, называемого круциферин (отмечены С и N на рисунке 1). Последний составляет основную часть запасного белка, на его долю приходится 60% общего белка. Напин подразделяют на легкую (быстроподвижную) и тяжелую (менее подвижную) фракции. В свою

очередь, круциферин под-разделяют на  $\alpha$  и  $\beta$  фракции с молекулярной массой около 30 и 20 kDa [7].

Результаты нашего анализа показали, что в целом белковый спектр состоит из 24-26 компонентов с относительной электрофоретической подвижностью (ОЭП) от 10 до 90, при использовании в качестве маркерного компонента белковую полосу в зоне  $\alpha$  круциферина с ОЭП 50 (показана стрелкой на рисунке 2).

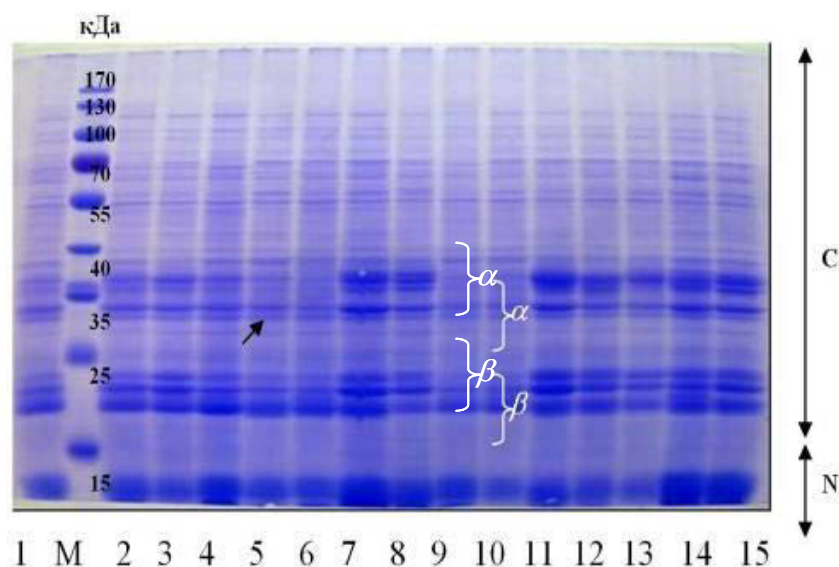


Рисунок 1 – Спектр запасных белков единичных семян сортообразцов рапса 1,2-Анна; 3,4-Яска; 5,6-Дембо; 7,8-Иранский; 9,10-Света; 11-13 –Иована; 14,15 Казахстанский

Спектры анализированных коллекционных образ-цов показали значительное единообразие, лишь в зоне медленно-подвижных белков с молекулярной массой от 170 до 55 kDa отмечены качественные различия между сортами. Также отличия наблюдались по интенсивности проявления компонентов круциферина в зоне  $\alpha$  и  $\beta$  фракций.

Сортообразцы Казахстанский, Света, Иована и Яска были гетерогенны по спектрам глобулинов.

По результатам кластерного анализа сорта украинской селекции попали в одну группу, сортообразцы Яска и Иована также проявили значительное сходство и сосредоточились в одном кластере (рисунок 2). Наи-

большее сходство обнаружилось между иранским и казахстанским образцами.

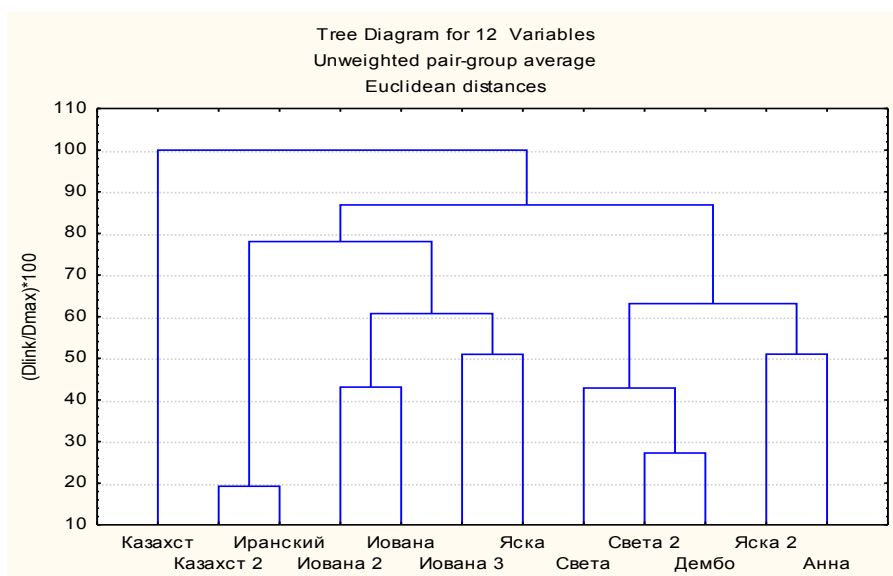


Рисунок 2 – Дендрограмма распределения сортообразцов рапса по характеристике спектра глобулинов семян

Специфичность изучаемых сортообразцов рапса была оценена с помощью 3 пар в SSR праймеров; IGF1144, IGF1212, IGF 2515. Последние 2 праймера не выявили межсортовой полиморфности, тогда как профиль продуктов амплификации с парой праймеров IGF1144 был сходен у сортов озимого рапса украинской и сербской селекции и отличался от образцов иранского и казахстанского происхождения (рисунок 3).

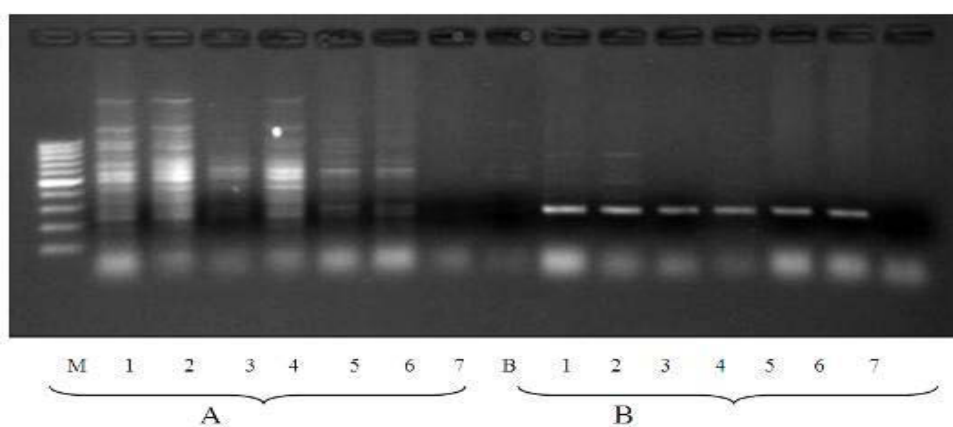


Рисунок 3 – Электрофореграмма разделения в продуктов ПЦР, полученных по 2 парам праймеров.

A – IGF1144; B – IGF 2515, M – молекулярный маркер (100 п.н.), B- проба без ДНК. 1- Света, 2- Анна, 3-Дембо, 4-Яска, 5-Иранский, 6- Казахстанский, 7- Иована

Следует также отметить, что у сортообразца ярового рапса не обнаружено продуктов амплификации во всех случаях.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости комплексного использования молекулярных маркеров белкового и ДНК характера для оценки генетического разнообразия сортообразцов рапса и включения большего числа ДНК маркеров для идентификации отдельных сортов.

#### Литература

1 Артемьева А. М., Budahn H., Ю.В.Чесноков. Ассоциативное картирование морфологических и физиолого-биохимических признаков у вида *Brassica rapa L* // Докл. Рос. Акад. наук.–2013.- № 1.– С.12-16.

2 Delourme, R., Falentin C., Fomeju B.F., Boillot M., Lassalle G., André I., Duarte J., Gauthier V., Lucante N., Marty A., Pauchon M., Pichon J.P., Ribière N., Trotoux G., Blanchard P., Rivière N., Martinant J.P., Pauquet J. High-density SNP-based genetic map development and linkage disequilibrium assessment in *Brassica napus L* // BMC Genomics. – 2013. – V. 14(120).

3 Bus A., Korber N., Snowdon R.J., Stich B. Patterns of molecular variation in a species-wide germplasm set of *Brassica Napus* // Theoretical and Applied Genetics. – 2011. – V. 123, № 8. – P. 1413-1423.

4 Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during assembly of the head of bacteriophage T4 // Nature. – 1970. – V. 227, № 4. – P. 178-189.

5 Yang Z.J., Li G.R., Feng J., Jiang H.R., Ren Z.L. Molecular cytogenetic characterization and disease resistance observation of wheat – *Dasypyrum breviaristatum* partial amphiploid and its derivatives // Hereditas (Beijing). – 2005. – V. 142. – P. 80-85.

6 Abbas S.J., Farhatullah. I.A.Khan., Khan Bahadar Marwat, Iqbal Munir Molecular and biochemical assessment of *Brassica Napus* and indigenous *Campestris* species // Pak.J.Bot. – 2008. – V. 40. – № 6. – P. 2461-2469.

7 Hoglund A., Rodin J., Larsson E., Rask L. Distribution of Napin and Cruciferin in developing Rape Seed Embryos // Plant Physiology. – 1992. – V. 98. – P. 509-515.

УДК: 633.11:631.527

## МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПИТОМНИКА 16 IWWYT-IRR НА УРОЖАЙНОСТЬ

В. А. Музафарова

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Украина*

*В статье представлены данные экологического испытания образцов пшеницы мягкой озимой, которые изучались в рамках программы международного испытания селекционного материала зерновых культур (CIMMYT и ICARDA). Выделены наиболее адаптивные образцы со стабильным уровнем урожайности 9802 ( $b_i - 1,04$ ,  $S_d - 0,33$ ), 9814 ( $b_i - 1,09$ ,  $S_d - 0,65$ ), 9816 ( $b_i - 1,18$ ,  $S_d - 0,17$ ), 9834 ( $b_i - 1,30$ ,  $S_d - 0,87$ ), средний уровень урожайности 5,80-7,23 т/га.*

*Пшеница мягкая озимая, международное испытание пластичность, адаптивность*

Современная сортовая политика предусматривает возделывание широкого спектра сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, которые различаются между собой комплексом биологических и хозяйственных признаков. Это обеспечивает стабильность урожаев в масштабе каждой страны и мира в целом, в том числе с учетом глобальных изменений климата. [1]. Созданию таких сортов в разных странах способствуют международные испытания селекционного материала, организованные и проводимые Международными центрами сельскохозяйственных исследований CIMMYT и ICARDA в разных эколого-географических условиях, что позволяет дать оценку пластичности испытываемых образцов в течение одного года.

В данной статье представлены результаты оценки образцов питомника 16 IWWYT-IRR в условиях Восточной Лесостепи Украины сравнении с данными, полученными участниками испытаний в других странах и любезно предоставленными нам руководителем испытаний А.И. Моргуновым.

Оценку образцов пшеницы мягкой озимой проводили в Национальном центре генетических ресурсов Украины Института растениеводства им. В.



Я. Юрьева. Особенности реакции образцов на действие абиотических факторов и формирование их урожайных свойств оценивали по общепринятым методическим указаниям [2]. Определение стабильности по отношению к погодным условиям проводили по методике В. З. Пакудина [3]. Пластичность образцов пшеницы мягкой озимой определяли по методике

S.A. Eberhart & W.A. Russel [4]. При определении реакции образцов на изменения условий внешней среды мы использовали коэффициент экологической пластичности – коэффициент регрессии ( $b_i$ ). Он позволяет прогнозировать изменение урожайности. Дисперсия коэффициента регрессии ( $S_d$ ) характеризует стабильность. Объектом исследования были выделенные 13 образцов из 40 изучаемых питомника испытания озимой пшеницы на урожайность, предназначенных для условий орошения (16 International Winter Wheat Yield Trial for Irrigated Environments – 16 IWWYT-IRR), которые также изучались в Афганистане (AFG), Португалии (PRT), Иране (IRN).

Климат восточной части Лесостепи Украины умеренно-континентальный. Осенний период 2012 года был достаточно влажным и теплым, среднесуточная температура превышала среднемноголетнюю на  $3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  и составляла  $+10,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , количество осадков  $135,7\text{ мм}$ . Среднесуточная температура зимнего периода была ниже среднемноголетней ( $-5,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и составляла  $-6,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; количество осадков –  $125,9\text{ мм}$ , при норме  $112,3\text{ мм}$ . Весенний период 2013 года характеризовался среднесуточной температурой  $+10,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , количество осадков составляло  $121,6\text{ мм}$ . В летние месяцы отмечена повышенная среднесуточная температура  $+22,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при норме  $20,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; сумма осадков за вегетацию составила  $174,8\text{ мм}$ . В целом вегетационный период 2012-2013 гг. характеризовался оптимальными условиями в период всходов озимой пшеницы и сниженными температурами в зимний период, а также засушливыми условиями в начале летнего периода. В данном пункте испытание проводили без применения орошения.

По результатам изучения образцов установлено, что максимальный уровень урожайности при сравнении всех вариантов испытания наблюдался в результате проведения исследований в Иране и составлял 8,26 – 10,3 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Пластичность и стабильность по урожайности образцов пшеницы мягкой озимой к климатическим условиям в странах испытания, 2012-2013 гг.

Международный номер	Название образца	Страны исследований и уровень урожайности, т/га				Среднее значение	Эффект генотипа	Коэффициент регрессии, $b_1$	Степень стабильности, $S_d$
		AFG	UKR	PRT	IRN				
9802	KINACI97	5,04	7,01	5,39	9,28	6,68	-0,14	1,04	0,3
9814	SHARK1/3/AGRI/B	3,19	5,8	6,16	8,26	5,85	-0,97	1,09	0,6
9815	SHARK1/3/AGRI/B	6,05	6,13	6,11	9,13	6,86	0,04	0,75	0,6
9816	BLUEGIL-	5,19	6,81	6,63	10,3	7,23	0,41	1,18	0,1
9817	OK82282/SNB//AG	5,43	6,1	6,67	9,43	6,91	0,09	0,92	0,5
9819	JI5418/MARAS//...	5,54	5,69	7,39	10,1	7,18	0,36	1,02	1,7
9823	KARL//CTK/VEE/3	5,43	5,53	7,03	10,1	7,03	0,21	1,06	1,6
9824	4WON-IR-	5,42	6,12	6,33	8,99	6,72	-0,11	0,83	0,3
9829	mv. MELODIA	4,77	7,85	7,39	8,92	7,23	0,41	0,89	0,7
9831	ZARRIN//OMBUL/	4,59	7,89	6,75	8,78	7,00	0,18	0,93	0,6
9833	Кума	4,17	8,24	5,8	8,41	6,66	-0,17	0,98	1,5
9834	Москвич	3,93	6,18	3,93	9,16	5,80	-1,02	1,3	0,8
9837	Ремеслівна	4,71	8,77	5,39	8,29	6,79	-0,03	0,87	2,5
НСР 0,5		0,60	0,90	0,73	0,56		0,39	0,12	

В условиях Португалии изучение образцов показало уровень урожайности от 3,93 до 6,75 т/га. Урожайность выделенных образцов пшеницы в условиях восточной Лесостепи Украины составляла от 5,23 до 8,77 т/га. Самая низкая урожайность образцов отмечена в засушливых условиях исследования Афганистана: минимальный уровень урожайности составлял 3,19 т/га, а максимальный 6,05 т/га.

Высокой пластичностью или широкой экологической адаптивностью отличались образцы с коэффициентом регрессии от 1,02 до 1,30. В эту категорию вошли образцы, которые не проявляют резкой реакции на изменения абиотических факторов, а именно: KINACI97 (9802) со средней уро-

жайностью 6,68 т/га, 9814 (5,85 т/га), 9816 (7,23 т/га), 9819 (7,18 т/га), 9823 (7,03 т/га), Москвич (9834; 5,80 т/га).

Стабильный уровень урожайности выявлен у образцов с показателями  $S_d$  от 0,17 до 0,87 при средней урожайности 5,80-7,23 т/га. В эту категорию вошли KINACI97 (9802), 9814, 9815, 9816, 9817, 9824, mv. MELODIA (9829), 9831, Москвич (9834).

Положительное среднее значение генотипического эффекта выявлено у образцов 9829 (0,41), 9819 (0,36), 9823 (0,21), 9831 (0,18), низкое значение (0,04) наблюдалось у образца 9815.

Учитывая показатели коэффициента регрессии и степени стабильности, следует отметить пластичный со стабильным проявлением урожайности ( $b_i - 1,18$ ,  $S_d - 0,17$ ) образец 9816 (7,23 т/га) и положительным генотипическим эффектом (0,41).

Данные изучения адаптивного потенциала и стабильности образцов разного эколого-географического происхождения дали возможность выделить образцы, которые обеспечивают стабильную урожайность в разных климатических условиях. Выделенные образцы могут быть ценным исходным материалом при создании сортов пшеницы мягкой озимой для условий умеренно-континентального климата Украины.

### **Литература**

1. Лелли Я. Селекция пшеницы. Теория и практика / Я. Лелли – М. : Колос, 1980. – 383 с.
2. Мережко А. Ф. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале : методические указания / А. Ф. Мережко, Р. А. Удачин, В. Е. Зуев [и др] // ВИР, 1999. – 82 с.
3. Пакудин В. З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В. З. Пакудин, Л. М. Лопатина // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 4. – С. 109-113.
4. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W. A. Russel // Crop Sei. – 1966. – Vol. 6, № 1. – P. 36 – 40.

УДК: 633.11; 632.485.2

## **МЕТОДЫ ПОЛЕВОЙ И ТЕПЛИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ**

Е.А. Нарышкина  
ГНУ НИИСХ Юго-Востока

*В статье говорится о значении создания инфекционных фонов для диагностики пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине. Представлены результаты оценки мировой коллекции пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине.*

*Ключевые слова: инфекционный фон, бурая ржавчина, пшеница, инфекционный питомник, полевая и тепличная оценка*

В селекции оценку на ржавчиноустойчивость обычно проводят в полевых селекционных посевах на фоне естественного поражения заболеванием – в контрольных, селекционных, коллекционных и гибридных питомниках.

Чтобы выявить характер ответных реакций растений к патогенам и провести отбор на иммунитет к ним, необходимо проводить фитопатологическую оценку. Для повышения эффективности фитопатологической оценки в селекции на устойчивость необходимо использовать естественные и искусственно созданные инфекционные фоны, а также оценку в условиях искусственного климата.

Инфекционный фон обеспечивает заражение растений возбудителями болезней в оптимальных условиях для заражения при достаточно высокой инфекционной нагрузке.

Оценки в условиях искусственного инфекционного фона имеют гораздо большее значение, чем в условиях естественного заражения растений болезнями, и являются основными, так как они ускоряют селекционный процесс, сокращая сроки выведения новых устойчивых сортов; различные испытания при искусственном заражении растений позволяют выявлять потенциальную и стабильную устойчивость сортов [1, 2]. Вместе с тем, большое значение имеют оценки в эпифитотийные годы, а также испыта-

ния сортов в местах ежегодного интенсивного развития болезней, позволяющие осуществлять тщательную браковку селекционного материала [6, 7].

Искусственно создаваемые инфекционные фоны по своей силе должны соответствовать естественным эпифитотиям, которые наблюдаются в конкретном районе и условиях.

На слабых инфекционных фонах (искусственных или естественных) можно выявлять только некоторые весьма восприимчивые сорта, которые следует выбраковывать.

Силу инфекционного фона можно регулировать площадью, занятой накопителями инфекции. Она также может зависеть от складывающихся погодных условий, величины инфекционной нагрузки при инокуляциях, сроков и успешности заражения растений. Если в питомнике бурой ржавчины накопители инфекции занимают 30% посевной площади, то при удовлетворительных для этого заболевания погодных условиях инфекционный фон может быть высоким. В качестве накопителя инфекции можно использовать высоковосприимчивые сорта и формы, хорошо адаптированные к местным условиям, имеющие развитую листостебельную массу и продолжительную вегетацию растений [3].

Инфекционный питомник должен располагаться изолированно от селекционных и производственных посевов пшеницы. Это необходимо вследствие высокой аэрогенности спор таких возбудителей как бурая ржавчина [2].

Оценка селекционного материала на устойчивость к бурой ржавчине в условиях полевых инфекционных питомников является основной. Заражение растений проводят весной. Сроки инокуляции определяют наступлением оптимальных для прорастания уредоспор и заражения температур и фазой развития растений. Примерные параметры температур, при которых возможно прорастание уредоспор и заражение растений приведены в таблице 1.

*Таблица 1*

*Параметры температур для прорастания уредоспор и заражения растений пшеницы бурой ржавчиной*

Этап инфекционного процесса	Минимум, С°	Оптимум, С°	Максимум, С°
Прорастание уредоспор	2	22-25	31
Заражение	5-6	18-23	30

Для успешного заражения бурой ржавчиной температура должна быть не ниже 15<sup>0</sup>С. При этом продолжительность увлажнения растений для прорастания уредоспор бурой ржавчины должна быть не менее 4-х часов.

В ржавчинных питомниках инфекционный материал для заражения растений должен быть представлен основными, вирулентными и агрессивными расами и биотипами, которые встречаются в зоне деятельности селекционного учреждения, а также в соседних районах, откуда возможен занос инфекции в эту зону. Можно использовать инфекцию отдельных наиболее вирулентных и агрессивных рас и биотипов для выявления сортов с горизонтальным типом устойчивости [5].

Заражают растения бурой ржавчиной в фазе трубкования-колошения, при этом продолжительность искусственно создаваемой эпифитотии должна соответствовать естественной.

Используют несколько способов инокуляции: смесью уредоспор с тальком, водной суспензией уредоспор или уредоспор с минеральными маслами, естественная инфекция от подставляемых пораженных растений.

Устойчивость определяют по трем качественным и количественным показателям заболевания: тип реакции, интенсивность поражения, потеря урожая от заболевания, т.е. выносливость или толерантность. Все другие дополнительные показатели уточняют основные [4].

Посев изучаемого материала в инфекционном питомнике проводился 8-сошниковыми аппаратами в рядки длиной 120 см с расстоянием между рядками в 10 см. Каждые 10 рядков высевалась озимая пшеница, служащая сортом-накопителем инфекции для усиления инфекционного фона. Также

каждые 20 рядков высевался сорт-стандарт. Рядки формировали в грядки, размер которых варьировался в зависимости от количества исследуемого материала. По краю грядки обсеивались накопителями инфекции. Между грядками оставлялись дорожки шириной 40 см (рис. 1).

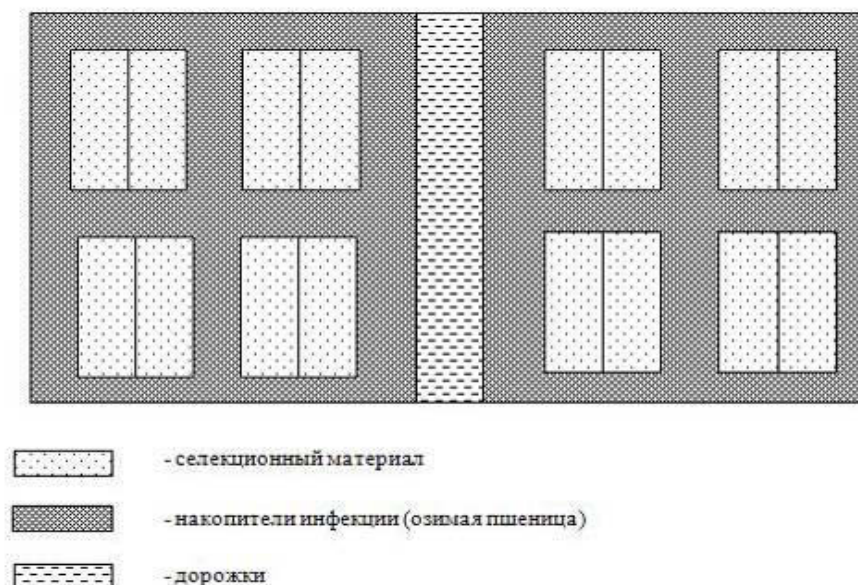


Рисунок 1 Схема инфекционного питомника вида ржавчины

В 2013 году с применением выше описанных приемов был создан инфекционный фон, достигающий уровня эпифитотии, на котором изучалось более 400 образцов яровой пшеницы из мировой коллекции (табл. 2).

Таблица 2

Результаты изучения мировой коллекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине, 2013 г.

Страна происхождения	Год исследований	
	2013	
	всего	устойчивых
Россия	97	28
Мексика	224	109
Казахстан	1	0
США	11	1
Швеция	9	3
Аргентина	1	1
Чили	2	1

Для полевой оценки использовали шкалу Р.Ф. Петерсона и др., по которой учитывается интенсивность поражения листьев бурой ржавчиной, (действительный процент площади листа, занятой пустулами. Учет прово-

дили в фазу максимального развития болезни. Тип реакции на поражение бурой ржавчиной в тепличных условиях определяли по шкале Майнса и Джексона [8, 9].

В результате исследований за 2013 год мировой коллекции пшеницы было выявлено, что наибольшее количество источников устойчивости к бурой ржавчине имеют мексиканское происхождение (около 50 % от общего числа изучаемых образцов). Среди отечественных сортов из 97 образцов было выделено около 30% устойчивых форм.

#### Литература

1. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции. М.: Колос, 1964. - 200 с.
2. Гешеле, Э. Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений / Э. Э. Гешеле. – М.: Колос, 1978. – 206 с.
3. Маркелова Т.С. Создание инфекционных фонов для проведения фитопатологических оценок пшеницы на устойчивость к болезням/ Т.С. Маркелова// Защита и карантин растений. – 2007. - №8. – С. 56-57.
4. Маркелова Т.С. Результаты и перспективы работы лаборатории иммунитета растений к болезням / Т.С. Маркелова, М.Л. Веденева, Н.В. Аникеева // Повышение эффективности использ. агроклиматического потенциала Юго-Вост. зоны России. – Саратов, 2005. – С. 181-193.
5. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ/ Л. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф.Вахтер и др. Прага, 1988, 321 с.
6. Методы создания исходного материала для селекции пшеницы на устойчивость к болезням: рекомендации / Т.С. Маркелова, М.Л. Веденева, Т.В. Кириллова - Саратов, 2004. – 22 с.
7. Создание селекционного материала пшеницы с комплексной устойчивостью к патогенам / М.Л. Веденева, Т.В. Кириллова, Т.С. Маркелова, Т.В. Тихонова, Н.В. Аникеева // Защита растений от вредителей и болезней. – Саратов, 1996. – С. 40-49.
8. Mains, E. B. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss / E. B. Mains, H.S. Jakson // *Phytopathology*. – 1926. – Vol.16. – P. 89–120.
9. Peterson, R.F., Cambell, A.B. and Hannah, A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intencity on leaves and steams of cereals. // *Canad. J. Res., Sec. C, Bot. Sci.* 1948. P. 496–500.



## РАЗШИРЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД СРЕДСТВОМ МУТАГЕННЫХ ФАКТОРОВ

В.П. Оксем

*Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук  
Украины*

*Приведены результаты исследований, направленных на изучение возможности использования мутагенных факторов с целью расширения биоразнообразия исходного материала озимой мягкой пшеницы. Выделена и изучена серия хозяйственно-ценных мутантов озимой пшеницы. Показана эффективность в их индицировании умеренных и низких доз и концентраций мутагенных факторов.*

**Ключевые слова:** *озимая мягкая пшеница, мутаген, исходный материал, селекционно-генетическое улучшение.*

На сегодняшней день пшеница занимает ведущую позицию у пищевом обеспечении человечества. Благодаря высокой экологической пластичности пшеница имеет широкий ареал распространения и занимает доминирующие площади культивирования в мире. Анализируя продовольственную, демографическую, экологическую ситуацию в мире, ученые склонны к мысли, что значения пшеницы будет неудержимо расти, и именно эта культура станет наиболее важной на земном шаре [1, 2]. Учитывая это, проблема повышения продуктивности пшеницы, экологической пластичности связанной в первую очередь с устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам окружающей среды, становится очень актуальной. Успех в решении этих вопросов главным образом зависит от эффективности генетического улучшения сортов пшеницы [2].

На сегодня высокоэффективным есть метод индуцированного мутагенеза, который позволяет получать мутации, в том числе и хозяйственно-ценные с частотой, что в десятки и сотни раз превышают спонтанный уровень. Использование мутационной селекции позволяет получать новые

формы растений, целенаправленно улучшать сорта, сокращать на 3-4 года строки создания новых сортов [1, 2].

Полевые и лабораторные испытания проводились на протяжении 2006-2013 гг. в отделе генетического улучшения растений Института физиологии растений и генетики НАН Украины (г. Киев) под руководством академика НАН Украины Моргуна Владимира Васильевича. В поколениях  $M_1$ - $M_{10}$  озимой пшеницы нами изучена эффективность формообразовательного процесса при использовании различных мутагенных факторов и специфика их действия. В опытах использовали следующие мутагены: гамма лучи в дозах 50, 100, 150, 200, 250 Гр; НЭМ в концентрациях 0,005 %, 0,01 %, 0,025 %, 0,03 %; НММ в концентрациях 0,0025 %, 0,005 %, 0,01 %, 0,0125 %; ДАБ в концентрациях 0,05 %, 0,1 %, 0,2 %; НМБ в концентрации 0,01 %. В качестве исходного материала использовали более 10 сортов и линий озимой мягкой пшеницы разного эколого-географического происхождения: Смуглянка, Экспромт, Куяльник, Скарбница, Ермак, MV Magdalena, Донецкая 6, Лютесценс 52497, Едність, Заможність, Дриада 1, Панна и другие.

Нами изучено и проведено классификацию выделенных мутантов – все линии разделены на микро- и макромутанты. К макромутантам относили мутации, которые имели резкое фенотипическое проявление. К микромутантам относили формы, у которых изменения касались исключительно количественных характеристик не связанных со значительными перестройками фенотипа растения. В результате проделанной работы удалось выделить серию хозяйственно- и генетически ценных оригинальных мутантных линий.

**Мутации структуры стебля и листьев.** Среди данной группы наиболее ценными с практической точки зрения являются мутанты по высоте растений. Нами выделено серию практически-ценных карликовых, полукарликовых и короткостебельных мутантов пшеницы. Нами выявлена специфика гамма-лучей в индукции данных типов мутаций. Наибольшую долю

таких форм получено при применении доз гамма-лучей 150 и 200 Гр. При применении других мутагенов доля данных типов мутантов значительно меньше по сравнению с количеством, выделенной за действия гамма-облучения. Также выделены високорослые линии, формы с увеличенной площадью флагового листа и его эректоидным размещением, мутанты с разной интенсивностью воскового налета и другие. Отдельные с которых имели практическую ценность.

**Мутации по физиологическим признакам роста и развития.** Практически и генетически ценными являются выделенные нами позднеспелые (частота 0,2-4,1 %) и раннеспелые (частота 0,22-3,16 %) мутанты, а также формы с пролонгированным функционированием флагового листа (частота 0,2-1,03 %).

**Мутации структуры и окраски колоса.** Наиболее часто среди мутаций данной группы встречались остистые/безостые формы, частота индуцирования которых в наших опытах в зависимости от мутагенов колебались в пределах 0,48-4,31 %. Выделено ряд оригинальных форм отличных по структуре и цвету колоса, мутации выходящие за пределы разновидности исходного сорта. Например, оригинальные мутантные формы выделено в венгерского сорта Магдалена, мутанты кроме изменения цвета (антоциановый, красный) и структуры колоса (спельтоиды, скверхеды) имели полностью перестроенный морфотип растений и были генетически нестабильными в каждом поколении вищеплялись новые оригинальные мутации.

**Мутации по признакам зерновой продуктивности растений.** В результате скрининга значительного объема мутантных форм (более 15,0 тысяч линий) нами выделены продуктивные мутанты обеспечившие увеличения урожая сравнительно с исходными сортами на 5-10 %. Многолетний анализ выделенных мутантов разных сортов подтверждает генетическую обусловленность их высокой продуктивности. Для примера, в конкурсном сортоиспытании проанализированы 22 мутантные линии М<sub>7</sub>-М<sub>9</sub> сорта Смуглянка. Лучшие выделенные мутанты обеспечивали прибавку урожая

по сравнению с исходной формой от 6,8 к 10,6 ц/га. В результате проведенного структурного анализа по элементам продуктивности, лучших мутантов, выделено образцы, в которых обнаружены достоверные превышения над исходными формами по таким показателям, как масса 1000 зерен, число зерен в главном колосе, продуктивная кустистость, длина главного колоса, количество колосков в главном колосе, масса зерен с главного колоса. Показано, что каждый мутант достигает высокого уровня производительности за счет собственного, характерного только для него комплекса показателей.

**Мутации по признакам качества зерна.** В результате анализа большей выборки индуцированных мутантов, выделено образцы с повышенными показателями качества зерна. В частности мутанты с достоверно более высоким содержанием белка в зерне по сравнению с исходными формами у сортов Скарбница, Экспромт, Куяльник, а также достоверно более высоким показателем седиментации у сортов Ермак и Днепровская 277. У выделенных мутантов, как правило, степень проявления других количественных признаков, в том числе и продуктивности, сохранялся на уровне или, очень редко, превышал показатели исходных сортов.

**Мутации по признакам устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды.** Температурный режим является одним из главных факторов, который влияет на жизнеспособность и ареал распространения растительных организмов. Поэтому, важным этапом было изучение морозо- и зимостойкости выделенных мутантов. Показана возможность выделения зимо- и морозостойких форм в которых сохраняется потенциал продуктивности исходного сорта. Это свидетельствует о том, что индуцирование мутаций позволяет ослаблять существующие негативные корреляционные связи между урожайностью и морозо- и зимостойкостью. Отобраны мутантные генотипы, сочетающие повышенную морозо- и зимостойкость с повышенной урожайностью по сравнению с исходной формой.

Таким образом, нами выделена и изучена серия хозяйственно-ценных мутантов озимой пшеницы, частота которых в зависимости от мутагенного фактора и генотипа, колебалась в пределах 0,6-2,82 %. Наиболее эффективными в их индукции является умеренные и низкие дозы и концентрации мутагенных факторов (НЭМ 0,005-0,025 %, ДАБ 0,05-0,2 %, гамма-лучи 50-150 Гр). Близкие к критическим дозы и концентрации мутагенов (гамма-лучи 200-250 Гр, НЭМ 0,05 %) проявляли высокую активность в индукции широкого спектра оригинальных макромутаций имеющих определенную ценность в генетических исследованиях. Лучшие мутанты рекомендуется использовать в дальнейшей селекционной работе, а также изучаются на предмет передачи их в Государственное сортоиспытание Украины, Российской Федерации и других стран ближнего зарубежья.

#### **Литература.**

1. *Жученко А. А.* Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). М., 2004. С. 1112.
2. *Моргун В. В., Логвиненко В.Ф.* Мутационная селекция. К., 1995. С. 627.

УДК 633.16:631.52

### **ГИБРИДИЗАЦИЯ ТРАДИЦИОННЫЙ МЕТОД СОЗДАНИЯ И РАСШИРЕНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ *HORDEUM VULGARE L.***

Оразбаева Г.К., Москаленко В.М., Швидченко В.К.  
*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Казахстан*

*Аннотация: на основе метода половой гибридизации наработать обширный исходный материал для селекции сортов ячменя в естественных и искусственных условиях.*

*Ключевые слова: селекция, гибридизация, исходный материал, ячмень (*Hordeum vulgare L.*).*

В настоящее время при создании сортов ячменя на севере Казахстана селекционеры используют традиционные методы селекции – половую гиб-

ридизацию и отбор. На основе данного метода в регионе создан ряд сортов ячменя, которые хорошо приспособлены к условиям местного климата. Однако данные сорта не в полной мере отвечают современным требованиям сельскохозяйственного производства. В регионе необходимы высокопродуктивные сорта ячменя с высокой адаптацией к местным климатическим условиям, обладающие комплексной устойчивостью к болезням и стрессовым факторам окружающей среды. В селекции ячменя метод половой гибридизации используется недостаточно. Большинство сортов ячменя получены путем аналитической селекции, методом простого отбора. Объясняется это сложностью применения метода гибридизации в связи с биологическими особенностями культуры [1].

В настоящее время в практике мирового земледелия прослеживается очень четкая тенденция сокращения периода возделывания нового сорта в производстве. Чем быстрее идет прогресс в земледелии, тем чаще возникает необходимость замены старых сортов новыми. Если в недалеком прошлом продолжительность срока службы сорта находилась в пределах 20-30 лет, то в настоящее время его ограничивают 8-10 годами. В районах, где часто возникают новые вирулентные расы опасных болезней, этот период сокращается до 5-7 лет, а иногда и до 2-3 лет. Поэтому селекционер находится в постоянном поиске создания новых сортов и выявления новых современных методов ускоряющих процесс получения нового сорта.

Для селекционера немаловажное значение имеет также сохранение гибридных комбинаций, обладающих высокой комбинационной способностью. Эту проблему можно также решить на основе использования современных методов сельскохозяйственной биотехнологии путем создания банка гибридных комбинаций в культуре ткани растений ячменя.

Цель работы на основе метода половой гибридизации наработать обширный исходный материал для селекции сортов ячменя.

Методика. В качестве донорных растений при половой гибридизации использовали сорта ячменя отечественной и зарубежной селекции. Кастра-

цию, опыление растений ячменя проводили согласно методическому пособию [2]. Гибридизацию растений ячменя проводили как в условиях естественного полевого фона, так и в условиях искусственного климата. Материнские и отцовские формы ячменя (сорта ячменя отечественной и зарубежной селекции), участвующие в гибридизации представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

*Материнские и отцовские формы ячменя, участвующие в гибридизации (естественный полевой фон – полевой стационар АО «КАТУ им. С. Сейфуллина», 2012 г.)*

№ п/п	Материнская форма	Отцовская форма	Количество кастрированных цветков, шт.	Завязавшихся зерен, шт.	Завязавшихся зерен, %
Проведение половой гибридизации в естественных полевых условиях					
1	Нудум 46	Целесте	10	7	70
2	Престиж	Карагандинская 2	10	2	20
3	Целесте 4673	Кубанец	10	3	30
4	Дамсинский 91	Целинный 2005	10	5	50
5	К-6878	Целинный 93	10	3	30
6	Оренбургский 17	Карагандинский	10	3	30
7	Донецкий 9	Целинный 93	10	5	50
8	Целинный 93	Сибирский авангард	10	1	10
9	Одесский 100	Карагандинский 2	10	2	20
10	Целинный 5	Пастбищный	10	5	50
11	Харьковский 67	Целинный 5	10	2	20
12	Одесский 100	Целинный 93	10	3	30
13	Карагандинский 7	Одесский 100	10	1	10
14	Целинный 5	Карагандинский 7	10	2	20
15	Днепропетровский 102	Комплексный 7	10	7	70
16	Карагандинский 6	Оренбургский 17	10	5	50
17	Целинный 2005	Арна	10	7	70
18	Пластичный	Карагандинский	10	1	10
19	Омский 87	Донецкий	10	2	20
20	Кубанец	Престиж	10	3	30
	Всего:20 комбинаций		200	69	34,5

Таблица 2

Материнские и отцовские формы ячменя, участвующие в гибридизации (условия искусственного климата – отдел биотехнологии растений АО «КАТУ им. С. Сейфуллина», 2012 год)

№ п/п	Материнская форма	Отцовская форма	Количество кастрированных цветков, шт.	Завязавшихся зерен в шт.	Завязавшихся зерен в %
Проведение половой гибридизации в условиях искусственного климата (зимне-весенний период)					
1	Баган	Комплексный	10	8	80
2	Баган	Карагандинский 5	10	4	40
3	Омский голозерный	Бархатный	10	9	90
4	Суздалец	Бархатный	10	4	40
5	Астана 2000	Омский голозерный	10	5	50
6	Целинный голозерный	Астана 2000	10	7	70
7	Астана 2000	Нутанс 39	10	2	20
8	Омский голозерный	Суздалец	10	3	30
9	Целинный 5	Танай	10	3	30
10	Тнай	Целинный 5	10	7	70
11	Бархатный	Суздалец	10	9	90
12	Омский голозерный	Памяти Раисы	10	8	80
13	Нутанс 39	Карайский	10	5	50
14	Дружный	Солонцовый	10	3	30
15	Комплексный	Бархатный	10	2	20
16	Баган	Омский голозерный	10	4	40
17	Целинный 2005	Омский голозерный	10	8	80
18	Омский голозерный	Целинный 91	10	3	30
19	Донецкий 9	Карабалыкский 43	10	1	10
20	Scaut (США)	Целинный 5	10	1	10
21	Целинный 93	Scaut (США)	10	2	20
22	Roland (Швеция)	Целинный 93	10	7	70
23	Целинный 93	Донецкий 9	10	9	90
24	Целинный 93	Омский голозерный	10	5	50
25	Карагандинский 2	Донецкий 9	10	2	20
26	Одесский 100	Омский 87	10	3	30
27	Целинный 2005	Roland (Швеция)	10	2	20
28	Пастбищный	Солонцовый	10	5	50
29	Астана 2000	Одесский 100	10	8	80
30	Омский голозерный	Целинный 5	10	2	20
	Всего:30 комбинаций		300	141	47

Результаты исследований. Скрещивания растений ячменя были проведены в объеме 50 гибридных комбинаций. Гибридизацию растений ячменя проводили как в условиях естественного полевого фона, так и в условиях искусственного климата. В условиях естественного полевого фона скрещивания провели в объеме 20 гибридных комбинаций, в условиях ис-



искусственного климата – 30 комбинаций. В условиях естественного полевого фона по всем комбинациям было получено 69 шт. гибридных зерновок. При этом средний процент завязываемости зерен в гибридных комбинациях составил 34,5%. В условиях искусственного климата по всем комбинациям было получено 141 штука гибридных зерновок. Средний процент завязываемости зерен у гибридных растений ячменя по всем комбинациям в условиях искусственного климата был несколько выше, чем при гибридизации растений ячменя в условиях естественного полевого фона и составил 47,0% (таблица 3).

Таблица 3

*Количество завязавшихся зерен и средний процент завязываемости гибридных зерновок в комбинациях при скрещивании растений ячменя в условиях естественного полевого фона и искусственного климата*

Количество комбинаций, шт.	Количество кастрированных цветков, шт.	Количество завязавшихся зерен, шт.	%, завязываемости
Проведение половой гибридизации в естественных полевых условиях			
20	200	69	34,5
Проведение половой гибридизации в условиях искусственного климата (осенне-зимний период)			
30	300	141	47,0
Всего: 50	500	210	-

#### **Список использованной литературы:**

- 1) Никитенко Г.Ф., Нестеренко Л.М. Использование метода гибридизации в селекции ячменя // Селекция и семеноводство. - №3.- 1964 - С.40-43.
- 2) Мережко А.Ф., Эзрохин Л.В., Юдин А.Е. Эффективный метод опыления зерновых культур // Метод. Указание. Л.: ВИР. 1973. – 12 с.

УДК 633.854.78:631.527

### **ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ПИТОМНИКАХ ИСПЫТАНИЯ**

Д.О. Плотникова.

*Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства.*

*В статье приведены результаты 2013 г изучения гибридов подсолнечника в питомниках испытания по комплексу признаков. Ключевые слова: гибриды, подсолнечник, контрольный питомник, питомники изучения первого, второго, третьего года.*

Для обеспечения максимальной рентабельности производства подсолнечника необходимы стабильные и высокоурожайные гибриды. С этой целью на селекционном поле ТОО «ВКНИИСХ» ежегодно в питомниках испытания изучаются десятки экспериментальных гибридов подсолнечника, полученных на участке гибридизации.

В контрольном питомнике высеваются гибриды, полученные на участке гибридизации. Цель работы в питомнике: изучить новые экспериментальные гибриды, дать оценку по хозяйственно-ценным признакам и выделить наиболее перспективные по элементам продуктивности и устойчивости к основным патогенам.

В 2013 году в питомнике прошли испытание 50 новых экспериментальных гибридов, метод сравнения парный, в качестве контроля высевался гибрид Казахстанский 465. После цветения и перед уборкой провели браковку гибридов по морфологическим признакам и поражению болезнями. После уборки, проанализировав урожайность, для дальнейшего изучения оставили 6 гибридов, превышающих по урожайности контроль на 2,2-12,5 ц/га. Каждый сортообразец проанализировали на масличность, объемный вес, массу 1000 семян. Характеристика лучших гибридов контрольного питомника представлена в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что самая высокая урожайность 42,7 и 42,5 ц/га, у гибридов ВКУ102АхВКУ334БхВКУ458В и ВКУ102Ах ВКУ417 БхВКУ41В, масличность гибридов – 48,0 и 50,4% соответственно. Сбор масла в пересчете на 1 га у этих гибридов составляет 18,0 и 18,8 ц/га. Масличность семян гибридов питомника варьирует от 42,2 до 56,6%, масса 1000 семян от 65,1 до 104,5 г, показатель натуре находится в пределах от 385 до 476 г/л. По вегетационному периоду гибриды относятся к позднепелой группе.

Таблица 1

## Характеристика лучших гибридов контрольного питомника 2013года.

Происхождение	Вегетационный период, дней	Урожай семян, ц/га	± к контролю, ц/га	Натура, г	Масса 1000, г	Масличность семени, %	Сбор масла с 1 га, ц/га
Казахстанский 465	110	30,2	0	454	81,9	48,7	12,9
ВКУ465АхВКУ109БхВКУ264В	110	32,7	2,5	385	104,5	42,2	12,1
ВКУ465АхВКУ109БхВКУ460В	110	32,8	2,6	417	96,8	47,2	13,6
ВКУ465АхВКУ331Бх ВКУ449В	110	33,9	3,7	454	88,5	49,9	14,9
ВКУ465АхВКУ433БхВКУ398В	110	41,8	11,6	417	99,9	47,9	17,6
ВКУ465АхВКУ331БхВКУ460В	110	34,8	4,6	454	76,2	56,6	17,3
ВКУ37АхВКУ34БхВКУ264В	110	35,4	5,2	417	80,1	51,8	16,1
ВКУ37АхВКУ34БхВКУ460В	110	32,9	2,7	417	100,4	50,1	14,5
ВКУ264АхВКУ123БхВКУ119В	110	38,1	7,9	417	65,1	49,9	16,7
ВКУ102АхВКУ334БхВКУ458В	110	42,7	12,5	385	74,6	48,0	18,0
ВКУ102АхВКУ417БхВКУ41В	110	42,5	12,3	435	75,0	50,4	18,8

Высота гибридов питомника находится в пределах от 123 до 152 см, наклон стебля от 74 до 126 см и диаметр корзинки от 19 до 28 см.

В предварительное испытание поступают лучшие гибриды из контрольного питомника и проходят изучение в течение трех лет. Гибриды высеваются в трехкратной повторности, контроль – районированный гибрид Казахстанский 465. В питомнике проводятся фенологические наблюдения, биометрические измерения, браковки.

Посев делянок ручной, уборка - механизированная. Урожайность новых гибридов определяется методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

В питомниках предварительного испытания 1, 2, и 3-го года прошли изучение 24 новых экспериментальных гибрида, в том числе 6 гибридов 1-го года изучения, 4 гибрида 2-го года и 14 гибридов 3-го года. После уборки, проанализировав урожайность, для дальнейшего изучения оставили 12 гибридов, превышающих по урожайности контроль на 2,7-9,8 ц/га. Ха-

рактика лучших гибридов первичного испытания представлена в таблице 2.

Таблица 2

*Характеристика лучших гибридов первичного испытания 2013 года*

Происхождение	Вегетационный период, дней	Урожай семян, ц/га	± к контролю, ц/га	Нагура, г	Масса 1000, г	Масличность семени, %	Сбор масла с 1 га, ц/га
1	2	3	4	5	6	7	8
ПИГ 1-го года							
Казахстанский 465 (контроль)	110	30,2	0	454	75,8	48,7	12,9
ВКУ465Ах ВКУ432В	105	32,9	+2,9	400	80,4	51,2	14,6
ВКУ21АхВКУ432В	110	39,1	+8,9	375	60,2	51,3	18,1
ВКУ217Ах ВКУ432В	100	39,2	9,0	400	56,0	50,8	18,4
НСР 05			3,1				
ПИГ 2-го года							
Казахстанский 465 (контроль)	110	30,0	0	417	77,2	48,0	12,7
ВКУ102Ах ВКУ381Бх ВКУ458В	102	39,8	+10,0	454	88,0	48,6	17,1
ВКУ102АхВКУ461БхВКУ458В	103	32,6	+2,6	476	74,0	48,8	14,0
ВКУ102АхВКУ463БхВКУ454В	104	38,6	+7,6	417	67,3	51,0	17,2
НСР 05			2,8				
ПИГ 3-го года							
Казахстанский 465 (контроль)	98	29,1	0	417	77,2	48,8	12,6
ВКУ102АхВКУ74В	96	34,6	+5,5	435	100,0	51,0	15,5
ВКУ102АхВКУ417БхВКУ47В	102	39,2	+10,1	476	80,0	50,2	17,3
ВКУ102АхВКУ334БхВКУ18В	100	34,4	+5,3	454	79,0	49,8	15,1
ВКУ102АхВКУ331БхВКУ457В	102	35,4	+6,3	454	90,0	52,3	16,3
ВКУ639АхВКУ47В	96	36,6	+7,5	420	102,2	52,6	16,9
ВКУ102АхВКУ417БхВКУ221В	96	37,2	+8,1	454	80,2	52,0	17,0
НСР 05			3,0				

Из данных таблицы 2 видно, что в первичном испытании 1-го года самая высокая урожайность 39,1 ц/га, и сбор масла 18,1 ц/га у гибрида ВКУ21АхВКУ432В, при масличности семени 51,3%. В первичном испытании гибридов 2-го года выделился гибрид ВКУ102Ах ВКУ381Бх ВКУ458В с урожайностью 39,8 ц/га, масличностью семени - 51,0%. Наибольший сбор масла с гектара – 17,2 ц у гибрида ВКУ102АхВКУ463БхВКУ454В. В питомнике третьего года самая высокая урожайность – 39,2 ц/га у гибрида ВКУ102АхВКУ417БхВКУ47В, сбор масла составляет 17,3 ц/га. Масличность семян гибридов варьирует от 48,0

до 52,6%, масса 1000 семян от 60,0 до 102,2 г, показатель природы находится в пределах от 417 до 476 г/л. По вегетационному периоду гибриды относятся к среднеспелой и позднеспелой группам.

Высота гибридов находится в пределах 127 - 185 см, наклон – стебля – 108-165 см, диаметр корзинок от 19,0 до 21,5.

Все гибриды устойчивы к ЛМР и заразихе, выровнены по высоте, имеют тонкую корзинку с хорошим креплением и наклоном стебля, высокую облиственность.

Обильное выпадение осадков в июле-августе 2013 года способствовало быстрому развитию альтернариоза, белой и серой гнилей на растениях подсолнечника. Все выделенные нами для дальнейшего исследования гибриды в контрольном и предварительном сортоиспытании, оказались устойчивы или слабо поражены этими патогенами.

### **Литература**

1 Муратов И.А. Параметры гибридов подсолнечника для возделывания в основных регионах Казахстана//Вестник с.-х. науки Казахстана.-2005.-№8.-С.10-11.

2 Чумаков А.Е., Минкевич И.И. и др. Основные методы фитопатологических исследований. – М.: Колос, 1974. – 189 с.

УДК 633.112.9.:631.527:631.524.7

## **ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ У ОБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ВИР**

А.В. Поминов  
*ГНУ НИИСХ Юго-Востока*

Изучены образцы тритикале мировой коллекции ВИР различного эколого-географического происхождения по элементам структуры урожая. Выделены источники селекционно-значимых признаков, которые могут использоваться для создания исходного материала в условиях Поволжья.

Ключевые слова: тритикале, селекция, урожай зерна.

Тритикале - относительно новая сельскохозяйственная культура, созданная человеком. В Госреестр селекционных достижений РФ на 2012

г. включены более 50 сортов озимой тритикале и 6 сортов яровой. По 8 региону РФ внесено 8 сортов, три из которых селекции СГАУ им. Н.И. Вавилова – «Студент», «Саргау» и «Юбилейная», 4 сорта селекции ДЗНИИСХ («Трибун», «ТИ-17», «Аграф» и «Каприз») и один сорт селекции Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко («Валентин 90»).

В России селекционные программы по тритикале развернуты в ряде научных учреждениях: ВНИИР им. Н.И. Вавилова, Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, Московский НИИСХ «Немчиновка», Донской зональный НИИСХ, Владимирский НИИСХ и др. Большая работа по изучению коллекции и созданию нового исходного материала проводится на Дагестанской опытной станции ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова.

Неотъемлемой частью селекционной программы по тритикале должно быть широкое использование коллекционного материала. Целью исследований являлось выделение источников ценных признаков для их последующего использования в селекции.

У изученных коллекционных образцов высота растений варьировала от 73 (АД 4696) до 146 см (Алтайская 4). Почти все образцы тритикале по этому признаку оказались достоверно ниже сорта-стандарта Студент, поэтому они могут использоваться в селекции на устойчивость к полеганию. В пределах ошибки опыта со стандартом по изучаемому признаку находились 2 образца (Святозар, Рус) (таблица).

*Таблица - Высота растений, натурная масса и элементы структуры урожая у образцов тритикале мировой коллекции ВИР (2013 г)*

Сорт, линия	Высота растений, см	Натурная масса, г/л	Число колосков в колосе, шт	Число зерен в колосе, шт	Вес зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Студент (St)	119	710	25,0	39,0	1,8	46,3
Святозар	123	710	26,0	45,2	2,7	59,8
Саргау	109	727	20,3	30,7	1,4	44,6
Юбилейная	144	713	28,4	42,0	2,0	46,5
АД 412/2	83	720	19,5	35,6	1,5	40,1
Валентин 90	89	720	26,4	49,1	2,7	55,1
Мудрец	87	703	25,7	43,3	2,6	60,0
Стрелец	109	700	22,7	29,9	1,4	46,9
Конвейер	83	760	23,2	39,2	1,8	45,9
Прорыв	76	727	22,1	29,6	1,0	32,1

Хонгор	84	707	25,9	41,9	1,8	43,0
Союз	86	720	26,7	52,4	2,5	47,7
Гренадер	94	710	15,3	24,7	1,1	42,3
Мир	91	713	24,7	38,7	1,7	43,1
Рус	123	697	26,9	42,7	2,0	46,8
АД Зеленый	80	660	27,2	42,9	1,8	42,0
Дон	78	693	27,3	46,8	2,6	54,5
Кентавр	74	687	29,3	47,8	2,3	47,9
Корнет	90	703	30,7	54,0	2,2	40,8
Водолей	108	693	27,3	44,2	2,1	47,6
Аграф	144	700	29,1	39,4	1,7	43,2
Тарасовский юбилейный	93	700	23,8	43,7	2,3	52,6
Антей	97	713	30,3	48,5	2,1	42,4
АД 7696	81	643	24,5	34,8	1,0	28,6
Немчиновский 56	100	710	28,9	53,3	2,4	44,1
НАД 325	131	597	27,1	25,8	1,2	45,3
НАД 432	130	620	29,5	43,5	1,8	41,3
АД 4696	73	653	26,2	46,9	1,9	39,5
71-1793	137	703	26,1	34,8	1,6	46,0
Разгар	117	727	29,2	48,6	2,8	56,5
Доктрина 110	96	707	30,5	62,3	3,0	47,0
Линия 14	98	693	26,7	39,2	1,7	41,8
Рондо	77	640	22,8	30,4	0,9	28,1
Алтайская 4	146	693	31,6	52,4	2,4	45,8
Алтайская 5	135	703	27,8	38,6	1,6	41,6
Масловский	108	733	24,7	39,9	2,2	55,2
АДМ 9	85	707	27,3	45,2	2,4	52,2
АДП 2	77	710	24,0	35,5	1,0	27,5
Регион	102	740	29,4	42,7	2,5	58,6
Полесский 7	111	707	26,4	53,4	2,4	45,2
Бугская	79	693	30,7	46,3	2,2	46,4
АДМ 7	86	683	27,1	42,5	2,1	47,7
Фламинго	80	690	27,2	32,5	1,4	41,5
Полесский 10	97	717	28,3	39,2	2,1	53,7
Сувенир	92	697	26,2	45,2	1,7	35,6
АДМ 11	86	713	27,1	36,2	1,8	48,1
АД 52	109	707	26,3	39,6	1,6	40,3
Эллада	86	700	29,7	49,5	2,8	56,6
Закарпатский многозерный	129	730	25,5	40,0	2,3	56,2
Рунь	95	713	28,0	47,9	2,0	40,6
Михась	89	693	27,8	45,2	2,3	49,8
Руно	106	707	26,4	51,8	2,4	45,9
Дубрава	88	723	28,4	64,8	3,0	45,8
Кастусь	76	740	28,4	56,5	1,9	32,6
Импульс	84	680	23,7	43,3	1,4	31,4
Alamo	83	697	30,5	54,6	2,9	53,4
Colina	92	710	24,6	44,8	1,7	36,1
KS 88T 142	93	690	27,2	41,8	1,3	31,0
Alamo	80	720	26,5	33,7	1,1	31,3
Pinokio	89	723	28,3	45,5	2,7	58,2
Modus	92	723	25,5	37,3	2,0	52,2
sv-89229	80	690	30,0	49,1	1,7	34,6
F <sub>ФАКТ.</sub>	23,46*	21,08*	11,60*	4,68*	7,06*	13,69*
НСР <sub>05</sub>	11,3	16,6	2,4	10,6	0,6	6,3

Натурная масса зерна изменялась от 597 до 760 г/л. Превышение этого признака у изученных образцов составило 2,4-7,0% от показателей сорта-стандарта Студент. Максимальную объемную массу зерна формировали образцы: Конвейер (760 г/л), Регион и Кастусь (740 г/л), Масловский (733 г/л), Закарпатский многозерный (730 г/л), Саргау, Прорыв и Разгар (727 г/л).

По литературным данным общее число колосков в колосе тритикале находится в пределах от 17 до 40 шт (Куркиев, 2009). Величина этого показателя у изученных образцов составляла от 15,3 (Гренадер) до 31,6 шт. (Алтайская 4).

Достоверное превышение по сравнению со стандартом отмечено у следующих образцов: Алтайская 4 (31,6 шт), Корнет и Бугская (30,7 шт), Доктрина 110 и Alamo (30,5 шт), Антей (30,3 шт), sv-89229 (30,0 шт), Эллада (29,7 шт), НАД 432 (29,5 шт), Регион (29,4 шт), Кентавр (29,3 шт), Разгар (29,2 шт), Аграф (29,1 шт), Немчиновский 56 (28,9 шт), Юбилейная, Дубрава и Кастусь (28,4 шт), Полесский 10 и Pinokio (28,3 шт), Рунь (28,0 шт), Алтайская 5 и Михась (27,8 шт).

В среднем в колосе тритикале завязывается 50 – 70 зерен (Сечняк, Сулима, 1984). В наших опытах наблюдалась значительная разница по числу зерен в колосе: от 24,7 (Гренадер) до 64,8 штук (Дубрава). Высокое число зерен в колосе по сравнению с сортом-стандартом Студент выявлено у следующих образцов: Дубрава (64,8 шт), Доктрина 110 (62,3 шт), Кастусь (56,5 шт), Alamo (54,6 шт), Корнет (54,0 шт), Полесский 7 (53,4 шт), Немчиновский 56 (53,3 шт), Союз и Алтайская 4 (52,4 шт), Руно (51,8 шт). Только 6 образцов имели число зерен на уровне стандарта: Конвейер, Мир, Аграф, Линия 14, Алтайская 5, Полесский 10.

Одним из главных элементов структуры урожая является масса зерна с колоса (Мухаметов [и др.], 1996). Образцы тритикале (Святозар, Валентин 90, Мудрец, Союз, Дон, Разгар, Доктрина 110, Регион, Эллада, Дубрава, Alamo, Pinokio) имели достоверно выше массу зерна с колоса в сравне-



нии со Студентом. Наибольшее значение данного признака (1,2 г с колоса) по сравнению со стандартом показали 2 образца – Дубрава и Доктрина 110.

Семена с высокой массой 1000 зерен обладают, как правило, достаточным запасом питательных веществ и имеют обычно высокие посевные и урожайные свойства (Стрижова, 2003). Поэтому признаку наибольший интерес представляют образцы с высокой массой 1000 зерен: Мудрец (60,0 г), Святозар (59,8 г), Регион (58,6 г), Pinokio (58,2 г), Эллада (56,6 г), Разгар (56,5 г), Закарпатский многозерный (56,2 г), Масловский (55,2 г), Валентин 90 (55,1 г), Дон (54,5 г), Полесский 10 (53,7 г), Alamo (53,4 г). На уровне стандарта находились Юбилейная, 71-1793 и Бугская.

Таким образом, в результате изучения коллекции тритикале выделены генотипы по высоте растений, натурной массе и элементам структуры урожая. Целенаправленное включение их в селекционный конвейер позволяет рассчитывать на создание ценного исходного материала этой культуры в условиях засушливого Поволжья.

#### Список литературы

1. Грабовец А.И. Методы и результаты селекции озимого тритикале на Дону / Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов: материалы межд. науч.-практ конф. // А.И. Грабовец – Ростов-на-Дону, 2010. – С. 66–74.
2. Куркиев К.У. Генетические аспекты селекции короткостебельных гексаплоидных тритикале: автореф. дис. ... докт. биол. наук / К.У. Куркиев - Москва, 2009. – 36 с.
3. Мухаметов Э.М. Технология производства и качество продовольственного зерна / Э.М. Мухаметов, М.А. Казанина, Л.К. Тупикова, О.Н. Макаеева. – Мн.: ДизайнПРО, 1996. – 256 с.
4. Сечняк Л.К. Тритикале / Л.К. Сечняк, Ю.Г. Сулима. – М.: Колос, 1984. – 317 с.
5. Стрижова Ф.М. Оценка пластичности сортов яровой пшеницы по массе 1000 зерен / Ф.М. Стрижова // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2003. – № 1. – С. 40–45.

С.В. Подгорный

*ГНУ ВНИИЗК Россельхозакадемии*

*Представлены результаты изучения коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы в условиях юга Ростовской области по таким показателям как продуктивность, элементы продуктивности колоса, устойчивость к бурой ржавчине и мучнистой росе. Выделены генетические источники ценных признаков для использования практической селекции.*

*Ключевые слова: озимая пшеница, образец, продуктивность, длина колоса, масса 1000 зерен, бурая ржавчина, мучнистая роса.*

**Введение.** Проблема создания адаптивных сортов озимой пшеницы стоит особо остро из-за разнообразия природно-климатических условий, а также в связи с глобальным изменением климата. Поэтому селекционная работа должна быть нацелена на адресную адаптацию и конкретным агро-экологическим условиям, чтобы создаваемые сорта могли максимально реализовать свой генетический потенциал.

Для успешного решения этой задачи и повышения эффективности селекционного процесса необходимо расширение генетического разнообразия исходного материала. Поэтому изучение коллекционных образцов озимой пшеницы как исходного материала для селекции имеет большое значение [5]. По мнению академика Н.И.Вавилова, наряду с местными образцами и сортами, нужно использовать мировой ассортимент, включающий как лучшие формы, так и все ботаническое разнообразие этой культуры [1].

Использование сортов зерновых культур различного эколого-географического происхождения повышает адаптивность селекционного материала и его разнообразие по хозяйственно ценным признакам.

**Цель исследований:** изучить исходный материал озимой мягкой пшеницы, выделить высокопродуктивные, устойчивые к абиотическим стресс-факторам и болезням образцы и сформировать признаковые и гене-

тические коллекции новых доноров и источников ценных признаков и свойств.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в 2010-2012 годах в лаборатории селекции озимой пшеницы ВНИИЗК им. И.Г. Калининко. Объектом исследований являлись образцы мягкой озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения: Россия, Украина, Турция, США, Китай и других стран в количестве 259 номеров. Посев проводился сеялкой ССФК-7 на глубину 4-6 см по предшественнику черный пар с нормой высева 450 всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup>. Учетная площадь делянок 2,5 м<sup>2</sup>, повторность - двукратная, размещение – систематическое.

Фенологические наблюдения, полевые учеты, структурный анализ проводили согласно методике Государственного испытания [6] и методике полевого опыта [4]. Степень поражения образцов бурой ржавчиной в естественных условиях оценивали по методике Э.Э. Гешеле [2], мучнистой росой – по методике С.И.Ригиной, И.Г.Одинцовой [7].

**Результаты.** В условиях Ростовской области в связи с усиленной аридностью климата положительное влияние скороспелости на урожай и качество зерна озимой пшеницы объясняется тем, что период налива зерна у таких сортов происходит в более благоприятных условиях температуры и влажности воздуха, и они чаще уходят от "захвата" и поражения болезнями, нежели позднеспелые сорта [3]. В результате проведенного в 2010-2012 годах изучения коллекционного материала различного эколого-географического происхождения по скороспелости относительно стандартного сорта Зерноградка 10 (20 мая) выделились следующие образцы: Юмпа, 884/97, 1226/98, 19578, Кума, Ксения, Горная поляна (Россия), №182 к-63961, Ferrugineum (Ю.Корея), RiaLto (Англия), KS 93 U 41, KS 96 WGRC 37 (США), Bersy (Нидерланды). Период колошения у которых составил с 14 по 17 мая.

Продуктивность – важнейший признак сорта, он считается главным в селекции и ему отводится первостепенное значение. В наших исследова-

ниях в качестве источников продуктивности для гибридизации можно использовать выделившиеся образцы: 1308/06 – 738 г/м<sup>2</sup>, Ростовчанка 5 – 742 г/м<sup>2</sup>, Донская лира – 764 г/м<sup>2</sup> (Россия), Вдала – 751 г/м<sup>2</sup>, Zemlychka – 786 г/м<sup>2</sup>, Shestopalivka – 756 г/м<sup>2</sup>, Vinnychanka – 761 г/м<sup>2</sup>, Perlyna Lisostepu – 793 г/м<sup>2</sup>, Zamozhnist – 773 г/м<sup>2</sup>, Bohdana – 782 г/м<sup>2</sup> (Украина), Zhong Pin1504 – 736 г/м<sup>2</sup> (Китай), KS 93U41 – 751 г/м<sup>2</sup> (США), №64MV 09-04 – 753 г/м<sup>2</sup>, №74 – 741 г/м<sup>2</sup> (СИММУТ), при средней урожайности стандарта Зерноградка 10 – 654 г/м<sup>2</sup>.

В различных экологических условиях величина урожайности озимой пшеницы зависит от многих факторов, в том числе и от элементов структуры урожая. Изучение элементов продуктивности колоса коллекционного питомника позволило выделить генетические источники с максимальным проявлением следующих признаков: длина колоса, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен.

Важным элементом продуктивности колоса является его длина [8]. Считается, что этот признак имеет высокую изменчивость у сортов пшеницы. Это утверждение подтверждается и данными наших исследований. Предел варьирования по данному признаку за годы исследований (2010-2012 гг.) составил от 7,1 до 12,6 см.

Длинный колос формировали следующие образцы: Zhong Pin 1504 – 11,1см (Китай), Hoff – 11,2см (США), Warwick – 11,3см (Канада), Astron – 11,4см, Gorbi – 12,6см (Германия), Фантазия – 11,5см (Беларусь), Зимница – 11,7см, Скипетр – 11,4см, Этнос – 12,5см (Россия), Goopil – 12,2см (Франция), у стандартного сорта – 7,7 см

Озерненность колоса в большинстве случаев имеет первостепенное значение в повышении урожая зерна. Число зерен в колосе представляет значительный интерес для селекции. Наибольшая величина этого показателя за период изучения отмечена у образцов: Этида – 52,2 шт, Алькозар – 52,4шт (Сербия), №29 – 52,8шт, №34 – 53,0шт, №52 – 52,0шт, № 66 MV 17-04 – 54,1шт (СИММУТ), Zhong Pin1504 – 53,3шт (Китай), Менестрель –

53,9шт (Франция), Фантазия 56,7шт (Беларусь), у Зерноградки 10 – 38,2 шт.

Масса зерна с колоса – важнейший элемент структуры урожая. Масса зерна с колоса варьирует в зависимости от сорта и условий внешней среды. По данному признаку выделились следующие образцы: Ода – 2,20г, Этида – 2,38г (Сербия), Губернатор Дона – 2,22г, Васса – 2,26 г (Россия), Zarichanka – 2,39г (Украина), Фантазия – 2,22 (Беларусь), №65 MV15-04 – 2,24г, KONYA – 2,25г(СИММУТ), по сравнению со стандартом Зерноградка 10 – 1,66 г.

Масса 1000 зерен – генетически обусловленный признак, который вносит ощутимый вклад в продуктивность генотипа. Кроме того он характеризует технологические и посевные качества семян. По массе 1000 зерен выделились образцы: Nenka – 51,31г (Украина), №30 – 51,31г (СИММУТ), 884/97 – 52,19г, 1743/04 – 50,29г, Альтамир – 50,11г (Россия). Стандартный сорт Зерноградка 10 сформировал массу 1000 зерен – 43,45 г.

Бурая ржавчина и мучнистая роса – широко распространенные болезни пшеницы. Пораженность листьев патогенами влияет на интенсивность фотосинтетических процессов и характер оттока пластических веществ в репродуктивные органы. Высокую устойчивость к бурой ржавчине (поражение до 10%) в естественных условиях проявили 22 % образцов коллекции (неустойчивые образцы были поражены на 100%). Максимальную устойчивость проявили образцы: Этида, Симонида, Алькозар (Сербия); Юмпа, Лига-1 (КНИИСХ); Уля (СНИИСХ); Марафон, Ростовчанка 7, Аксинья, 1988/07 (ВНИИЗК); к-64098 (Турция); Xiao Zan 107 (Китай); Копхорн, Менестрель (Франция); Риги (Германия); KS 92 WGRC 23 (США).

По устойчивости к поражению мучнистой росой (до 1 балла) выделилось 38 % образцов. Иммунитет к этой болезни проявили: к-64092 (Турция); Zhong Pin 1586 (Китай); Zarichanka (Украина); Рафи (Франция); Арктис (Германия),

По групповой устойчивости к бурой ржавчине и мучнистой росе за годы изучения (2010-2012 гг.) выделились образцы: Марафон, Лига-1 (Россия), Копхорн, Менестрель (Франция), Алькозар (Сербия).

Наибольший интерес в работе селекционера представляют образцы, аккумулирующие в себе несколько хозяйственно-ценных признаков. За годы исследований выделился ряд образцов представленных в таблице 1, которые рекомендуется использовать в скрещиваниях в качестве родительских форм для создания нового исходного материал.

*Таблица 1*  
*Характеристика образцов выделившихся образцов по комплексу изученных признаков 2010-2012 годы*

Образцы	Происхождение	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Дата колошения, май	Длина колоса, см	Масса зерна с колоса, г	Кол. зерен в колосе, шт	Поражение бурой ржавчиной, %	Поражение мучнистой росой, балл
Зерноградка 10, стандарт	Россия	654	19	7,7	1,66	38,2	5-10	1,0-1,5
№29 СИММУТ	Турция	518	19	11,0	2,02	52,8	30-40	1,0
Rialto	Англия	704	16	8,5	1,86	39,2	10-20	1,0-1,5
Warwick	Канада	721	19	11,3	1,94	49,2	10-20	1,0-1,5
Zhong Pin 1504	Китай	736	21	11,1	1,88	53,3	40-50	0
Фантазия	Беларусь	644	30	11,5	2,22	56,7	60	0,1-1,0
НСР <sub>05</sub>		94		0,96	0,20	4,90		

### Выводы

Таким образом, в результате изучения коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения по селекционно значимым признакам предложены источники для адаптивной селекции в условиях юга Ростовской области.

В качестве исходного материала для гибридизации следует максимально использовать выделившиеся по комплексу признаков образцы: Rialto, Warwick, Zhong Pin 1504, Фантазия.

### Литература

1. Вавилов, Н.И. Научные основы селекции пшеницы. – М. Л.: Сельхозгиз, 1935. – 244с.

2. Гешеле, Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – М.: Колос, 1978. – 206с.
3. Губанов, Я. В. Озимая пшеница [Текст] / изд-е второе, переработанное и дополненное / Я. В. Губанов - М.: Агропромиздат, 1988. - 304с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта /Б.А.Доспехов – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
5. Калининко, И.Г. Селекция озимой пшеницы / И.Г. Калининко – М.: Аграрная наука, 1995 – 220 с.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.
7. Ригина, С.И. Мучнистая роса злаков. Генетика и селекция болезнеустойчивых сортов культурных растений / С.И.Ригина, И.Г. Одинцова. – М.: Наука, 1974. – С. 77-116.
8. Якубцинер, М.М. К истории культуры пшеницы в СССР [Текст] / М.М. Якубцинер - М.-Л.: АН СССР, 1956. - Т.2.

УДК 633.358

## **СЕЛЕКЦИЯ ПОЛЕВОГО ГОРОХА НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ**

С.В. Пономарева  
ГНУ Нижегородский НИИСХ

***Аннотация.** Одним из требований, предъявляемых к сортам гороха укосного направления, является сочетание урожайности зелёной массы и семян при высокой технологичности возделывания. В селекции гороха перспективными являются усатые кормовые сорта, не уступающие по урожайности зелёной массы листовым, но значительно более устойчивые к полеганию. В ГНУ Нижегородский НИИСХ выведены укосно-зерновые неосыпающиеся сорта: Новатор с усатыми листьями и листовый Красивый, отличающиеся повышенной урожайностью и пластичностью к погодным условиям Нижегородской области.*

Решение проблемы кормового белка в Российской Федерации остаётся важнейшим приоритетом сельскохозяйственной науки и практики, поскольку недостаток его в рационе животных приводит к непроизводительным затратам кормов и значительному удорожанию продукции. В решении этой проблемы основная роль отводится зернобобовым культурам. Расширение посевов и повышение урожайности бобовых культур должно явиться одним из средств ликвидации «белкового голода» в животновод-

стве [1]. В сельском хозяйстве ведущее место среди зернобобовых культур занимает горох, основным достоинством которого является высокое содержание белка, отличающегося сбалансированным аминокислотным составом [2]. При уборке на зерно горох дает хорошие концентрированные корма, содержащие на одну кормовую единицу 175-185 г переваримого протеина, и солому, превосходящую по содержанию протеина (0,3 КЕ и 31 г переваримого протеина на кг) солому зерновых культур [3].

Горох является не только основной зернобобовой, но и важной укосной культурой России. Его растения служат хорошим зеленым кормом, превосходящим по питательности многие другие культуры – бобы кормовые, кукурузу, рожь озимую [4]. Тем не менее, посевные площади под ним небольшие и растут они крайне медленно, что объясняется, главным образом, низкой урожайностью семян. Поэтому одним из основных требований, предъявляемых к укосным сортам, является сочетание урожайности зеленой массы и семян при высокой технологичности возделывания.

В ГНУ Нижегородский НИИСХ в 2011-2013 годах были проведены комплексные исследования по изучению наиболее значимых хозяйственных признаков и свойств растений полевого гороха с целью обоснования перспектив их использования при создании сортов для Волго-Вятского региона. Опытный материал выращивался в условиях селекционного посева в конкурсном сортоиспытании на делянках 15,0 м<sup>2</sup> в 4-кратной повторности при норме высева 1,2 млн.шт./га.

В результате было установлено, что укосные сорта с осыпающимися семенами по отдельным элементам структуры урожая обладают более высоким биологическим потенциалом, чем сорта зернового направления. На этих растениях образуется продуктивных узлов, бобов и семян в бобе в среднем на 17-52% больше, чем у зерновых (рис. 1а). Однако за счет низкой массы 1000 семян – 106-168 г (рис. 1б) – продуктивность зерна у них не превышает 1,91 т/га. Напротив, сорта с крупными семенами (более 200 г/1000 семян) неустойчивы к полеганию, и при уборке дают низкий



выход качественного зерна. Проведя анализ, исследователи предлагают создавать укосные сорта с массой 1000 семян 150-200 г и их количеством на растении 25-30 штук [5].

Параллельно усилия селекции должны быть направлены на повышение устойчивости растений к полеганию, ограничивающему потенциал семенной и вегетативной продуктивности гороха. При раннем и сильном полегании стеблестоя у растений укосных сортов значительно уменьшается не только количество бобов и семян, но также фотоассимилирующая поверхность (в среднем на 34%), и удельная поверхность листочков и прилистников (на 18%). В совокупности это приводит к снижению сухой массы надземных органов почти на треть даже в годы с относительно засушливым летом [4].

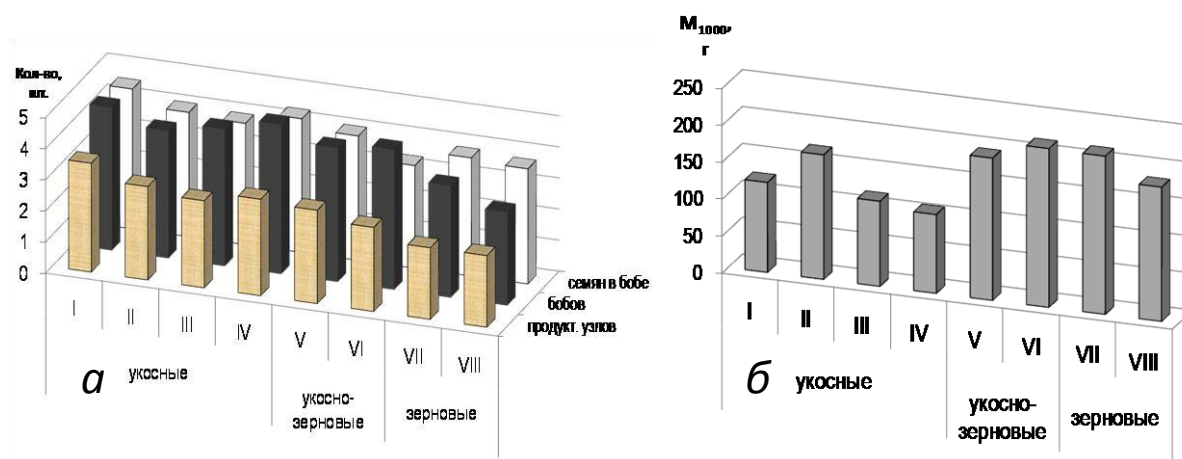


Рис. 1. Элементы продуктивности сортообразцов гороха:  
 а – кол-во продуктивных элементов на растении, б – масса 1000 семян  
 Примечание: I – Надежда, II – Рябчик, III – форма 205/02, IV – форма 2972/4,  
 V – Красивый, VI – Новатор, VII – Труженик, VIII – Немчиновский 46

Изучая данный вопрос, ученые пришли к выводу, что усатые формы пелюшек могут решить проблему полегания. Сцепляясь усиками, они образуют устойчивый к полеганию стеблестой. На основе нового морфотипа гороха – быстрорастущего, среднерослого, с усатыми листьями и неосыпающимися семенами [6] – был создан и включен в Госреестр РФ сорт Новатор (оригинаторы: ГНУ НИИСХ ЦРНЗ, Фаленская опытная станция и

ГНУ Нижегородский НИПТИ АПК). Высокотехнологичный тип пелюшки совместил биологический потенциал укосных сортов с среднесемянностью и отнесён к укосно-зерновым сортам. Общая продуктивность по зерну у этого сорта увеличилась до 0,51 т/га против укосных с осыпающимися семенами и до 1,0 т/га по сравнению с посевными сортами. По урожайности и качеству зеленой массы сорт Новатор не уступает укосным листочковым сортам (табл.1).

Снижению потерь при уборке способствует признак неосыпаемости зерна, хотя, по мнению некоторых исследователей, данный признак ограничивает биологическую продуктивность гороха [6]. Совместными усилиями Фаленской опытной станции и ГНУ Нижегородский НИИСХ методом многократного индивидуального отбора удалось создать листочковый сорт Красивый, сочетающий признак неосыпаемости с повышенной продуктивностью: по урожайности зерна он превышает укосные сорта на 0,20-0,71 т/га, независимо от морфотипа, а посевные – вдвое. Урожай вегетативной массы сорта близок усатым пелюшкам (табл.1). По остальным элементам продуктивности он практически не отличается от укосных пелюшек. С 2012 года этот сорт проходит испытание в ГСИ.

Примечательно, что растения с неосыпающимися семенами более пластичны к погодным условиям и лучше переносили летнюю засуху 2012, 2013 гг. Однако у этих сортов, как и всех укосных сортов листочкового морфотипа, есть проблема с устойчивостью к полеганию.

Таблица 1

Сравнительная характеристика продуктивности и качества сортов гороха в КСИ  
(за 2011-2013 гг)

Сорт, линия*	Тип использования**	Устойчивость к полеганию, балл	семена				зеленая масса			
			урожайность, т/га	содержание, % от абс.сух. в-ва			урожайность, т/га	содержание, % от абс.сух. в-ва		
				белка	сырого жира	сырой клетчатки		сырого протеина	сырого жира	сырой клетчатки
I	У	3,0	1,59	24,0	1,54	8,27	22,06	17,76	2,52	17,12
II	У	3,5	1,91	23,20	1,54	6,57	24,20	16,77	2,28	15,94
III	У	4,0	1,54	27,28	1,45	6,81	25,40	19,12	2,97	16,09
IV	У	4,0	1,58	26,01	1,49	6,61	30,10	21,34	3,44	16,17
V	УЗ	4,5	2,25	23,74	1,46	7,24	29,00	16,55	2,53	16,44
VI	УЗ	5,0	2,05	23,98	1,73	6,98	29,30	17,99	2,33	13,73
VII	З	3,5	1,74	24,16	1,74	6,97	23,30	16,39	2,68	17,28
VIII	З	5,0	1,05	23,10	1,58	7,21	13,1	16,40	2,74	12,97
НСР <sub>05</sub>			2,1				27,9			

Примечания: \* I – Надежда, II – Рябчик, III – форма 205/02, IV – форма 2972/4, V – Красивый, VI – Новатор, VII – Труженник, VIII – Немчиновский 46  
\*\* У – укосный, УЗ – укосно-зерновой, З – зерновой

Таким образом, перспективой селекции пелюшек является выведение скороспелых высокоурожайных сортов для возделывания в одновидовых посевах на зерно и зеленую массу с высокой технологичностью (неполегаемостью растений, неосыпаемостью семян, пригодностью для механизированного возделывания, в т.ч. и для уборки прямым комбайнированием).

### Литература.

1. Коданев, И.М. Зерновое поле: структура и технология / И.М. Коданев. – Горький, 1984. – 207 с.
2. Фадеева, А.Н. Направления селекции гороха в современных условиях / А.Н. Фадеева // Экологическая генетика культурных растений: мат-лы конф. Школы молодых учёных. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – 268 с.
3. Тихвинский, С.Ф. Полевые культуры на Северо-Востоке Европейской части России / С.Ф. Тихвинский и др. – Киров, 2007. – 352 с.
4. Кондыков, И.В. Перспективные направления и методы селекции укосных сортов гороха / И.В. Кондыков и др. // Кормопроизводство. -2010. -№ 3. С. 26-30.
5. Амелин, А.В. Качественный состав семян гороха полевого и его изменения в ходе селекции на семенную продуктивность / А.В. Амелин // Вестник Орел ГАУ. – 2009. – № 3. – С. 35-37.
6. Дебелый, Г.А. Зернобобовые культуры в Нечерноземной зоне / Г.А. Дебелый. – М.: Немчиновка, 2009. – 260 с.

**ПОРАЖАЮЩИХ РАСТЕНИЯ ОИДЕНТИФИКАЦИЯМУЧНИСТО-  
РОСЯНЫХ ГРИБОВ ИЗ СЕМ. CUCURBITACEAE**

Х.Рахимова, Ю.Ядгарова  
УрГУ

**Аннотация:** На этой статье написана мучнисторосяных грибов.  
**Ключевые слова:** мицелий, конидия, идентификация.

Раньше порядок *Erysiphales* помещали в группе порядков Пиреномицеты (*Pyrenomyces*), однако молекулярно-генетические исследования показали, что МРГ не относятся ни к грибам с настоящими клейстотециями, ни к пиреномицетам, ни к локулоаскомицетам. МРГ имеют совершенно закрытые аскокарпы, внешне напоминающие клейстотеции. Однако аски в них располагаются не беспорядочно, а базальным слоем. Настоящее место МРГ в таксономии грибов ещё окончательно не установлено, и только из практических соображений порядок *Erysiphales* в настоящее время включают в состав пиреномицетов. Немногочисленные данные исследований ДНК, проведённые в последние годы, свидетельствуют о том, что МРГ, очевидно, имеют родственные связи с дискомицетами или с дивергирующими группами ранних дискомицетов и локулоаскомицетов.

Мучнисторосяные грибы паразитируют на более чем 40000 видах из свыше 40 порядков цветковых растений, и более 90% этих растений являются двудольными. По другим данным, число поражаемых растений составляет около 10000 видов, относящихся к 1600 родам. Примерами экономически важных растений-хозяев МРГ в Узбекистане (и в других странах мира) являются зерновые культуры, растения из сем. *Cucurbitaceae* (дыни, огурцы, тыквы и др.), яблоня, виноградники и мн. др.

В научной литературе описаны 4 вида грибов, вызывающих мучнистую росу на тыквенных культурах. Это *Sphaerotheca fuliginea* Pollacci, *Erysiphe cichoracearum* DC. em. Salm., *Erysiphe knautiae* Duby и *Leveillulataurica* (Lev.) Arn. Из этих видов наиболее распространёнными в разных странах

мира и наносящими значительный вред растениям из семейства *Cucurbitaceae* являются первые два, а сведения о *E. knautiae* и *L. taurica* единичны. Из указанных четырёх видов в Узбекистане и других центральноазиатских странах на дынях, тыквах и огурцах встречаются *S. fuliginea*, *E. cichoracearum* и *L. taurica*. Идентификация последнего вида не представляет трудности из-за наличия у него эндофитного мицелия, белого, плотного, войлокообразного налёта на нижней поверхности листьев тыкв и огурца в виде угловатых пятен, ограниченных жилками, а также своеобразных первичных и вторичных конидий. Однако различить остальные два вида при отсутствии аскокарпов зачастую представляется практически невозможным из-за значительного сходства признаков анаморф.

Таблица 1

*Признаки анаморф, используемые для дифференциации Sphaerothecafuliginea и Erysiphecichoreacearum*

Признаки	<i>Sphaerothecafuliginea</i>	<i>Erysiphecichoreacearum</i>
Цвет мицелия (налёта на листьях)	Налёт чаще на нижней поверхности листьев, вначале белый, буреющий или сереющий, кремово-жёлтый, желтовато-коричневый	Налёт чаще на верхней поверхности листьев, обычно белый, иногда сереющий или буреющий
Длина клеток гиф	37-80 мкм, чаще 62-67 мкм	57-90 мкм, чаще 60-70 мкм
Форма аппрессориев	Неясная	Сосковидная
Наличие хорошо заметного количества фибриновых тел в клетках конидиеносцев и в конидиях	Имеются	Не имеются
Длина конидиеносцев	80-100 мкм	75-160 мкм
Размеры конидий	27.5-31x15-17.5 мкм	32-40x15-18 мкм
Место появления ростковой трубки при прорастании конидий	Чаще сбоку конидии	Чаще на конце конидии
Форма ростковых трубок	Разветвлённая, увеличенная в ширине	Простая, прямая, извилистая

Цвет мицелия. Сообщалось, что налёт и конидиальное спороношение у *S. fuliginea* бурые, а у *E. cichoracearum* - белые, и эти признаки сохраняются в течение всего вегетационного периода. П. Н. Головин отмечает, что

мицелий *S. Fuliginea* вначале развивается преимущественно на нижней, а у *E. cichoracearum* - на верхней стороне листовой пластинки. При этом у первого вида окраска налёта от светло-желтовато-коричневой (бледно-охряной) до буроватой, а у второго-всегда ярко-белого цвета.

Фиброзиновые тельца - это образования, присутствующие в конидиях и клетках конидиеносцев между вакуолями. Они могут иметь форму диска, конуса, пластинки или палочки с размерами 6-8x0.5-0.7 мкм. Фиброзиновые тельца имеются в хорошо заметных количествах в конидиеносцах и конидиях *S. fuliginea*, а у *E. cichoracearum* они находятся в клетках в незаметном состоянии. Необходимо помнить, что фиброзин можно наблюдать только в свежем материале: он исчезает при прорастании конидий и его трудно или невозможно увидеть в гербарном материале.

Конидиеносцы обоих видов состоят из трёх клеток. Учитывая, что длина конидиеносцев у *S. fuliginea* 80-100 мкм, а у второго вида - 75-160 мкм, можно предположить, что длина клеток у них должна быть в среднем около 30 мкм у первого и около 78 мкм у второго вида.

Место появления и форма ростковой трубки у конидий. При прорастании конидий ростковая трубка у *S. fuliginea* часто появляется сбоку конидии, а у *E. cichoracearum* на конце конидии. Форма ростковой трубки у первого вида разветвлённая, увеличенная в ширине, а у второго - простая. Форма аппрессориев на ростковых трубках такая же, что и на гифах мицелия. В отношении размеров конидий *S. fuliginea* и *E. cichoracearum* необходимо иметь в виду, что они значительно варьируют у разных авторов, что свидетельствует о необходимости накопления новых экспериментальных данных.

С учётом приведённой выше информации, диагнозы двух видов МРГ - основных возбудителей мучнистой росы на растениях семейства *Cucurbitaceae* будут следующими.

#### **ЛИТЕРАТУРА.**

1. Agrios G. N. Plant pathology. 5<sup>th</sup> ed. Elsevier, 2008. - 922 p.
2. Gargas A., Taylor J.W. Phylogeny of Discomycetes and early radiations of the apothecial Ascomycotina inferred from SSU rDNA sequence data. *Exper. Mycol.* 1994. V. 18. No.1. P. 7-15.

3. Saenz G.S., Taylor J.W., Gargas A. 18S rDNA gene sequences and supraordinal classification of the Erysiphales // *Mycologia*. 1994. V. 86. P. 212-216.
4. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. Киев: Наукова Думка, 1989.-256 с.
5. Запромёттов Н.Г. Болезни с./х культур в Средней Азии // Тр. ТашСХИ. 1956. Вып. 7. С. 197-205.
6. Головин П.Н. Мучнисторосяные грибы, паразитирующие на культурных и полезных растениях. М.; Л., 1960. - 267 с.
7. Гапоненко Н.И., Ахмедова Ф.Г., Рамазанова С.С.Сагдуллаева М.Ш., Киргиз-баева Х.М. Флора грибов Узбекистана. Мучнисторосяные грибы. Ташкент: Фан, 1983. Т. 1. - 362 с.
8. Герасимов Б.А., Осницкая. Е.А. Вредители и болезни овощных культур. М.: Сельхозгиз, 1961.-536 с.
9. Вянгеляускайте А.П., Жуclidean.Р.М. Жуклис Л.П., Пилецкис СА, Ряпшене Д.К. Вредители и болезни овощных культур. М.:Алэопромиздат, 1989. - 464 с.
10. Voesewinkel H.J. The morphology of the imperfect states of powdery mildews (Erysiphaceae) // *Bot. Rev.* 1980. V. 46. No. 2. P. 167-224.
11. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель. Грибы совершенные. Киев: Наукова Думка, 1977. Т. 1-296 с.

УДК 633.853.494:575.22

**ОТЛИЧИЕ РАПСА ОТ СЕМЯН ТРУДНООТДЕЛИМЫХ СОРНЯКОВ С ПОМОЩЬЮ МИКРОСАТЕЛЛИТНОГО АНАЛИЗА**  
**Рогожина Т.Г<sup>1</sup>, Анискина Ю.В<sup>2</sup>, Карпачев В.В<sup>1</sup>, Шилов И.А<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> ГНУ ВНИИ рапса РАСХН,

<sup>2</sup> ГНУ ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН  
[satina\\_tg@mail.ru](mailto:satina_tg@mail.ru)

Применение молекулярных маркеров для различия трудноотделимых сорняков от рапса.

Ключевые слова: трудноотделимые сорняки, рапс, микросателлиты.

Рапс (*Brassica napus* L.) является одной из самых востребованных масличных культур как на российском, так и на мировом рынке. Рапс имеет более дешевую себестои-

мость возделывания, растет при относительно низкой температуре и может возделываться в севообороте с короткой ротацией. Это ценная кормовая культура, которая используется как в виде зеленых кормов, так и в виде шрота в комбикормах.

Важной задачей является получение чистосортного посевного материала. В посевах рапса встречаются трудноотделимые сорняки из семейства Крестоцветные (*Cruciferae*), такие как горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.) и редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.). Сложность заключается в том, что в ходе очистки на решетках семена этих сорняков нельзя отделить от семян рапса ни по размеру, ни по другим параметрам. Поэтому партии семян засоряются, что ведет к снижению качества семян и их стоимости.

Новые возможности для оценки сортовой чистоты семян открылись с появлением методов, основанных на применении ДНК-маркеров. Особый интерес представляют маркеры, получаемые с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР). Наиболее перспективным является метод анализа полиморфизма микросателлитных последовательностей. В основе метода лежит полиморфизм длин микросателлитных локусов, выявляемый путем ПЦР-амплификации с использованием пар праймеров, комплементарных последовательностям, фланкирующим микросателлиты (*SSR*). В результате можно получить индивидуальную характеристику отдельного генотипа – ДНК-профиль. Этот метод позволяет надежно различать рода, виды и сорта растений.

Целью нашей работы является создание тест-системы для различения семян рапса от семян трудноотделимых сорняков.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили семена сорных растений: горчицы полевой, редьки дикой, а также 2 сорта ярового рапса «Булат» и «Форвард». ДНК выделяли из молодых листьев по ранее описанной методике [1]. Амплификацию осуществляли методом ПЦР с ранее подобранными локус-специфичными парами праймеров [2]. Анализ ПЦР-фрагментов проводили методом ПААГ-электрофореза в денатурирующих условиях с помощью автоматического анализатора *ALFexpress II Amersham BioSciences* (США).



**Результаты и обсуждение.** Для анализа мы взяли по 8 растений каждого сорняка, а также 2 сорта ярового рапса – «Форвард» и «Булат», в качестве контроля использовали редис посевной (*Raphanus sativus*) и горчицу белую (*Sinapis alba*). На рис. 1 представлена электрофореграмма разделения ПЦР-фрагментов в 8 %-ном ПААГ по трем парам праймеров, демонстрирующая межвидовой и внутривидовой полиморфизм. Из представленной электрофореграммы следует, что для каждого вида характерен определенный набор фрагментов, отличающий его от других видов. Пары праймеров *Vna.M.005* и *Vna.M.001* позволяют различать горчицу полевую от редьки дикой и рапса. Интересно отметить, что при анализе с некоторыми парами праймеров ПЦР-фрагменты детектируются не во всех образцах. Причем наличие/отсутствие продукта определяется видовой принадлежностью. Так, пара праймеров *Vna.M.004* не позволяет амплифицировать фрагменты горчицы полевой (рис. 1).

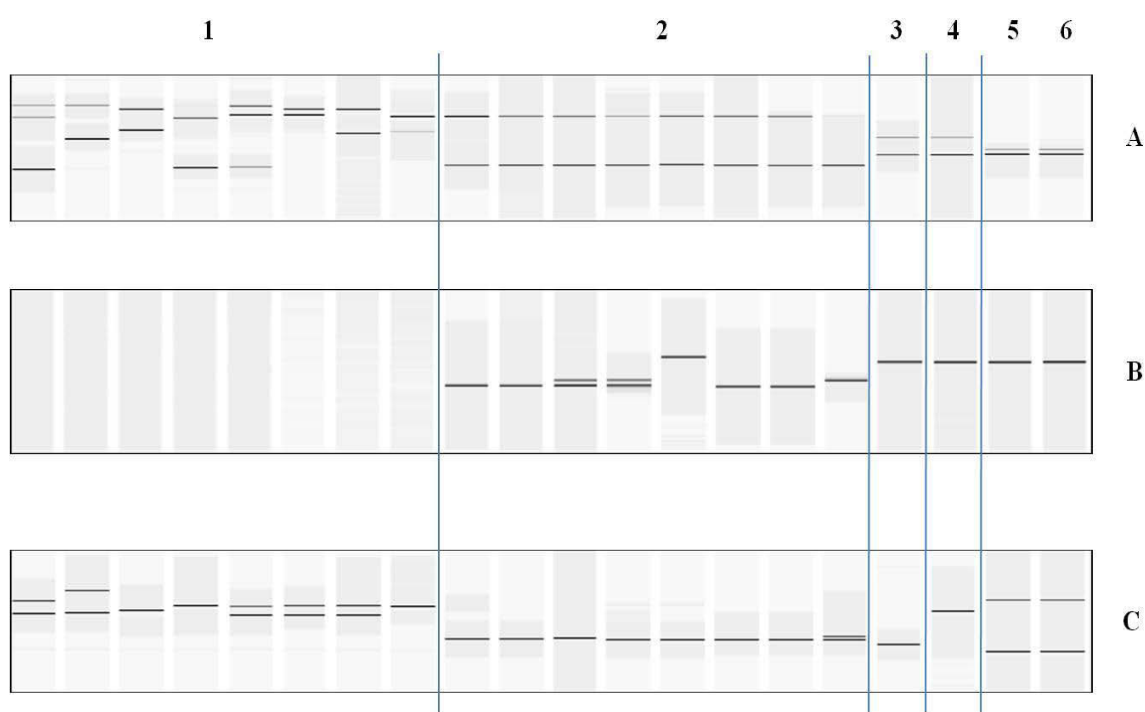


Рис.1. Электрофореграмма разделения в 8%-ном ПААГ продуктов ПЦР, полученных по 3 парам праймеров: **A** – *Vna.M.005*, **B** - *Vna.M.004*, **C** - *Vna.M.001*; **1** – горчица полевая (*S. arvensis*), **2** – редька дикая (*R. raphanistrum* L.), **3** – редис посевной (*R. sativus*), **4** – горчица белая (*S. alba*), **5** – рапс сорта «Форвард» (*B. napus* L.), **6** – рапс сорта «Булат» (*B. napus* L.).

Таким образом, подобранные пары праймеров позволяют детектировать межвидовой полиморфизм; также показана возможность использования *SSR*-маркеров для анализа сортовой чистоты семян рапса от трудноотделимых сорняков, таких как горчица полевая (*S. arvensis* L.) и редька дикая (*R. raphanistrum* L.).

**Литература.** 1. Анискина, Ю.В. Генотипирование пасленовых и крестоцветных растений методом микросателлитного анализа. Методические рекомендации. / Ю.В. Анискина, Н.С. Велишаева, И.А. Шилов и др. - ВНИИСБ. Москва. - 2005. - С. 21. 2. Сатина, Т.Г. Различение и идентификация сортов рапса методом микросателлитного анализа / Т.Г. Сатина, Ю.В. Анискина, В.В. Карпачев, П.Н. Харченко, И.А. Шилов // Доклады Россельхозакадемии. – 2010. - № 1. – С. 11-13.

УДК: 633.854.78.631.53.02

## **СЕМЕНОВОДСТВО ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА**

Н.В. Романова

*ТОО Восточно-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства г. Усть-Каменогорск*

*В статье уделяется внимание семеноводству гибридов подсолнечника. Реализация потенциальных возможностей, заложенных в новых гибридах подсолнечника не мыслима без эффективной системы их семеноводства. Хорошо налаженное семеноводство – кратчайший путь к значительному повышению урожайности и объема производства маслосемян.*

*Ключевые слова: подсолнечник, семеноводство, гибрид, генетическая чистота, изоляция.*

В Казахстане из масличных культур, дающих пищевое масло, возделываются рапс, лен масличный, рыжик, сафлор, соя. Однако основной масличной культурой остается подсолнечник, посевы которого в 2013 году

составили около 1 000 тыс. га, из них 382,6 тыс. га высевались в Восточном Казахстане. Средняя урожайность подсолнечника по области в 2013 году составила 10,2 ц/га. Самые высокие урожаи подсолнечника от 16,6 до 17,6 ц/га были получены в Зыряновском, Шемонаихинском и Глубоковском районах.

Восточно-Казахстанская область является основным производителем семян подсолнечника и поставщиком сырья для отечественного производства растительного масла. Основными производителями подсолнечника в настоящее время являются крестьянские хозяйства, им принадлежит более 80 % посевных площадей и валового сбора. Все крестьянские хозяйства заинтересованы в получении высоких урожаев подсолнечника.

Расширение посевных площадей гибридов не мыслимо без эффективной системы их семеноводства. Хорошо налаженное семеноводство – кратчайший путь к значительному повышению урожайности и объема производства маслосемян.

Гибридное семеноводство по праву считается наиболее сложным и трудоемким этапом работы в технологической цепи создания и внедрения гибридов в производство. Именно здесь с наибольшей вероятностью могут происходить срывы, вызывающие резкое ухудшение качества той или иной гибридной комбинации и приводящие к значительному недобору урожая.

Подсолнечник – перекрестноопыляющаяся культура. При получении семян гибридов подсолнечника очень важно во всех звеньях гибридного семеноводства, особенно первичного, поддерживать на высоком уровне генетическую чистоту родительских линий, обеспечивать близкий к 100% уровень гибридности семян на участках гибридизации. В гибридном семеноводстве подсолнечника это является одной из важнейших задач.

Для получения генетически чистых семян в семеноводстве гибридов подсолнечника обычно используют индивидуальные и групповые типы изоляторов. Весь цикл работ при этом происходит при контролируемом

опылении. Впервые в крупных масштабах групповые сетчатые изоляторы были внедрены в Институте пшеницы и подсолнечника (Болгария) при размножении родительских форм гибрида Албена. В настоящее время эта технология выращивания оригинальных семян самоопыленных линий является общепринятой в мире и широко применяется всеми крупными селекционно-семеноводческими фирмами. Индивидуальные изоляторы применяют для изоляции одной или двух корзинок подсолнечника, а групповые сетчатые изоляторы для группы растений подсолнечника. Материал, из которого они изготовлены, должен отвечать определенным требованиям. С одной стороны, он должен быть непроницаемым для пыльцы подсолнечника, а с другой стороны, обеспечивать создание благоприятных условий в отношении влажности, воздухообмена, освещенности и температуры с целью сохранения жизнеспособности пыльцы изолированного растения и обеспечения благоприятных условий для лучшего опыления и завязываемости семян. Помимо этого, изоляторы должны быть прочными, устойчивыми к ветровой нагрузке и повреждению птицами.

Однако применение групповых изоляторов не может решить все проблемы производства высококачественных семян родительских форм гибридов подсолнечника, так как это требует дополнительных финансовых затрат. По этой причине в систему семеноводства включается промежуточное звено репродукции самоопыленных линий с использованием полевых участков размножения на основе пространственной изоляции в радиусе 3-5км.

В пределах одного НИИ сельского хозяйства очень сложно соблюдать пространственную изоляцию при выращивании гибридного подсолнечника, поэтому в настоящее время институт заключает взаимовыгодные договоры о совместном выращивании семян гибридов первого поколения (F1) с аттестованными семеноводческими хозяйствами области. Работает 2-х звенная система семеноводства: оригинатор выращивает у себя родительские формы гибридов подсолнечника, а элитно-семеноводческие хо-

зяйства, на участках гибридизации, под методическим и научным руководством специалистов НИИ сельского хозяйства, получают семена гибридов первого поколения. Элитно-семеноводческие хозяйства, выращенные и подработанные семена, могут реализовать рядовым семеноводческим хозяйствам, а также крестьянским и фермерским хозяйствам. В этом плане хорошие результаты были получены в разные годы: в к/х «Сугатовское», к/х «Камышинское» Шемонаихинского района, к/х «Багратион» Уланского района, ТОО «Милейко» и к/х «Фрунзенское» Глубоковского района.

Проблема семеноводства родительских форм гибридов связана с перенасыщенностью севооборотов подсолнечником в традиционных зонах его возделывания. Вследствие этого даже 3-километровая зона пространственной изоляции в сочетании с разрывом во времени цветения добавляет примесь чужеродных растений у стерильных материнских форм до 7,7 %, а у фертильных линий до 2,5 %.

Способ сохранения генетической чистоты самоопыленных линий путем выделения специализированных зон гибридного семеноводства возможен только в том случае, если в радиусе 5км запретить, хозяйствам высевать подсолнечник от границ учреждения-оригинатора.

В настоящее время в структуре посевов подсолнечника в Восточно-Казахстанской области постоянно растет доля иностранных гибридов, которые имеют очень высокую цену, но вместе с тем обладают выровненностью и дают стабильный урожай. Такие показатели достигаются благодаря достаточному финансированию селекционных учреждений и соблюдению всех норм и требований, предъявляемых к производству гибридов и их семеноводству.

Отечественные гибриды не хуже зарубежных, а некоторые даже значительно превышают по урожайности. Например, урожайность гибрида Казахстанский-465 составляет 29,8 ц/га, у гибрида Сункар – 30,4 ц/га, у гибрида Юбилейный – 40 урожайность составляет 32,0 ц/га.

Выращивание гибридных семян требует больших трудовых и материальных затрат: на проведение сортопрочисток на участках гибридизации, дополнительные расходы на очистку, сушку и калибровку семян. Гибриды подсолнечника за счет эффекта гетерозиса обладают высоким потенциалом урожайности только в первом поколении. Во втором поколении у них снижается урожайность, масличность и другие хозяйственно-ценные признаки, использовать на посев семена второго поколения гибридов нежелательно.

Помимо названных проблем в семеноводстве гибридов подсолнечника важную роль играет своевременное и качественное проведение сортопрочисток, уборки и послеуборочной подработки семян.

В регионе остро назрел вопрос строительства своевременного семяочистительного завода, выполняющий весь цикл подготовки семян – от первичной подработки до протравливания и затаривания семян в мешки.

В настоящее время в семеноводстве гибридного подсолнечника остается много нерешенных вопросов. Слабая материально-техническая база этой отрасли не позволяет своевременно и качественно производить конкурентоспособный посевной материал. Необходимо более эффективно развивать теоретические и прикладные исследования по вопросам семеноводства в научных учреждениях.

#### **Литература.**

1. Бочковой А.Д. Состояние и проблемы семеноводства гибридного подсолнечника во ВНИИМК // Масличные культуры. – М: Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. 2011. - № 2. – С.23-27.
2. Бочковой А.Д., Камардин В.А., Пивненко О.В. Эффективность различных типов изоляторов при репродукции самоопыленных линий подсолнечника в звеньях первичного семеноводства // Масличные культуры. - М: Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. 2010. - № 1. – С.34-38.

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО В ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНАХ РФ**

Д.С. Семин, А.Ю. Гаршин, С.С. Куколева  
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов

*Аннотация: в статье кратко представлена информация об особенностях и разнообразии использования сортов и гибридов зернового сорго.*

*Ключевые слова: сорго, селекция, семеноводство, засухоустойчивость, эффективность.*

Культура сорго выделяется высокой урожайностью и разнообразием использования. Её биологические особенности позволяют получать сырьё для: зернофуража в животноводстве; выработки крупы, муки, крахмала и других пищевых продуктов; синтеза биоэтанола и биобутанола.

Таким образом, внедрение культуры сорго способствует укреплению кормовой и продовольственной базы, а также снижает вредное влияние антропогенного воздействия на окружающую среду.

Разнообразие использования определяет разнообразие предъявляемых к сорту и гибриду требований и селекционных методов. Для получения сортов и гибридов зернофуражного направления основным требованием является высокая продуктивность, затем устойчивость к полеганию и головнёвым болезням. В селекции сортов пригодных для получения пищевых продуктов основное внимание уделяется качеству зерна (содержание, протеина, крахмала, танина). Общим для всех направлений селекции является постоянный контроль за продолжительностью вегетационного периода. Повышение скороспелости способствует снижению затрат на сушку зерна. Сложность селекции на скороспелость обусловлена генетической детерминацией признака. Самым коротким вегетационным периодом отличаются формы с рецессивными генами, которые, как правило, менее продуктивны, чем формы с доминантными генами и тем более гетерозиготные. Это сдерживает использование гетерозиса в селекции зернового сорго.

Продуктивные гибриды первого поколения отличаются позднеспелостью и к уборке находятся в фазе восковой или молочно – восковой спелости. Такие гибриды в нашей зоне могут служить источником сырья для получения моноорма. В силу засухоустойчивости роль сорговых культур возрастает в годы с крайне неблагоприятными погодными условиями.

Для получения высоких урожаев зерна рекомендуется использовать сорта зернового сорго – Волжское 4, Волжское 615, Кремовое, Перспективный 1, Старт, Пищевое 614, Пищевое 35, Меркурий, Огонёк, Волжское 44, Сармат, Топаз, Зенит; гибриды зернового сорго – Волгарь, Иргиз, Сириус Сатурн.

Успех получения устойчивых урожаев зерна зависит от нескольких факторов: правильно подобранного сорта, для условий региона возделывания; системы обработки почвы, агротехники, мер борьбы с болезнями и вредителями, применения современных технологий возделывания.

Сорта и гибриды сорго рекомендуется выращивать по ресурсосберегающей и традиционной технологии с междурядьями 15-30см и 45-70см соответственно. Новые сорта и гибриды сорго формируют урожайность зерна до 5,0т/га на богаре и до 9,0т/га на орошении. Оптимальной густотой стояния является 80-300тыс. раст./га при широкорядном посеве и 300-600тыс. раст./га рядовым способом. Весовая норма посева в зависимости от крупности семян, их качества и необходимой густоты стояния растений составляет 4-18кг всхожих семян на1га. По продолжительности вегетационного периода сорта зернового сорго селекции ФГБНУ РосНИИСК «Рос-сорго» относятся к среднеранней и среднеспелой группам. Высота растений 75-150см, масса 1000 зёрен 18,0-40,0г. Лабораторная всхожесть - более 85%, влажность семян не более 14%, сортовая чистота – 99,5%. Семена дружно прорастают при температуре почвы на глубине заделки 10-12°С. Длина периода от всходов до выметывания метёлок составляет 40-60 дней, от всходов до молочной-восковой спелости зерна 65-80 дней, от всходов до полной спелости зерна – 80-110 дней.



Сорговые культуры характеризуется засухоустойчивостью, холодостойкостью, устойчивостью к полеганию, пыльной головне, хорошей облиственностью, кустистостью (до 10 стеблей на одно растение), высокой отавностью, ремонтантностью. Формируют мощную мочковатую корневую систему, проникающую на глубину до 2,0м. Обладая повышенной концентрацией клеточного сока, выносит с урожаем большое количество солей и вызывает рассоление почвы. Значительное количество корневых остатков способствует повышению почвенного плодородия. Сравнительно не требовательно к почвам, но хорошо отзывается на удобрения. Максимальные урожаи получают на черноземах легкого и среднего механического состава, хотя и отлично растет на разных типах каштановых почв. Новые сорта и гибриды эффективны в производстве биоэтанола и биобутанола.

Исследованиями структуры энергетических затрат установлено, что наибольший удельный вес энергетических затрат составляет ГСМ (42-60%), минеральные удобрения (зональные технологии) до 22%, средства механизации (21-32%), семена (5-10%). Ориентируясь на расчёты энергетической эффективности различных видов основной и предпосевной обработки почвы, установлена возможность уменьшения их затрат. Доля энергозатрат на семена относительно невысокая, однако правильный выбор сорта или гибрида часто определяет энергетическую и экономическую эффективность технологии в целом. Себестоимость зерна – 2,5руб./кг, муки – 3,0руб./кг, крупы – 4,5руб./кг, комбикорма – 2,15руб./кг. Рекомендуемая цена реализации: оригинальных семян – 40руб./кг, муки – 8,0руб./кг, крупы – 13,0руб./кг.

Развитое первичное семеноводство сорговых культур в институте, а также посредством заключением лицензионных договоров ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» может обеспечить возрастающий спрос на качественные семена этой культуры сельхозтоваропроизводителей Нижневолжского и других регионов России.

**АДАПТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ  
ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ  
СЕЛЕКЦИИ ИР ИМ. В. Я. ЮРЬЕВА НААН**

П. М. Солонечный

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН*

*В статье приведены результаты оценки урожайности, адаптивной способности и стабильности линий ярового ячменя в контрастные по погодным условиям 2011-2013 годы. В результате проведенной оценки лучшие линии переданы в Государственное сортоиспытание Украины под названиями Скарб, Перл и Ревани.*

*Ключевые слова: ячмень, линия, генотип, адаптивность, стабильность*

Постоянный отбор на высокую потенциальную продуктивность привел к значительному повышению чувствительности современных сортов и гибридов к абиотическим и биотическим стрессам. В связи с важностью проблемы глобальной продовольственной безопасности, ученые многих стран мира начали углубленно изучать генетические, биохимические, физиологические и другие аспекты реакции растений на абиотические стрессы [1-3].

Дешевым и эффективным путем уменьшения потерь урожая зерна от действия вышеуказанных экстремальных факторов окружающей среды является создание и внедрение в производство новых высокоадаптивных сортов и гибридов, которые способны давать стабильные урожаи в различных условиях выращивания. Поэтому в селекционной работе с ячменем яровым в лаборатории селекции и генетики ячменя Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН все больше внимания уделяется оценке адаптивности исходного и селекционного материала.

**Цель исследований.** Целью исследований была дифференциальная оценка высокоурожайных линий ячменя по параметрам адаптивности и выделение наиболее перспективного селекционного материала.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в 2011-2013 гг. в лаборатории селекции и генетики ячменя Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН. Исходным материалом служили 10 высокоурожайных линий ярового ячменя конкурсного сортоиспытания. Статистический анализ данных урожайности проведен по Б.А. Доспехову [6].

Для оценки параметров среды, адаптивной способности и стабильности генотипов использована методика А. В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой [7]. Коэффициент экологической пластичности  $b_1$  определяли по методике S. A. Eberhart, W. A. Russel [8].

Контрастные гидротермические условия 2011-2013 гг. позволили объективно оценить адаптивный потенциал линий ярового ячменя.

**Результаты и обсуждение.** Методика А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой позволяет оценить гидротермические условия лет выращивания в качестве фона для отбора. В наших исследованиях условия 2011-2013 гг., как фонов для испытания линий, существенно отличались, что позволило объективно оценить генотипы линий по адаптивной способности, стабильности и пластичности (табл. 1).

Таблица 1.

Параметры среды как фона для оценки линий ярового ячменя

Фон (год)	Продуктивность фона, т/га $u + d_k$	Эффект среды, $d_k$	Взаимодействие генотип*сред $a_2 \sigma^2_{(G \times E)_{ek}}$	Дифференцирующая способность $\sigma^2_{DCC}$	Коэффициент линейности, $l_{ek}$	Относительная дифференцирующая способность среды, $S_{ek}$	Коэффициент компенсации-дестабилизации, $K_{ek}$
2011	5,20	1,06	0,10	0,17	0,59	1,34	1,75
2012	4,55	0,41	0,03	0,04	0,75	0,88	1,00
2013	2,68	-1,47	0,08	0,15	0,53	5,60	3,75

Максимальную урожайность генотипы обеспечивали в 2011 г. ( $d_k = 1,06$ ), минимальную – в 2013 г. ( $d_k = -1,47$ ). Уровнем взаимодействия генотип среда ( $\sigma^2_{(G \times E)_{ek}}$ ) и дифференцирующей способностью среды ( $\sigma^2_{DCC}$ ) характеризовались также 2011 г. и 2013 г. Во все три года испытания реак-

ция генотипов на среду имела нелинейный характер ( $l_{ek}=0,53-0,75$ ). Низкой относительной дифференцирующей способностью отличался 2012 год ( $S_{ek} = 0,88$ ). Наибольший эффект дестабилизации проявился в 2011 и 2013 годах ( $K_{ek} = 1,75$  и  $3,75$  соответственно). Следовательно, условия 2011 и 2013 можно считать анализирующими фонами для оценки линий.

Линии существенно отличались по реакции на неблагоприятные условия окружающей среды, что особенно актуально, учитывая участвовавшие весенние и летние засухи последних лет (табл. 2). Наименьшая депрессия урожайности под действием абиотического стресса (весенняя засуха 2013 года) наблюдалась у линии 07-2809, что свидетельствует о ее высокой засухоустойчивости.

Самую высокую среднюю урожайность за три года имели линии 06-658a (4,32 т/га), 08-1385 (4,52 т/га) и 07-2809 (4,28 т/га), самую низкую 07-315 (4,03 т/га) и 08-1840 (4,01 т/га). Наивысшую потенциальную урожайность имеют генотипы линий 06-658a (5,91 т/га), 06-12 (5,57 т/га) и 06-652 (5,59 т/га), что объясняется их высокой экологической пластичностью ( $b_i=1,11-1,20$ ). Однако, средняя урожайность линий в большей степени зависела от урожайности в лимитирующих условиях ( $r = 0,77$ ), чем в оптимальных ( $r = 0,49$ ), поэтому отбор по урожайности в неблагоприятных условиях более эффективен, чем в благоприятных.

Наибольшую практическую ценность представляют линии с высокой общей адаптивной способностью (ОАС), которая характеризует генотипы по способности обеспечивать максимальную урожайность во всех имеющихся средах. Среди исследованных линий высокие эффекты ОАС имели линии 08-1385 (0,38), 06-658a (0,18) и 07-2809 (0,14).

Стабильность генотипа можно оценить по дисперсии специфической адаптивной способности ( $\sigma^2 \text{САС}$ ) – чем ниже значение дисперсии  $\sigma^2 \text{САС}$ , тем стабильнее генотип. Высокую стабильность имели линии 07-2809 ( $\sigma^2 \text{САС} = 0,29$ ) и 08-1385 ( $\sigma^2 \text{САС} = 0,96$ ). Кроме этого, стабильность признака можно оценить с помощью показателя относительная стабильность

генотипа ( $Sg_i$ ). Среди линий высокую стабильность имела линия 07-2809 ( $Sg_i = 12,6\%$ ).

Таблица 2.

Параметры адаптивной способности и стабильности линий ярового ячменя в конкурсном сортоиспытании, 2011-2013 гг.

Сорт, линия	Урожайность, т/га			ОАС	$\sigma^2CAC_i$	$Sg_i$	$b_i$	СЦГ <sub>i</sub>
	$\bar{X}$	<i>min</i>	<i>max</i>					
Взирецьst	3,93	2,23	5,22	-0,21	2,56	40,7	1,18	1,37
Командорst	3,80	2,10	4,88	-0,34	2,11	38,2	1,14	1,48
06-658a	4,32	2,69	5,91	0,18	2,48	36,3	1,20	1,81
06-12	4,23	2,59	5,57	0,09	2,14	34,5	1,16	1,89
06-651	4,18	2,62	5,39	0,04	1,90	33,0	1,09	1,97
06-652	4,24	2,65	5,59	0,10	2,10	34,2	1,14	1,92
07-315	4,03	2,52	5,12	-0,11	2,04	35,5	1,04	1,74
08-182	4,20	2,73	5,13	0,06	1,55	29,5	0,99	2,22
08-1273	3,99	2,50	4,79	-0,15	1,56	31,3	0,98	1,99
08-1385	4,52	3,27	5,22	0,38	0,96	21,7	0,83	2,95
07-2809	4,28	3,59	4,81	0,14	0,29	12,6	0,48	3,42
08-1840	4,01	2,73	4,76	-0,13	1,13	26,4	0,85	2,31

По норме реакции на изменение условий выращивания (коэффициент пластичности  $b_i$ ) исследованные линии охватывали весь спектр генотипов, от экстенсивных – 07-2809 ( $b_i = 0,48$ ), дополуинтенсивных (пластичных) – 08-1273 ( $b_i = 0,98$ ), 08-182 ( $b_i = 0,99$ ), ( $b_i = 1,04$ ) и интенсивных – 06-658a ( $b_i = 1,20$ ), 06-12 ( $b_i = 1,16$ ), 06-652 ( $b_i = 1,14$ ). Если первые имели высокую среднюю урожайность за счет минимальной реакции на абиотический стресс, то последние в ряде сред – за счет высоких абсолютных значений в благоприятных условиях выращивания.

Наиболее ценным является сорт максимальной общей адаптивной способностью и высокой стабильностью урожая. Большинство современных сортов имеют высокую урожайность в производственных условиях только при соблюдении рекомендованных технологий и благоприятных погодных условиях и не могут гарантировать стабильной высокой урожайности в лимитирующих условиях. Интегральный показатель, позволяющий оценить генотип по сочетанию продуктивности и стабильности урожая, является селекционная ценность генотипа (СЦГ). Высокие показатели се-

лекционной ценности генотипа имеют генотипы линий 08-182 (СЦГ<sub>i</sub> = 2,22), 08-1385 (СЦГ<sub>i</sub> = 2,95), 07-2809 (СЦГ<sub>i</sub> = 3,42) и 08-1840 (СЦГ<sub>i</sub> = 2,31).

**Выводы.** Таким образом, проведенная оценка адаптивного потенциала перспективных линий яровой ячменяселекции Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН позволила выделить линии превышающие стандарты Взирець и Командор не только по урожайности, но и по параметрам адаптивности. Эти линии переданы с 2014 г. в Государственный сортоиспытание Украины под названиями Скарб, Перл и Реванш.

#### **Литература.**

1. Abiotic stress adaptation in plants: physiological, molecular and genomic foundation / [A. Pareek, S. K. Sopory, H. J. Bohnert, Govindjee]. – Springer, 2010. – 526 p.
2. Vandati K. Abiotic stress – plant responses and applications in agriculture / K. Vandati, C. Leslie. – InTech 2013. – 410 p.
3. Khurana P. Characterization and expression of high temperature stress responsive genes in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) / P. Khurana, H. Chauhan, N. Khurana // Czech J. Genet. PlantBreed. – 47. – 2011 (Special Issue). – P. 94-97.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд., доп. и перероб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Кильчевский А. В. Экологическая селекция растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск, Тэхноложя, 1997. – 372 с.
8. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop. Sci., 1966. – Vol. 6. – № 1. – P. 36–40.

УДК 633.111:632.485.13

### **УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ТВЕРДОЙ ГОЛОВНИ В УСЛОВИЯХ ТАТАРСТАНА**

М.Р. Тазутдинова, Н.З. Василова, Д.Ф. Асхадуллин, Г.Р. Насихова, И. И. Хусаинова

*ГНУ Татарский НИИСХ*

*Показана сильная восприимчивость районированных сортов пшеницы к твердой головне. Отмечена низкая устойчивость селекционных номеров к заболеванию.*

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, твердая головня, сорт, устойчивость.

Головня зерновых культур относится к числу наиболее распространенных и вредных заболеваний. Потери урожая зерна при эпифитотии этой болезни могут составить 10-12% (Назарова Л.Н., Соколова Е.А., 2000) по другим данным 20-30% (Демин Д.А.2004)

Кроме явных потерь (недобор урожая за счет образования головневых мешочков (сорусов) вместо зерна в которых находятся телиоспоры гриба), болезнь вызывает потери, не поддающиеся учету при внешнем осмотре - скрытые потери. Они выражаются в том, что возбудитель, находящийся в растении с момента прорастания зерна до созревания семян действует на растение угнетающе: снижается всхожесть семян, зараженные проростки сильнее поражаются почвенными грибами, многие растения не выколашиваются. Партии зерна с сильным поражением твердой головней не пригодны для хлебопекарных целей так как имеют запах триметиламина и значительное содержание спор головни.

До недавнего времени твердая головня пшеницы в зоне Среднего Поволжья для яровой пшеницы считалось болезнью несущественной. Быстрое нарастание температур в период от посева до всходов не способствовало проявлению болезни. Но в последние годы вредоносность гриба увеличилась. Способствует повышению заражения пшеницы глубокая заделка семян, ранние посевы, а так же посев не протравленными семенами.

Твердую головню пшеницы вызывают два родственных гриба – *Tilletia caries* (DC.) Tul. = *T. Tritici* (Bjerk.) Wint. и *Tilletia levis* Kuhn., которые различаются в основном по морфологии спор и в некоторой степени ареалу распространения, симптомы болезни одинаковые.

Большинство источников указывают, что *Tilletia levis* имеет распространение только в южных регионах страны, но по нашим данным распространилась и на Средневолжский регион, причем соотношение грибов различно по годам, так в исследуемом материале 2012 года соотношение видов *tritici* к *levis* 1: 4, а в 2013 году 1: 16.

Изучение сортообразцов яровой пшеницы по твердой головне проводили по методической рекомендации – «Оценка сельскохозяйственных культур на устойчивость к болезням в Сибири» (1981г). Устойчивость сортов пшеницы определяли на искусственном фоне заражения в инфекционном питомнике лаборатории селекции яровой пшеницы Татарского НИИСХ. Для посева использовали семена, зараженные инокулюмом, вероятно охватывающим основной биотипный состав возбудителя (споры были собраны с районированных сортов). Заражение проводили весной перед посевом. Посев проводили в двукратной повторности с площадью деланки 1 м<sup>2</sup>. Анализ устойчивости к заболеванию проводили в фазу молочно - восковой спелости. Подсчитывали количество больных и здоровых растений. Уровень заражения определяли в процентах. На основании рекомендаций Санина С.С., 2002г и Широкова А.И, 1981г., сгруппирована шкала оценки устойчивости к твердой головне.

- 1- Высоко устойчивые (0 %);
- 2- слабовосприимчивые (до 15%);
- 3- средневосприимчивые (до 30%);
- 4- сильно восприимчивые (31-59%);
- 5- очень сильно восприимчивые (свыше 60%);

Таблица 1

Поражение твердой головней в инфекционном питомнике, районированных сортов, %

Сорт	2011	2012	2013 год
Омская 33	80	70	-
МиС	80	10	-
Тулайковская 10	82	12	-
Казанская Юбилейная	50	27	-
Эстер	7	0	7
Симбирцит	0	0	0
Экада 70	15	0	0
Маргарита	37	0	5
Экада 66	10	0	5
Злата	5	0	12
Экада 109	12	5	15

В 2011 году сложились наиболее благоприятные погодные условия для развития твердой головни пшеницы. При анализе поражения твердой



головней районированных сортов пшеницы выделяется сорт Симбирцит - пораженных колосьев не обнаружено. Слабовосприимчивыми к местной популяции твердой головни оказались сорта Эстер, Экада 70, Экада 66, Злата, Экада 109. Сильно восприимчивые - Казанская Юбилейная и Маргарита. Очень сильно восприимчивые МиС и Тулайковская 10, Омская 33.

Таким образом, половина районированных сортов сильно или очень сильно восприимчивы к заболеванию. По этому, для большинства районированных сортов во избежании недоборов урожая и его качества, необходимо предусмотреть протравливание семян.

Так как твердая головня не была сильно распространена в посевах яровой пшеницы в Среднем Поволжье селекция на иммунитет к твердой головне в лаборатории практически не велась. С 2009г в инфекционном питомнике для оценки и последующей браковки проходят изучение образцы конкурсного и предварительного сортоиспытания. Результаты оценки в 2011 году (оптимальном для выявления восприимчивости) показывают, что максимальное поражение в питомниках составило – 92%. При этом 41% линий с питомника КСИ являются сильно восприимчивыми и лишь 2% высокоустойчивыми. В ПСИ соотношение линий по степени устойчивости к твердой головне аналогично КСИ, только 3% образцов оказались высокоустойчивыми (таблица 2).

Таблица 2

*Дифференциация образцов яровой пшеницы по устойчивости к твердой головне, 2011г, %*

Питомник	Высоко устойчивые	Слабовосприимчивые	Средневосприимчивые	Сильновосприимчивые	Очень сильно восприимчивые
КСИ	2	20	13	41	24
ПСИ	3	15	18	39	25

В целях изучения исходного материала устойчивого к твердой головне нами высевается блок сортообразцов (из коллекции ВИР и др. научных учреждений) с известными генами устойчивости и высоко устойчивые к инфекции.

## Поражение твердой головней образцов яровой пшеницы

Название	Возможные гены устойчивости	Поражение твердой головней, %	
		2012	2013
Gallipoli	Bt 7	0	60
Ranee	Bt 7	0	80
Canus	Bt 2	0	20
Baart	Bt 7	0	20
Onas 53	Bt 7	0	15
Redman	Bt 3	0	50
Sonora 37	Bt 1	0	90
Baart 38	Bt 1	0	20
Ranger	Bt 9, Bt 10	ед	20
AC Cadillac	Bt 10	0	5
Эстивум С-14	Bt Th	5	10
Симбирцит		0	0
Экада 70		0	ед

Если верить в действительное присутствие этих генов в сортах, то экспрессия одного и того же гена в разных генотипах различна. Максимальную защиту не обеспечивает не один из изученных генов, вероятно хорошие результаты даст сочетание генов Bt 10 и Bt Th, а так же включение в скрещивание сортов Симбирцит и Экада 70 с возможно одинаковой, но не индектифицированной природой устойчивости.

### Литература.

1. Назарова Л.Н. Прогрессирующие болезни зерновых культур / Л.Н. Назарова, Е.А. Соколова // Агро XXI. 2000. №4. С.2-3
2. Демин Д.А. Влияние пораженности твердой головней на продуктивность яровой пшеницы различных сортов / Д.А. Демин // Агро XXI. 2004/2005. №7-12. С.32-34
3. ГОСТ 13496.11-74 Зерно. Метод определения содержания спор головневых грибов
4. Широков А.И. Оценка сельскохозяйственных культур на устойчивость к болезням в Сибири/ А.И. Широков, Б.Г. Рейтер// Методические рекомендации. Новосибирск, 1981. С.4-5
5. Санин С.С. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур/ С.С. Санин, В.И. Черкашин, Л.Н. Назарова и др.// Рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002.140 с.
6. Вьюшков А.А. Селекционно-генетическое улучшение яровой пшеницы / А.А. Вьюшков, П.Н. Мальчиков, В.В. Сюков и др.// Изд. 2-е, исправленное и дополненное. - Самара: Самарский научный центр РАН, 2012. 266 с.

## **СЕЛЕКЦИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ, ТОЛЕРАНТНЫХ К ЗАСУХЕ**

Е.Г. Филиппов, А.А. Донцова, Д.П. Донцов  
*ВНИИ зерновых культур имени И.Г. Калининко*

*В статье представлен краткий обзор литературы по проблеме глобального изменения климата в сторону усиления аридности. Дана хозяйственно-биологическая характеристика включенных в Госреестр новых засухоустойчивых сортов Щедрый и Леон.*

*Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, засухоустойчивость, продуктивность.*

Согласно расчетам, представленным международной группой экспертов, повышение средней глобальной температуры в 1990-2100 годах может составить от 1,5 до 5,8°C, чего не случалось за последние 10 тыс. лет. Теоретически изменения климата могут происходить под влиянием внешних воздействий на климатическую систему. Внешними воздействиями естественного происхождения могут быть, например, колебание излучения солнца или извержение вулкана, а антропогенными – изменение состава атмосферы, в частности рост концентрации парниковых газов.

Согласно расчетам некоторых ученых глобальное потепление на 1°C должно увеличить среднее количество осадков на 20-30 мм в год.

По данным Министерства природных ресурсов РФ, в целом по России изменение климата при росте содержания CO<sub>2</sub> со скоростью 4 % за десять лет приведет к повышению среднего по стране урожая зерновых до 11-14 % и кормовых культур – до 13-21 %. Однако в отдельных регионах возможно падение урожайности за счет развития засушливости климата.

Из-за неблагоприятных погодных условий в современном климате планеты в России погибает ежегодно около 20% посевов озимых зерновых культур и около 8% – яровых. Последствия быстрой изменчивости климатических условий проявляются в росте частоты появления опасных гидрометеорологических явлений и в увеличении неблагоприятных резких из-

менений погоды, которые непосредственно влияют на эффективность сельскохозяйственного производства.

Тесно связанные со значительным разнообразием природно-климатических условий, имеющихся на территории России, изменения климата проявляются в ее регионах крайне неравномерно. В конкретных регионах прогнозируемые изменения климата могут оказать как позитивное, так и негативное влияние на продуктивность с.-х. культур и производство в целом [3].

Основные площади посева ярового ячменя в РФ расположены в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения, урожайность которого в этих условиях значительно варьирует по годам [2]. Поэтому повышение засухоустойчивости зерновых культур имеет огромное значение для сельскохозяйственных районов нашей страны. Важная роль в увеличении урожайности и улучшении качества зерновых культур, в том числе ячменя, принадлежит селекции на засухоустойчивость [1].

Новые сорта должны обладать комплексом полезных качеств, присущих для этих зон и для определенного уровня агротехники. При этом очень важно представлять и учитывать в селекционной работе факторы зоны, влияющие на уровень урожайности различных существующих сортов-типов культуры и их повторяемость (засуха атмосферная или почвенная, отдельные болезни, полегание и т.д.), а также располагать исходным материалом, обладающим устойчивостью к этим неблагоприятным факторам.

Это ставит перед селекционерами задачу создания сортов зерновых культур, и в том числе ярового ячменя, засухоустойчивых в течение всего периода вегетации.

В условиях усиления проявления на Дону засух различных типов в течение последних 10 лет нам удалось создать толерантные к их проявлению в течение всего периода вегетации новые сорта ячменя Щедрый (вне-сен в Госреестр селекционных достижений РФ с 2011 г.) и Леон (с 2012 г.).

**Щедрый.** Учреждение-оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко.

Назначение сорта – использование на зернофураж и продовольственные цели. Сорт ярового ячменя Щедрый (Зерноградский 1285) создан методом внутривидовой гибридизации сортов Зерноградский 819 (ВНИИЗК, г. Зерноград, РФ) и Степной дар (Украина) с последующим двукратным индивидуальным отбором.

Сорт Щедрый формирует, по сравнению со стандартом Приазовский 9, повышенное: количество продуктивных стеблей (на 12-36 шт./кв.м), массу 1000 зерен (на 2-3 г), количество зерен в колосе (на 2-3 шт.), натуру зерна (на 20-30 г/л).

Сорт среднеспелый – от всходов до хозяйственной спелости 82-84 дня. Фазы колошения и созревания наступают на 1-2 дня позже стандарта Приазовский 9. Засухоустойчивость и жаростойкость высокие. Хорошо выносит засуху в течение вегетации, особенно в фазу налива зерна.

Обладает высокой пластичностью и продуктивностью. За годы изучения в конкурсном испытании ВНИИЗК (2011-2013) на сравнительно бедном фоне он формировал урожайность 3,9-4,3 т/га, выше стандарта на 0,5-0,8 т/га.

Высокую урожайность сорт формирует за счет повышенных показателей: засухоустойчивости, продуктивной кустистости, озерненности колоса, крупности зерна, устойчивости к полеганию и основным болезням.

Сорт Щедрый выведен по программе селекции на повышенную адаптивность для Северо-Кавказского, Центрально-Черноземного, Нижневолжского и других регионов со сходными почвенно-климатическими условиями. Использование нового сорта в производстве сыграет определенную роль в увеличении урожайности зерна ячменя, стабильности культуры и более полного обеспечения ценным зернофуражом.

**Леон.** Учреждение-оригинатор – ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко.

Назначение сорта – использование на зернофураж и продовольственные цели. Сорт ярового ячменя Леон (Зерноградский 1265) создан методом внутривидовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором из гибридной комбинации сортов Адапт (Украина) и Задонский 8 (ВНИИЗК, г. Зерноград, РФ).

Сорт Леон формирует, по сравнению со стандартом Приазовский 9, повышенные: количество продуктивных стеблей (на 16-86 шт./кв.м), количество зерен в колосе (на 2-3 шт.), натуру зерна (на 30-40 г/л). Среднерослый (75-92 см), устойчив к полеганию.

Сорт среднеспелый – от всходов до хозяйственной спелости 80-83 дня. Фазы колошения и созревания наступают на 2-3 дня раньше стандарта Приазовский 9. Засухоустойчивость и жаростойкость высокие. Хорошо выносит засуху в течение всего периода вегетации, особенно в фазу налива зерна.

Высокую урожайность сорт формирует за счет повышенных показателей: засухоустойчивости, продуктивной кустистости, озерненности колоса, устойчивости к полеганию и основным болезням.

Обладает высокой пластичностью и продуктивностью. За годы изучения в конкурсном испытании ВНИИЗК (2011-2013) он формировал урожайность 3,6-4,5 т/га, выше стандарта на 0,5-1,2 т/га.

Характеризуется высокой адаптивностью к почвенно-климатическим условиям засушливых регионов России.

Внедрение новых толерантных к засухе сортов ярового ячменя Щедрый и Леон позволит повысить и стабилизировать урожайность и повысить производство фуражного зерна в Южном Федеральном округе.

### **Литература**

1. Алабушев, А.В. Состояние и направления развития зерновой отрасли / А.В. Алабушев, А.В. Гуреева, С.А. Раева. – Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2009. – 192 с.
2. Алабушев, А.В. Состояние и пути эффективности отрасли растениеводства / А.В. Алабушев. – Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2012. – 384 с.
3. Усков, И. Идет глобальное потепление. Что делать земледельцу / И. Усков. – Аграрный эксперт. – № 2. – 2008. – С. 6-7.

## СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ГЕТЕРОЗИСНОЙ СЕЛЕКЦИИ РЖИ ОЗИМОЙ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КРАХМАЛА В ЗЕРНЕ

А. О. Штефан, Д. К. Егоров

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины*

*В 2008-2010 гг проведен анализ 92 ржи озимой на содержание крахмала в зерне. Выделены сорта и гибридные комбинации с высоким коэффициентом гетерозиса, повышенной урожайностью и выходом крахмала с единицы площади.*

*Ключевые слова: рожь озимая, сорт, гибрид, гетерозис, крахмал.*

Проблема обеспечения пищевой промышленности сырьем содержащим крахмал является актуальной в настоящее время. Современные гибриды ржи озимой имеют потенциал урожайности на уровне 8-10 т/га и содержание крахмала 62-65 %. Это обуславливает высокое количество сбора крахмала с единицы площади, при низкой себестоимости продукции [1]. При сравнении затрат на производство зерна пшеницы озимой, ячменя или кукурузы, себестоимость ржи озимой гораздо ниже [2, 5].

Содержание крахмала в образцах коллекции ржи озимой колеблется в пределах 55-65 %. Поэтому создание нового исходного материала для селекции ржи озимой на гетерозис, который сочетал бы комплекс хозяйственно-ценных признаков с высоким содержанием крахмала, является актуальной задачей [3, 4].

**Цель работы.** Изучить закономерности наследования количественных и качественных признаков содержания крахмала в зерне ржи озимой. Создать исходный материал для гетерозисной селекции ржи озимой на основе ЦМС, с комплексом хозяйственно полезных признаков и повышенным содержанием крахмала в зерне.

**Материал и методики проведения исследований.** Исследования проведены в 2008-2010 гг. Материалом для исследований служила коллекция образцов ржи озимой Национального центра генетических ресурсов

растений Украины (НЦГРРУ) (82образца) и рабочая коллекция лаборатории селекции и генетики ржи озимой Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН (10 образцов). Содержание крахмала в зерне определяли поляриметрическим методом Эверса.

Объекты исследований – сорта ржи озимой Хамарка, Харьковская 98, Стоир, Дихар, Хасто, Харьковская 88, Таловская 15, Память Худоевка (стандарт), стерильные линии F<sub>1</sub> MC (90691A/961358Б), F<sub>1</sub> MC (90691A/120337Б).

**Результаты и обсуждение.** Наиболее высокие показатели содержания крахмала в зерне наблюдали у сортов Хасто, Стоир, Таловская 15, Харьковская 98 (62,21 %, 62,22 %, 64,65 %, 64,28 % соответственно), в сортообразцах Слобожанец F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> MC (2098A/2623BTurbo), F<sub>1</sub> MC (1358A/202Б), л 29-585А – содержание крахмала не превышало 54 %.

В 2009-2010 гг выделено 10 образцов ржи озимой с высокой урожайностью и повышенным содержанием крахмала в зерне для проведения тестерных скрещиваний. Поведен анализ отцовских форм и материнских линий ржи озимой на содержание крахмала, определена урожайность и выход крахмала с единицы площади (табл. 1).

*Таблица 1*  
*Урожайность, содержание и выход крахмала у родительских компонентов ржи озимой, 2009-2010 гг.*

Сортообразцы	Урожайность, т/га		Содержание крахмала, %		Выход крахмала, т/га	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Память Худоевка st.	7,9	5,8	61,61	58,81	5,8	4,3
Харьковская 98	8,3	5,1	64,28	61,21	5,0	3,5
Хамарка	7,9	6,1	61,80	58,28	4,8	3,5
Хасто	7,9	5,8	62,21	56,87	5,1	3,8
Стоир	8,3	6,0	62,22	55,99	5,1	3,3
Дихар	8,5	7,9	54,30	52,12	4,7	3,9
Таловская 15	8,7	8,2	55,18	54,43	5,0	3,2
Харьковская 88	7,6	6,8	53,73	53,42	4,3	3,3
F <sub>1</sub> MC (90691A/961358Б)	8,6	7,8	55,47	54,26	5,2	4,7
F <sub>1</sub> MC (90691A/120337Б)	7,4	6,9	53,92	53,45	4,3	3,8
НСР <sub>0,05</sub>	0,2	0,19	2,1	2,2	0,1	0,09



Среди использованных в скрещиваниях родительских форм экспериментальных гибридов, высокие показатели урожайности и содержания крахмала (соответственно и выхода крахмала с единицы площади) имели сорта Харьковская 98, Хасто, линия F<sub>1</sub> МС (90691А/961358Б). Сорта Стоир, Таловская 15, Дихар, линия F<sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) по урожайности и выходу крахмала существенно не отличались, но показатель содержание крахмала в зерне на 7-9 % ниже, чем у других образцов.

Проведен анализ родительских компонентов, материнских линий и новых экспериментальных гибридов на содержание крахмала в зерне и выход с единицы площади (табл. 2).

Таблица 2

Содержание крахмала в зерне родительских компонентов и экспериментальных гибридов ржи озимой, 2009-2010 гг.

Сортообразцы	Содержание крахмала, %		Урожайность, т/га	
	2009	2010	2009	2010
Память Худоевка st.	61,61	58,81	7,9	5,8
Харьковская 98	64,28	61,21	8,3	5,1
Хамарка	61,80	58,28	7,9	6,1
Хасто	62,21	56,87	7,9	5,8
Стоир	62,22	55,99	8,3	6,0
Дихар	54,30	52,12	8,5	7,9
Таловская 15	55,18	54,43	8,7	8,2
Харьковская 88	53,73	53,42	7,6	6,8
F <sub>1</sub> ЧС (90691А/961358Б)	55,47	54,26	8,6	7,8
F <sub>1</sub> ЧС (90691А/120337Б)	53,92	53,45	7,4	6,9
F <sub>1</sub> ЧС (90691А/120337Б) / Стоир	58,80	57,79	9,8	8,7
F <sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Дихар	58,84	56,69	10,6	9,2
F <sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Хамарка	61,98	56,99	10,4	9,3
F <sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Хасто	63,96	56,61	9,7	8,8
F <sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Таловская15	60,63	59,29	10,2	9,3
F <sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Харьковская 88	64,58	64,04	8,6	7,9
F <sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Память Худоевка	61,61	60,57	10,3	9,9
F <sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Харьковская 98	64,28	62,56	9,6	8,5
F <sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Стоир	64,15	59,62	10,8	10,2
F <sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Дихар	63,17	57,62	10,6	9,8
F <sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Хамарка	64,75	58,33	10,3	8,7
F <sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Хасто	65,68	56,62	9,9	8,7
F <sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Таловская15	62,43	61,68	10,0	9,6
F <sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Харьковская 88	63,29	62,35	8,3	7,8
F <sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Память Худоевка	65,85	61,39	10,5	10,2
F <sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Харьковская 98	59,62	60,08	10,2	9,6

Анализ родительских компонентов и экспериментальных гибридов в 2009-2010 годах показал, что самые высокие показатели урожайности имели сорта Харьковская 98, Хасто, Память Худоевка (стандарт), гибриды F<sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Хасто, F<sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Дихар, F<sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Хасто.

У отдельных гибридов гетерозис составляет более 200%: F<sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / ПамятьХудоевка (205 %), F<sub>1</sub> МС (90691А /120337Б) / Харьковская 88 (205 %), F<sub>1</sub> МС (90691А / 961358Б) / Таловская 15 (230 %).

Высокие показатели признака содержание крахмала в зерне по двух-летним данным отмечены у сортов Харьковская 98, Стоир, Память Худоевка.

В гибридных комбинациях коэффициент гетерозиса составлял до 10,9 %: F<sub>1</sub> МС (90691А / 961358Б) / Харьковское 98 (5,1 %), F<sub>1</sub> МС (90691А/961358Б) / Память Худоевка (5,6 %), F<sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Стоир (10,8 %), F<sub>1</sub> МС (90691А/120337Б) / Хамарка (10,9 %).

**Выводы.** Установлено, что в образцах ржи озимой коллекции НЦГРРУ существует многообразие по признаку содержание крахмала в зерне. Показана возможность создания гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков и повышенным содержанием крахмала в зерне при участии родительских компонентов Хамарка, Харьковская 98, Стоир, Дихар, Хасто, Харьковская 88, Таловская 15, Память Худоевка, стерильных линии F<sub>1</sub> МС (90691А/961358Б), F<sub>1</sub> МС (90691А/120337Б).

#### **Список использованных источников**

1. Єгоров Д. К. Особливості гетерозисної селекції жита озимого // Д. К. Єгоров, В. П. Дерев'яноко // Селекція і насінництво. – 2004. – Вип. 88-С. 40-45.
2. Кобылянский В. Д. Исследования ржи и их связь с задачами селекции / В. Д. Кобылянский / Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 11. – С. 36-40.
3. Дерев'яноко В. П. Генетичні аспекти створення вихідного матеріалу для гетерозисної селекції жита озимого // В. П. Дерев'яноко, Г. К. Адамчук, В. М. Плехтяк / Селекція і насінництво.- Київ: Урожай, 1993. – Вип. 74 – С. 54-58.

4. Дерев'янку В. П. Селекція гібридів жита озимого// В. П. Дерев'янку / Селекція і насінництво. – Харків, 2000. – Вип. 84 – С. 35-39.

5. Кобылянский В. Д.// Комбинационная способность стерильных линий озимой ржи в системе топкроссных скрещиваний // В. Д. Кобылянский, Н. С. Лапиков, А. Г. Катерова, Т. Т. Ерошенко / НТБ института растениеводства. – Л., 1987. – Вып. 169. – С. 3-8.

УДК 633.11/633.16

### **КОЛЛЕКЦИОННЫЕ ОБРАЗЦЫ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ – ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ К ВЫСОКООПАСНЫМ БОЛЕЗНЯМ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Ю.В. Шумилов, О.Ю. Кремнева, Е.В. Синяк, О.Ф. Ваганова, А.В. Данилова  
*ВНИИ биологической защиты растений*

*Проведена оценка сортообразцов пшеницы и ячменя коллекций Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, Ставропольского НИИ сельского хозяйства, Краснодарского НИИ сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко, Кубанского ГАУ. Выделены устойчивые образцы к возбудителям пиренофороза, бурой, желтой, стеблевой ржавчины пшеницы, карликовой ржавчины ячменя. Определены источники с групповой устойчивостью к перечисленным патогенам, которые являются ценным материалом для селекции новых сортов пшеницы не только на юге России, но и в других регионах РФ*

**Ключевые слова:** *пшеница, ячмень, источники устойчивости, пиренофороз, бурая, желтая, стеблевая, карликовая ржавчина*

На юге России ведущее место в севооборотах занимают озимые зерновые культуры. Величина и качество урожая находятся под постоянной угрозой не только из-за погодных условий, оказывающих стрессовое воздействие на растения. Серьезную опасность для урожая представляют грибные инфекции, среди которых пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*), бурая (*P. triticina*), желтая (*P. striiformis*), стеблевая (*P. graminis*) и карликовая (*P. hordei*) ржавчины играют важнейшую роль. Это агрессивные, высоковредоносные патогены [1, 2, 3].

Ликвидацию потерь от заболеваний можно минимизировать путем усиления селекции сортов на болезнестойчивость, расширяя их генетиче-

ское разнообразие постоянным поиском надежных источников устойчивости, в том числе и групповой.

Во Всероссийском НИИ биологической защиты растений на искусственных инфекционных фонах [4] при изучении устойчивости в период с 2011 по 2013 гг. к листостебельным инфекциям из 143 сортообразцов пшеницы коллекции ВНИИР им Н.И. Вавилова и Ставропольского НИИСХ выделено 18 источников устойчивых к возбудителю бурой ржавчины, 51 – желтой ржавчины, 1 – стеблевой ржавчины, 9 – пиренофороза (таблица 1). Устойчивыми считали образцы, которые в течение трех лет испытаний поражались возбудителем пиренофороза не более чем на 15 %, а возбудителями ржавчины – не более чем на 5 % и имели типы реакции 0 и 1 балл.

Таблица 1

*Количество изученных и выделенных устойчивых образцов мягкой пшеницы к возбудителям болезней пшеницы (инфекционный питомник ВНИИБЗР, 2011-2013 гг.)*

Вид	Всего изучено, шт.	Отобрано образцов, устойчивых к болезням, шт.			
		бурой ржавчине	желтой ржавчине	стеблевой ржавчине	пиренофорозу
<i>T. aestivum</i> (озимая)	89	9	27	0	1
<i>T. aestivum</i> (яровая)	50	9	20	0	6
Тритикале	4	0	4	1	2
ВСЕГО	143	18	51	1	9

В результате анализа устойчивых образцов к возбудителям болезней выявлены образцы с групповой устойчивостью к нескольким патогенам (таблица 2), которые представляют наибольшую ценность для производственной и селекционной практики.

В изученной выборке среди озимых мягких пшениц выделено 6 сортообразцов с устойчивостью к двум болезням. Среди яровых сортообразцов пшеницы выявлено 7 устойчивых к двум болезням и один – к трем болезням. Среди тритикале отобрано три сортообразца, обладающие групповой устойчивостью к двум патогенам.

Таблица 2

Количество образцов мягкой пшеницы с групповой устойчивостью к возбудителям болезней пшеницы (2011-2013 гг.)

Вид	Всего изучено, шт.	Количество образцов, отобранных к болезням, шт.		Доля образцов с групповой устойчивостью от числа изученных, %
		2*	3*	
<i>T. aestivum</i> (озимая)	89	6	0	6,7
<i>T. aestivum</i> (яровая)	50	7	1	16,0
Тритикале	4	3	0	75,0
ВСЕГО	143	16	1	11,9

Таким образом, за три года исследований, среди озимой, яровой пшеницы и тритикале отобрано 17 образцов, обладающих групповой устойчивостью к двум и трем болезням (таблица 3).

Таблица 3

Источники групповой устойчивости к возбудителям бурой, желтой, стеблевой видов ржавчины и пиренофороза, выделенные за 2011-2013 гг.

№ по каталогу ВИР	Название сорта или вида	Происхождение	Разновидность	Болезни растений
<i>T. aestivum</i> (озимая мягкая пшеница)				
65029	Xiao Yan 6	Китай	<i>graecum</i>	бурая, желтая ржавчина
65030	Xiao Yan 107	Китай	<i>erythrospERMum</i>	бурая, желтая ржавчина
65039	Kolumka	Молдавия	<i>erythrospERMum</i>	бурая, желтая ржавчина
65051	Monotyp	Украина	<i>erythrospERMum</i>	бурая, желтая ржавчина
65060	Shestopalivka	Украина	<i>erythrospERMum</i>	бурая, желтая ржавчина
-	Ростовчанка 5	Россия, ВНИИЗК	-	бурая, желтая ржавчина
<i>T. aestivum</i> (яровая мягкая пшеница)				
64977	АС Тахо	Канада	<i>lutescens</i>	бурая, желтая ржавчина
64983	Боевчанка	Россия	<i>lutescens</i>	бурая, желтая ржавчина
64984	Лавруша	Россия	<i>lutescens</i>	бурая, желтая ржавчина
64985	Омская 37	Россия	<i>lutescens</i>	бурая, желтая ржавчина
64997	Воевода	Россия	<i>lutescens</i>	бурая, желтая ржавчина
64998	Фаворит	Россия	<i>lutescens</i>	пиренофороз, бурая, желтая ржавчина
65000	Ольга	Россия	<i>lutescens</i>	пиренофороз, бурая ржавчина
65020	Hybrid	Мексика	<i>erythrospERMum</i>	пиренофороз, желтая ржавчина
Тритикале				
-	Зернетко	Россия, СНИИСХ	-	пиренофороз, желтая ржавчина
-	Мамучар	Россия, СНИИСХ	-	пиренофороз, желтая ржавчина
	Квазар	Россия, СНИИСХ	-	желтая, стеблевая ржавчина

Образцы-источники групповой устойчивости являются ценным материалом для селекции новых сортов пшеницы не только на юге России, но и в других регионах РФ [5].

В ходе двухлетних испытаний 140 сортообразцов озимого ячменя из коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова, селекции Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко и КубГАУ (г. Краснодар) было отобрано 28 образцов (20 % от числа изученных), проявивших устойчивую реакцию на заражение патогеном (тип реакции 0, 1, 2 балла, степень поражения до 5 %), которые представляют интерес для селекционной практики (табл. 4).

Таблица 4

*Источники устойчивости к возбудителю карликовой ржавчины ячменя (2012-2013 гг.)*

Название	Происхождение	Разновидность
Reina (к. 30537)	Франция	<i>Nutans</i>
524/34 (к. 31081)	Украина	<i>Pallidum</i>
Boreal, Carola (к. 30865), Cartel, DAI 04177, Lampill, Landesse, Ludmilla, NB 03439, Premuda, Radika/Pa 8444-78, SG-L 00/015/G/09, SG-L 3423/D/07, SG-l 3423/B/09, Нектария, Платон, Хайлайт, Хани, 102 М (1048), 284-1-5, 316-1//254-3/273-1, 354-1-2-2-1, 384-1-1, 385-1	КНИИСХ	-*
Кариока, Скарпия, Тереза	КубГАУ	-
Примечание: * - разновидность не установлена		

Полученные результаты показывают, что большая часть отобранных образцов, устойчивых к северокавказской популяции возбудителя карликовой ржавчины – это сорта и линии местной селекции.

Проведенный нами комплекс исследований позволил предложить для использования в селекционной работе новые источники устойчивости среди пшеницы и ячменя, к возбудителям бурой, желтой, стеблевой и карликовой ржавчины, пиренофороза.

#### **Список литературы:**

1 Сасова, Н. А. Фитосанитарный мониторинг листовых болезней озимых колосовых культур в Краснодарском крае // Защита растений в Краснодарском крае. – 2010. - № 5. – С. 1-2.

2 Rees, R.G. Susceptibility of Australian wheats to *P.tritici-repentis* / R.G. Rees, G.J. Platz, R.J. Mayer // *Aust.J.Agric.Res.*1987. – Vol.39. – P.141-151.

3 Степанов, К.М. Разработка долгосрочного прогноза ржавчины хлебных злаков и проверка в производственных условиях [Текст] / К.М.Степанов, А.Е.Чумаков.- Л.: 1956. – 47 с.

4 Анпилогова, Л.К. Методы создания искусственных инфекционных фонов и оценки сортообразцов пшеницы на устойчивость к вредоносным болезням (фузариозу колоса, ржавчинам, мучнистой росе) / Л.К. Анпилогова, Г.В. Волкова // РАСХН ВНИИБЗР. – Краснодар, 2000. – 28с.

5 Волкова, Г.В. Каталог источников устойчивости мировой коллекции ВИР к возбудителям бурой, желтой, стеблевой видов ржавчины, пиренофороза и септориоза / Г.В. Волкова, Л.К. Анпилогова, О.Ю.Кремнева, А.Е. Андропова, П.А. Полушин, Ю.В. Шумилов, Е.В. Сияк, О.Ф. Ваганова, Л.С. Коваленко, Ю.В. Авдеева, О.Г. Бабак, Е.С. Гудошникова, О.П. Митрофанова, О.А. Ляпунова, Е.В. Зуев, А.Г. Хакимова, Н.Н. Чикида. - Санкт-Петербург, 2012. – 34 с.

## ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

УДК: 633.511:631.52:633.529.3

### СОЗДАНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА УСТОЙЧИВОГО К ВОДНОМУ ДЕФИЦИТУ В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА.

Б.Айтжанов, П.Ибрагимов, Б.Уразов. (Узбекистан)  
*ККНИИЗ, УзНИИССХ*

*В статье приводятся результаты изучения простых и сложных гибридов на засушливом фоне. Доказано, что для создания высокопродуктивных форм растений необходимо подбирать гибриды с мощной корневой системой и среднеоблиственностью.*

*Ключевые слова: водный дефицит, хлопчатник, сложные гибриды, корневая система, продуктивность.*

Каракалпакстан является автономной республикой в составе Узбекистана, и занимает 38 % всей площади Республики Узбекистан. Высыхание Аральского моря в 50<sup>х</sup> годах 20 века привело к резкому ухудшению агроэкологической обстановки в этом регионе. Сотни тысяч гектаров освобожденных после высыхания Арала оказались сильно засоленными, что неизбежно привело к опустыниванию почвы и снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Хлопчатник является одной из основных сельскохозяйственных культур Каракалпакстана и требует большого количество воды для возделывания. Экологическое бедствие вызванное нехваткой оросительной воды заставляет ученых этого региона создавать сорта, позволяющие получать стабильный неплохой урожай при сохранении качества продукции.

Настоящие исследования были направлены на изучение сортов, простых и сложных гибридов F<sub>1</sub> в условиях водного дефицита. Ранее учеными многих хлопкосеющих стран мира было доказано, что сложная гибридизация приводит к быстрейшему созданию высокопродуктивных сортов хлопчатника с качеством волокна отвечающие требованиям мирового стандарта.



В эксперименте были изучены 60 простых и сложных гибридов по межфазным периодам длины вегетационного периода, высоте закладки первой симподиальной ветви, высоте растений, вегетативной массой корневой системы, площади листовой поверхности растений, крупности плодоземелентов и продуктивности.

Весь селекционный материал был высеян в 3<sup>x</sup> кратной повторности рендомизированными блоками. Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа для выявления достоверных различий между вариантами. Дисперсионный анализ показал достоверное различие по всем изученным признакам. Весь гибридный материал был высеян на засушливом фоне с целью выявления гибридов устойчивых к водному дефициту. Изучалась корреляционная связь между продуктивностью растений с массой корневой системы и площадью листовой поверхности. Как видно из таблицы 1 сложные гибриды обладали мощной корневой системой по сравнению с сортами и парными гибридами.

Таблица 1

№ п/п	Сложные гибридные комбинации	Вегетативная масса корневой системы, г	Площадь листовой поверхности растений, дм <sup>2</sup>	Продуктивность, г
		X±Sx	X±Sx	X±Sx
1	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> ((Ан-130хКК-3523)хF <sub>1</sub> (Дустлик-2хС-4727))]	26,5±2,3	21,7±5,5	78,1±8,9
2	F <sub>1</sub> (Ан-130хКК-3523)	29,8±5,9	13,8±2,6	80,1±14,8
3	F <sub>1</sub> (Дустлик -2хС4727)	25,4±1,3	22,8±2,9	69,2±16,0
4	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (КК-2005хБухара-102)х F <sub>1</sub> (Арал-2хДустлик-2)]	23,9±2,8	22,8±2,5	70,1±4,3
5	F <sub>1</sub> (КК-2005хБухара-102)	33,5±7,3	27,8±9,5	87,9±37,7
6	F <sub>1</sub> (Арал-2хДустлик-2)	29,1±2,4	23,6±6,1	76,6±13,2
7	F <sub>1</sub> (Т-196хОмад)хС-4727	24,5±2,0	22,0±2,4	72,8±8,3
8	F <sub>1</sub> (Т-196хОмад)	27,5±7,2	18,2±3,6	61,8±20,3
9	С-4727	37,1±0,3	36,5±11,8	114,8±36,2
10	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Т-196хАн-130)х(С4727х011843)хF <sub>1</sub> (Дустлик-2)]	30,2±4,0	30,6±9,4	80,7±13,6
11	F <sub>1</sub> (Т-196хАн-130)	46,7±11,6	34,9±6,9	124,5±7,3
12	F <sub>1</sub> (С4727х011843)хДустлик-2	31,3±1,8	27,2±3,7	104,2±6,8
13	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Ан-130х Т-196)хF <sub>1</sub> (С-4727х011843)хДустлик-2)]	29,9± 6,2	24,7±5,9	81,5±12,9
14	F <sub>1</sub> (Ан-130х Т-196)	32,3 ±3,3	25,5±3,6	77,0±1,22
15	F <sub>1</sub> (С4727х011843)хДустлик)	37,1±4,5	47,2±11,1	126,5± 24,6
16	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Ср-103хБухара-102)хF <sub>1</sub> (Дустлик-2хС-4727)]	36,5±4,2	45,2±11,2	129,4±23,4
17	F <sub>1</sub> (Ср-103хБухара-102)	30,1±1,9	25,8±1,6	88,1±3,5

18	F <sub>1</sub> (Дустлик-2хС4727)	31,2±3,2	32,3±1,7	95,2 1,9
19	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (КК-2005хЧ-5018)хF <sub>1</sub> (С-4727х011843)хДустлик-2)]	33,6±5,4	27,9±8,7	90,9±11,2
20	F <sub>1</sub> (КК-2005хЧ-5013)	26,5 3,2	27,4±1,6	93,0±5,5
21	F <sub>1</sub> (С-4727х011843)хДустлик-2))	33,6±5,4	27,9±8,7	90,9±11,2
22	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Бухара-102хСр-103х) х F <sub>1</sub> (08942хДустлик-2)]	40,7±4,4	35,5±6,9	97,1±7,7
23	F <sub>1</sub> (Бухара-102 х Ср-103)	29,6±0,4	13,6 1,0	58,1±1,2
24	F <sub>1</sub> (08942хДустлик-2)	26,9±3,8	14,9±4,4	56,9±4,2
25	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Ч-5018хКК-2005) х F <sub>1</sub> (011739хС-4727)]	40,5±3,9	30,1±2,3	119,9 27,5
26	F <sub>1</sub> (Ч-5013хКК-2005)	28,8±3,5	17,7±3,3	66,8±10,7
27	F <sub>1</sub> (011739хС-4727)	22,7±1,4	23,5±3,8	63,9±10,2
28	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Бухара-102хТаш-5) х F <sub>1</sub> (Беруний хАмуд-258)]	38,8±4,5	26,2±6,2	98,1±9,7
29	F <sub>1</sub> (Бухара-102хТашкент-5)	26,6±0,9	21,9±4,1	69,8±3,6
30	F <sub>1</sub> (Беруний хАмударё-258)	30,5±3,5	20,7±2,3	66,1±7,2
31	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Беруний х Ч-5018)х F <sub>1</sub> (Амударё-258хДустлик-2)]	22,2±2,1	22,1±4,3	63,1±2,0
32	F <sub>1</sub> (Беруний х Ч-5018)	41,5±4,7	30,5±5,7	88,9±9,6
33	F <sub>1</sub> (Амударё-258хДустлик-2)	34,4±4,4	31,8±3,8	77,9±6,8
34	F <sub>1</sub> (Беруний х Ч-5018)хС-4727	35,8±4,3	29,0±5,3	74,2±14,1
35	F <sub>1</sub> (Беруний х Ч-5018)	25,7±2,8	19,3±2,3	47,5±5,1
36	С-4727	20,8±3,9	14,8±1,7	53,7±9,4
37	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Дуст-2хАмуд-258) х F <sub>1</sub> (Амуд-258хДуст-2)]	32,8±2,5	21,9±4,4	46,9±5,0
38	F <sub>1</sub> (Дустлик-2 х Амударё-258)	30,9±1,8	18,4±1,8	52,6±1,6
39	F <sub>1</sub> (Амударё-258хДустлик-2)	30,6±1,4	22,1±2,2	61,5±5,9
40	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Чимбой-5018хДустлик-2) х F <sub>1</sub> (Ч-4104 х Туран)]	46,7±4,8	37,7±4,8	114,5±15,9
41	F <sub>1</sub> (Чимбой-5018хДустлик-2)	36,0±1,5	28,6±3,4	116,4±13,6
42	F <sub>1</sub> (Ч-4104 х Туран)	26,9±2,6	26,4±5,3	80,0±16,3
43	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Ср-103 х Амуд-258) х F <sub>1</sub> (Туран хБеруний)]	42,3±4,5	40,4±0,8	125,4±22,7
44	F <sub>1</sub> (Ср-103 х Амударья-258)	40,7±3,8	26,9±4,6	100,1±7,2
45	F <sub>1</sub> (Туран х Беруний)	47,9±6,4	35,0±7,0	134,5±1,4
46	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (КК-3524 х Ч-5018)х F <sub>1</sub> (011739 х С4727)]	39,6±4,6	37,9±5,8	106,5±15,4
47	F <sub>1</sub> (КК-3524 х Ч-5018)	29,6±1,9	19,5±2,9	68,2 ±2,5
48	F <sub>1</sub> (011739 х С4727)	38,2±5,5	29,0±7,2	90,7±10,3
49	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (КК-3524х(Барх х Дуст-2)х F <sub>1</sub> (08942 хДустлик-2)]	40,8±8,8	26,2±5,1	95,3±25,7
50	F <sub>1</sub> [(КК-3527 х (Бархаёт х Дустлик-2)]	33,3±4,6	21,3±3,6	68,1±13,4
51	F <sub>1</sub> (08942 хДустлик-2)	32,5±3,9	17,4±3,3	79,6±6,1
52	F <sub>1</sub> (Чимбой-5018хДустлик-2)	37,1±4,9	32,5±7,6	94,1±11,2
53	F <sub>1</sub> (Ч-5018 х Дустлик-2)	37,2±2,0	21,5±0,7	73,6±5,9
54	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (С4727 х 011843) х Дустлик 2)]	32,1±3,8	26,1±5,9	95,0±25,8
55	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (КК-3528 х Ч-5018) х F <sub>1</sub> (Арал-2 х Дустлик 2)]	42,6±6,2	34,4±5,6	101,3±15,4
56	F <sub>1</sub> (КК-3528 х Ч-5018)	35,9±3,5	25,3±5,7	55,0±7,9
57	F <sub>1</sub> (Арал 2 х Дустлик 2)	51,5±12,2	36,5±4,4	103,0±11,5
58	F <sub>1</sub> [F <sub>1</sub> (Арал 2 х Амударья 258) х F <sub>1</sub> (Дустлик 2 х С-4727)]	44,9±7,8	28,5±5,3	81,7±26,9
59	F <sub>1</sub> (Арал 2 х Амударья 258)	44,9±0,6	24,6±2,9	71,9±7,2
60	F <sub>1</sub> (Дустлик 2 х С-4727)	30,1±1,5	22,7±1,4	65,7±3,9

Наиболее мощная корневая система отмечена в следующих гибридных комбинациях. 5, 11, 15, 16, 21,22, 25, 28, 32, 33, 34, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 49, 52, 53, 55, 56, 57, 58 и 59. Наиболее мощная корневая система была отмечена в 57 комбинации, где средний вес корневой системы превысил 51.5 г. Наиболее слабая корневая система была выявлена в 27 комбинации, где этот показатель составил 27.0 г. Нами была изучена площадь листовой поверхности растений методом взвешивания. Наиболее облиственными гибридными комбинациями оказались 11, 15, 16, 40, 43, 45, 55, 57 у этих гибридов площадь листовой поверхности варьировало от 13.6 до 47.2 дм<sup>2</sup>. Как видно из таблицы гибридная комбинация с мощной корневой системой и большей листовой поверхностью, как правило, оказались высокопродуктивными. Наиболее высокая продуктивность растений была отмечена у 9, 15, 16, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 55, 57 у гибридных комбинациях. У этих гибридов продуктивности варьировало от 100 до 130.4 г. хлопка сырца. Нами были вычислены коэффициенты корреляции и регрессии по методике Б.А.Доспехова (1985). Между продуктивностью и массой корневой системой корреляции была сильно положительной, и коэффициент корреляции составил 0.62, коэффициент регрессии был соответственно 0.4. Между продуктивностью и площадью листовой поверхности, коэффициент корреляции составил 0.7, а коэффициент регрессии 0.4, что указывает на сильную положительную взаимосвязь между этими признаками. Таким образом, для получения стабильных высоких урожаев в условиях водного дефицита необходимо создавать генотипы с мощной корневой системой, а также со средне-облиственностью растений, что способствует высокой интенсивности вода синтеза для накопления питательных веществ в растениях для формирования плодоземента.

#### **Использованные литературы:**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Изд.Колос, Москва-1985 г.

2. Муратов У.М. Изучение сортов и форм мирового разнообразия хлопчатника. Ёўза генетикаси, селекцияси, уруғчилиги ва бедачилик масалалари тўплами, Тошкент -1977, -С.3-9.

3. Строгонов Б.П., Кабанова В.В. и др. Структура и функции клеток растений при засолении. – М.: Наука.1970. –С.34.

4. Уведенко Г.В. Солеустойчивости культурных растений. Л.: Колос-1977. –С.215.

УДК: 633.511:631.52:633.529.3

## **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА**

Айтжанов Б.У., Бекбанов Б.А., Айтжанов У.Е.

*Каракалпакский научно исследовательский институт земледелия.*

*Изучены сложные гибриды хлопчатника первого поколения, на среднезасоленном и засушливом (искусственно 0-2-0) фонах в экспериментальных условиях Приаралья. На засоленных и засушливых условиях выращивания, гибриды и сорта имеющих более хорошо развитой корневой системы, обеспечивают высокую продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам среды.*

*Гибрид, засоление, засуха, сорт, корневая система.*

Одной из актуальных проблем современного хлопководства, является создание высокопродуктивных, скороспелых, устойчивых к болезням и вредителям, а также засуха и солеустойчивых сортов с высокими качествами волокна, приспособленных к почвенно-климатическим условиям в зоне возделывания. Как известно, весь вегетационный период хлопчатника протекает при непосредственном взаимодействии погоды, почвы и климата.

В связи с нарастанием высыхания Аральского моря в южных зонах Приаралья, за последние годы увеличивается степень засоления почвы, сухость климата и дефицит влаги.

Республика Каракалпакстан относится к зоне рискованного земледелия, с низкой суммой эффективных температур. Поэтому для этой зоны

необходимы сорта с максимально коротким периодом созревания, с хорошими технологическими качествами волокна, а также устойчивые к различным болезням и вредителям, к засухе и засолению. Поэтому необходима целенаправленная селекционная работа по выведению солеустойчивых и устойчивых к водному стрессу гибридов и сортов хлопчатника, которые имели бы потенциальную урожайность и качества хлопка-сырца на уровне и даже лучше районированного сорта.

В постановлении принятой правительством республики, ярко отражены необходимость создания скороспелых, засуха и солеустойчивых, эколого-экономических выгодных сортов сельскохозяйственных культур. Поэтому, учитывая важность данной проблемы, необходимо продолжать научно-исследовательские работы по созданию новых сортов хлопчатника устойчивые к стрессовым факторам, а также разрабатывать научно-обоснованную технологию возделывания их в изменяющихся климатических условиях. Несмотря на проведение многочисленных исследований в течение многих лет, до настоящего времени приспособительные свойства сортов к экстремальным условиям или к конкретным лимитирующим факторам среды изучены слабо. Поэтому больше значение имеет изучение нормы реакции сортов и гибридов хлопчатника по степени изменчивости и пластичности в зависимости от экологических зон выращивания.

В.А. Бурыгин (1) отмечает, что посев семян хлопчатника на засоленной почве, после двухгодичного изучения адаптируется и дает нормальные всходы.

По мнению Б.П. Строгонова (3) для улучшения солее-устойчивости хлопчатника, желательно изучить генотип популяции и проведение гибридизации в этом направлении.

С. Закирова (2) пишет, что развития корневой системы на засоленной почве проходит 10-15 раз медленнее, чем по сравнению незасоленной.

Республика Каракалпакстан расположена в зоне пустынь умеренного пояса. По физико-географическим условиям территория республики неод-

нородна. Большая часть территории представляют обширную равнину, слабо понижающейся к Аральскому морю.

На опытном участке ежегодно проводились промывные поливы. Предпосевная вспашка проводилась на глубину 28-30 см, с последующим боронованием и прикатыванием. Посев проводился ручным способом на глубину 4-5 см, по схеме 60x25-1. В фазе развития 2-3 настоящих листьев проводились прореживание всходов, с оставлением одного растения в каждом гнезде. За вегетационный период проводились подкормки растений минеральными удобрениями из расчёта азот-200, фосфор-140 и калий-80 кг/га действующего вещества, поливы проводились по схеме 1-2-0.

Объектом исследований были сложные гибриды первого поколения и их родительские компоненты. За период вегетации проводили наблюдения за ростом и развитием гибридов, а также к концу вегетации определяли массу корней и площади листьев из 10 растений каждого гибрида и их родителей.

Как известно, дата цветений и созреваний у хлопчатника, является основным критерием хозяйственной годности нового сорта. Как показывают данные, самое раннее наступление фазы цветения наблюдалось у гибрида  $F_1$  [(Ср-103 x Бухара-102) x (дустлик-2 x С-4727)] - 58,5 дней и созревание наступило на 111,7 дней, обе показатели наследовались промежуточное между родителей, таблица-1. По продуктивности хлопка-сырца на одно растение, этот гибрид занимал одно из первых мест среди изучаемых комбинации – 129 г, тогда как их родительские формы имели продуктивность соответственно 88,1-95,2 г. В конце вегетации определяли массу корней и площади листьев. Средняя масса корня была 36,5 г., а площадь листьев составляла 45,2 г, тогда как масса корней у родителей была соответственно 30,1 и 31,2 г, а площадь листьев 25,8 и 32,3 дм<sup>2</sup>.

Среди изученных гибридов самой позднеспелой оказался гибрид  $F_1$ [(Беруний x Ч-5018) x (Аму-258 x Дустлик-2)]. Фаза цветения наступило на 66,0 дней, а созревание наступило на 120,2 дня, и эти показатели были

выше родителей, т.к. созревание у родителей наступило соответственно 113,7 и 117,0 дня, по фазе цветения был позднее родителей на 4,6 дней. По продуктивности хлопка-сырца был самым низким-63,1 г, на одно растение, тогда как эти показатели у родителей была 88,9 и 77,9 г. При определении массу корней и площади листьев было ясно, что масса корней была 22,2 г и площадь листьев 22,1 дм<sup>2</sup>, самым низким среди испытываемых гибридов.

Таблица 1.

*Хозяйственно-ценные признаки у гибридов первого поколения*

№ вар	Сложная гибридная комбинация на первом поколении	Фаза цветение, дни	Созревание, дни	Масса корней, грамм.	Площади листьев, дм <sup>2</sup>	Продуктивность, грамм.
		X ±Sx	X ±Sx	X ±Sx	X ±Sx	X ±Sx
1.	F <sub>1</sub> [(Т-196хАн-130)х(С-4727х011843)хДўстл-2]	63,6±1,1	115,2±1,3	30,2±4,0	30,6±9,4	80,7±13,6
2.	F <sub>1</sub> (Т-196 х Ан-130)	58,5±1,2	110,9±2,0	46,7±11,6	34,9±6,9	124,5±7,3
3.	F <sub>1</sub> [(С-4727 х 011843) х Дўстлик-2]	59,4±1,0	114,0±1,5	31,3±1,8	27,2±3,7	104,2±6,8
4.	F <sub>1</sub> [(Ср-103 х Бухара-102) х (Дўстл-2 х С-4727)]	58,5±0,9	111,7±2,4	36,5±4,2	45,2±11,2	129,4±23,4
5.	F <sub>1</sub> (Ср-103 х Бухара-102)	57,6±0,4	106,3±1,6	30,1±1,9	25,8±1,6	88,1±3,5
6.	F <sub>1</sub> (Дўстлик-2 х С-4727)	58,3±1,1	113,1±1,3	31,2±3,2	32,3±1,7	95,2±1,9
7.	F <sub>1</sub> [(Бухара-102 х Ср-103) х (08942 х Дўстлик-2)]	61,4±0,9	116,7±0,6	40,7±4,4	35,5±6,9	97,1±7,7
8.	F <sub>1</sub> (Бухара-102 х Ср-103)	61,4±1,2	114,1±1,1	29,6±0,4	18,6±1,0	58,1±1,2
9.	F <sub>1</sub> (08942 х Дўстлик-2)	62,9±1,3	118,9±1,0	26,9±3,8	14,9±4,4	56,9±4,2
10.	F <sub>1</sub> [(Берун х Ч-5018) х (Амуд-258 х Дўстл-2)]	66,0±1,9	120,2±1,2	22,2±2,1	22,1±4,3	63,1±2,0
11.	F <sub>1</sub> (Беруний х Ч-5018)	61,4±2,2	113,7±1,9	41,5±4,7	30,5±5,7	88,9±9,6
12.	F <sub>1</sub> (Амударья-258 х Дўстлик-2)	65,9±1,3	117,0±0,8	34,4±4,4	31,8±3,8	77,9±6,8
13.	F <sub>1</sub> [(Ср-103 х Амуд-258) х (Туран х Берун)]	61,7±1,3	105,4±1,2	42,3±4,5	40,4±0,8	125,4±22,7
14.	F <sub>1</sub> (Ср-103 х Амударья-258)	62,6±3,0	107,7±2,3	40,7±3,8	26,9±4,6	100,1±7,2
15.	F <sub>1</sub> (Туран х Беруний)	63,4±1,3	110,0±2,2	47,9±6,4	35,2±7,0	134,5±1,4

При анализе среднеспелого гибрида F<sub>1</sub> [(Бухара-102 х Ср-103) х (08942 х Дустлик-2)], видно, что фаза цветения наступила на 61,4 дней, а созревание на 116,7 дней, при этом была промежуточное наследование вегетационного периода между родителями. По продуктивности одного рас-

тения имел преимущества на 39-40 г над родительскими формами. По массе корней и площади листьев опережает родителей почти на два раза. Урожайность, т.е. продуктивность растения у гибридов и родительских сортов всегда выше, где масса корней больше. Например, у гибрида Т-196 х Ан-130 при массе корней 46,7 г, продуктивность была 124,5 г., а у гибрида Туран х Беруни при массе корней 47,9 г продуктивность была 134,5 г. Аналогичная картина наблюдается по всем гибридам и сортам.

Обобщая полученных данных, можно сделать следующие предварительные выводы:

Для максимального проявления биологических особенностей, важную роль играет наряду с почвенно-климатическими условиями сортовая агротехника, способствующую максимального роста корневых систем, обеспечивающие повышение продуктивность растения.

Исходя из этих, при скрещивании нужно уделять особое внимание тем сортам, у которых хорошо развита корневая система. Такие сорта бывают более солее и засухоустойчивым, а также обеспечивают высокий урожай.

#### **Литература.**

1. Бурьгин В.А. – О некоторых путях приспособления растений почвенному засолению. Изд. АН УзССР, Т. 1948. №3.
2. Закирова С. – Продуктивность засоленных земель. // Сельское хозяйство Узбекистана, 2005, №5, с. 25.
3. Строгонов Б.П. – Физиологические основы солеустойчивости растений. М., АН СССР 1962.

УДК 633.511:575.127.2

### **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЫХОДА ВОЛОКНА У СЛОЖНЫХ МЕЖВИДОВЫХ И БЕККРОСС ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА**

Бабаев С.Г., Муратов Г.А.

*Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека*

*Аннотация:* В статье представлены результаты сравнительного изучения размаха изменчивости выхода волокна у сложных межвидовых и



беккросс гибридов  $F_1 - F_5$ , полученных с участием  $D_1, D_5, A_2, AD_1$  и  $AD_2$  геномов хлопчатника. В ранних поколениях синтезированных гибридов установлен широкий диапазон формообразовательного процесса по выходу волокна. В более старших поколениях изменчивость способствует выделению семей превышающих родительский и стандартный сорта по признаку.

**Ключевые слова:** хлопчатник, гибрид, изменчивость, сложные межвидовые гибриды, беккросс гибриды, трансгрессивные формы.

Республика Узбекистан является государством занимающим шестое место в мировом производстве хлопкового волокна и второе место по его экспорту. В связи с высокой потребностью производителей и текстильной промышленности в хлопке-сырце, перед учеными страны стоит основная задача в своевременном насыщении рынка новыми сортами хлопчатника, обладающих высокой продуктивностью и выходом волокна [1-6]. Следовательно, важной проблемой селекции хлопчатника для узбекских селекционеров, по прежнему, остается увеличение урожайности хлопкового волокна с единицы площади [2,3]. Заменой высеваемых в настоящее время в республике сортов на более высоковыходные сорта хлопчатника, хотя бы на 1% , по республике с этой же единицы площади можно было получать дополнительно 30-35 тысяч тонн волокна. Для получения такой массы волокна хлопчатника потребовалось бы 40 тысяч гектаров земли. Несмотря на то, что над созданием новых высоковыходных сортов хлопчатника работали и работают многие селекционеры [4-6], данная проблема остается актуальной.

Настоящая статья посвящена изучению изменчивости и наследования выхода волокна у синтезированных нами новых сложных межвидовых и беккросс гибридов хлопчатника. Гибриды были получены на основе диких видов и культурных сортов - *G.thurberi* Tod., *G.raimondii* Ulbr, *G.arboreum* L., *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L., относящихся  $D_1, D_5, A_2, AD_1$  и  $AD_2$  геномам хлопчатника.

Опыты проводили на полях Центрального базового хозяйства Узбекского НИИ селекции и семеноводство хлопчатника. Полученные данные статистически были обработаны по методике Б.А.Доспехова [7].

Результаты исследования показали, что средний выход волокон сортов Омад (вид *G.hirsutum L.*) и Термез-31 (вид *G.barbadense L.*), участвовавших в качестве отцовых форм при гибридизации, составили 36,0 и 36,5 %, соответственно, а у материнской формы  $F_1[(F_1K-28) \times C-4727]$  - 35,6% . При изучении выхода волокна сложного межвидового беккросс гибрида, участвующего в качестве материнской формы этот признак варьировал от 29,1-31,0 % до 41,1-43,0% и имел высокий коэффициент изменчивости (8,4 %) (таблица). Выявлено, что средний показатель выхода волокна у гибридов  $F_1BC_1$  как у родительских форм (36,5%), а также у гибридов полученных на основе дважды беккроссированного ( $F_1BC_2\{[(F_1K-28) \times C-4727] \times \text{Омад}\} \times \text{Омад}$ ) показатель несколько увеличивается. В данном поколении у гибридов наблюдается положительная трансгрессия, так как появляются растения с показателями выхода волокна 43,1-45,0 %. У сложных гибридов  $F_{1,2}$ , полученных с участием Термез-31, средний показатель выхода волокна составляет 35,7%, а при повторном скрещивании он наследуется промежуточно. В гибридных комбинациях  $F_1[(F_1K-28) \times C-4727] \times \text{Термез-31}$  и  $F_1BC_1\{[(F_1K-28) \times C-4727] \times \text{Термез-31}\} \times \text{Термез-31}$  обнаружены высокие коэффициенты изменчивости (9,2 и 9,1% соответственно). Из этих данных можно заключить, что у сложных межвидовых и беккросс гибридов, полученных с участием сорта Термез-31, по выходу волокна наблюдается широкий диапазон расщепления признака. Появляются рекомбинанты с показателями выхода волокна более 39,0 %.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в ранних поколениях ( $F_2$ - $F_3$ ) синтезированных гибридов наблюдается широкий диапазон изменения формообразовательного процесса, с появлением положительных трансгрессивных форм, а также определено некоторое по-

вышение выхода волокна, при целенаправленном ведении индивидуального отбора.

Таблица-1

Вариационные ряды по выходу волокна у сложных межвидовых и беккросс гибридов, %

№	Сорта и гибриды	n	K = 2,0							M ± m	S	V %	
			29,1-31,0	31,1-33,0	33,1-35,0	35,1-37,0	37,1-39,0	39,1-41,1	41,1-43,0				43,1-45,0
1.	Омад (вид <i>G.hirsutum</i> L.)	32			7	17	8				36,0±0,2	1,4	3,8
2.	Термиз-31 (вид <i>G.barbadense</i> L.)	28		4	15	7	2				34,5±0,3	1,6	4,6
F <sub>1</sub>													
3.	F <sub>1</sub> [(F <sub>1</sub> K- 28) x C-4727]	40	1	8	9	10	7	4	2		35,6±0,5	2,3	8,4
4.	F <sub>1</sub> BC <sub>1</sub> [(F <sub>1</sub> K- 28) x C-4727] x Омад	49	1	4	12	13	9	5	4	1	36,5±0,4	3,1	8,5
5.	F <sub>1</sub> BC <sub>2</sub> {(F <sub>1</sub> K-28) x C-4727] x Омад} x Омад	40		2	10	12	8	4	3	2	36,9±0,5	3,0	8,2
6.	F <sub>1</sub> [(F <sub>1</sub> K- 28) x C-4727] x Термиз-31	39	2	7	9	10	7	3	2	1	35,7±0,5	3,3	9,2
7.	F <sub>1</sub> BC <sub>1</sub> {(F <sub>1</sub> K-28)xС-4727] xТермиз-31}xТермиз-31	40	3	2	9	12	8	3	1	2	36,1±0,5	3,3	9,1
F <sub>5</sub>													
8.	F <sub>5</sub> [(F <sub>1</sub> K- 28) x C-4727]	98			12	23	28	21	10	4	37,8±0,3	2,5	6,5
9.	F <sub>5</sub> BC <sub>1</sub> [(F <sub>1</sub> K- 28) x C-4727] x Омад	108			4	30	43	21	9	6	38,2±0,2	2,0	5,2
10	F <sub>5</sub> BC <sub>2</sub> {(F <sub>1</sub> K-28)xС-4727] x Омад} x Омад	96			1	29	38	34	13	5	38,5±0,1	1,8	4,9
11	F <sub>5</sub> [(F <sub>1</sub> K- 28) x C-4727] x Термиз-31	106		2	14	31	30	21	9	1	37,2±0,2	2,5	6,6
12	F <sub>5</sub> BC <sub>1</sub> {(F <sub>1</sub> K-28)xС-4727] xТермиз-31} x Термиз-31	97			10	12	29	11	5	3	37,6±0,2	2,3	6,4
13	C-6524 st.	35			9	18	7	1			35,8±0,2	1,5	4,0

Примечание: K-28= F<sub>1</sub>(F<sub>1</sub> *G.thurberi* Tod. x *G.raimondii* Ulbr.) x *G.arboreum* L.; Сорта Омад, C-6524 и C-4727 относятся к виду *G.hirsutum* L.; Сорт Термиз-31 относится к виду *G.barbadense* L.

В более старших поколениях (F<sub>5</sub>) показатели выхода волокна как четырех геномных, так и пяти геномных сложных межвидовых и беккросс гибридов перемещается в правую часть вариационного ряда, с существенным повышением показателя признака. Это особенно наглядно видно из показателей беккроссированных гибридных комбинаций F<sub>5</sub>BC<sub>1</sub> [(F<sub>1</sub>K- 28) x C-4727] x Омад и F<sub>5</sub>BC<sub>2</sub> {(F<sub>1</sub>K-28) x C-4727] x Омад} x Омад, полученных с участием сорта Омад. Показатели выхода волокна были более высо-

ками и составили 38,2 % и 38,5 % соответственно, чем в других гибридных комбинациях, что превышали на 2,0-2,5% показатели гибридов  $F_1$ , а также стандартных сортов Омад и С-6524. Данное повышение изменчивости показателя выхода волокна способствует выделению гибридных семей, превышающих родительский и стандартный сорта по признаку. Следует отметить, что у гибридов  $F_5$  наблюдается сужение показателей в вариационном ряду, при значительном снижении коэффициент изменчивости. Снижение коэффициентов изменчивости разногеномных сложных межвидовых и беккросс гибридов свидетельствует о некоторой стабилизации выхода волокна в более поздних поколениях.

### **Выводы.**

1. Сравнительно был изучен вариационный ряд изменчивости выхода волокна у сложных межвидовых и беккросс гибридов в поколениях  $F_1$  –  $F_5$ , полученных с участием  $D_1, D_5, A_2, AD_1$  и  $AD_2$  геномов хлопчатника.

2. Показано, что в ранних поколениях ( $F_2$ - $F_3$ ) синтезированных гибридов наблюдается широкий диапазон изменения формообразовательного процесса, с появлением положительных трансгрессивных форм по выходу волокна, превышающие родительский и стандартный сорта по признаку.

3. Установлено, что в более старших поколениях наблюдается сужение показателей признака, с перемещением в правую часть вариационного ряда, при значительном снижении коэффициента изменчивости. Снижение коэффициентов изменчивости синтезированных разногеномных гибридов свидетельствует о некоторой стабилизации выхода волокна в более поздних поколениях.

### **Использованная литература**

1. Автономов В.А. Межсортовая гибридизация, в создании новых сортов хлопчатника вида *G.hirsutum L.*// Монография. – Ташкент. -2007. – 120с.

2. Иксанов М., Эгамбердиев А., Халманов Б. Волокно - главная продукция хлопководства // Ўзбекистон кишлоқ хўжалиги. - 2006. -№ 6.- С.11-12.

3.Автономов В.А., Эгамбердиев Р.Р., Кимсанбаев М.Х. Географически отдаленная гибридизация в селекции хлопчатника *G.barbadense L.*// Монография.- Ташкент. - 2009. - 229с.

4.Ефименко В.М. Выход волокна хлопчатника. // Монография. «ФАН» -Ташкент. - 1976. - С. 84-92.

5.Симонгулян Н.Г., Ибрагимов П.Ш. Наследование качества и выхода волокна. // Хлопководство.- Ташкент. - 1985. - № 10. - С.22-24.

6.Сеноедов В. Получение форм хлопчатника с высоким выходом волокна. // Хлопководство. - Ташкент. - 1985. - № 10. - С.25-26.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. // Москва.- 1985.- С.126-145.

УДК: 633.511:631.531.173.4

## **ВЛИЯНИЕ ГАММА ИЗЛУЧЕНИЙ НА МАССУ 1000 ШТУК СЕМЯН И ВЫХОД ВОЛОКНА ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА**

М.А. Бахши

*Узбекский Научно-исследовательский институт  
селекции и семеноводства хлопчатника*

*Аннотация: О использовании метода мутагенеза в селекции. Исследования по эффекту воздействия гамма излучений на семена тонковолокнистого хлопчатника. Описание результатов проявлений в зависимости от дозы и мутабельности сорта хлопчатника. Отбор биотипов с максимально выраженными признаками выхода волокна.*

*Ключевые слова: тонковолокнистый, хлопчатник, гамма излучения, выход волокна, мутации, мутагенез*

Промышленная отрасль Узбекистана – хлопководство имеет глубокие исторические корни. Базируясь на собственном научно-исследовательском потенциале, наша страна на протяжении долгих лет занимает в мире одно из ведущих мест в области селекции высокоурожайных скороспелых сортов.

Одним из перспективных направлений исследований является метод экспериментального мутагенеза. Перспективность работ в этой области доказали на практике многие зарубежные и отечественные ученые: Эгамбердиев А.Э., Ибрагимов Ш.И., Тяминова А.Р., Горшкова Г.М. и др.

Результаты исследований зависят от многих факторов и биологических особенностей, генотипа изучаемого материала, специфики мутагена, использования доз радиации или химических соединений, процента влажности и температуры объекта во время воздействия и после воздействия мутагенными факторами. Гамма излучения  $^{60}\text{Co}$  относится к мощнейшему мутагенному фактору. Физические излучения, проходя через ткани объекта, расщепляет молекулы воды и белков на ионы, непосредственно влияющие на наследственные структуры ДНК, чем вызывают мутации.

Влияние различных доз гамма излучений на некоторые хозяйственно-ценные признаки, такие, как масса 1000 шт. семян, выход волокна до сих пор полностью не изучено. В целом, что касается изучения рассматриваемых признаков, Симагулян Н.Г. считает, что выход волокна определяется сортовой и видовой принадлежностью. Паратипическая изменчивость признака зависит от расположения семян в дольке и коробочки на растении. Более высокий выход волокна наблюдается у семян, расположенных в верхней части дольки и в коробочках центральной части куста. Снижение выхода волокна в периферийной части куста происходит из-за снижения массы семян и индекса волокна. Выявлено, что выход волокна у гибридов  $F_1$  определяется наследованием его структурных элементов: массы семян и индекса волокна и может наблюдаться сложное расщепление в следствии появления контрастных особей, превосходящих крайние варианты родителей.

Известно, что масса 1000 шт. семян хлопчатника обуславливается количеством запасных пластических веществ, необходимых для развития зародыша, а также относительным содержанием хлопкового волокна. Фурсов В.Н. (1981) изучал выход волокна и массу 1000 шт. семян у мутантных линий тонковолокнистого хлопчатника и считает, что уменьшение веса семян может происходить по двум причинам: 1) за счет исчезновения подпушка семян и линта; 2) за счет уменьшения запаса питательных веществ в семени. В обоих случаях можно наблюдать повышенное содержание хлоп-

кового волокна. Мусаев Д.А. (1972) сообщает, что гены подпушка оказывают плеiotропное действие на образование волокна. Выход волокна выше у форм с наличием подпушка. У тонковолокнистого хлопчатника различия выхода волокна 3-5% управляется 2-4 парами генов. Кулиева М.А. (1989) в своих исследованиях по изменчивости хозяйственно-ценных признаков у гибридов тонковолокнистого хлопчатника наблюдала повышение выхода волокна и оно составило от 1.5 до 3.0%. Наиболее эффективными оказались варианты, где в качестве одного из родителей использованы высоко-выходные мутантные линии, обладающие высокой способностью передачи признака высокого выхода потомству.

Актуальным вопросом в селекции хлопчатника является разработка новых методов в повышении качества и количества волокна с единицы площади.

Целью настоящих исследований являлось изучение влияния трех доз ионизирующих излучений на массу 1000 шт. семян и выход волокна у популяции индуцированных растений поколения  $M_2$  и мутантно-гибридной популяции биотипов поколения  $M_2F_1$ .

С целью повышения спектра изменчивости форм - эффекта рекомбегенеза, впервые было произведено топ-кросс скрещивание индуцированных растений тонковолокнистого хлопчатника в рамках дозы 5 кр. физического мутагена  $CO^{60}$ .

Опыты были начаты в 2007 году в институте ядерной физики Академии Наук Узбекистана в лаборатории гамма установки, согласно рабочей программы проекта «МАГАТЭ» и проводились в условиях Ташкентской области на территории опытного участка УзНИИССХ. В лабораторных условиях были изучены результаты переработки пробных образцов по признакам массы 1000 шт. семян и выхода волокна тонковолокнистого хлопчатника в радиобиологическом питомнике второго года  $M_2$ .

В наших исследованиях воздействовали на сухие семена трех сортов тонковолокнистого хлопчатника Сурхан-14, Сурхан-9, Термиз-49 тремя

дозами  $CO^{60}$ : I-5 кр, II-10 кр, III-15 кр. Необлученный вариант-контроль оставили для сравнения. Работа проводилась по методикам мутационной селекции и общепринятой генетико-селекционной работы с хлопчатником.

Анализ пробных образцов по изучаемому признаку показывает, что влияние облучения семян на изменчивость данного признака также четко выражено и показатели изменены в зависимости от особенности генотипа и мутабельности сорта (Таблица-1).

Таблица-1

Средние показатели хозяйственно-ценных признаков  $M_2$  тонковолокнистого хлопчатника

№	Сорт или $M_2$	Масса 1000 шт. семян, г	Выход волокна, %
		$M \pm m$	$M \pm m$
1	Сурхан-14 контроль	110.8±1.1	35.0±0.1
2	Сурхан-14 1-доза	130.6±0.1	34.3±0.1
3	Сурхан-14 2-доза	110.6±0.3	35.9±1.1
4	Сурхан-14 3-доза	110.8±0.1	36.5±0.1
5	Сурхан-9 контроль	130.8±0.1	34.3±0.1
6	Сурхан-9 1-доза	130.6±0.1	33.7±0.1
7	Сурхан-9 2-доза	130.5±0.1	32.6±0.4
8	Сурхан-9 3-доза	120.8±1.1	30.8±1.3
9	Термиз-49 контроль	130.3±0.3	34.1±0.1
10	Термиз-49 1-доза	120.3±0.1	35.2±0.1
11	Термиз-49 2-доза	120.1±0.1	32.4±0.7
12	Термиз-49 3-доза	120.6±0.6	31.3±1.5
13	Термиз-49х Сурхан-14 1-доза	120.8±0.2	34.0±1.8
14	Термиз-49х Сурхан-9 1-доза	110.5±0.5	35.9±0.1
15	Сурхан-14х Термиз-49 1 доза	120.8±0.1	33.0±0.6
16	Сурхан-9х Термиз-49 1-доза	120.8±0.5	33.7±0.4

Изменчивость по сравнению с контролем у комбинации Сурхан-14 в первой дозе облучения наблюдается в увеличении массы семян +18 г. Однако, в рамках второй дозы показатель немного снизился –20 г и соответствует контролю при третьей дозе фотона. Не отличается резкими изменениями от контроля и Сурхан-9 при первой дозе, однако во второй дозе мутагена масса 1000 шт.семян снизилась на -10 грамм. Аналогичная закономерность выявлена в рамках третьей дозы, но менее выражена относительно контроля. Схожая изменчивость отмечена у комбинации Термиз-49 первой дозы и сохранилась и в остальных вариантах воздействия мутагена.



Таблица пробных образцов радиобиологического питомника второго года воздействия мутагена показывает взаимосвязь признаков выхода волокна и массы 1000 шт. семян. Положительные изменения признака выявлены у Сурхан-14 в комбинациях индуцирования и показатель возрастает с увеличением дозы.

Влияние гамма квантов на комбинации с участием сорта Сурхан-14 в рамках первой дозы +1.9%, второй +3.9%. Наибольшее изменение выявлено в рамках третьей дозы и составляет +3.9% относительно необлученного контроля. Таким образом, можно предположить положительное воздействие мутагена на повышение выхода волокна данного сорта тонковолокнистого хлопчатника.

Опыт показывает, что ионизирующее излучение оказывает и отрицательное влияние на изменчивость сложных полигенных хозяйственно-ценных признаков в сравнении с контролем. Такая тенденция отмечена у комбинаций индуцирования семян сорта Сурхан-9 во второй и третьей дозах.

Действие гамма излучений на повышение процента выхода волокна у Термиз-49 выявлено в первой дозе, однако во второй преобладает некоторое снижение показателя. Эту закономерность можно объяснить появлением положительных и отрицательных микромутаций массы 1000 шт. семян и выхода волокна после воздействия гамма излучений на семена тонковолокнистого хлопчатника.

Гамма излучение влияет на изменчивость признака выхода волокна и массу 1000 шт. семян предположительно оно влияет так же на снижение подпушка.

Последовательность такого порядка объясняется радиорезистентностью каждого сорта и непосредственным влиянием дозы на каждый признак.

Что касается показателей мутантно-гибридного поколения  $M_2F_1$ , по признаку массы 1000 шт. семян видно, что данный признак в большинстве

случаев приближается к показателям Термиз-49 первой дозы, за исключением комбинации Термиз-49хСурхан-9, где наблюдается понижение показателя массы 1000 шт. семян. Сравнивая средние показатели выхода волокна, мы видим, что в большинстве вариантов наблюдается промежуточное положение признака. Относительным отклонением признака выхода волокна в сторону высоковыходного мутабельного родителя выделяется комбинация Термиз-49 х Сурхан-9. Выявлена тенденция повышения выхода волокна в случаях участия материнского родителя индуцированной популяции растений  $CO^{60}$  Термиз-49 дозой 5 килорентген.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Влияние гамма излучений привело к генетической дестабилизации популяции растений по признакам массы 1000 шт. семян и выхода волокна;

2. Эффект воздействия  $CO^{60}$  проявляется в зависимости от дозы и мутабельности сортов;

3. В большинстве случаев наблюдается взаимосвязь показателей выхода волокна и массы семян;

4. У мутантно-гибридной популяции растений  $M_2F_1$  признаки массы 1000 шт. семян и выхода волокна, по сравнению с контролем и родителями, в преобладающем количестве случаев находятся в промежуточном состоянии, либо уклоняются в сторону высоковыходного родителя при участии его в качестве материнского растения;

5. Относительно резким отклонением по признаку выхода волокна, как в положительную, так и в отрицательную стороны, отличается Термиз-49, что говорит о его высокой мутабельности;

6. Положительный эффект от влияния доз облучения выявлен в вариантах Сурхан-14 1 дозы и гибридно-мутантной популяции растений Термиз-49хСурхан-9 1 доза, что говорит об эффективности отбора отклонных биотипов с максимальным выражением величины признака.

### **Список литературы.**

1. Симангулян Н.Г., Мухамедханов С.Р., Шафрин А.Н. / Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника // Наследование количественных признаков / Мехнат - Ташкент, 1987- С.56
2. Ибрагимов Ш.И., Ковальчук Р.И., Зокиров С. / Гуза генетикаси селекцияси ва уругчилиги ва бедачилик масалалари туплами // Практические результаты экспериментального мутагинева / Хамкор-Бизнес - Ташкент, 2000 – С.177
3. Фурсов В.Н. / Экспериментальный мутагенез и создание исходного селекционного материала у тонковолокнистого хлопчатника// Изменчивость количественных полигенных признаков/ Ылым – Ашхабад, 1981- С.118
4. Тяминов А.Р. / Гуза генетикаси селекцияси ва уругчилиги ва бедачилик масалалари туплами // Скороспелый тонковолокнистый сорт хлопчатника для интенсивного земледелия / УзГСУИТИ - Ташкент, 2000 – С.111

УДК 633.635.65+631.874.471

### **БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЯ *INDIGOFERA TINCTORIA* L.**

Якубов Г.К.

При более внимательном рассмотрении истории нашей цивилизации мы заметим огромную важность в ней натуральных красок. В ранних приодах истории люди даже обожествляли цвета, превращая их в символы своих богов. Например, древние египтяне представляли своего главного бога в небесно-синем цвета и возможно по этой же причине толка фараоны, султаны, императоры и члени их семей имели право носить одежду, покрывала голубого цвета. Конечно, эти традиции со временем изменились. *Indigofera tinctoria* L” бобовым растением тропических зон, из листьев которого получается всемирно известная краска «Индиго» голубого цвета названная «королем» красок. История практического использования получаемой из растения, не линяющего глубоко цвета натуральной краски «Индиго», насчитывает множества веков и тысячелетий. Но, несмотря на это некоторые аспекты выращивания и получения краски от этой культуры все еще остаются тайной, и в таких государствах, как Индия, Китай и Япо-

ния использование краски индиго является как бы своеобразным таинством известных ремесленников, которое передается только от отца к сыну.

«*Indigofera tinctoria* L.» относится к семейству бобовых, является однолетним полукустарниковым растением высотой 1-1,5 метра. Растение не имеет дикорастущих видов, поэтому оно выращивается только в культивируемом виде. Листы имеют продленную форму, непарноперистосложные. Цветки имеют красный цвет, расположены из выступающего из основы листов бутона в виде кисты. Плоды, то есть бобы, имеют длину в 2-3 см, красно-желтого цвета. Внутри каждого боба имеются в среднем по 3-4 спелых семян. В спелом виде бобы имеют коричневый оттенок. Семена маленькие, серовато-коричневого цвета. Боковые ветки в основном образуются в нижней части стебля и в период роста достигают до высоты основного стебля. На каждом кусте могут образоваться до 10-15 боковых веток в зависимости от плотности посадки. Еще одна биологическая особенность растения, на которую стоит обратить внимание это то, что до периода зрелости бобов и семян рост в высоту и образование листьев происходит активным образом. После начала периода зрелости бобов образование листьев резко сокращается. После зрелости бобов листья желтеют и сбрасываются. Данное свойство растения очень важно в зависимости от цели его выращивания (в целях получения семян или биомассы для получения пигмента). Корень индигоферы имеет прямую форму и после появления ростков из семени рост корня активизируется, и в период образования первых листков, после появления уже 6-8 листьев, длина корневой части в 3 раза превышает длину верхней части растения. В период развития растения рост корня замедляется, расширяется, и появляются боковые корни с клубеньковыми бактериями. До конца периода роста длина корня составляет в среднем 15-20 см. Внешний вид растения напоминает растущего у нас в естественных условиях в степях, на берегу каналов и рвов вексибии обыкновенной (буяна или ширин мия). По причине того, что растение тропическое, его семена начинают прорастать только при высокой температу-

ре почвы, т.е. когда она достигает 18-20 °С. В южных регионах страны этот период приходится на первую декаду, в Центральных зонах на вторую декаду апреля, а в северных зонах на конец апреля месяца и на первую декаду мая. Полный период роста растения (до зрелости семян) составляет 115-135 дней. Выращивание индигоферы в качестве вторичной культуры после уборки пшеницы Ургенчского Государственного Университета был проведен опыт по посеву семян индиго после уборки осенней пшеницы. Осенняя пшеница была убрана 6 июня, 7 июня поле было вспахано и засеяно семенами индиго, после чего было изучены рост и развитие культуры. Все агротехнические мероприятия проводились таким же образом, что и в отношении весеннего посева в качестве основной культуры. То есть поле 3-4 раза было очищено от сорняков, один раз удобрялось, и один раз обработано препаратом «циперметрин» против акациевой тли. Из-за высокой температуры погоды в данное время года семена произросли очень быстро, рост растения был активным. Поэтому, в конце июля посева удобрялись только один раз азотным удобрением из расчета в среднем 100 кг на один гектар земли. На засеянных вторичной культурой площадях уже в конце сентября биомасса была полностью сформирована, т.е. ее уборка пришлось на первую декаду октября. В это время семенные бобы еще не созревают. Хотя при засеве в качестве вторичной культуры урожайность листовой биомассы бывает несколько ниже, чем у выращенного как основной культуры индиго, по качеству она не уступает первой. С каждого гектара вторично засеянных площадей можно получить в среднем 100-120 центнеров урожая. Имеется ряд преимуществ выращивания индигоферы в качестве вторичной культуры. В том числе, не требуются лишние площади земли, агротехнические мероприятия улучшаются и можно увеличить прибыль за счет единой площади. Поэтому на землях, предназначенных для выращивания пигментной краски, индигофера должна быть засеяна в качестве вторичной культуры. В случае если целью является получение сийян, она должна быть засеяна весной как основная культура на небольших и не

засеянных площадях вокруг земельных участков фермеров. Способы получения из индиго пигментной краски- очень просты. Одним из древних способов является сбор листьев индиго в специальной яме и топтание их ногами. Химическая структура индиго впервые была определена в 1887 году ученым химиком Байером. Индиго собирается в листьях растения в виде вещества индиган. Для его экстракции необходимо выжимать листья растения в воде. При этом вещество в листьях в виде Индикана, соединяясь с водой, превращается в индоксил. Со временем, индоксил, выделенный в процессе давления в водной среде, под влиянием кислорода в атмосферном воздухе постепенно превращается в пигмент Индиго в виде осадка. Для ускорения этого процесса используются баллоны со сжатым кислородом. Можно использовать и простой атмосферный воздух, т.е. воздух с помощью компрессора подается во время давления. Однако время давления для выделения пигмента с помощью кислородного баллона и простого атмосферного воздуха отличается. То есть атмосферный воздух подается дольше. Для экстракции пигмента посеы перед скосом очищаются от сорняков, скашиваются и собираются. Скошенная масса листьев промывается в чистой воде и высушивается в тени. Пигмент может выделить непосредственно и с зеленой массы. Однако при сушке процесс ускоряется и становится более компактным. Потому, что при сушке масса листьев в 2,5-3,0 раза уменьшается по сравнению с зеленой массой. Листья необходимо хранить в очень чистом месте. Различные примеси, и пыль ухудшают качество пигмента. Поэтому скошенная биомасса растения должна высушиваться в чистом месте и храниться в чистых мешках в закрытом месте.

Для экстракции пигмента краски требуются следующие средства:

- Баллон, заполненный кислородом;
- Шланг длиной 4-5 м для подачи кислорода;
- Синтетическая сеть для обмотки биомассы (2-3 м);
- Емкость объемом на 50-60 литров воды с широкой горловиной;
- Водный термометр;

- 10-литровое ведро, 2-3 шт.;
- Капроновая ткань для фильтрации жидкости с осадком;
- Полиэтиленовая пленка для высушивания осадка в тени;
- Емкости для хранения пигмента и другие необходимые средства.

Для получения пигмента в домашних и полевых условиях необходимо связать в среднем 5-6 кг сухой массы листьев в капроновые сетки. Кипы затем помещают в 50-60 л емкость и заливают горячей водой с температурой 70°C. Если температура воды превысит 70°C, пигментная краска в листьях может сгореть. После этого обмотанная сетью масса осторожно надавливается палкой. При этом через опущенный в воду шланг, соединенный с кислородным баллоном, подается кислород. Конец шланга опускается до самого конца массы. Только в таком положении кислород равномерно достигает всех частей массы в связке. Подача кислорода должна быть равномерной, осторожное надавливание биомассы также должно продолжаться. Процесс, таким образом, длится примерно 20-25 минут. Как это было отмечено выше, появление цветных пузырьков на поверхности воды означает начало реакции. Иными словами, соединение индоксила с кислородом при процессе образования индиго дает пузырькам голубой оттенок и блеск при свете. После завершения процесса масса в синтетических сетях хорошо надавливается и осадки, оставшиеся в них, оставляются в емкостях. После этого, емкость с осадками оставляется на 4-5 часа в неподвижном состоянии. После полной осадки вода в емкостях сливается при помощи шланга. При выполнении этих работ емкость должна все время оставаться неподвижной. После слива прозрачной воды из емкости жидкость с осадком сливается на разложенные полиэтиленовые пленки и разглаживается. Осадок должен быть высушен в темном месте при небольшой скорости ветра в течение 1-2 суток. После этого пигмент собирается из пленки и помещается в стеклянные емкости. При сборе пигмента необходимо обратить особое внимание на то, что он полностью высушен,

иначе в случае наличия излишней влаги в его составе пигмент испортится во время хранения, покроется плесенью и потеряет свойства краски. Полученными в опытах пигментными красками были окрашены шелковые, шерстяные и хлопчатобумажные пряжи, сотканы ткани. Специалисты отрасли высоко оценили эти ткани и отметили, что их качество не уступает ввозимой из-за границы краски индиго. Для получения высоких урожаев биомассы растения Индигофера в условиях деградированных луговых аллювиальных почв Хорезмской области рекомендуется: при возделывании в качестве основной культуры рекомендуется гребневой посев с внесением 10 т/га навоза; при повторной культуре после озимой пшеницы рекомендуемая норма минеральных удобрений составляет  $N_{120}P_{100}K_{30}$  кг/га. Область применения: Сельское хозяйство, текстильная и фармацевтическая промышленность, ремесленное производство.

#### **Список использованной литературы:**

1. Приступа А. А. Основные сырьевые растения и их использование. Ленинград. 1973. -156 с.
2. Екубов Г.К. «Агроэкологические и биотехнологические особенности культивирования растения *Indigofera tinctoria* L. на деградированных землях (на примере Хорезмской области)»- Автореф.дисс.к.с-х.н. Тошкент,2012, с. 49.

УДК 633: 511: 575.1.575.2.22

### **МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННАЯ ОЦЕНКА ВНУТРИВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВИДА ХЛОП- ЧАТНИКА *G.ARBOREUM* L. И ИХ ГИБРИДНЫХ ПОТОМСТВ $F_1$**

Х.А.Муминов, З.А.Эрназарова, С.М.Ризаева, Ф.Х.Абдуллаев  
*Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН  
РУз*

*Аннотация.* Приводятся результаты исследований по оценке морфо-биологических и хозяйственно-ценных признаков внутривидового разнообразия индокитайского вида хлопчатника *G.arboreum* L. и их гибридных потомств  $F_1$ , полученных на основе внутривидовых скрещиваний. Эффективное использование внутривидового разнообразия данного вида



дает возможность обогащению и созданию новых генотипов для привлечения их в качестве исходного материала в генетико-селекционных программах.

**Ключевые слова:** хлопчатник, вид, внутривидовое разнообразие, скрещивание, гибрид, морфо-биологические и хозяйственно-ценные признаки, оценка.

На протяжении многих веков индокитайские хлопчатники интенсивно культивировались в странах Юго-Восточной и Восточной Азии. Разнообразие условий, изолированность районов и древность культуры способствовали значительной дифференциации вида *G.arboreum* L. Этот вид является сильно дифференцированным по хозяйственным, экологическим и ботаническим признакам и представлена с самыми разнообразными экологическими формами, сортотипами и сортами этого вида: с исконно дикими полураспростертыми низкими кустарниками, с моноподиальными древовидными рудеральными формами древнейшей культуры, с удивительными по морфологической пестроте и разнообразной специализации полусимподиальными и симподиальными формами многолетней и однолетней культуры [1]. Привлечения диких форм в качестве исходного материала в генетико-селекционных исследованиях даёт возможность обогащения генотипов в создании новых высококачественных и высокопродуктивных сортов. И целью данного исследования явилось изучение и оценка внутривидового разнообразия вида *G.arboreum* L. и их внутривидовых гибридов F<sub>1</sub> по морфобиологическим и хозяйственно-ценным признакам и свойств.

Исходным материалом для исследований послужили внутривидовое разнообразие вида *G.arboreum* L. и их внутривидовые гибриды F<sub>1</sub>. Описание изучаемого набора образцов проводилось на основе общепринятой классификации [1]. Семена родительских форм и гибридов первого поколения проращивали в термостате при температуре 30-35<sup>0</sup>С в чашках Петри, предварительно подрезалась микропилярная часть семян, затем семена обрабатывались в слабом растворе перманганата калия и ополаскивались в дистиллированной воде. Проросшие семена высаживали в стаканчики со

смесью почвы и песка в соотношении 1:1. Проростки, образовавшие 2-3 настоящих листочков, пересаживались в сосуды Вагнера и выращивались при условии укороченного светового дня (10 ч.) под фотопериодическими домиками. При изучении родительских форм и гибридов второго поколения были отмечены показатели морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков и свойств. Полученные фактические данные статистически обработаны по общепринятой методике [2].

На основании проведенных исследований проведена оценка внутривидового разнообразия вида *G. arboreum* L. и их внутривидовых гибридов F<sub>1</sub> по морфобиологическим и хозяйственно-ценным признакам и свойствам и ниже приводится краткая их характеристика.

Подвид *ssp. obtusifolium*- дикая форма. Куст компактный, слабоопушенный, со средним антоциановым загаром. Высота растений- 75-95 см. Число моноподиев- 2-4 шт. Ветвление симподиальное, симподии средне-развитое, первого типа ветвления. Количество общих узлов- 32-44 шт. Лист средний, 4,5 х 6,0 см, пятилопастной, светло-зеленый, средне-опушенный. Цветок среднего размера, 4,0 см, с короткой цветоножкой, 0,7-0,9 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 1,0-1,3 г, яйцевидной формы, с коротким носиком. Поверхность коробочки- гладкая, 3-4 створчатая, с 3-5 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, масса 1000 семян- 55,0-58,0 г. Волокно короткое, 23,6-26,5 мм, светло-бурого цвета, с выходом волокна- 20,0-21,0%. Не фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются в условиях короткого дня на 10-12 узле. Среднеспелый.

Подвид *ssp. obtusifolium var. indicum*- дикая форма. Куст компактный, слабоопушенный, с сильным антоциановым загаром. Высота растений- 110-120 см. Ветвление моноподиальное, число моноподиев- 9-14 шт. Симподии среднеразвитое, первого типа ветвления. Количество общих узлов- 35-45 шт. Лист средний, 7,0 х 9,0 см, 5-7 отдельный, светло-зеленого цвета, слабоопушенный. Цветок средний, 4,3 см, с короткой цветоножкой,

1,3-1,5 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 0,8-1,2 г, яйцевидной формы, с острым носиком. Поверхность коробочки- гладкая, 3-4 створчатая, с 5-7 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, каменистые, масса 1000 семян- 55,0-58,0 г. Волокно короткое, 22,6-26,3 мм, светло бурого цвета, с выходом волокна- 22,4-22,7%. Слабо фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются в условиях короткого дня на 9-14 узле. Позднеспелый.

Подвид *ssp. perenne*- рудеральная форма. Куст компактный, среднеопушенный, со слабым антоциановым загаром. Высота растений- 100-105 см. Число моноподиев- 4-6 шт. Ветвление симподиальное, короткое, слабообразованное, первого типа ветвления. Количество общих узлов- 25-30 шт. Лист средний, 9,0 x 9,5 см, пальчато-дольчатой формы, светло-зеленый, слабоопушенный. Цветок средний, 3,5 см, с короткой цветоножкой, 1,3-1,5 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 1,8-1,6 г, округло-яйцевидной формы, с коротким носиком. Поверхность коробочек гладкая, 3-4 створчатая, с 5-8 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, масса 1000 семян- 58,0-61,0 г, каменистые. Волокно короткое, 24,0-26,6 мм, белого цвета, с выходом волокна- 28,7-29,5%. Не фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются на 4-6 узле. Среднеспелый.

Подвид *ssp. neglectum*- культурно-тропическая форма. Куст компактный, слабоопушенный, со средним антоциановым загаром. Высота растений- 63-70 см. Моноподиев нет. Ветвление симподиальное, короткое, слабообразованное, первого и второго типа ветвления. Количество общих узлов- 24-28 шт. Лист средний, 6,5 x 8,0 см, пальчато-дольчатой формы, светло-зеленый, слабоопушенный. Цветок средний, 4,8 см, с короткой цветоножкой, 1,5-2,0 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 1,8-2,5 г, яйцевидной формы, с коротким носиком. Поверхность коробочки гладкая, 3-4 створчатая, с 5-6 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, масса 1000 семян- 82,0-84,0 г. Волокно короткое, 20,3-23,6 мм, белого цвета, с выхо-

дом волокна- 21,0-21,4%. Слабо фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются на 9-10 узле. Позднеспелый.

F<sub>1</sub> (*ssp. obtusifolium* x *ssp. perenne*). Куст раскидистый, слабоопушенный, со средним антоциановым загаром. Высота растений- 165-170 см. Число моноподиев- 4-5 шт. Ветвление симподиальное, среднеразвитое, первого и второго типа ветвления. Количество общих узлов- 32-34 шт. Лист светло-зеленый, средний, 9,5 x 10,0 см, 5-7-раздельный, слабоопушенный. Цветок средний, 4,5 см, с короткой цветоножкой- 1,3 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 1,5-2,2 г, конусовидной формы, с коротким носиком. Поверхность гладкая, 3-4-створчатая, с 5-6 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, масса 1000 семян- 63,5-68,0 г, Волокно короткое, 25,0-28,5 мм, светло-бурого цвета, с выходом волокна- 28,0-31,0%. Не фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются в условиях короткого дня на 8-9 узле. Среднеспелый.

F<sub>1</sub> (*ssp. perenne* x *ssp. obtusifolium*). Куст раскидистый, слабоопушенный, со средним антоциановым загаром. Высота растений- 170-175 см. Число моноподиев- 5-6 шт. Ветвление симподиальное, среднеразвитое, первого и второго типа ветвления. Количество общих узлов- 34-36 шт. Лист светло-зеленый, средний, 10,0 x 10,0 см, 5-7-раздельный, слабоопушенный. Цветок средний, 4,5 см, с короткой цветоножкой- 1,3 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 1,8-2,2 г, конусовидной формы, с коротким носиком. Поверхность коробочки гладкая, 3-4-створчатая, с 5-6 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, масса 1000 семян- 65,6-70,8 г. Волокно короткое, 24,6-27,9 мм, светло-бурого цвета, с выходом волокна- 28,7-30,8%. Не фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются в условиях короткого дня на 9-10 узле. Среднеспелый.

F<sub>1</sub> (*ssp. obtusifolium* var. *indicum* x *ssp. perenne*). Куст компактный, средне-опушенный со средним антоциановым загаром. Высота растений- 50-55 см. Число моноподиев- 3-4 шт. Ветвление симподиальное, среднеразвитое, первого типа ветвления. Количество общих узлов- 20-25 шт.

Лист средний, 9,5 x 9,0 см, светло-зеленый, 5-7-раздельный, слабоопушенный. Цветок средний, 5,0 см, с короткой цветоножкой, 0,5-0,6 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 2,3-2,6 г, конусовидной формы, с коротким носиком. Поверхность коробочки гладкая, 3-створчатая, с 4-6 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, масса 1000 семян- 71,0-74,0 г. Волокно короткое, 27,5-29,8 мм, светло-бурого цвета, с выходом волокна- 26,7-28,8%. Не фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются в условиях короткого дня на 9-10 узле. Среднеспелый.

F<sub>1</sub> (ssp. *perenne* x ssp. *obtusifolium* var. *indicum*). Куст компактный, сильноопушенный, со средним антоциановым загаром. Высота растений- 85-90 см. Число моноподиев- 5-6 шт. Ветвление симподиальное, средне-развитое, первого типа ветвления. Количество общих узлов- 25-27 шт. Лист светло-зеленый, средний, 11,5 x 11,5 см, 5-7-раздельный, слабоопушенный. Цветок средний, 4,5 см, с короткой цветоножкой, 0,5-0,6 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 2,2-2,4 г, конусовидной формы, с коротким носиком. Поверхность коробочки гладкая, 4-створчатая, с 5-6 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, масса 1000 семян- 66,0-69,0 г. Волокно короткое, 24,0-26,1 мм, светло-бурого цвета, с выходом волокна- 31,1-32,0%. Не фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются в условиях короткого дня на 7-8 узле. Среднеспелые.

F<sub>1</sub> (ssp. *neglectum* x ssp. *obtusifolium*). Куст компактный, сильноопушенный, с сильным антоциановым загаром. Высота растений- 95-100 см. Число моноподиев- 4-5 шт. Ветвление симподиальное, среднеразвитое, первого и второго типа ветвления. Количество общих узлов- 35-38 шт. Лист светло-зеленый, средний, 7,0 x 8,5 см, 5-7-раздельный, слабоопушенный. Цветок средний, 4,5 см, с короткой цветоножкой- 0,5 см. Коробочка мелкая, масса одной коробочки- 1,5-2,0 г, яйцевидной формы, с коротким носиком. Поверхность коробочки гладкая, 3-4 створчатая, с 5-6 семенами в каждом гнезде. Семена мелкие, масса 1000 семян- 65,0-75,0 г. Волокно короткое, 24,0-28,0 мм, светло-бурого цвета, с выходом волокна- 21,0-23,5%.

Не фотопериодичный, первые плодовые ветви закладываются в условиях короткого дня на 10-12 узле. Среднеспелый.

Следует отметить, что представители внутривидового разнообразия вида *G.arboreum* L. характеризуются сравнительно низкими показателями массы хлопка-сырца одной коробочки, длины и выхода волокна, указывающие на их дикую природу. Привлечение этих форм в гибридизацию, в дальнейшем позволит сочетать ценнейшие свойства и признаки, далеко разобщенные в ходе эволюции и создавать большое разнообразие ценнейших гибридных потомств с новым набором генотипов.

### ***Литература***

1. Мауер Ф.М. Происхождение и систематика хлопчатника.//Хлопчатник.- Т. 1.- Ташкент: Фан АН УзССР, 1954.- 337 с.
2. Доспехов Б.А. Методика опытного дела.//М.: Агропромиздат, 1985. - 351

УДК: 633.511:632.35

## **ИЗУЧЕНИЕ СЛОЖНЫХ И ПАРНЫХ ГИБРИДОВ НА ИСККУСТВЕННО ЗАРАЖЁННОМ ФОНЕ ГОММОЗОМ И ВИЛТОМ**

Тухтаев Э.Э., Уразов Б.О., Ибрагимов П.Ш.  
*Узбекистан, УзНИИССХ*

***Аннотация.** В статье приводятся результаты изучения простых и сложных гибридов хлопчатника на вилтоустойчивость и устойчивость к гоммозу. Доказано, что сложная гибридизация позволяет отбирать генотипы с высокой устойчивостью к болезням.*

Современное сельскохозяйственное производство и условие рыночной экономики вызываемые жесткой мировой конкуренцией ставят новые задачи перед сельскохозяйственной наукой. Новые создаваемые сорта хлопчатника должны отвечать мировым требованиям, прежде всего по качеству хлопкового волокна, так как основная часть экспортируемой за рубеж продукции приходится на волокно хлопчатника. Вместе с тем, учитывая, что Узбекистан является самой северной хлопкосеющей страной и основным экспортером на мировом рынке, необходимо сочетать у новых

сортов такие признаки как устойчивость к заболеваниям и потенциальная урожайность. Для осуществления этой сложной цели необходимо изыскивать новые способы гибридизации и отбора, обеспечивающих сочетание высоких показателей вышеназванных признаков. В настоящее время одним из перспективных направлений в селекции хлопчатника на комплекс хозяйственно-ценных признаков является полигибридная внутри и межвидовая гибридизация.

Сочетание высокоурожайных признаков средневолокнистого хлопчатника при сложной межвидовой межгибридной гибридизации является реальной основой достижения этой цели. Эти исследования направлены на создание скороспелых, вилто и гоммозо устойчивых первичных материалов средневолокнистого хлопчатника сочетающих качество волокно до III промышленного типа на новой генетической основе.

Доказано, что сложная гибридизация позволяет в отличие от парных скрещиваний выделить высокопродуктивные растения и семьи обладающие высоким качеством волокна.

В результате исследований были выделены среди гибридов  $F_2$  семьи с высокой скороспелостью и урожайностью. Работа проводилась на сильно зараженном естественном вилтовым и гоммозовом фоне, где были выявлены лучшие гоммозо и вилтоустойчивые формы.

Эксперименты, проводимые включали оценку на гоммоз и вилт. Гоммоз изучался как в весенней, так и осенней форме, а вилт в конце вегетации. Заражение гоммозом проводили искусственно. Наиболее восприимчивыми к весенней форме были 8, 15, 16 и 20 комбинации, а у парных гибридов было отмечено повышенное заболевание к болезни.

За исключением 3 гибридов, все остальные гибриды оказались восприимчивыми к этому заболеванию. По осенней форме гомоза 5, 6, 7, 13 и 23, 25 гибридные комбинации оказались резистентными и процент заболевания у остальных гибридов варировал от 2 до 8 % .(табл. 1 и 2).

Таблица 1 - Поражаемость гоммозом и вилтом парных гибридов F<sub>2</sub>

№	Парных гибриды F <sub>2</sub> (Hirzutum x Hirzutum)	Кол-во растений	Весен. форма	Весен. форма поража. гоммоз	Осен. форма	Осен. форма поража. гоммоз	Пораж. вилтом в сильной степени		Пораж. вилтом в общей степени	
							шт	%	шт	%
1	F <sub>2</sub> (С-6524 x Наманган-77)	65	1	1,5	5	7,6	4	6,1	19	29,2
2	F <sub>2</sub> (С-6524 x С-9082)	68	1	1,4	4	5,8	5	7,3	19	27,9
3	F <sub>2</sub> (С-6524 x Аттермизий)	72	2	2,7	4	5,5	4	5,5	23	31,9
4	F <sub>2</sub> (С-2609 x Наманган-77)	63	2	3,1	3	4,7	7	11,1	16	25,3
5	F <sub>2</sub> (С-2609 x С-9082)	74	0	0	4	5,4	9	12,1	17	22,9
6	F <sub>2</sub> (С-2609 x Аттермизий)	66	1	1,5	5	7,5	8	12,1	19	28,7
7	F <sub>2</sub> (С-2609 x С-6541)	68	2	2,9	5	7,3	7	10,2	16	23,5
8	F <sub>2</sub> (С-2610 x Наманган-77)	78	1	1,2	4	5,1	6	7,6	14	17,9
9	F <sub>2</sub> (С-2610 x С-9082)	74	0	0	7	9,4	0	0	10	13,5
10	F <sub>2</sub> (С-2610 x Аттермизий)	65	2	3,0	3	4,6	3	4,6	12	18,4
11	F <sub>2</sub> (С-2610 x С-6541)	62	1	1,6	6	9,6	5	8,0	12	19,3
12	F <sub>2</sub> (Омад x Наманган-77)	66	2	3,0	4	6,0	7	10,6	18	27,2
13	F <sub>2</sub> (Омад x С-9082)	68	0	0	5	7,3	2	2,9	21	30,8
14	F <sub>2</sub> (Омад x Аттермизий)	71	1	1,4	4	5,6	8	11,2	17	23,9

У парных гибридов средневолокнистого хлопчатника процент заболевания гоммозом оказался выше и колебался от 5 до 10 %. Учёт вилта мы проводили как в общей, так и в сильной степени. Заболевание вилтом у сложных гибридов F<sub>1</sub> варировал от 0 до 29 % и наиболее устойчивыми к вилту оказалась 17 комбинация с участием С-2609, Аттермизий.

Поражаемость гоммозом и вилтом сложных гибридов F<sub>2</sub>

№	Сложные гибриды F <sub>2</sub> (Hirzutum x Hirzutum)	Кол-во растений	Весен. форма	Весен. форма поража. гоммоз	Осен. форма	Осен. форма поража. гоммоз	Пораж. вилтом в сильной степени		Пораж. вилтом в общей степени	
							шт	%	шт	%
1	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xНам-77)xF <sub>1</sub> (С-2609xНам-77)]	63	1	1.5	4	6.3	8	12.6	17	26.9
2	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xНам-77)xF <sub>1</sub> (С-2610xНам-77)]	65	0	0	0	0	6	9.2	13	20.0
3	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xС-9082)xF <sub>1</sub> (С-2609xНам-77)]	72	1	1.3	3	4.1	8	11.1	14	19.4
4	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xС-9082)xF <sub>1</sub> (С-2609xС-9082)]	69	0	0	2	2.8	9	13.0	20	28.9
5	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xС-9082)xF <sub>1</sub> (С-2610xНам-77)]	71	1	1.4	0	0	7	9.8	18	25.3
6	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xС-9082)xF <sub>1</sub> (С-2610xАттермизий)]	70	0	0	0	0	6	8.5	13	18.5
7	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xАттермизий)xF <sub>1</sub> (С-2609xНам-77)]	62	0	0	0	0	0	0	5	8.0
8	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xАттермизий)xF <sub>1</sub> (С-2609xАттер)]	65	2	3.0	5	7.6	4	6.1	12	19.6
9	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (С-6524xАттермизий)xF <sub>1</sub> (С-2610xНам-77)]	73	1	1.3	3	4.1	6	8.2	17	23.2



10	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-6524xАттермизий)xF <sub>1</sub> (C-2610xC-9082)]	76	0	0	2	2.6	2	2.6	9	11.8
11	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xАттермизий)xF <sub>1</sub> (C-6524xАттер)]	79	0	0	5	6.3	4	5.0	9	11.3
12	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xАттермизий)xF <sub>1</sub> (C-2609xНам-77)]	80	1	1.2	4	5.0	7	8.7	13	16.2
13	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xАттермизий)xF <sub>1</sub> (C-2610xC-6541)]	74	0	0	0	0	0	0	11	14.8
14	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xАттермизий)xF <sub>1</sub> (C-6524xC-9082)]	62	0	0	5	8.0	3	4.8	10	16.1
15	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xАттермизий)xF <sub>1</sub> (ОмадхАттер)]	74	2	2.7	4	5.4	7	9.4	13	17.5
16	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xНаманган-77)xF <sub>1</sub> (C-6524xАттер)]	80	2	2.5	3	3.7	5	6.2	12	15.0
17	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xC-6541)xF <sub>1</sub> (C-6524xАттер)]	68	0	0	0	0	0	0	0	0
18	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xC-6541)xF <sub>1</sub> (C-C-2610xC-6541)]	60	0	0	0	0	2	3.3	3	4.7
19	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xC-9082)xF <sub>1</sub> (C-6524xАттер)]	73	1	1.3	2	2.7	6	8.2	13	17.8
20	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (C-2609xC-9082)xF <sub>1</sub> (C-6524xC-9082)]	65	2	3.0	3	4.6	2	3.0	6	9.2
21	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (ОмадхНаманган-77)xF <sub>1</sub> (C-2609xНам-77)]	78	0	0	5	5.1	6	7.4	16	20.4
22	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (ОмадхНаманган-77)xF <sub>1</sub> (C-2609xC-9082)]	77	1	1.2	4	5.1	6	7.7	16	20.7
23	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (ОмадхНаманган-77)xF <sub>1</sub> (C-2609xC-6541)]	68	0	0	0	0	0	0	3	4.4
24	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (ОмадxC-9082)xF <sub>1</sub> (C-2609xНаманган-77)]	63	1	1.5	4	6.3	5	7.9	17	26.9
25	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (ОмадxC-9082)xF <sub>1</sub> (C-2609xC-9082)]	61	0	0	0	0	6	9.8	18	29.5
26	F <sub>2</sub> [F <sub>1</sub> (ОмадxC-9082)xF <sub>1</sub> (C-2609xАттер)]	64	0	0	2	3.1	0	0	10	15.6

У парных гибридов заболеваемость вилтом в сильной степени колебалась от 13 до 32 %. Заболеваемость вилтом у сложных гибридов была значительно ниже и процент заболеваемости были в пределах 0-16 %.

Исходя из этого можно сказать что, сложные межвидовые гибриды дают большие перспективы в селекционных работах по устойчивости к заболеваниям, как гоммоз м вертициллезный вилт.

### **Использованные литературы:**

1. Арутюнова Л.Г., Гесос К.Ф. Наследование вилтоустойчивости хлопчатника /Селекция и семеноводство технических культур. – М.: Колос, 1973. -С.199-207.

2. Бобаназаров А., Ҳасанов О.К. К иммунологической оценке заболеваний хлопчатника //Хлопководства, -Ташкент, -№5. 1976. –Б. 27-28.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Изд.Колос, Москва-1985 г.

## **РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ В СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА**

Н.Холматов., Б.Урозов., Э.Тухтаев., П.Ш.Ибрагимов  
*ТашГАУ, УзНИИССХ, Узбекистан*

***Аннотация.** В статье приводятся результаты влияния биологических мутагенов выделенных из растений горькой полыни на формирование скороспелых высокопродуктивных растений хлопчатника. Наибольшую эффективность по длине вегетационного периода и продуктивности растений показала концентрация 7,5:1. При этом были выделены растения с длиной вегетационного периода 104 дня и продуктивностью более 100 г/раст.*

В селекции сельскохозяйственных культур немаловажное значение уделяется экспериментальному мутагенезу. Этим методом созданы уникальные сорта различных сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника. Большинство этих исследований направлены на изучение физических и химических мутагенов, которые являются высокотоксичными и отрицательно влияют на окружающую среду.

В последнее время исследователями Российской Федерации и Казахстана были выделены различные экстракты горькой полыни, которые обладали мутагенными свойствами. Эти новые биомутагены не являются токсичными и не засоряют окружающую среду, где определенные успехи были достигнуты на чечевице, рисе и подсолнечнике. В отношении хлопчатника такие исследования не проводились не только в Узбекистане, но и других хлопкосеющих странах Средней Азии.

Исследования проводились на опытном участке УзНИИССХ. Экстракты горькой полыни были получены в Ташкентском Государственном Аграрном Университете на кафедре физики и химии. Сотрудниками этой кафедры были выделены сесктерпивиновые лактоны изученные по углеродному скелету и мутабельности. В 2012 году в этих экстрактах были за-

мочены семена сорта С-6524 в различных концентрациях. В качестве контроля были взяты незамоченные семена этого сорта.

Мутантные растения  $M_1$  были изучены в полевых условиях где каждое растение описывалось по существующей методике. Изучались количественные и качественные признаки. Растения  $M_1$  были собраны в виде индивидуальных отборах, а в 2013 году изучалась популяция мутантных растений  $M_2$ .

В таблице 1 приведены вариационные ряды по изменчивости длины вегетационного периода.

Таблица-1 Изменчивость длины вегетационного у мутантов  $M_2$

Мутанты $M_2$ полученные от сорта С-6524	K=3 дня								N	M±m	δ	V%
	104- 106	107- 109	110- 112	113- 115	116- 118	119- 121	122- 124	125- 127				
Контроль				16	44				60	117.2±0.4	1.2	6.6
5:1		2	13	27	8	6	4		60	114.3±0.3	3.1	10.8
7.5:1	3	15	27	11	5				60	111.2±0.4	3.2	11.2
10:1	2	2	14	22	12	7	1		60	114.8±0.4	2.9	11.5
Смесь экстрак- тов			4	16	20	12	9	1	60	117.9±0.3	3.2	11.4

В каждом варианте было изучено по 60 растений. Как видно из таблицы-1, наиболее широкая амплитуда изменчивости наблюдалась у мутантов биологического происхождения. Если вариация сорта С-6524, который был взят в качестве контроля варьировал от 114 до 110 дней, то вариация у мутантов была намного шире, от 104 до 127 дней. Наиболее ценным является левосторонняя фракция т.е., скороспелые растения. Ультраскороспелые растения были отмечены у мутантных растений полученных при концентрации и 7,5:1 и 10:1. При этих концентрациях были отобраны мутантные растения с длиной вегетационного периода от 104 до 109 дней. Учитывая, что Узбекистан является самой северной хлопкосеющей страной в мире, где одним из основных требований к сорту является скороспелость, эти растения представляют большой интерес для практической селекции. По продуктивности растений наиболее ценный мутантный материал был полу-

чен при концентрации 7,5:1 при этом продуктивность мутантов составила от 100 до 120 гр, что в полтора раза выше контроля (табл. 2).

Таблица-2. Изменчивость продуктивности растений М<sub>2</sub>

Мутанты М <sub>2</sub> полученные от сорта С-6524	К=10 г.								N	M±m	δ	V%
	30- 40	41- 50	51- 60	61- 70	71- 80	81- 90	91- 100	111- 120				
Контроль			26	25	9				60	64.8±1.2	1.4	7.2
5:1		4	12	28	11	5			60	65.2±1.3	3.3	16.9
7.5:1			4	7	29	10	9	1	60	76.4±1.1	3.1	17.8
10:1		6	8	23	11	9	3		60	66.1±1.2	3.3	18.4
Смесь экстрак- тов			5	17	20	15	5		60	72.2±1.2	3.2	17.7

Таким образом в наших исследованиях было доказано, что биологические мутагены являются мощным источником разнообразия растения хлопчатника, и доказано, что можно отбирать скороспелые и высокопродуктивные мутантные растения.

#### **Список использованной литературы.**

1. А.А.Абдурахманов, Г.З.Бияшев и другие. «Нолынь источник природных мутагенов». Изв. А.И. Казахстана сер.биол.1981, №6, С4-8.
2. А.Э.Эгамбердиев., Ш.И.Ибрагимов и А.Б.Амантурдиев «Гўза селекцияси, уруғчилиги ва биологияси». издателсьво «Фан», -Ташкент: 2009 г.

УДК: 633.511:631.523:633.51.575.23.581.167

### **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У МЕЖЛИНЕЙНЫХ ГИБРИДОВ F<sub>4</sub> ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА G. BARBADENSE L.**

К.О. Хударганов  
УзНИИССХ, Ташкент, Узбекистан

*Анализ изменчивости хозяйственно-ценных признаков показал, что в изученных гибридных популяциях наблюдаются биотипы с высоким сочетанием показателей хозяйственно-ценных признаков и количества клейстогамных цветов на 1 растении.*

**Ключевые слова:** Хлопчатник, масса хлопка-сырца одной коробочки, выход и длина волокна, клейстогамный, хазмогамный.

Хлопчатник – растение факультативного самоопыления. Наличие перекреста у него наряду с самоопылением обуславливается наследственными, физиологическими и биологическими причинами.

Симонгулян Н.Г. (1977), отмечала, что популяции самоопылителей совершенно свободны от летальных, сублетальных, рецессивных генов, т.к. последние очень быстро переходят в гомозиготное состояние, и устраняются действием естественного и искусственного отбора. Элиминация сугубо вредных для жизнеспособности генов – вторая особенность популяции самоопылителей.

Так как в США селекционная работа с хлопчатником почти полностью основана на принудительном самоопылении, то и сорта американской селекции, как правило, обладают высоким уровнем морфологической и генетической однородности (Ш. Козубаев, 2005).

В связи с этим использование инбридинга позволяет быстро стабилизировать селекционный материал и исключить возможность его биологического засорения. Но проведение инбридинга на больших площадях довольно трудоемкий процесс, который также приводит к некоторому опадению плодоземелентов и снижает урожай. В связи с этим создание сортов хлопчатника с клейстогамным типом цветка является важнейшей задачей селекции хлопчатника.

Методика исследований и материал.

В 2012 году исследования проводились в УзНИИССХ, где изучались относящиеся к виду *G. barbadense* L. гибриды F<sub>4</sub> между линиями № 6084, 6085, 6086, 6087, 6088 и линией Л-856 с преимущественно клейстогамным типом цветка. Посев проводился по схеме 60x30-1. Применялась агротехника принятая в УзНИИССХ. Статистическая обработка полученного цифрового материала проводилась по Доспехову, 1979г.

Результаты исследований.

Из приведенных в таблице 1, 2 данных видно, что предел варьирования длины вегетационного периода у Л-856 составил 109-112 дней. У ро-

дительских форм линии 6084-6088 длина вегетационного периода составила 118-122 дня при коэффициенте варьирования данного признака 1-3%. Предел варьирования длины вегетационного периода у линий 6084-6088 составил 116-124 дня. Эти линии относятся к симподиальному типу ветвления, что и сказалось на длине вегетационного периода.

Средние значения признака массы хлопка-сырца одной коробочки у родительских форм находились в пределах 3,2-3,6г, причем только Л-6085 и Л-856 имели массу хлопка-сырца одной коробочки 3,2-3,3г, остальные родительские линии имели массу хлопка-сырца одной коробочки 3,5-3,6г, что характерно для этих линий. Средние показатели гибридов находились в пределах 3,3-3,6г, и наиболее высокие показатели отмечены у гибридных комбинаций с участием линий 6085, 6086, 6087. Предел варьирования показателя массы хлопка-сырца одной коробочки, у изученных гибридов составил 2,5-4,6г.

В гибридизации участвовали высоковыходные родители с показателями выхода волокна 38,7-41,3%, что и нашло свое отражение в выражении этого признака у гибридов.

Таблица 1

Характеристика хозяйственно-ценных признаков у линий и межлинейных гибридов F<sub>4</sub>.

Линии и гибриды F <sub>4</sub>	длина вегетационного периода, дни	предел варьирования	V%	масса хлопка-сырца 1 коробочки, г	предел варьирования	V%	Выход волокна, %	предел варьирования	V%
	X <sup>±</sup> Sx			X <sup>±</sup> Sx			X <sup>±</sup> Sx		
Л-856	118 <sup>±</sup> 0,87	116-119	1,3	3,3 <sup>±</sup> 0,11	2,8-3,7	10,2	41,3 <sup>±</sup> 0,35	39,1-42,6	2,7
Л-6084	118 <sup>±</sup> 0,57	117-119	1	3,5 <sup>±</sup> 0,11	3,3-3,9	6,9	38,8 <sup>±</sup> 0,48	36,9-39,5	2,7
Л-6085	120 <sup>±</sup> 0,33	119-120	1	3,2 <sup>±</sup> 0,06	3,1-3,4	4,0	38,7 <sup>±</sup> 0,21	37,9-39,3	1,3
Л-6086	120 <sup>±</sup> 2,00	116-123	3,0	3,6 <sup>±</sup> 0,17	3,0-4,1	12	40,7 <sup>±</sup> 0,45	38,9-41,8	2,7
Л-6087	122 <sup>±</sup> 1,15	120-124	1,7	3,6 <sup>±</sup> 0,12	3,2-4,0	7,8	39,4 <sup>±</sup> 0,78	35,8-41,5	4,8
Л-6088	110 <sup>±</sup> 0,26	109-112	1,0	3,5 <sup>±</sup> 0,16	3,0-3,9	10,6	39,0 <sup>±</sup> 0,95	34,5-41,0	6,0
Л-6084 x Л-856	118 <sup>±</sup> 0,69	111-123	3,2	3,3 <sup>±</sup> 0,07	2,7-4,5	12,4	42,4 <sup>±</sup> 0,20	39,8-43,9	3,0
Л-6085 x Л-856	119 <sup>±</sup> 0,61	111-125	3,9	3,5 <sup>±</sup> 0,05	2,6-4,6	12,4	42,5 <sup>±</sup> 0,14	39,4-43,9	2,9
Л-6086 x Л-856	117 <sup>±</sup> 0,76	111-125	3,3	3,6 <sup>±</sup> 0,09	2,7-4,5	14,1	42,4 <sup>±</sup> 0,23	39,8-43,7	4,0
Л-6087 x Л-856	117 <sup>±</sup> 0,61	111-125	3,7	3,5 <sup>±</sup> 0,06	2,5-4,4	11,3	42,2 <sup>±</sup> 0,21	38,0-43,9	3,7
Л-6088 x Л-856	119 <sup>±</sup> 0,67	111-125	4,0	3,4 <sup>±</sup> 0,05	2,6-4,6	12,3	42,2 <sup>±</sup> 0,22	36,0-43,8	4,3

Характеристика хозяйственно-ценных признаков у линий и межлинейных гибридов F<sub>4</sub>.

Линии и гибриды F <sub>4</sub>	масса 1000 штук семян, г	предел варьирования	V%	Индекс волокна, г	предел варьирования	V%	длина волокна, мм	предел варьирования	V%
	X <sup>±</sup> S <sub>x</sub>			X <sup>±</sup> S <sub>x</sub>			X <sup>±</sup> S <sub>x</sub>		
Л-856	110 <sup>±</sup> 2,43	103-124	7,0	7,7 <sup>±</sup> 0,17	7,11-9,02	6,6	38,6 <sup>±</sup> 0,13	38,0-39,0	1,1
Л-6084	126 <sup>±</sup> 2,92	115-132	5,2	8,0 <sup>±</sup> 0,38	6,47-8,48	10,6	39,0 <sup>±</sup> 0,14	38,3-39,9	0,8
Л-6085	115 <sup>±</sup> 2,02	110-123	4,3	7,23 <sup>±</sup> 0,13	6,81-7,71	4,3	39,3 <sup>±</sup> 0,24	38,6-39,9	1,5
Л-6086	115 <sup>±</sup> 3,52	104-127	7,5	7,94 <sup>±</sup> 0,34	6,94-9,09	10,2	39,1 <sup>±</sup> 0,24	38,4-39,9	1,5
Л-6087	120 <sup>±</sup> 2,25	112-124	4,6	7,82 <sup>±</sup> 0,37	6,22-8,80	11,4	39,1 <sup>±</sup> 0,25	38,4-39,9	1,6
Л-6088	130 <sup>±</sup> 4,75	116-144	8,9	8,73 <sup>±</sup> 0,36	7,01-9,49	10,1	39,3 <sup>±</sup> 0,16	38,6-39,6	1,0
Л-6084 х Л-856	111 <sup>±</sup> 1,40	95-133	8,4	8,37 <sup>±</sup> 0,11	6,84-10,18	8,7	38,2 <sup>±</sup> 0,13	37,0-40,0	2,2
Л-6085 х Л-856	108 <sup>±</sup> 1,27	89-143	10,5	8,25 <sup>±</sup> 0,09	6,70-9,90	9,3	38,2 <sup>±</sup> 0,12	37,0-40,0	2,6
Л-6086 х Л-856	112 <sup>±</sup> 1,96	96-145	10,9	8,37 <sup>±</sup> 0,14	7,43-10,95	9,8	38,5 <sup>±</sup> 0,14	37,0-40,0	2,2
Л-6087 х Л-856	105 <sup>±</sup> 1,35	89-123	9,8	7,82 <sup>±</sup> 0,12	6,04-10,13	10,9	38,6 <sup>±</sup> 0,13	37,0-41,4	2,6
Л-6088 х Л-856	114 <sup>±</sup> 1,3	90-140	9,5	8,57 <sup>±</sup> 0,13	6,51-11,18	12,1	38,2 <sup>±</sup> 0,45	37,0-42,2	9,9

Все изученные гибридные комбинации имели более высокое среднее значение по выходу волокна относительно родительских форм. Средний показатель выхода волокна у гибридов составил 42,2-42,5%, при пределе варьирования признака 36,0-43,9%.

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что масса 1000 штук семян у гибридных растений была на уровне показателя Л-856 и несколько ниже среднего значения линий 6084-6088. Средние значения у гибридов составили 105-114г, при пределе варьирования данного признака в пределах 89-145г.

Индекс волокна у гибридных комбинаций находился в пределах 7,82-8,57 и превышал средние показатели данного признака у родительских форм. Предел изменчивости индекса волокна у гибридов составил 6,04-11,18г.

Длина волокна у родительских форм составила 38,6-39,3мм. Предел изменчивости длины волокна у изученных гибридных комбинаций колебался от 37,0 до 42,2мм, при среднем значении 38,2-38,6мм.

**Выводы:** Изучение гибридов F<sub>4</sub> между линиями № 6084-6088, с участием линии Л-856 с клейстогамным типом цветения показало, что в этих гибридных популяциях наблюдаются биотипы с высоким сочетанием показателей хозяйственно-ценных признаков и количества клейстогамных цветов на 1 растении.

**Список литературы:**

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта, Колос, 1979, 416с.
2. *Козубаев Ш.* Оптимизация семеноводства в условиях рынка. - Ташкент, 2005. – 288 С.
3. *Симонгулян Н.Г.* Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника. - Ташкент, из. «Фан»,1977, 140 с.



## НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

УДК 630.232.323.1.633.63

### АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОСЕВА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

А.Г. Абросимов, И.А. Дробышев, С.В. Соловьёв, О.А. Козлова  
*ФГБОУ ВПО Мичуринский государственный аграрный университет;*

***Аннотация:** В статье представлен анализ существующих схем посева сахарной свёклы, приведены преимущества и недостатки каждой из них, а также предложен способ посева свёклы, рассмотрена схема машины для его осуществления.*

***Ключевые слова:** сахарная свекла, свекловичная сеялка, схема посева.*

В России по данным отечественных ученых существует объективная необходимость увеличения внутреннего производства сельскохозяйственной продукции, включая сахарную свеклу [6]. Однако быстро решить эту проблему не удастся, так как применяемые технологии носят затратный характер и требуют значительных финансовых вложений. Поэтому необходим поиск новых технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции, позволяющих минимизировать затраты.

Схема посева является основой технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры, так как от неё зависят урожайность и качество продукции, материально-денежные затраты, норма высева семян, площадь питания растений, а также конструктивные особенности применяемых машин. Отечественные и зарубежные исследователи, ни один из факторов, влияющих на продуктивность культуры, не может сравниться по эффективности с выбором рациональной схемы посева, способной обеспечить прибавку урожая до 40% [4]. Поэтому поиск и разработка рациональных схем посева растений сахарной свёклы является одно из перспективных направлений создания новых технологий.

Продуктивность свекловичных посевов, наряду с площадью питания, зависит также и от формы этой площади [3]. В связи с этим в последнее время появилось мнение о целесообразности схем посева с более узкими (до 15 см.) междурядьями, но из-за необходимости перестройки всей системы машин такие схемы не нашли своего применения на практике.

По мнению отечественных исследователей [1,2,3,4,5,6,7] к концу 20 века стало очевидно, что возможности рядковой схемы посева с шириной междурядья 45 см практически полностью исчерпаны. По их мнению, выведение новых сортов и гибридов, повышение норм внесения удобрений, применение стимуляторов роста не дают существенных прибавок урожая корнеплодов сахарной свёклы.

Остро встал вопрос об уменьшении ширины междурядий или поиск рациональных схем посева. Проведенные исследования показали, что самую высокую урожайность корнеплодов и сбор сахара возможно получить при ширине междурядья 30-35 см.

Ученые ВНИИС предложили двухстрочную схему посева 45+15 см, позволяющая применение широкой механизации [2,3,4,5,6,7]. В настоящее время из-за отсутствия посевных и уборочных машин не представляется возможным широкое внедрение в производство данной схемы.

Считается, что эталоном расположения растений по площади поля является вариант, при котором расстояния между ближайшими растениями во все стороны равны между собой.

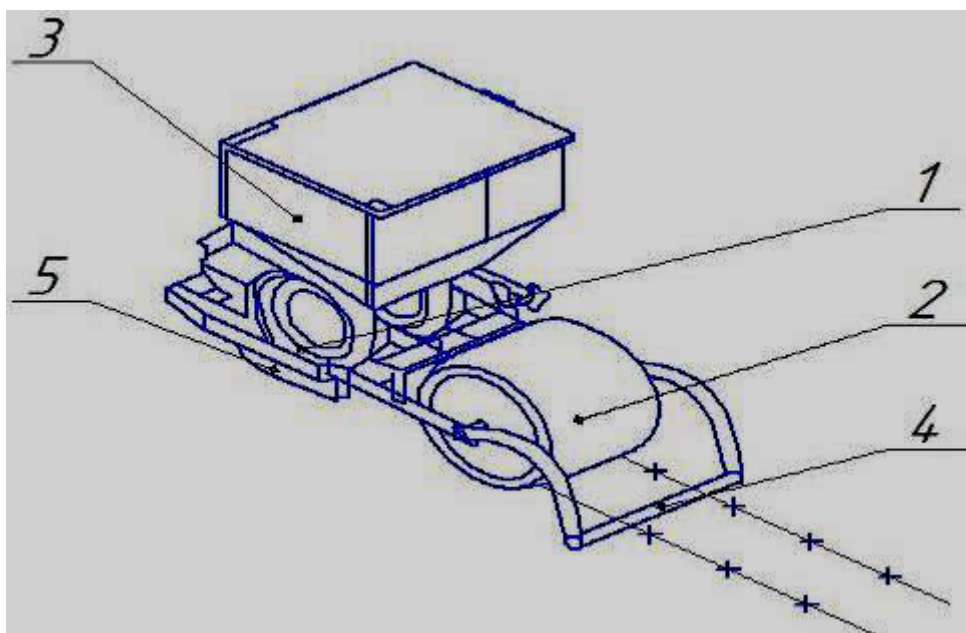
Исходя из вышеизложенного, при оценке схем посева необходимо учитывать расположение растений в рядках и между соседними рядками. По мнению академика В.И. Эдельштейна и других отечественных исследователей [2,3,4,5,6,7] наиболее оптимальной схемой посева является ленточная, при применении которой можно добиться разумного компромисса между возможностью рационального загущения растений с целью повышения урожайности и улучшения условий работы сельскохозяйственных машин.

В соответствии с представлениями, сложившимися в растениеводстве, наиболее оптимальное расположение растений в рядке является квадратное. Однако повышение урожайности при возделывании сахарной свёклы по данной схеме нивелировалось снижением сахаристости корнеплодов, то есть квадратное расположение растений, по сравнению с прямоугольным, не имеет существенной разницы по продуктивности свекловичных растений [2,4,5,6].

В то же время, как отмечают перечисленные авторы, по агрофитоценологическим представлениям лучшим является не квадратное, а шахматное расположение растений, при котором расстояние между ближайшими растениями во все стороны одинаковое.

Целью наших исследований является увеличение выхода корнеплодов с единицы площади. Поставленная цель достигается тем, что семена высевают ленточным способом с шахматным расположением их в двух смежных строчках ленты. Семена высевают лентами. В лентах - по два ряда. Расстояние между рядами в лентах 15 см, между крайними рядами лент 45 см. Расстояние между семенами в соседних рядках ленты более 15 см. Схема посева двухстрочная 15+45 см. Такое размещение позволяет оптимизировать площадь питания свекловичных растений и увеличить густоту их стояния, что в конечном итоге приводит к повышению урожайности корнеплодов.

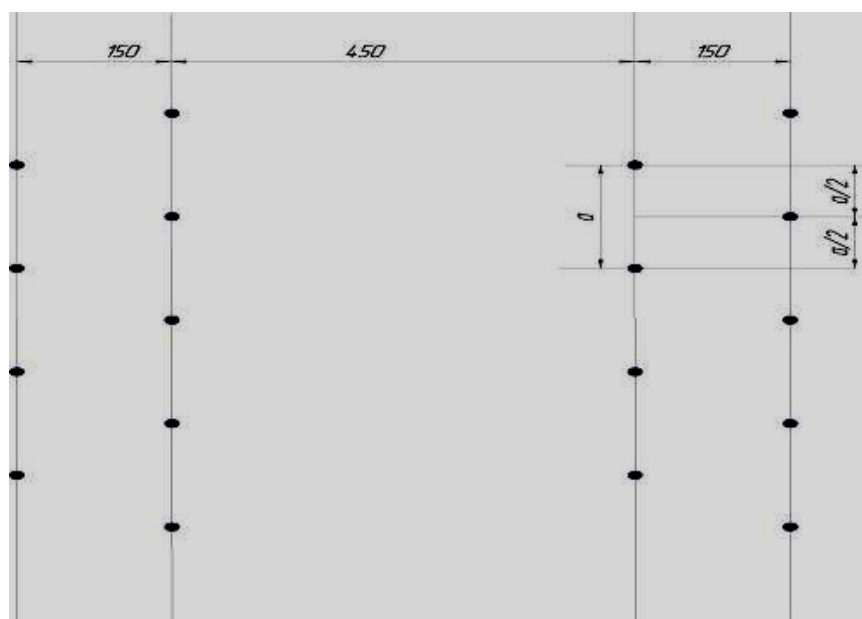
Предлагаемое устройство (рисунок 1) выполнено на базе механической свекловичной сеялки точного посева ССТ-12Б, каждая посевная секция которой состоит из высевающего аппарата 1 состоящего из двух дисков, копирующего катка 2, семенного ящика 3, двух семенных сошников 5, шлейфа 4.



*Рисунок 1 - Секция сеялки с туковым сошником.*

*1 - аппарат высевальной; 2 — копирующий каток; 3 — семенной ящик; 4 — шлейф; 5 — семенной сошник.*

Конструкция высевальной аппаратуры позволяет осуществлять ленточный посев двух смежных рядков семян по схеме 15+45 см в шахматном порядке за счет установки высевальных дисков с угловым смещением одного диска относительно другого на посевной секции сеялки (рисунок 2).



*Рисунок 2 – Схема посева*

В процессе работы опорно-приводные колеса посредством механизма привода вращают диски семявысевающих аппаратов.

Семена из ячеек высевающего диска попадают на уплотненное дно борозды, нарезанной сошником. Момент выпадения семян устанавливается смещением одного из дисков относительно другого на заданную величину. Заделывающие рабочие органы засыпают семена почвой и уплотняют её над бороздами. Глубину заделки семян регулируют, изменяя положение прикатывающего катка посевной секции относительно сошника изменением длины тяги регулировочного механизма.

Применение данного способа позволит оптимизировать площадь питания свекловичных растений, увеличить густоту их стояния на единице площади, повысив тем самым урожайность корнеплодов.

### **Литература.**

1. Гуреев, И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы: Практическое руководство /И.И. Гуреев . - М.: Печатный Город, 2011. -256 с.
2. Загубин, В.Ю. Как рационально посеять свёклу / В.Ю. Загубин, А.К. Нанаенко // Сахарная свёкла.-2000.-№4-5.- С. 22-23.
3. Зенин, Л.С. Выбор ширины междурядий и схем посева / Л.С. Зенин // Сахарная свёкла.- 2008.-№3.- С. 24.
4. Нанаенко, А.К. Различные схемы и площадь поля / А.К. Нанаенко, В.Ю. Загубин // Сахарная свёкла.-2000.-№ 3.- С. 15-16.
5. Нанаенко, А.К. Выбор и обоснование схем посева сахарной свёклы / А.К. Нанаенко, В.Ю. Загубин // Сахарная свёкла.- 2006.- №2.- С. 8-11.
6. Нанаенко, А.К. Системный подход к разработке новых технологий в свекловодстве / А.К. Нанаенко // Сахарная свёкла.- 2011.- № 3.- С. 18-19.
7. Никитин, А.Ф. Ширина междурядий и продуктивность корнеплодов / А.Ф. Никитин, А.М. Парфенов // Сахарная свёкла.- 2008.-№10.- С. 30-32.

УДК 631.356.24

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

А.Г. Абросимов, И.А. Дробышев, С.В. Соловьёв, А.В. Борзых  
ФГБОУ ВПО Мичуринский государственный аграрный университет;

*Аннотация:* В статье представлены причины потери работоспособности копача при работе в сложных условиях уборки.

***Ключевые слова:** сахарная свекла, вибрационный копач, уборка, повышенная влажность почвы.*

Сахарная свёкла в Российской Федерации является основным источником получения сахара.

От массы почвы на корнеплодах во время уборки зависят затраты на их транспортировку к заводу. Установлено, что транспортные расходы составляют 25...30% себестоимости производства свёклы [1]. Кроме того, в результате выноса почвы разрушается её плодородие.

Существенным недостатком копачей, используемых на современных корнеуборочных машинах является низкое качество их работы в неблагоприятных условиях (влажность 25-32%, твёрдость 30...45 кг/см<sup>2</sup> и более) которые наиболее часто встречаются в период уборки урожая.

Как показала практика, более работоспособны в тяжёлых условиях уборки лемешковые виброкопачи, которые используются на многих зарубежных комбайнах, а в последнее время и на отечественных. Они совершают колебательное движение в продольном направлении. При этом происходит разрушение почвенного пласта и более бережное извлечение корнеплодов.

Но при влажности почвы, когда липкость её достигает максимума, сил инерции, возникающих при колебаниях копачей не достаточно для преодоления сил сцепления почвы со сталью. При движении рабочего органа во влажной почве её частицы, налипая на рабочую поверхность, будут образовывать нарост. Через некоторое время нарост должен сорваться, так как он не может расти до бесконечности. Но рабочий орган состоит из двух поставленных под углом друг к другу лемешков и нарост, образуясь на двух симметричных поверхностях, заполнит суживающееся русло рабочего органа и воздействуя на верхнюю часть корнеплодов, будет их обламывать.

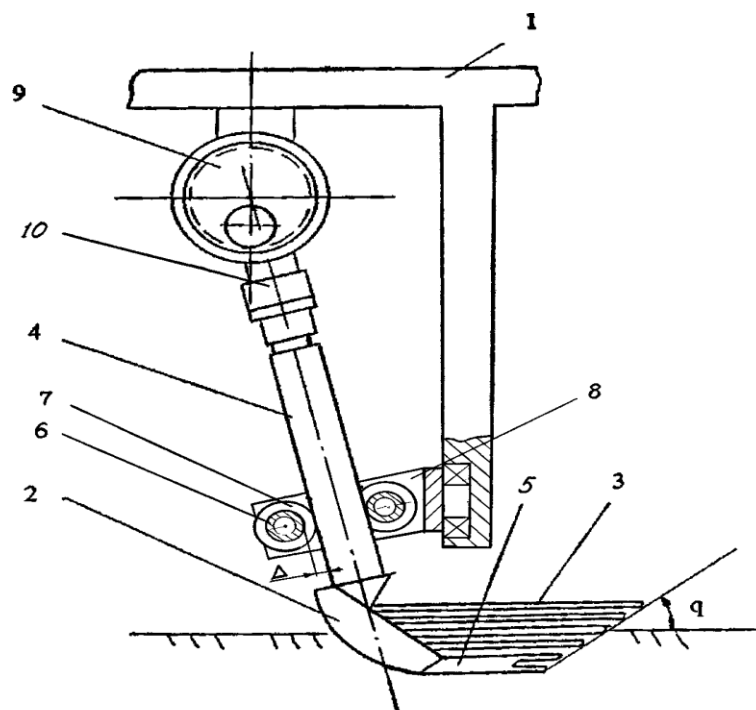
Целью наших исследований являлась совершенствование процесса выкопки корнеплодов сахарной свеклы путем применения лемешкового вибрационного копача и повышение надежности работы копателя.

Принцип работы лемешкового копача заключается в том, что при движении по рядку корнеплодов его передние кромки разрушают пласт почвы, который вместе с корнеплодами проходит через суживающееся русло рабочего органа, образованное рабочими поверхностями лемешков. При этом пласт сжимается с боков, деформируется и для корнеплодов, создаются соответствующие усилия извлечения.

Основными факторами, влияющими на качество выполнения процесса выкопки корнеплодов, являются; углы установки лемешков, величина раствора лемешков, частота колебаний, амплитуда колебаний, направление колебаний, скорость движения агрегата.

Для того чтобы образуемый нарост срывался, не успевая возникнуть, необходимо постоянно сообщать рабочему органу встряхивание. Причём, возникающая сила инерции должна быть больше силы прилипания почвы к рабочим поверхностям.

При колебательном движении в механизмах имеет место ударная нагрузка, в случае если в соединениях имеются зазоры. Эти ударные нагрузки являются вредными, т.к. детали механизмов испытывают нагрузки во много раз больше чем при безударной работе. Это вызывает повышенный износ и поломки деталей. Но для нашего случая, силы инерции не достаточно для отбивания налипшей почвы от поверхностей рабочего органа. Поэтому, если между шатуном и роликами каретки оставить зазор  $\Delta$  (рисунок 1), то к силам инерции добавится ударный импульс.



*Рисунок 1 - Схема копателя корнеплодов:*

*1 рама, 2 лемех, 3 прутки сепаратора, 4 шатун, 5 лемешки, 6 ролики, 7 реборда, 8 каретка, 9 механизм привода шатуна в колебательное движение в вертикальной плоскости, 10 наконечник.*

Это позволит активизировать процесс очистки рабочего органа от налипшей почвы и повысить его работоспособность. Применение предложенного копача повышает качество очистки, что способствует снижению выноса плодородного слоя почвы, а также снижению повреждаемости корнеплодов.

### **Литература**

1. Гуреев, И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы: Практическое руководство /И.И. Гуреев . - М.: Печатный Город, 2011. -256 с.



## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОРТАМИ ПРОСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ГОДА И ФОНОВ ПИТАНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

А.В. Беленихина, В.М. Костромитин, И.М. Музафаров, Н.Г. Жижка,  
*Институт растениеводства им.В.Я. Юрьева НААНУ Украины*

*По результатам пятилетних исследований оценено влияние погодных условий и фонов питания на урожайность сортов проса в восточной части Лесостепи Украины. Установлено, что наиболее стабильным к изменчивости погодных условий вегетаций был сорт Витрыло.*

**Ключевые слова:** просо, сорт, погодные условия года, фон питания, урожайность.

**Введение.** В связи с тенденциями изменения климата производители сельскохозяйственной продукции всё чаще ищут новые альтернативные культуры. Физиологические особенности проса заключаются в том, что культура обеспечивает реализацию потенциала продуктивности при повышенных температурах и засушливых условиях возделывания, что указывает на его эффективное использование.

Одной из главных причин снижения урожайности сортов проса является влияние погодных условий. По данным многих ученых, степень влияния погодных условий на уровень урожая и качество зерна колеблется от 30 до 60% [1, 2, 3]. В формировании продуктивности проса и снижении отрицательного действия погодных условий большую роль играют адаптивные факторы – сорт, севооборотный фон (без внесения удобрений), предшественник, способ посева, а также интенсивные – удобрения, способ обработки почвы. Основным недостатком известных технологий в том, что рассматривается влияние отдельных факторов на формирование урожайности современных сортов проса. В тоже время на реализацию потенциальной урожайности более сильное влияние имеет взаимодействие комплекса факторов.

**Материалы и методы.** Опыты проводили в зернопаропропашном севообороте, (который существует 40 лет) в лаборатории растениеводства и

сортоизучения Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины в 2008-2012 годах. Опыт был заложен по предшественнику соя. Изучали сорта проса: Харьковское 57 (во время проведения опыта был стандартом), Константиновское, Козацкое, Ювильное, Витрыло. Фоны питания: 1) без внесения удобрений (севооборотный); 2) последствие 30 т/га навоза (фон); 3) фон + N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 4) фон + N60P60K60. Способ посева – рядовой с шириной междурядий 15 см. Норма высева – 3,0 млн. шт./га всхожих семян. Учетная площадь участков 25 м<sup>2</sup>, повторность трёхкратная[4].

Почва опытного участка – глубокий слабо-выщелоченный чернозём с зернистой структурой и содержанием гумуса (по Тюрину) – 5,8%; pH – 5,8. По данным Института почвоведения и агрохимии имени А. Н. Соколовского НААН, запас питательных веществ в почве составлял: азота – 22,5 мг/кг, фосфора – 89,1 мг/кг, калия – 165,2 мг/кг почвы.

Наибольшее влияние на формирование уровня урожайности в зоне неустойчивого увлажнения имеют гидротермические условия, особенно лимитирующий фактор – влага. В целом погодные условия вегетационного периода можно охарактеризовать по комплексному показателю – гидротермическому коэффициенту Г.Т.Селянинова (рис. 1).

Наиболее благоприятными для выращивания проса были условия 2011 года. ГТК превысил климатическую норму (1,00) на 0,60 и составил 1,6. Количество осадков за вегетацию составило на 71 % больше, чем средне-многолетний показатель (212 мм). Температура воздуха на протяжении вегетации превышала норму в июне и июле на 0,3 °С и 1,4 °С соответственно. Количество осадков в июне превысило среднемноголетний показатель на 207%, в июле – на 27%. Это положительно повлияло на развитие растений проса, вследствие чего сформировалась максимальная урожайность.

Близкие к среднемноголетнему показателю ГТК были такие в 2008 и 2012 годах – на уровне 0,9 и 0,8. Но дефицит влаги в критические периоды развития растений и повреждения кукурузным мотыльком снизили уровень урожайности сортов. Например, в 2012 году температура воздуха во время ве-

гетационного периода была выше нормы. В период всходов проса количество осадков было ниже среднемноголетнего показателя на 6,6 мм, а июне – на 15 мм. В июле была отмечена сильная засуха, осадков выпало только 28 % от нормы, что отрицательно повлияло на формирование зерна, особенно ранне-спелых сортов. Осадки, которые выпали в конце августа, уже не имели, влияния на формирование урожайности проса.

Острозасушливые условия в период вегетации проса были в 2009 и 2010 годах. Количество осадков составило меньше на 32,5 % и 28,3 % мм среднемноголетнего показателя. Температура воздуха на протяжении вегетации превышала норму. В июне количество осадков составило 37,3 % и 41% от нормы, соответственно по годам. Это отрицательно отразилось на развитии растений проса раннеспелых и среднеспелых сортов, которые в это время были в фазе вымётывания-цветения.

**Результаты.** Средняя урожайность проса в опыте за 2008-2012 гг. составила 2,70 т/га (рис. 1). Максимальный уровень урожайности формировался в условиях 2011 года и составил 3,23 т/га, минимальный – в 2008 году (2,00 т/га).

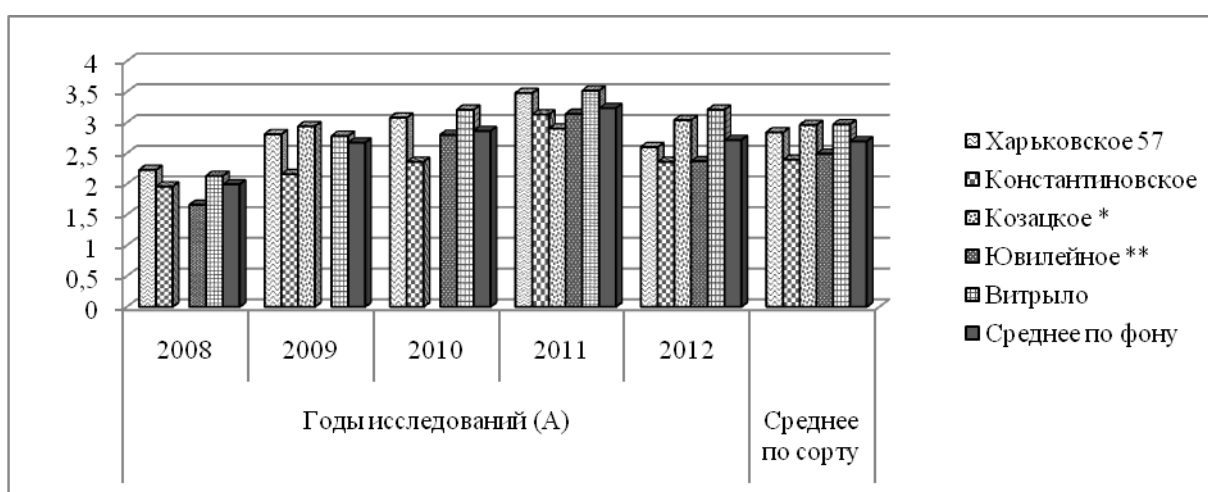


Рис. 1. Урожайность сортов проса в зависимости от условий года  
\*- Данные за 2009, 2011, 2012 г.,\*\*- Данные за 2008, 2010-2012 гг.

В среднем за годы проведения исследований наибольший уровень урожайности и сформировали сорта Витрыло 2,97 т/га и Козацкое 2,96 т/га, что превысило урожайность сорта Харьковское 57 на 0,13 и 0,12 т/га, а

также сорта Константиновское – на 0,58 т/га, Ювильное – на 0,48 т/га. Высокий уровень урожайности (до 3,52 т/га в среднем по годам), а также с наибольшим положительным эффектом (от 0,51 до 0,82 т/га в сравнении с средней по опыту) формировал сорт Витрыло. Таким образом, стабильным к изменчивости погодных условий вегетаций был сорт Витрыло с урожайностью, которая превышала среднее по опыту на 0,08-0,82 т/га. Следует отметить также сорт Козацкое, колебание урожайности которого составило от 0,20 до 0,34 т/га выше средней по опыту.

Нами исследовалась также реакция сортов проса на фоны минерального питания после предшественника соя. Установлено, что все сорта формировали максимальный уровень урожайности при внесении полной дозы удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на фоне последействия 30 т/га навоза – от 2,66 т/га до 3,29 т/га. Самая высокая урожайность отмечена при возделывании сортов Козацкое и Витрыло, которая составила 3,29 и 3,22 т/га соответственно. На севооборотном фоне (без внесения удобрений) конкурентную урожайность получено у этих же сортов – 2,59 и 2,61 т/га. На фоне последействия навоза 30 т/га урожайность сортов проса увеличилась на 0,33 т/га, в среднем, по сравнению с фоном без удобрений; наибольшая прибавка была у сорта Витрыло – 0,39 т/га, а наименьшая – у сорта Константиновское – 0,24 т/га. Внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  на фоне последействия 30 т/га навоза способствовало увеличению урожайности только на 0,19 т/га, по сравнению с фоном без удобрений. Наибольшая прибавка (0,61 т/га) получена у сорта Козацкое.

Нами определено влияние главных факторов «год (А)», «сорт (В)», «фон питания (С)» на формирование урожайности проса (рис. 2). Анализ результатов исследований показывает, что на уровень урожайности проса имеют влияние факторы «год» и «сорт» на уровне 48 % та 17 %, а фактор «фон питания» – 12 %. А также на формирование урожайности сортов влияло взаимодействие факторов – на уровне 1-5 %. Наибольшее взаимодействие было у факторов «год (А)», «фон питания (С)» – 5 % (рис.2).

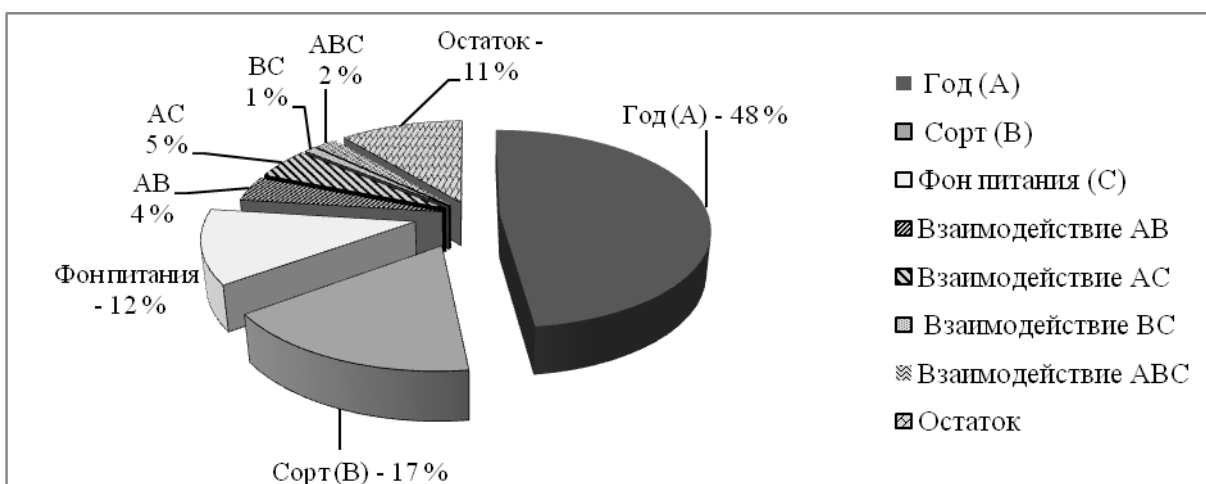


Рис. 2. Влияние факторов на урожайность проса, 2008-2012 гг., %

Таким образом, подбор адаптированного к зоне выращивания сорта и внесение удобрений способствует снижению отрицательного влияния условий года. Стабильным к изменчивости погодных условий вегетаций был сорт Витрыло с урожайностью 2,13-3,52 т/га. Максимальный уровень урожайности сорта проса формировали при внесении полной дозы удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на фоне последствия 30 т/га навоза; выделились сорта Козацкое и Витрыло – 3,29 и 3,22 т/га соответственно.

### Литература

1. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур / В.М.Пасов.– Ленинград: Гидрометиздат, 1986. – 149 с.
2. Шевченко А. О Природные прикметы и прогноз погоды / А.О.Шевченко, В.М.Просунко//Системные исследования та моделирование в земледелии. – К.: Нива, 1998. – С. 86–96.
3. Агроэкологические проблемы совершенствования существующих и разработки новых технологий выращивания полевых культур / В.В. Кириченко, В.М. Костромитин [и др.]// Агротехнология полевых культур: сборник научных трудов. – Ин-т растениеводства им. В.Я. Юрьева. НААН – М., 2009. - С. 22-46.
4. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах; подгот. П.П. Литун, В.М. Костромитин, Л.В. Бондаренко. – М.: ВАСХНИЛ, 1984. – 32 с.

УДК: 633.3:631.559 (476.2)

## ПРОГНОЗИРУЕМАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ БЕЛАРУСИ

А.А.Боровик, В.А.Радовня

*РУП «Научно-практический центр Национальной Академии Наук Беларуси по земледелию»*

**Аннотация.** В статье приводятся данные по прогнозируемой урожайности галеги восточной, люцерны посевной и лядвенца рогатого, в зависимости от температурного режима и влагообеспеченности почвы в условиях Полесской зоны Беларуси. Выявленные биологические различия позволяют утверждать, что в условиях Полесья наибольшую стабильность в первом укосе обеспечивает галега восточная, а урожайность люцерны посевной во втором укосе практически не зависит от влагообеспеченности почвы.

**Ключевые слова.** Галега восточная, люцерна посевная, лядвенец рогатый, температурный режим, влагообеспеченность почвы.

**Введение.** Климат Полесья Беларуси, в отличие от других регионов республики, характеризуется выраженной континентальностью и частыми засухами. Это является одной из основных причин сокращения посевных площадей под клевером и расширения их под злаковыми травами, хотя последние из-за недостатка азотных удобрений также имеют низкую продуктивность. Мировой опыт показывает, что в засушливых условиях перспективными бобовыми культурами являются люцерна посевная и менее традиционные лядвенец рогатый и галега восточная. В условиях Полесья эти культуры характеризуются высокими устойчивыми урожаями на уровне 93-133 ц/га сухого вещества и сохраняют продуктивное долголетие в течение 4-5 лет, а галега восточная – более 10 лет [4].

Рассматриваемые бобовые культуры значительно различаются по своим морфологическим строениям и биологии развития. Люцерна посевная формирует мощную корневую систему и обладает высокой жаростойкостью. Галега восточная отличается высокими темпами роста весной и активным использованием запасов почвенной влаги, накопленной в зимне-весенний период. Лядвенец рогатый формирует свои укосы в начале лета и

осенью, главным образом за счет осадков, выпадающих в весенний и осенний периоды [2].

В литературе приводятся методики по прогнозированию урожаев сельскохозяйственных культур по балу пашни и влагообеспеченности территории [1]. В то же время, рассматриваемые бобовые культуры в условиях Полесья реагируют также и на условия теплообеспеченности. В нашей работе нами рассчитаны модели зависимости урожайности бобовых трав, учитывающие как условия влагообеспеченности, так и условия теплообеспеченности. Данные модели представляют возможность приблизительного прогнозирования урожайности бобовых трав в условиях Полесья.

***Материал и методика исследований.*** Исходные данные по урожайности сухого вещества бобовых трав получены в многолетних опытах, проведенных в РНДУП «Полесский институт растениеводства» на протяжении 1998-2008 гг. в условиях слабокислых (рН 5,8) супесчаных почв. Влажность почвы определялась на глубине 0-20 см и переводилась в запасы продуктивной влаги (мм в пахотном горизонте). Опыты проводились по общепринятым методикам [3]. Среднесуточные температуры воздуха предоставлены Мозырским гидрометеорологическим центром. Регрессионный анализ проведен с помощью пакета анализа программы Excel.

***Результаты исследования и их обсуждение.*** На основании данных по урожайности сухого вещества, влажности почвы и среднесуточным температурам воздуха по декадам нами проведен регрессионный анализ. Коэффициенты детерминации показывают, достаточно точно (77-94%) продуктивность бобовых трав можно прогнозировать уже в третьей декаде апреля, т.е. через 7-10 дней после полного отрастания (таблица 1). В более поздние сроки, указанные зависимости у галеги восточной и лядвенца рогатого усиливаются, а у люцерны посевной ослабевают. Использование в уравнениях укрупненных данных, например, среднесуточных температур за апрель, не приводит к увеличению точности расчетов.

Таблица 1. – Коэффициенты детерминации уравнений зависимости урожайности бобовых трав от тепло- и влагообеспеченности ( $R^2$ )

Дата	Галега восточная	Люцерна посевная	Лядвенец рогатый
I укос			
3 декада апреля	0,79	0,94	0,77
1 декада мая	0,57	0,48	0,72
2 декада мая	0,88	0,34	0,87
II укос			
2 декада июня	0,52	0,03	0,41
3 декада июня	0,57	0,04	0,39
1 декада июля	0,46	0,23	0,41
2 декада июля	0,64	0,49	0,85

Таким образом, в сельскохозяйственной практике для прогнозирования урожайности бобовых трав в период третьей декады апреля можно пользоваться следующими уравнениями регрессии (уравнения 1-3):

$$Y \text{ галеги} = 0,45W - 0,44T + 76,09; \quad R^2 = 0,79 \quad (1);$$

$$Y \text{ люцерны} = 0,55W + 5,98T - 41,04; \quad R^2 = 0,94 \quad (2);$$

$$Y \text{ лядвенца} = 0,35W + 0,13T + 26,08; \quad R^2 = 0,77 \quad (3).$$

где,  $Y$  - урожайность сухого вещества многолетних трав, ц/га;

$W$  – запасы продуктивной влаги в почве, мм;

$T$  – среднесуточная температура за декаду.

Анализ коэффициентов в полученных уравнениях регрессии показывает, что урожайность галеги восточной в средней степени определяется влажностью почвы и мало зависит от температуры воздуха. Наибольший среди всех полученных уравнений свободный член говорит о высокой стабильности урожаев в первом укосе.

Люцерна посевная более требовательна к влажности почвы и по сравнению с другими бобовыми травами чувствительна к теплообеспеченности. Урожайность сухого вещества лядвенца рогатого в наименьшей мере определяется влажностью почвы и среднесуточными температурами. В то же время изначальный потенциал его продуктивности в условиях Полеся также невелик.

Урожайность сухого вещества многолетних трав во втором укосе слабо описывается рассматриваемыми показателями (таблица). Уравнения



регрессии в период формирования второго укоса могут использоваться с большой долей приближенности лишь во второй декаде июля – в период массовой бутонизации (уравнения 4-6). Однако их прогностическая ценность становится уже небольшой.

$$У \text{ галеги} = 0,28W + 0,92T + 12,5; \quad R^2 = 0,52 \quad (4);$$

$$У \text{ люцерны} = 0,02W + 0,8T + 24,4; \quad R^2 = 0,03 \quad (5);$$

$$У \text{ лядвенца} = 0,15W + 0,84T + 1,5; \quad R^2 = 0,41 \quad (6).$$

Вместе с тем рассчитанные уравнения показывают различия между рассматриваемыми культурами. Например, во втором укосе становится особенно заметной засухоустойчивость люцерны посевной, у которой урожайность сухого вещества практически не определяется запасами влаги в слое почвы 0-20 см. Если для формирования 1 ц/га сухого вещества лядвенца рогатого требуется 0,15 мм продуктивной влаги, то у галеги – 0,28 мм. По требованиям к среднесуточным температурам данные культуры практически схожи.

**Заключение.** Полученные уравнения регрессии позволяют прогнозировать в сельскохозяйственном производстве урожайность сухого вещества многолетних бобовых трав. Выявленные биологические различия позволяют утверждать, что в условиях Полесья наибольшую стабильность в первом укосе обеспечивает галега восточная. Урожайность люцерны посевной во втором укосе практически не зависит от влагообеспеченности почвы.

#### ***Литература.***

1. Андреев, Д.М. Прогнозирование урожаев сельскохозяйственных культур по балу пашни и влагообеспеченности территории / Д.М. Андреев, Ф.Н. Леонов // Мелиорация переувлажненных земель: сб. науч. тр. – Мн., 2006. - №1(55). – С. 103-105.
2. Боровик, А.А. Сравнительная продуктивность и эффективность возделывания галеги восточной в чистых и смешанных посевах в условиях супесчаных почв Полесской зоны Беларуси: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Жодино, 2004. – 16 с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами.- М., ВНИИ кормов им В.Р. Вильямса, 1983.- 197 с.
4. Пикун, П.Т. Агробиологические особенности возделывания многолетних трав / П.Т. Пикун [и др.]; под общ. ред. П.Т. Пикун.- Минск: Белорус. наука, 2008.- 283 с.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

В.И. Дубовик<sup>1</sup>, О. А. Дубовик<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Сумский национальный аграрный университет  
Министерства аграрной политики и продовольствия Украины*

<sup>2</sup>*Институт сельского хозяйства Северного Востока  
Национальной академии аграрных наук Украины*

*В статье изложены результаты трехлетних исследований сортов ячменя ярового в условиях северо-восточной Лесостепи Украины. На основании методики S.A. Eberhart & W.A. Russel выявлены высокопластичные для условий Сумщины сорта ячменя ярового.*

**Ключевые слова:** сорт, ячмень яровой, урожайность

Географическое положение Украины обуславливает значительную чувствительность ее климатических условий к изменению глобального климата. Несмотря на то, что годовое количество осадков за последние 20 лет в Украине существенно не изменилось, вследствие неравномерности их выпадения и повышения среднегодовой температуры воздуха наблюдаем увеличение количества засушливых явлений [1].

За данными Гидрометцентра Украины, все чаще явления засухи распространяются в регионах, которые традиционно принадлежали к влагообеспеченным, поэтому изменение климата стало очевидным для Украины. Такие условия вызывают падение урожайности ячменя ярового вследствие нарушения прохождения физиологических процессов в растениях. Производство зерна становится все более зависимым от воздействия погодных факторов.

Сорт – необходимое и незаменимое звено в технологическом процессе. При этом сорт, как биологическую систему, нельзя заменить ничем, он уникален и является фактором смягчения влияния экстремальных условий погоды [2]. Поэтому в таких условиях очень важно обращать внимание на выращивание сортов, которые наиболее адаптированы к конкретным природно-климатическим условиям выращивания.

Сейчас в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине внесены 112 сортов ячменя ярового. Большинство сортов принадлежит отечественной селекции – 78 штук. Тройку первенства в создании сортов занимают такие учреждения: Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноводства и сортоизучения НААН, Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН, Миrowsкий институт пшеницы им. В.М. Ремесла НААН.

Но для сельхозпроизводителя показателем должно быть не количество зарегистрированных сортов, а размер площадей, которые они занимают в производстве [3]. Согласно данным Департамента агропромышленного развития Сумской ОГА в 2013 году в Сумской области высеяли 35 сортов ячменя ярового, из которых – 79,4 % сортов отечественной селекции, а 20,6 % зарубежной селекции. Несмотря на достаточно широкий выбор сортов в Сумской области наиболее распространены сорта Гелиос и Командор, которые занимают 14,8 % и 11,9 % соответственно. Им уступает сорт Парнас – 11,3 %. Другие сорта занимают значительно меньшие площади, в частности Сонцедар– 1,6 %, Всесвит– 3,2 %. Считаем, эти сорта занимают незначительные площади посева в области, потому что еще не получили значительного распространения. Среди сортов иностранной селекции наибольшие площади занимает сорт Конгу– 6,7 %, несколько меньшую площадь посева занимают сорта Себастьян и Ксанаду– 4,8 и 4,3%.

Проанализировав сортовой состав и убедившись в многосортности, было решено провести исследование с целью выявления наиболее адаптированных сортов, что позволит снизить негативное влияние погодных аномалий на продуктивность растений.

**Методика и материал исследования.** Исследования проводили в четырёхпольномзерно-пропашном полевом севообороте на полях Института сельского хозяйства Северного Востока НААН в 2010–2012 гг. в зоне северо-восточной Лесостепи Украины.

Почва, на которой проводили исследования чернозем типичный глубокий малогумусный слабовыщелоченный крупнопылеватый среднесуглинистый. Следует отметить, что плодородные почвы зоны северо-восточной Лесостепи Украины благоприятные к выращиванию основных зерновых культур.

В климатическом отношении территория Сумщины характеризуется умеренно-континентальным климатом с усилением континентальности в восточном направлении. Среди всех областей Украины климат Сумщины наиболее суровый и контрастный. Во время проведения исследования погодные условия отличались.

Полевые опыты закладывали и выполняли по методике опытного дела по Доспехову. Для определения адаптивности сортов использовали методику S.A. Eberhart & W.A. Russel, сущность которой заключается в вычислении коэффициента регрессии урожая по результатам многолетних опытов [4].

Исследования были заложены по 3 дозам удобрений: 1.  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; 2.  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ; 3.  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . За контроль были взяты участки без внесения удобрений. Агротехника выращивания в опыте общепринятая для зоны. Сев проводили в оптимальные для зоны сроки. Посевная площадь участков – 35 м<sup>2</sup>, учетная – 30 м<sup>2</sup>, повторность – 3-х кратная.

Материалом для исследований были девять сортов ячменя ярового из разных по географическому происхождению учреждений: Ксанаду–оригинатор НОРДЗААТ ЗаатцухтГмбх (Германия), Парнас и Выклык–оригинатор – Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева, Командор, Гелиос и Святогор –оригинатор–Селекционно-генетический институт, Псел и Сонцедар–оригинатор Мировновский институт пшеницы им. В.М. Ремесла, Ебсон –оригинатор «ОсеваЕксимпо Прага с.р.о.» (Чехия).

**Результаты исследования.** Уровень урожайности исследуемых сортов ячменя ярового за 2010–2012 годы колебался от 1,74 т/га у сорта Парнас до 3,85 т/га у сорта Святогор (табл.1).

Таблица 1 – Урожайность сортов ячменя ярового, т/га (2010–2012 гг.)

Сорт	Xmax	Xmin	Xср
Ксанаду	3,60	2,27	2,93
Парнас	3,26	1,74	2,41
Командор	3,05	1,81	2,35
Гелиос	3,67	2,31	3,06
Псьол	3,07	1,89	2,67
Святогор	3,85	1,75	3,01
Ебсон	3,26	1,87	2,56

На основании полученной за годы исследования урожайности определили степень стабильности и пластичности, пользуясь показателем дисперсии относительно линии регрессии.

В результате исследований было выявлено, что очень высокой устойчивостью к изменениям условий выращивания характеризуется сорт ячменя ярового Командор, также у этого сорта было отмечено повышение стабильности с улучшением условий питания растений. Высокопластичным можно считать сорта Святогор, Гелиос и Ксанаду, минимальная урожайность которых составила 1,75; 2,31 и 2,27 т/га и максимальная – 3,85; 3,67 и 3,60 т/га, соответственно. Следует отметить, что урожайность пластичных сортов ниже, чем у высокопластичных.

Остальные сорта не выделились резкими показателями отклонения средней дисперсии, поэтому их можно отнести к пластическим сортам (рис.1).

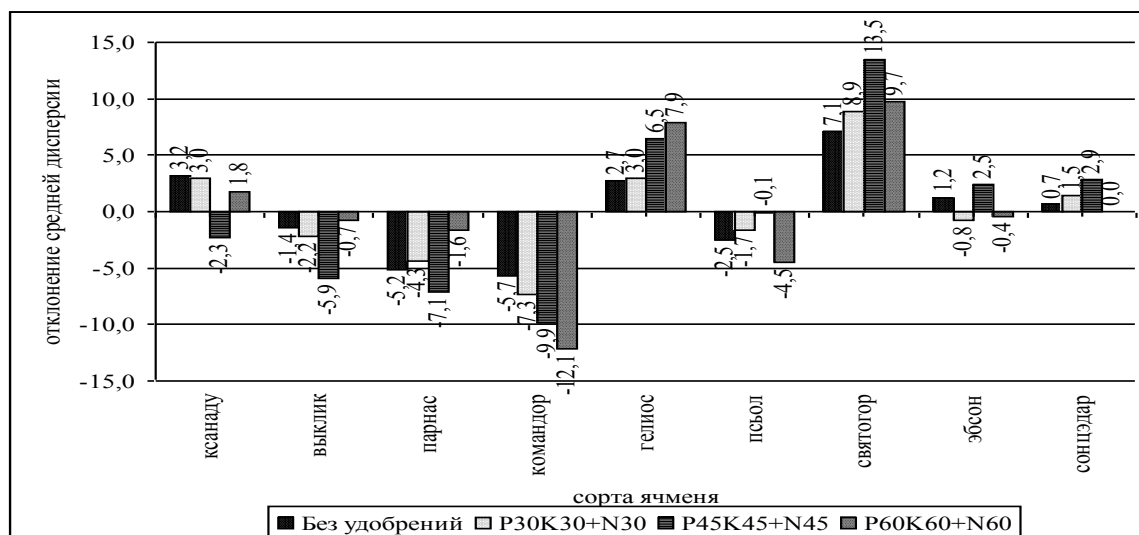


Рис. 1. Характеристика сортов за стабильностью и пластичностью

Таким образом, подбор сортов с соответствующей пластичностью является самым доступным приемом агротехники, с помощью которого в условиях недостатка материально-технических ресурсов можно регулировать уровень урожайности.

**Выводы.** По результатам исследований на определение адаптивности сортов ячменя ярового в зависимости от условий выращивания мы считаем, что сорта Святогор, Гелиос и Ксанаду имеют практический интерес для выращивания в неустойчивых погодных условиях северо-восточной Лесостепи Украины, как высокопластичные сорта.

**Список использованной литературы:**

1. Адаменко Т. Кліматичні умови України та можливі наслідки по тепління клімату / Т. Адаменко // Агроном. – 2007. – № 1. – С. 8-9.
2. Неттевич Э.Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности / Э.Д. Неттевич // Вестник РАСХН. – 2001. – № 3. – С. 34–38.
3. Чмирь С.М. Виробництво ячменю у контексті розвитку основних зернових культур в Україні / С.М. Чмирь // Економіка АПК. – 2004. – № 2. – С. 6–9.
4. Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W. A. Russel // Crop Sei. – 1966. – Vol. 6. – № 1. – P. 36–40.

УДК: 632.952: 632:959: 663.11

**РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА И ИХ БАКОВЫЕ КОМПОЗИЦИИ С  
ФУНГИЦИДАМИ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ**

Н.Н. Дубровская

*Среднерусский филиал ГНУ Тамбовского НИИСХ Россельхозакадемии*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований регуляторов роста, и их композиций с фунгицидами, полученные в полевом опыте на яровой пшенице.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, регуляторы роста, фунгициды, урожай.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве регуляторы роста достаточно широко используются. Они усиливают в растениях устойчивость к различным стрессам, в том числе биогенного характера.

Регуляторы применяют на зерновых культурах для обработки семян и опрыскивания растений [1].

В современных условиях ведения сельского хозяйства использование биологических средств защиты растений в композиционных смесях является необходимыми и оправданными. За последнее десятилетие были проведены работы по изучению совместного использования фунгицидов и биологических средств защиты растений. В целом были получены положительные результаты [2].

На базе Среднерусского филиала ГНУ Тамбовского НИИСХ Россельхозакадемии были проведены исследования в период с 2011 по 2012 гг. на яровой пшенице Прохоровка в полевых опытах. Площадь опытных делянок 10 м<sup>2</sup>, повторность 4 кратная. Посев проводился селекционной сеялкой СКС – 6 – 10. Семена были обработаны регуляторами роста (Альбит 30 г/т и Авибиф 150 мл/т) и их композициями с фунгицидами, взятыми в 70% - ой норме расхода: Альбит 30 г/т + Дивиденд экстрим, 0,56 л/т и Авибиф 150 мл/т + Дивиденд экстрим, 0,56 л/т. В качестве эталона при подготовке семян использовали протравитель Дивиденд экстрим 0,8 л/т. Растения были обработаны фунгицидом Альто Супер 0,5 л/га (эталон), регуляторами роста Альбит 30 г/га, Авибиф 150 мл/га и композициями: Альто супер 0,35 л/га + Альбит 30 г/га и Альто супер 0,35 л/га + Авибиф 150 мл/га. Предшественник чистый пар. Учёты проводили по общепринятым методикам. Растения обрабатывали ручным опрыскивателем ОПР – 10 (опрыскиватель пневматический ранцевый) в фазу колошения с нормой расхода рабочей жидкости 300 л/га. Учет бурой ржавчины и септориоза проводили в фазу молочной спелости зерна, корневых гнилей - в фазу полной спелости. Для уборки урожая применяли малогабаритный комбайн «Хейге - 125».

Зараженность растений бурой ржавчиной по годам колебалась от 27,6 до 72,5%. Наибольшее развитие заболеваний получило в 2012 году (72,5%). Регуляторы роста и их композиции с фунгицидами подавляли развитие бурой ржавчины на 13,1 - 96,6%. Интенсивность поражения сеп-

ториозом в 2011 – 2012г.г. составляла 11,8-35,7%. Биологическая эффективность при использовании регуляторов роста и фунгицидов против болезни составила 39,0%-100%. Композиции регуляторов роста с фунгицидами находились практически на уровне с эталонным вариантом.

Биологическая эффективность против корневых и прикорневых гнилей в среднем составляла: по регулятором роста 20,0-40,5%, в композиции с Дивидендом экстрим - 62,9-64,3%. В эталоне эффективность составила 71,4%.

Наибольшая урожайность была получена в 2012г. в опытах с регуляторами роста 35,0ц/га – 38,8ц/га, в композициях с фунгицидами 41,0ц/га-42,5ц/га. В эталоне этот показатель составил 41,5ц/га. Прибавка урожая составила 10,5ц/га- 18,8ц/га. Самый высокий результат был получен при использовании для обработки семян баковой композиции Авибиф 150мл/т +Дивиденд экстрим 0,56л/т и растений - Авибиф 150мл/га + Альто Супер 0,35л/га.

На основании полученных данных (2011-2012г.г.) можно сделать вывод о том, что регуляторы роста дают существенный эффект в защите от грибных болезней, но его недостаточно для надёжной защиты. Целесообразно применять регуляторы роста в баковых композициях с фунгицидами. Это позволяет повысить урожайность и снизить зараженность болезнями зерновых культур.

#### **Список литературы:**

1. Лавринова В.А., Евсеева И.М., Дубровская Н.Н. Регуляторы роста для протравливания зерновых культур./Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистемы. Выпуск №7. Краснодар 2012.- С347-349.
2. Исаев Р.Ф. Новые защитно- стимулирующие комплексы в борьбе с грибными болезнями пшеницы// Резервы повышения эффективности агропромышленного производства: Мат. Регион. науч.- практ. конф. Уфа 2004. С 255-257.



## ЭФФЕКТИВНЫЕ ФУНГИЦИДЫ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

Евсеева И.М., Лавринова В.А.

*Среднерусский филиал ГНУ Тамбовского НИИСХ Россельхозакадемии*

*Представлена информация по исследованию фунгицидов в технологии возделывания яровой пшеницы, где показана их биологическая эффективность против вредоносных болезней в Тамбовской области.*

**Ключевые слова:** *пшеница, биологическая эффективность, фунгициды, урожайность, вредоносные болезни.*

В последние годы в структуре зерновых культур ЦЧР увеличиваются площади под посевами яровой пшеницы, особенно в северных районах зоны. Ее зерно богаче белком, чем зерно озимой пшеницы, и дает муку высоких хлебопекарных качеств. Особенности возделывания культуры заключаются в том, что надо учитывать влияние на посевы недостатка осадков в начальные периоды развития (май-июнь) и интенсивное их выпадение во второй половине вегетации, так как яровая имеет слабо развитую корневую систему в отличие от озимой культуры.

Яровая пшеница, как и другие зерновые колосовые, поражается различными болезнями среди которых корневые гнили фузариозно-гельминтоспориозной этиологии, бурая ржавчина, септориоз, мучнистая роса, пиренофороз.

Для защиты пшеницы, сорт Прохоровка, от поражения болезнями в наших исследованиях использовали два приема: предпосевное протравливание и опрыскивание растений. Изучение влияния фунгицидов на урожайность зерна пшеницы проводились в 2011 - 2012гг на опытных полях Среднерусского филиала ТНИИСХ. В исследованиях использовали наиболее перспективные фунгициды Дивиденд экстрим 0,8 л/т и Альто супер 0,5 л/га. Расход рабочего раствора 300 л/га. Повторность опыта четырехкратная, площадь учетной делянки–10 м<sup>2</sup>. Почва участка – чернозем выщелочный среднегумусированный слабосмытый.

Технология возделывания пшеницы общепринятая для ЦЧР, предшественник – чистый пар. Посев осуществляли сеялкой СКС-6-10 в агрегате с трактором Т-16. Наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам. Учет урожая осуществляли сплошным поделяночным способом комбайном «Хеги».

Урожай засушливого 2010 года являлся посевным материалом 2011, что объясняет его более низкую зараженность патогенами (25,0 %) по сравнению с 2012 годом (92,0 %) в контрольных вариантах (табл.1).

Таблица 1. Биологическая эффективность фунгицида против семенной инфекции на сорте яровой пшеницы Прохоровка

Год	Вариант	Зараженность семян патогенами, %						Биологическая эффективность, %
		Helmin-tosporium spp.	Alternaria spp.	Fusa-gium spp.	Peni-cil-lium spp.	ком-плекс патогенов	об-щая	
2011	Контроль	0	18	7	0	0	25	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	0	0	4	0	0	4	84,0
2012	Контроль	0	83	2	1	6	92	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	0	0	0	0	0	0	100

Отсутствие гелиминтоспориоза (*Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres* и др.) и преобладание над другими патогенами грибов *Alternaria* spp. свидетельствует о все большем заполнении последними более выгодных экологических ниш (18,0-83,0 % при общей зараженности 25,0-92,0 %), но Дивиденд экстрим на 84,0 - 100 % справлялся с данным заболеванием. Инфицированность семян фузариозом колебалась от 2,0 % до 7,0 %. Биологическая эффективность протравителя в 2011 году против этого возбудителя была в 2,3 раза ниже, чем в 2012г. В результате фитоэкспертизы на зерне также было обнаружено незначительное количество плесневых грибов (до 1,0 %) и комплекса патогенов (наличие двух и более видов грибов на зерновке) (0-6,0 %). В этих случаях Дивиденд экстрим также проявлял самый

высокий эффект своего действия. Против возбудителей корневой и прикорневой гнилей фузариозной этиологии эффективность данного препарата достигала 79,9-100 % при интенсивности поражения в необработанных вариантах от 13,4 до 15,0 % (табл.2).

Таблица 2. Биологическая эффективность фунгицида против фузариозной гнили на семенах яровой пшеницы Прохоровка

Год	Вариант	Корневые гнили, %			
		интенсивность поражения	биологическая эффективность	степень поражения	распространение
2011	Контроль	13,4	-	39,3	68,0
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	2,7	79,9	14,7	36,0
2012	Контроль	15,0	-	18,0	93,0
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	0	100	0	0

Морфофизиологический анализ показал, что в результате засухи 2010 года посевной материал для 2011г. обладал удовлетворительной обеспеченностью проростков зародышевыми и первичными корнями. На следующий год данный показатель заметно улучшился. Протравливание Дивиденд экстримом позволило увеличить всхожесть (на 4,0-37,0 %), длину проростков (на 3,0-4,8 см), длину (на 0,4-1,9 см) и число (на 0,2-0,6 шт.) корней по сравнению с контрольным вариантом.

За годы исследований поражение яровой пшеницы в фазу восковой спелости пиренофорозом (*Pyrenophora tritici – repentis*) и мучнистой росой (*Erysiphe graminis*) носило депрессивный характер (4,3-10,0 % и 3,8 % соответственно), и, как следствие, их место занимали более конкурентноспособные бурая ржавчина (*Puccinia recondite*) и септориоз (*Stagonospora nodorum*, *Septoria tritici*). Причем быстрый и обширный захват свободного пространства в данной экосистеме последними наблюдался на всем протяжении вегетационного периода культуры. В 2011 году проявлялась наибольшая активность септориозных пятнистостей (35,7 %), а в 2012 – эпифитотийное развитие бурой ржавчины (72,5 %).

Обработка семян протравителем Дивиденд экстрим и растений в фазу колошения фунгицидом Альто супер также доказывала целесообразность вышеописанной схемы защиты яровой пшеницы своей высокой эффективностью против основных ее заболеваний: пиренофороза (79,1-100 %), септориоза (74,8-100 %), бурой ржавчины (96,4-97,1 %) и мучнистой росы (86,8-100 %). Вследствие этого комплексная защита данной культуры оказывала позитивное влияние на урожайность и элементы ее структуры. По количеству продуктивных стеблей обработанные варианты превосходили контрольные в среднем на 66 шт./м<sup>2</sup>, по числу зерен в колосе – на 6,8 шт., массе 1000 зерен – на 16,3 % и урожайности – на 46,9 % (табл.3).

Таблица 3. Элементы продуктивности яровой пшеницы Прохоровка

Год	Обработка		Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Прибавка	
	семян	растений					ц/га	%
2011	Контроль	б/обр.	100	17,8	37,0	18,5	-	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	120	23,2	44,3	23,0	4,5	24,3
2012	Контроль	б/обр.	308	31,2	37,5	24,5	-	-
	Дивиденд экстрим, 0,8л/т	Альто супер, 0,5л/га	420	39,4	42,3	41,5	17,0	69,4

Наибольший сохраненный урожай в 2012 году по сравнению с 2011г. отмечался за счет таких количественных характеристик, как число продуктивных стеблей и количество зерен в колосе. Прибавка же по массе 1000 зерен в 2011 году была выше, чем в следующем сезоне, однако остальные показатели структуры не были также высоки, что, несомненно, и отразилось на урожайности. Фитотоксичного действия данных препаратов на культуру не отмечалось.

Таким образом, мероприятия по защите растений оказывали положительное влияние на фитосанитарное состояние посевов. Пораженность се-

мян и растений яровой пшеницы патогенами зависело от применения фунгицидов, а также от климатических особенностей произрастания культуры.

УДК: 633.264:631.532

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ ПО СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПОСЕВНЫМ КАЧЕСТВАМ СЕМЯН**

В.Н. Золотарев, О.Н. Полякова  
*ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса*

*Приведены результаты сравнительной оценки новых сортов различного типа использования диплоидной и тетраплоидной овсяницы луговой по семенной продуктивности, посевным качествам и биометрическим показателям семян.*

**Ключевые слова:** овсяница луговая, сорт, урожайность, семена.

Выведение и использование в кормопроизводстве новых сортов трав является наиболее эффективным способом повышения урожайности за счет более полного использования биоклиматических и агроэкологических условий районов их возделывания. В настоящее время сорт является важнейшим биогенным фактором и условием интенсификации сельскохозяйственного производства. Так, если в 70-е годы прошлого столетия считалось, что за счет новых сортов прибавка урожая составляла 20-25%, а остальное – в результате совершенствования технологии, то уже в начале XXI века вклад селекции в повышение урожайности важнейших сельскохозяйственных культур оценивается в 30-70 % [2].

Овсяница луговая среди многолетних злаковых трав является одной из наиболее распространенных и востребованных в полевом и лугопастбищном кормопроизводстве культур. В общей структуре семенных фондов многолетних злаковых трав России овсяница луговая занимает около 14 % и до последнего времени была представлена практически только диплоидными сортами экстенсивного типа. Так из 42 сортов, включенных в "Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использо-

ванию" по состоянию на 2013 год, 40 являются диплоидными, из которых 27 – сенокосного типа, 10 сортов – для газонного использования. Два сорта, Злата и Бинара являются тетраплоидными.

Сорт овсяницы луговой Бинара селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса районирован с 2009 года. По сравнению с диплоидными сортами имеет существенные отличия по биологическим и морфологическим признакам, характеризуется повышенной продуктивностью, долголетием, устойчивостью к вредителям и болезням, персистентностью в травосмесях. Сорт интенсивного типа, отличается высокой урожайностью сена и зеленой массы, ранним весенним и послеуборочным отрастанием, засухоустойчивостью, обладает повышенной семенной продуктивностью – урожайность семян до 0,8 – 1 т/га. Сбор сухого вещества сорта Бинара составляет 13 т/га, или на 58 % выше стандарта. В отличие от другого тетраплоидного сорта Злата сортопопуляция Бинара генетически устойчива и сбалансированна, при репродуцировании дает в потомстве минимальное количество растений анеуплоидных форм, семена которых вследствие более мелких размеров при сортировке легко отделяются от основной партии.

Сорт Кварта селекции ГНУ ВИК районирован с 2007 года. Средне-спелого типа, с высокой зимостойкостью, хорошей отавностью, засухоустойчивостью, устойчив к снежной плесени, мучнистой росе и гельминтоспориозу. Имеет красивый колер. Урожайность зеленой массы при многоуборочном использовании – 450-500 ц/га, сухого вещества 8 - 12 т/га. Урожайность семян составляет 400-600 кг/га. Содержание в сухом веществе сырого протеина 15,6 %, переваримость сухого вещества 73,5 %. Предназначен для интенсивного пастбищного использования и для газонов.

Сравнительный анализ сортов овсяницы различного типа использования – ВИК 5 (стандарт), 2-х уборок, сенокосного назначения и многоуборок Кварты и Бинара, пастбищно-газонного назначения, при возделывании их на семена выявил существенные различия между тетраплоидом и

диплоидными популяциями по показателям структуры и уровню семенной продуктивности, темпам развития, показателям посевных качеств семян.

Фенологические наблюдения показали, что при одинаковых сроках начала весеннего отрастания фаза цветения у растений сорта Бинара наступала на 3-5 дней позже по сравнению с ВИК 5 и Квартой, а уборочная спелость семенных травостоев – на 7-8 дней. При этом время цветения в течение суток всех сортов совпадало только частично – в утренние часы и до полудня, а у тетраплоидных растений в отличие от диплоидных еще дополнительно продолжалось и во второй половине дня, до 15 – 16 часов.

Анализ структуры семенного травостоя показал, что наиболее высокую семенную продуктивность изучаемые сорта овсяницы луговой формировали в первый год пользования. При этом существенно более высокое количество генеративных побегов 494 шт./м<sup>2</sup> формировалось в травостоях овсяницы сорта Кварта, против 419-444 шт./м<sup>2</sup> у сортов Бинара и Вик 5. Однако, при сопоставимо равной у всех сортов обсемененности соцветий – до 92 – 98 семян в каждом из них, в том числе до 70 – 78 штук выполненных, масса семян в расчете на 100 генеративных побегов у сорта Бинара была достоверно наиболее высокой – 27,8-29,3 г. в первый-третий годы пользования и превышала соответственно в 1,8 – 2,2 и 1,7 – 2 раза аналогичные показатели сортов ВИК 5 и Кварта (табл.1). Это объясняется существенной весовой разницей между семенами сортов диплоидной и тетраплоидной овсяницы. Так, масса 1000 семян у сорта Бинара в среднем по трем годам пользования составляла 4,01 г, или на 45 – 42 % больше, чем у ВИК 5 и Кварты (табл.1).

Полнота сбора выращенного урожая семян и их качество во многом определяется степенью полегания посевов. При сильном полегании потери потенциального урожая семян сельскохозяйственных культур достигают 50 % и более [2].

Перед уборкой менее полеглий травостой первого-третьего лет пользования формировался у овсяницы сорта Бинара, 32-38 % против 42 –

58 % степени полегания посевов ВИК 5 и Кварты. Сравнительно высокая устойчивость к полеганию растений сорта Бинара обусловлена большей толщиной ее генеративных побегов, 2,36 мм между вторым и третьим междоузлем против 2,03 – 2,14 мм у стеблей сортов Кварта и ВИК 5.

Наиболее высокие сборы семян 688 – 534 кг/га были получены с травостоев первых трех лет пользования овсяницы сорта Бинара, или по годам, соответственно, на 61-46, 54-49 и 61-51 % выше по сравнению с ВИК 5 и Кварта. На четвертый год пользования семенная продуктивность всех сортов по сравнению с предыдущими годами снижалась: у ВИК 5 – в 2,3 – 1,8 раза, у Кварты – в 2,7 – 2,0 раза и у Бинары - в 2,4 – 1,9 раза.

Таблица 1

. - Сравнительная оценка сортов овсяницы луговой по структуре семенного травостоя, урожайности и посевным качествам семян

Сорт	Полегание, %	Кол-во генеративных побегов, шт./м <sup>2</sup>	Длина соцветия, см	Масса семян со 100 соцветий, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность семян, кг/га	
						биологич.	факт.
1-ый год пользования (в среднем за 2010 -2011, 2013 гг.)							
ВИК 5	55	444	18,0	16,1	2,23	675	427
Кварта	58	494	18,2	17,3	2,35	726	472
Бинара	38	419	19,6	29,3	4,07	985	688
<i>НСР<sub>05</sub></i>	-	44,8	-	0,23	0,16	59,5	39,6
2-ой год пользования (в среднем за 2011 - 2012 гг.)							
ВИК 5	44	456	16,8	14,0	2,18	548	377
Кварта	46	469	17,0	14,0	2,26	555	390
Бинара	35	408	19,2	27,8	3,84	864	582
<i>НСР<sub>05</sub></i>	-	41,5	-	0,15	0,14	59,0	35,4
3-ий год пользования (в среднем за 2012 - 2013 г.)							
ВИК 5	42	426	16,1	13,0	2,21	461	332
Кварта	46	348	17,4	15,5	2,39	459	354
Бинара	32	318	19,0	29,2	4,12	790	534
<i>НСР<sub>05</sub></i>	-	39,5	-	0,12	0,17	49,6	31,8

Исследования показали, что семена изучаемых сортов овсяницы луговой имели существенные различия по отдельным биометрическим и морфобиологическим показателям. Так, масса 1000 семян сорта Бинара превосходила в 1,8 – 1,6 раза аналогичные показатели сортов ВИК 5 и Кварта (табл. 2). Семена сорта ВИК 5 имели достоверно меньшую энергию прорастания, на 4 – 5 % ниже относительно двух других сортов.



Полевая всхожесть и дружность появления всходов во многом определяется силой роста семян. У сортов Бинара и Кварта в основном за счет более удлиненного эпикотиле длина проростка в целом на 6 – 11 % была больше, чем у ВИК 5. В то же время у диплоидных сортов длина первичного корешка на 14 % была меньше, чем у всходов Бинары (табл.2).

Таблица 2

*Посевные качества семян сортов овсяницы луговой  
(семена урожая 2009, 2011, 2012 гг., средние показатели)*

Сорт	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Пленчатость семян, %	Сила роста	
					Длина проростка, мм	Длина первичного корешка, мм
ВИК 5	2,21	91	93	22,6	5,3	4,4
Кварта	2,48	95	97	24,7	5,9	4,4
Бинара	3,97	96	98	27,1	5,6	5,0
НСР <sub>05</sub>	0,18	3,5	3,8	2,2	-	-

Изучение морфобиологического строения зерновок показало, что семена всех изучаемых сортов овсяницы характеризовались высокой степенью пленчатости, 22,6-27,1 % (табл. 2). При этом у сорта Бинара этот показатель был на 4,5 – 2,4 % выше по сравнению с семенами ВИК 5 и Кварта. По величине более крупными размерами, на 16 – 39 %, выделялись также тетраплоидные семена (табл. 3).

Таблица 3

*Биометрические параметры семян сортов овсяницы луговой (семена урожая 2011, 2013 гг., средние показатели)*

Сорт	Масса 1000 семян, г	Биометрические параметры семян, мм		
		длина	ширина	толщина
ВИК 5	2,18	5,57	1,26	0,75
Кварта	2,42	6,06	1,43	0,88
Бинара	4,01	7,06	1,60	1,04
НСР <sub>05</sub>	0,16	0,24	0,13	0,11

Таким образом, тетраплоидный сорт овсяницы луговой Бинара имеет существенные отличительные признаки по семенной продуктивности и показателям посевных качеств семян от диплоидных сортов этой культуры, что следует учитывать при его хозяйственном использовании.

## **Литература.**

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) теория и практика. Т 2.– М. ООО «Издательство Агрорус»– 2009. – 1098 с.

2. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). – М.: ООО «Издательство Агрорус». – 2004. – 1110 с.

УДК 633.34

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>А.С. Кожаметов, <sup>1</sup>И.В. Сидорик, <sup>2</sup>С.В. Дидоренко  
<sup>1</sup>ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства», <sup>2</sup>ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства»

***В статье приводятся результаты проведенных исследований по изучению ультраскороспелых сортов сои в Костанайской области РК.***

Ключевые слова: соя, вегетационный период, сорт, номер, продуктивность.

Сою можно считать одной из наиболее перспективных кормовых культур. Благодаря высокому содержанию белка и жира она играет роль основного элемента в рационах питания скота и птицы. По аминокислотному составу белковый комплекс сои практически не уступает таковому в мясе, благодаря чему данная культура может быть отнесена к важнейшим растительным источникам протеина[1].

В Казахстане в 2014г. под посевами сои будет занято 100 тыс. га, 2017г. – 200 тыс.га, а в перспективе – 400 тыс.га. Расширение посевных площадей под этой культурой требует создания сортов, адаптированных для различных зон Республики Казахстан. В частности, для северных и восточных регионов республики необходимо создание ультраскороспелых сортов зернового направления с вегетационным периодом 80-95 дней (000 и 00 групп спелости), с высоким прикреплением нижних бобов, устойчивых к растрескиванию, грибным и бактериальным заболеваниям [2].

Возделывание сои на севере Казахстана сдерживалось отсутствием современных продуктивных сортов, способных вызревать в условиях короткого безморозного периода. В Костанайском НИИСХ в 2008-2010 гг. продуктивные в условиях юга республики сорта Жалпаксай, Вита, Алматы, Мисула, Эврика на опытных участках не вызревали и уничтожались заморозками в третьей декаде сентября. После возобновления исследований по экологическому сортоиспытанию сои и совместной работе с селекционным материалом Каз. НИИЗиР (Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С.) с 2012 года начато изучение ультраскороспелых сортообразцов.

2012 год был засушливым, особенно неблагоприятным периодом для всех бобовых и масличных культур, был июнь и июль. На протяжении 50 дней не выпало ни одного мм осадков. Во второй половине лета, в августе выпало 101,1 мм осадков, что привело к бурному росту сорной растительности, способствовало некоторому увеличению вегетационного периода и значительно затруднило уборку урожая.

Из 30 сортов и номеров сои, прошедших испытания в 2012 году выделились номер 422 – 22,0 ц/га, сорт Танаис и номер К589109 по 20,5 ц/га, что в процентном соотношении к стандарту Десна составляет, соответственно 126 и по 117%. Высокая урожайность также у сортов Хорол – 19,5 ц/га и 111% к St; Черемош и Лыбидь – по 18,9 ц/га и 108% к St, номеров 187 и 180/2 по 19 ц/га и 109% к St.

В 2013 году выпадение осадков также носило крайне неравномерный характер. Первая половина вегетационного периода (май, июнь и до 20 июля) была острозасушливая. Так за весь июнь выпало 9,7 осадков при среднемноголетней норме 35,0 мм. Вторая же половина вегетации была влагообильной – осадки июля и августа более чем в два раза превысили среднемноголетние значения. Это положительно сказалось на урожайности сортов и номеров сои (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика выделившихся номеров сои по основным хозяйственным признакам в ТОО «Костанайский НИИСХ».

Название сорта	Страна происхождения	Урожайность		Вегетационный период, дни	Количество сырого протеина, %
		ц/га	в %к St		
<b>2012 год</b>					
Десна (St)	Украина	17,5	100	113	40,0
317-236-147	Россия	22,0	126	89	45,9
Танаис	Украина	20,5	117	93	35,0
К589109	Россия	20,5	117	88	44,2
К 9963.№710-4-2	Россия	20,0	114	88	44,2
Хорол	Украина	19,5	111	116	40,0
Зорька	Россия	19,0	109	88	44,2
К 10527	Россия	19,0	109	89	42,8
Черемош	Украина	18,9	108	119	39,5
Лыбидь	Украина	18,9	108	111	40,9
К583575	Россия	18,5	106	93	39,7
К 8106.№0269	Россия	18,3	105	93	39,7
К 9958	Россия	18,2	104	89	37,8
187	Казахстан	19,0	109	88	44,2
180/2	Казахстан	19,0	109	89	42,8
НСР <sub>05</sub>		1,5ц			
<b>2013 год</b>					
Билевка (St)	Украина	21,1	100	111	35,3
Дина	Россия	18,6	88	101	39,9
Танаис	Украина	20,0	95	117	33,1
422	Казахстан	22,5	107	109	36,7
180/2	Казахстан	22,2	105	115	36,7
177	Казахстан	23,6	111	111	37,9
212	Казахстан	24,7	117	112	39,3
186	Казахстан	23,6	111	110	38,6
173	Казахстан	23,3	110	111	37,7
К583575	Россия	23,8	112	130	35,0
126	Казахстан	23,3	110	111	37,8
445/2	Казахстан	23,9	113	101	39,0
209	Казахстан	16,7	79	117	39,8
261	Казахстан	14,2	67	116	39,8
207	Казахстан	17,5	83	111	39,1
НСР <sub>05</sub>		2,1ц			

Соблюдение всех элементов технологии, посев в оптимальный срок, своевременное применение средств защиты растений способствовали получению дружных всходов, хорошему развитию растений и способности противостоять засухе на начальных этапах развития. Из изучаемых в 2013 году 40 сортов и номеров сои наиболее высокую урожайность показал номер 212 – 24,7ц/га и номера 445/2, К583575, 177, 186, 126 и 173 – 23,3-23,9

ц/га, что в процентном соотношении к стандарту составляет 110-117%. Высокая урожайность также у номеров 422 – 22,5 ц/га и 107% к St;180/2– 22,2ц/га и 105% к St, при урожайности стандарта Билявка 21,1 ц/га.

По содержанию сырого протеина в зерне сои выделились сорт Дина и номера 209, 261, 212, 207 и 445/2 – 39,0-39,9%.

Вегетационный период выделившихся номеров позволяет провести уборку во 2-3 декадах сентября в фазе полной спелости.

Таким образом, на основании полученных опытных данных можно сделать предварительные выводы о возможности возделывания новых ультраскороспелых сортов сои в условиях Костанайской области.

#### **Литература:**

1 Бегеулов М.Ш. Основы переработки семян сои. / М.Ш. Бегеулов. – М: Делипринт, 2006г. – С.181.

2 Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С., Сидорик И.В., Шилина Ю. Селекция ультраскороспелых сортов сои для северных и восточных регионов Республики Казахстан. // Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 140-летию дня рождения Г.К. Мейстера. ГНУ НИИСХ Юго-Востока Рос-сельхозакадемии, 12-13 марта 2013г. – Саратов, 2013 г.– С.69-73.

УДК. 633.11:631.531:631.531.02

### **ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА УРОЖАЙНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ**

Д.В. Коновалов, М.М. Гаврилюк, В.П. Оксем

*Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины*

*Приведенные результаты исследований влияния норм высева и сроков посева на урожайность и коэффициент размножения семян сортов озимой мягкой пшеницы. Даны рекомендации, согласно которых, в звеньях первичного семеноводства для ускоренного размножения семян нужно существенно корректировать нормы высева.*

**Ключевые слова:** *озимая мягкая пшеница, семеноводство, сорт, технология выращивания*

Для обеспечения продовольствием населения планеты, количество которого с каждым годом растет, ученые активно ищут пути решения этого вопроса. По данным ФАО в ближайшие 30 лет производство продовольствия в мире должно вырасти больше чем на 75%, потому что по прогнозам до 2025 года количество населения составит 8 млрд. человек [5]. Ведущее место в решении продовольственной безопасности мира принадлежит пшенице [2].

Экспериментальные исследования академика В.В. Моргуна убеждают в том, что в общем повышении урожайности разных сельскохозяйственных культур часть, которую обеспечивает сорт и качество семян, представляет почти 50%, прирост мирового производства зерна за последние 40 лет почти наполовину обеспечен селекционными достижениями [3].

Быстрое внедрение нового поколения сортов в производство даст возможность получать высокие урожаи и увеличить валовые сборы зерна. Для ускорения распространения новых сортов пшеницы озимой появляется вопрос выяснения элементов сортовой технологии выращивания, которые бы обеспечили высокую ее производительность.

Академиком М.М. Гаврилюком исследовано, что при определении оптимальных агротехнологий, необходимым является учитывать биологических особенностей сорта озимой мягкой пшеницы [1].

Учитывая стремительные изменения климатических условий, на сегодня является актуальным вопрос как можно быстрее внедрять в производство новые, более адаптированные к условиям выращивания сорта, что обеспечит получение высоких урожаев. Появляется вопрос быстрого размножения семян новых уникальных за комплексом хозяйственно-полезных признаков сортов пшеницы озимой, для обеспечения семенным материалом производителей продовольственного зерна.

Полевые исследования проводились в Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины (ИФРГ НАН Украины) в 2012-2013 годах. Целью опытов является коррекция сортовых агротехнологий для обеспечения ускоренного размножения семян озимой пшеницы в звеньях первичного семеноводства.

Агротехника исследуемых сортов общепринята для озимой пшеницы в данной природно-климатической зоне. Учетная площадь участка  $10 \text{ м}^2$ , повторность трехкратная. Посев проводили в три срока: 10, 20 и 30 сентября. Нормы высева по каждому сроку составляли: 5,5; 3,5; 2,5; 1,5 и 1,0 млн. всхожих семян на 1 гектар. Способ посева обычный строчный с междурядьем 0,15 м.

В качестве исходного материала использовали сорта селекции ИФРГ НАН Украины Смуглянка и Подолянка как модельные, для разработки элементов сортовых технологий выращивания.

На сегодня созданные сорта озимой пшеницы селекции ИФРГ НАН Украины за уровнем производительности и направлением использования можно условно разделить на такие группы.

Первая группа - это короткостебельные, высокоинтенсивные сорта. За генетическим потенциалом является наиболее производительными. При благоприятных климатических условиях и интенсивных технологиях выращивания способны формировать высокие урожаи в 100 и больше ц/га.

Лидером среди сортов этой группы является сорт Смуглянка. В системе Государственного сортоиспытания Украины является национальным стандартом. За уровнем урожайности - лидер среди отечественных сортов, занимает ежегодно 200-255 тыс. га посевных площадей во всех зонах Украины. Характеризуется высокой семенной производительностью [4].

Вторая группа сортов - это среднерослые сорта универсального использования. Главным признаком этих сортов является то, что они в различных условиях выращивания, в том числе экстремальных, формируют стабильные по годам урожаи.

Среди сортов этой группы стоит обратить внимание на сорт Подолянка, который есть также национальным стандартом. Сорт имеет отличную засухо- и зимостойкость. Во всех зонах Украины занимает посевные площади свыше 300 тыс. га. Значительное преимущество этого сорта высокая надежность в производстве [4].

Условия перезимовки озимой пшеницы в вегетационном периоде 2012-2013 годов кардинально отличались по сравнению со средне-многолетними по-

годно-климатическими условиями Лесостепной зоны Украины. Главным фактором, который лимитировал урожайность озимой пшеницы в 2013 году в наших условиях, были выпревание и снежная плесень.

В опытах сорт Смуглянка наивысший урожай 43,0 ц/га (Табл. 1) сформировал при посеве 10 сентября с нормой высева 3,5 млн. всхожих семян на 1 гектар, а самый низкий 27,0 ц/га – 30 сентября с нормой 1,0 млн. всхожих семян на 1 гектар. Сев в более поздний период (30 сентября) сопровождался заметным снижением производительности пшеницы. Наши экспериментальные данные показывают, что получение более высоких урожаев было обеспечено увеличением нормы высева до 3,5-5,5 млн. всхожих семян на 1 гектар.

Совсем другая закономерность выявлена в изменении коэффициента размножения семян: чем ниже была норма высева, тем больше был этот показатель. На всех вариантах опыта он изменялся от 12 до 72 единиц (Табл. 1).

Таблица 1 – Урожайные показатели пшеницы озимой сорта Смуглянка

Срок сева	Норма высева, млн/га	Средняя урожайность, ц/га	Масса 1000 семян, г	КРС
10.09	5,5	35,0	46,5	13
	3,5	44,0	46,47	25
	2,5	43,0	45,8	35
	1,5	39,0	49,0	52
	1,0	36,0	45,6	72
20.09	5,5	34,0	48,7	12
	3,5	37,0	48,97	21
	2,5	38,0	43,47	30
	1,5	35,0	45,0	47
	1,0	30,0	54,8	60
30.09	5,5	34,0	48,73	12
	3,5	34,0	46,2	19
	2,5	32,0	46,07	26
	1,5	31,0	42,63	41
	1,0	27,0	43,5	54
НП 0,05%		2,2	1,24	

Наивысший урожай сорт Подолянка 61 ц/га (Таб. 2) получено при посеве 10 сентября с нормой высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 гектар, а самый низкий 28,0 ц/га – 30 сентября с нормой 1,0 млн. всхожих семян на 1 гектар. Сев 30 сентября по всем нормам высева сопровождался резким уменьшением урожайности.



Закономерность изменения коэффициента размножения семян была такой, как и у сорта Смуглянка. При уменьшении норм высева этот показатель резко рос, а при увеличении - уменьшался по всем вариантам опыта, и колебался в пределах 19-84 единицы (Таб. 2).

Таблица 2 – Урожайные показатели пшеницы озимой сорта Подолянка

Срок посева	Норма высева, млн/га	Средняя урожайность, ц/га	Масса 1000 семян, г	КРС
10.09	5,5	61,0	50,57	22
	3,5	53,0	51,47	30
	2,5	59,0	51,53	47
	1,5	53,0	51,67	70
	1,0	42,0	48,8	84
20.09	5,5	51,0	52,9	19
	3,5	45,0	51,63	26
	2,5	46,0	50,43	37
	1,5	43,0	49,0	57
	1,0	32,0	47,83	64
30.09	5,5	52,0	40,77	19
	3,5	51,0	45,9	29
	2,5	46,0	49,6	37
	1,5	38,0	49,3	51
	1,0	28,0	44,63	56
НП 0,05%		2,7	1,28	

Для быстрого размножения семян новых сортов озимой пшеницы целесообразно использовать при посеве сниженные нормы высева, что сопровождается значительным ростом коэффициента размножения семян. В первичных звеньях семеноводства при дефиците семян допускается использование снижения норм высева до 1,0-1,5 млн. всхожих семян на 1 гектар, что обеспечит высокий коэффициент размножения семян и быстрое внедрение сорта в производство. Но оптимальным является снижение нормы высева до 2,5-3,5 млн. всхожих семян на 1 гектар. По нашим данным, при поздних для зоны сроках сева данный агротехнический прием является недопустимым.

### Литература.

1. Гаврилюк М.М. Технология производства сертифицированных семян пшеницы озимой // Гаврилюк М.М., Швартау В.В. и др. - К.: ООО "НВП Интерсервис", 2013. - С. 116.
2. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А. А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – 1112 с.

3. Моргун В. В. Физиологические основы получения высоких урожаев пшеницы / В. В. Моргун, В. В. Швартау, Д.А. Кірізіў/Физиология и биохимия культурных растений. - 2008. - Т. 40, № 6. - С. 463 -479.

4. Моргун В.В. Клуб 100 центнерів. Сорти та технології вирощування високих урожаїв озимої пшениці. Видання VI / В.В. Моргун, Є.Н. Санін, В.В. Швартау та ін. – К.: Логос, 2011.- С. 121.

5. Food security and agricultural production / Plant Nutrition for Food Security – A guide for integrated nutrient management. FAO Bulletin. –Rome, 2006 – №. 16. – P.5-24.

УДК 633.171:631.81

## **К ОЦЕНКЕ КОМПЛЕКСА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАЗНЫХ СОРТОВ ПРОСА**

В.Н. Куделко

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,  
Республика Беларусь*

*Сообщаются результаты дисперсионного анализа долевого вклада в формирование урожайности зерна проса пяти факторов: год, сорт, срок сева, применение приемов ухода за посевами, нормы высева. Установлено, что эффект от взаимодействий между указанными факторами зависит от биологических особенностей сорта. Данный показатель выше суммарного вклада самих факторов в 3,6 раза у крупносемянного и 4,6 раза у мелкосемянного сорта.*

**Ключевые слова:** *просо, факторы, агроприемы, нормы высева, срок сева.*

Многоплановость использования проса предполагает и наличие сортового разнообразия: на крупяные цели нужны сорта с одними свойствами, на зернофуражные или кормовые – с другими. Особенно, если принять во внимание то, что в настоящее время республика испытывает настоятельную потребность восстановить сырьевую базу для производства различных круп, в число которых входит и пшено [1]. Для его производства в первую очередь нужны крупносемянные сорта, ассортимент которых в республике все еще находится в стадии формирования. Вследствие этого особую актуальность приобретают вопросы подбора и возделывания сортов проса для разных целей использования. Поэтому целью наших исследований стало

выявление реакции сортов проса на комплекс агротехнических приемов при их возделывании.

Исследования проводили в 2006-2009 гг. на дерново-подзолистой легко суглинистой почве, развивающейся на песчано-пылеватом суглинке, подстилаемом с глубины 90-100 см разнотравным песком.

Метеорологические условия в годы проведения исследований существенно отличались от средних многолетних, а также между собой (фактор А).

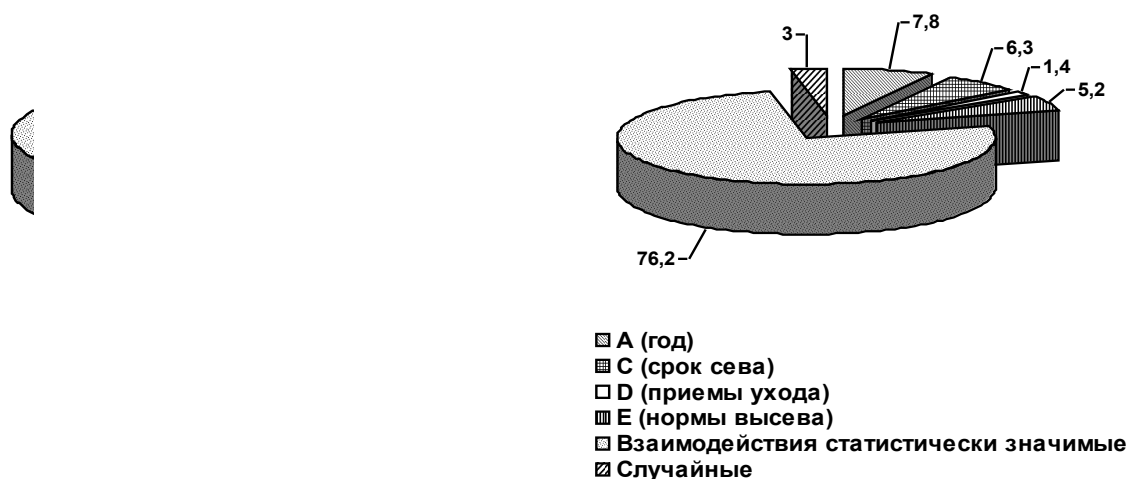
В качестве объекта исследований были взяты два сорта проса селекции РУП «Научно-практический центра НАН Беларуси по земледелию»: мелкосемянный сорт Галинка и крупносемянный Дружба 2 (фактор В).

Изучение влияния отдельных агроприемов на величину урожайности проса проводилось по схеме пятифакторного опыта, на фоне погодных условий разных лет возделывания в указанных градациях эксперимента. Сроки сева: май, июнь (фактор С), приемы ухода (фактор D) и нормы высева 2, 3, 4, 5 млн./га всхожих зерен (фактор Е).

Агротехника возделывания проса осуществлялась в соответствии с отраслевым регламентом [2]. Учетная площадь делянки 25м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение вариантов блочно-рентдомизированное. Уборку проса проводили по делянкам прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном «Сампо 2010».

Анализ полученных данных показал, что сорта проса различаются по реакции как на условия вегетационного периода (фактор А), так и на комплекс агротехнических приемов (рисунок). Долевое участие условий вегетационного периода у мелкосемянного сорта Галинка составило 13,3%, что обеспечило вклад в урожайность 2,8 ц/га, у крупносемянного эти показатели почти в 2 раза ниже. Обращает на себя внимание и тот факт, что доля взаимодействий основных факторов у мелкосемянного сорта также выше, чем у крупносемянного, особенно взаимодействие года и срока сева (АС) –

у сорта Галинка он выше по сравнению с крупносемянным сортом на 11,6'



а) Галинка

б) Дружба 2

Рисунок 1 – Долевое участие элементов технологии в формировании урожайности сортов проса (2006-2009 гг.), %

Анализ эффективности проведения химической прополки в качестве приема ухода за посевами показал не только ее зависимость от условий года, но и от биологических особенностей сорта (таблица).

Таблица 1 – Урожайность зерна проса при применении гербицида в зависимости от сорта, ц/га

Вариант	Годы				
	2006	2007	2008	2009	Среднее
<b>Галинка</b>					
Без обработки гербицидом (контроль)	19,4	17,6	9,8	17,1	16,0
Обработка гербицидом	23,5	33,8	19,7	20,1	24,2
Отклонение от контроля, ц/га	4,1	16,2	9,9	3,0	8,2
%	17,4	47,9	50,3	14,9	33,9
НСР 05 ц/га	3,0	1,3	0,8	0,8	
<b>Дружба 2</b>					
Без обработки гербицидом (контроль)	15,8	14,4	10,4	14,2	13,8
Обработка гербицидом	15,9	30,6	18,6	13,9	19,7
Отклонение от контроля, ц/га	0,1	16,2	7,9	-0,3	5,9
%	0,6	52,9	42,5	2,1	29,9
НСР 05 ц/га	0,7	0,6	0,6	1,0	

Из представленных данных видно, что химическая прополка проса является обязательным приемом возделывания, поскольку средняя его урожайность в вариантах с ее применением была выше на 7,1 ц/га или 47,7%. Однако на эффективность данного агроприема существенно влияют

сортовые особенности проса. Если на сорте Галинка химическая прополка эффективна вне зависимости от условий погоды вегетационного периода, то на сорте Дружба 2 в прохладные для проса годы, какими были 2006 и 2009 год, урожайность его была одинаковой с контрольным вариантом, на котором химическую прополку не проводили.

Использование гербицида в качестве приема возделывания не только не умоляет, но даже существенно повышает значимость сорта от 3,8% в относительно засушливый 2008 год до 47,4% – в 2006 год близкий по своему температурному режиму относительно средней многолетней.

Наряду с сортом максимальный вклад в урожайность проса обеспечивает срок сева (фактор D) с долей влияния 20,5-58,5% в зависимости от условий года. Это происходит в силу того, что при посеве в июне наблюдается стабильное сокращение вегетационного периода на 18-19 суток по сравнению с посевом в мае, когда продолжительность вегетации достигает 100-104 дня в зависимости от изучаемого сорта. Вследствие этого при посеве в июне снижается урожайность зерна проса, на 3,3% и 8,9% в зависимости от сорта при величине этого показателя на майском сроке сева 21,4 ц/га у сорта Галинка и 16,9ц/га – у сорта Дружба 2.

Нами установлено, что в стабилизации урожайности зерна нормы высева более значимы именно для крупносемянного сорта проса. Отчасти это объясняется тем, что согласно исследованиям по изучению норм высева провести посев мелкого и «сыпучего» зерна без специальных сеялок довольно трудно [3], поэтому повышение крупносемянности семян проса способствует увеличению требовательности к более точному выполнению градаций данного агроприема.

Вклад в урожайность норм высева (фактор E) находится в пределах от 1,6% до 5,2%. Еще ниже влияние на урожайность оказывает применение агротехнических приемов по уходу за посевами проса, доля их значимости не превышает 1,4%.

Вследствие такой биологической особенности проса как способность саморегуляции архитектоники посева, наблюдается невысокая значимость для формирования урожайности зерна применение агротехнических приемов ухода за посевами. Использование допосевного прикатывания, боронования по всходам, а также их сочетание, обеспечивает вклад в урожайность 0,9-1,4% в зависимости от сорта. Столь невысокая доля влияния сказывается на эффективности их применения вне зависимости от сорта.

Условия вегетационного периода оказывают существенное влияние на уровень взаимодействий у изученных нами приемов от 13,8% в 2009г. до 38,1% в 2008г. При включении фактора условия года (А), доля взаимодействий изученных приемов по сравнению с суммарным эффектом самих факторов выше в 3,6 раза у крупносемянного сорта и в 4,6 раз у мелкосемянного, что указывает на значимость влияния сорта при формировании урожайности зерна в меняющихся условиях среды. Поэтому сорт необходимо рассматривать как базовый элемент любой технологии возделывания в качестве фактора, стабилизирующего урожай зерно.

#### **Литература.**

1. Привалов, Ф.И. Оптимизация семеноводства и сортосмены крупяных культур – резерв повышения их урожайности /Ф.И. Привалов, Р.М.Кадыров, Т.А.Анохина // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 2 – С. 3–5.
2. Организационно - технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отраслевых регламентов. Возделывание проса. Типовые технологические процессы: Введ. 02.06.05. – Минск: Бел. наука, 2005. – С. 91–98.
3. Мойсеенко, А.А. Урожайность зерновых культур при изменении сроков сева и норм высева / А.А. Мойсеенко // Земледелие. – 2005 – № 5. – С. 22–23

УДК: 633.34.635.657.631.53.02

## **ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

А.В. Латановская

*ТОО «Восточно-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»*

*Описана работа по внедрению высокопродуктивных сортов сои и нута, направленная на получение семян этих культур с высоким уровнем посевных и урожайных свойств в условиях Восточно-Казахстанской области.*

**Ключевые слова:** *Соя, нут, диверсификация растениеводства, аскохитоз, норма высева.*

В Казахстане важным сектором экономики страны является сельское хозяйство. Его развитию способствует наличие огромного земельного фонда с обширными площадями сельскохозяйственных угодий, включающие пашни, пастбища, выгоны. По данным агрономических исследований, длительное возделывание зерновых культур и подсолнечника в чередовании с паром, негативно сказывается на плодородии почвы, что ослабляет устойчивость земледелия. Диверсификация растениеводства, путем возделывания альтернативных культур - зернобобовых, могла бы сделать вклад в решение этой проблемы. Эти культуры могли бы также заменить часть пара, из-за которого усиливается ветровая и водная эрозии. Альтернативные культуры потенциально могут быть более прибыльными (рентабельными) по сравнению с пшеницей. Это значит, что их производство увеличит отдачу от использования имеющихся ресурсов. Зернобобовые имеют сравнительно меньшую урожайность, однако цены на них выше, чем на пшеницу.

В 2013 году в Восточно-Казахстанской области проводился отбор инновационных проектов в рамках 019 Бюджетной Программы по внедрению научно-исследовательских результатов в сельскохозяйственное производство. Реализация проекта осуществлялась за счет средств областного бюджета на конкурсной основе.

Отдел масличных культур ТОО «ВКНИИСХ» выполнял работу по проекту «Внедрение высокопродуктивных сортов сои и нута», направленную на получение семян зернобобовых культур сои сорта «Нива 70» и нута «Краснокутский 123» с высоким уровнем посевных и урожайных свойств в условиях Восточно-Казахстанской области.

Реализация проекта проводилась на базе ТОО «ВКНИИСХ» п. Опытное поле Глубоковский район ВКО. Основное направление деятельности ТОО «ВКНИИСХ» - является научное обеспечение агропромышленного комплекса Восточного Казахстана в сфере растениеводства, пчеловодства и кормопроизводства и внедрение результатов научных достижений в производство.

Выращиваемый сорт сои «Нива-70» скороспелый, с периодом вегетации 95 - 115 дней. Высота растений 60 - 90 см, форма куста компактная, высота прикрепления нижнего боба 12 - 15 см. Масса 1000 зерен 115 - 145 г. Содержание белка в зерне 34,5 - 39,5%, жира 22,0 - 23,2%. Устойчив к полеганию и растрескиванию бобов, пригоден к механизированной уборке.

Сорт нута «Краснокутский 123» среднеспелый с высокой засухоустойчивостью. Форма растения кустовая с высотой стебля 63-69 см и высотой прикрепления нижних бобов 26 - 30 см. Масса 1000 семян 256 - 330 г с содержанием белка 17,3 - 23,3%.

Перед посевом провели обработку семян смесью из протравителя Максим XL 035 (3 л/т) и биологического удобрения Лигногумат (1 л/т). Посев нута проводился 9 мая, посев сои - 18-19 мая - зерновыми сеялками «Омичка». Норма высева семян нута - 500 тысяч всхожих семян на гектар, семян сои - 750. На нуте в фазу образования третьего настоящего листа вносили гербицид Пивот (0,5 л/га).

На сое в фазу второго-третьего тройчатых листьев проводили обработку гербицидом Фабиан - 0,1 кг/га. В фазу четырех-пяти тройчатых листьев провели вторую обработку гербицидом Миура - 1 л/га. Гербициды на сое и нуте можно применять до начала цветения растений. Одновременно с



внесением гербицидов проводили подкормку микроудобрениями Нутривант масличный и Нутривант универсальный из расчета 2кг/га.

В данном году из-за обильного выпадения осадков наблюдалось поражение посевов нута аскохитозом во всех регионах его возделывания, в том числе и в нашей области, что привело к значительному недобору урожая. Сотрудниками отдела проводились сортопрочистки посевов сои и нута в начале и вовремя цветения, велись фенологические наблюдения.

При выращивании семенных посевов сои и нута особенно необходима своевременная уборка, так как при перестое на корню всхожесть семян снижается в среднем на 1% в сутки. Перестой сортов, неустойчивых к растрескиванию бобов, может повлечь существенные потери урожая. Сотрудники отдела регулярно обследовали посевы - внимательно следили за созреванием растений. Начало созревания растений нута отметили 10 августа, сои - 25 августа. Влажность семян бобовых культур перед началом уборки составляла 14 %.

Уборку культур проводили комбайном «Нива». С 30 га посевов сои сорта «Нива 70» было получено 32 тонны семян в бункерном весе, выход кондиционных семян - 22 тонны. Урожайность составила 10,9 ц/га. С 10 га посевов нута «Краснокутский 123» было получено 6,3 тонны семян в бункерном весе, выход кондиционных семян - 3,5 тонны. Урожайность составила 6,3 ц/га. Экономическая эффективность выращивания семян сои и нута представлена в таблице 1.

*Таблица 1 – Экономическая эффективность выращивания семян сои и нута*

Культура	Затраты на гектар, \$	Урожайность на произв-х посевах, ц/га	Реализационная цена 1 кг семян, \$	Сумма от реализации кондиц-х семян с 1 га, \$	Прибыль с 1 га, \$	Рентабельность, %
Соя	343	10,9	0,6	407	64	16,0
Нут	478	6,3	1,08	683	205	29,9

По данным таблицы видно, что затраты при выращивании 1 га семян сои составили 343 \$, нута – 479 \$. Прибыль от реализации семян сои учитывая выход кондиционных семян с 1 гектара составила 64 \$, прибыль

от продажи семян нута – 205 \$. Рентабельность при выращивании семян сои и нута составила - 16,0 и 29,9% соответственно. Реализация проекта позволила создать источник кондиционных семян сои и нута в регионе. Результаты проведенной работы практически доказывают возможность возделывания сои и нута в условиях Восточного Казахстана.

Несмотря на положительные стороны альтернативных культур, площади под ними в регионе невелики. Одной из причин этого является недостаточная изученность социально-экономических аспектов данного вопроса. Это - отношение производителей к этим культурам, экономика производства, возможность торговли новой продукцией и состояние государственной политики в этой сфере.

#### **Литература.**

- 1 Кашеваров Н.И., Солошенко В.А., Васякин Н.И., Лях Н.И. Соя в Западной Сибири / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск: Юпитер, 2004. – 256 с.
- 2 Хрустич М. и др. Соя: общие положения и рекомендации по выращиванию. – Нови Сад, 2001. – 20 с.

УДК 632.794: 633.11

### **ВЛИЯНИЕ МЕЗОФОРМ РЕЛЬЕФА НА ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИСТОВОГО ЖЕЛТОГО ПИЛИЛЬЩИКА В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

П. Ю. Лысиков

*«ГНУ Поволжский научно – исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова»*

*В Самарской области наиболее благоприятные условия для развития личинок листового пилильщика складываются в сравнительно засушливые по метеоусловиям годы на водоразделе и в верхней части склона.*

**Ключевые слова:** *Озимая пшеница, фенологические наблюдения, листовой хлебный пилильщик.*

Среди хлебных пилильщиков в лесостепи Самарской области встречаются стеблевые обыкновенный и черный хлебные пилильщики (*Cephus rugmaeus*, *Tracheitis tabidus*) и листовой желтый пилильщик (*Pachynematus*

*clitellatus*). Листовой желтый пилильщик входит в состав основных вредителей пшеницы в Северном Казахстане, широко распространен в зонах возделывания этой культуры. В Среднем Поволжье указан для Ульяновской [2].

Ложногусеницы листового желтого пилильщика причиняют вред зерновым культурам, питаясь листьями в фазе стеблевания — колошения, иногда повреждают колос или метелку. Характер повреждения: грубое объедание листьев, нижней части соцветий, отдельных цветков.

Вредоносность личинок выражается в потере листовой поверхности и уменьшении в связи с этим площади ассимиляции. Уничтожение флагового листа зерновых сопровождается потерей урожая от 15 до 25% [2].

На посевах пшеницы развитие ложногусениц приурочено к фазам кущения, трубкования, колошения. По данным А.В. Бадулина [2], начало лета и откладки яиц совпадает с началом фазы кущения.

Наши исследования проводились в 2011–2013 гг. в лесостепной зоне Самарской области в Кинельском районе на территории Поволжского НИИ селекции и семеноводства в посевах озимой пшеницы сорта Поволжская 86 по мезоформам рельефа: на водоразделе, в средней и нижней частях склона. Общая протяженность ландшафтного профиля составляла около 8 км. Личинок пилильщика учитывали кошением энтомологическим сачком по 100 взмахов за один учет в трехкратной повторности по общепринятой методике в период вегетации пшеницы от фазы кущения до фазы цветения 4-5 раз за сезон [1]. По условиям увлажнения в период вегетации пшеницы наиболее засушливым был 2013 г., а влажным – 2011 г.

Наибольшая численность личинок пилильщика отмечена в засушливом 2013 г., а минимальной в сравнительно сухие 2012 и 2011 гг. (табл. 1). Коэффициент корреляции между численностью личинок в фазу кущения и суммой осадков в мае–июне составил -0,593.

Численность личинок листовых желтых пилильщиков в посевах озимой пшеницы сорта Поволжская 86 по годам в зависимости от расположения участка в фазу кущения (экз./100 взмахов сачком)

Часть склона	Годы		
	2011	2012	2013
Верхняя часть склона	1,1	0	3,3
<i>Среднее по годам</i>	1,5		
Средняя часть склона	1,0	0	2,0
<i>Среднее по годам</i>	1,0		
Нижняя часть склона	0	1,0	2,6
<i>Среднее по годам</i>	1,2		
В среднем для ландшафта	0,7	0,3	2,6
НСР <sub>05</sub>	0,9	1,3	0,8

По мезоформам рельефа в 2011 и 2013 гг. личинки пилильщика отдавали предпочтение полям в верхней части склона. В 2012 г. ввиду низкой численности личинок влияние на них мезоформ рельефа оказалось недостаточным (табл. 1).

Таким образом, наиболее благоприятные условия для развития личинок листового пилильщика складывались в сравнительно засушливые по метеоусловиям годы на водоразделе и в верхней части склона, что необходимо учитывать при защите пшеницы от этого вредителя.

### Список литературы

1. Завертяева Л.М. Методы оценки устойчивости пшеницы к стеблевым злаковым пилильщикам. / Труды ВИЗР. Вып. 48. Вопросы экологии вредных насекомых. Л.: 1976. С. 139-144.

2. Бадулин А.В. Листовой пшеничный пилильщик (*Pachynematus clitellatus*) – вредитель зерновых культур в Целинном крае КАЗССР [Текст]: Автореферат канд. дисс. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата.: 1963. 24 с.

## УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Е. Н. Манько, С. И. Попов, Усов А. С.

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины*

*В статье обобщены трёхлетние (2011–2013 гг.) данные по изучению реакции сортов яровой пшеницы на предшественники. Установлено, что наилучшим предшественником для возделывания сортов яровой мягкой и твердой пшеницы является кукуруза на зерно, урожайность которых составила в среднем 3,19 т/га и 2,55 т/га соответственно.*

**Ключевые слова:** Урожайность, пшеница яровая, предшественник, сорт.

Восток Украины, несмотря на засушливость климата, считается самым благоприятным для возделывания высококачественных сильных ценных пшениц благодаря достаточному количеству тепла, света и наличию плодородных почв [1]. Сейчас значение пшеницы яровой в Украине, даже как страховой культуры, достаточно ограничено. Одной из причин такого состояния является неосведомленность производителей в современном ассортименте культуры и сортовой технологии её возделывания, что приводит к отрицательным результатам.

В исследованиях по разработке сортовой агротехники зерновых культур чаще всего сосредотачивают внимание на вопросах оценки предшественника [2, 3]. Пшеница яровая имеет слабо развитую корневую систему в сравнении с другими зерновыми колосовыми культурами. В засуху она больше страдает от недостатка влаги, слабо кустится и плохо занимает почвенную поверхность, из-за чего посевы сильно зарастают сорняками. Поэтому необходимо правильно и рационально выбирать место пшеницы яровой в севообороте [4].

Научно обоснованное чередование культур в севообороте – главный фактор рационального использования природных условий и агротехнических приёмов, улучшения фитосанитарного состояния почвы, что обеспечивает

получение высоких и стабильных урожаев и повышения плодородия почвы. Если не придерживаться севооборота, происходит снижение урожая зерна, засорённость полей вредителями, болезнями и сорняками [5].

Поэтому цель наших исследований состояла в том, чтобы изучить реакцию современных сортов пшеницы яровой мягкой и твёрдой на предшественники в длительном 41-летнем севообороте для максимальной реализации потенциала их продуктивности в условиях Восточной Лесостепи Украины.

Опыты были заложены по многофакторной схеме методом расщеплённых делянок в длительном 41-летнем девятипольном парозернопропашном севообороте в лаборатории растениеводства и сортоизучения Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, в течение 2011–2013 гг. по методике П. П. Литуна, В. М. Костромитина, Л. В. Бондаренка [6]. Самые большие делянки первого порядка – предшественники (свекла сахарная, кукуруза на зерно, соя), второго порядка – сорта пшеницы яровой мягкой Харьковская 26, Харьковская 30, Героиня и твердой Спадщина, Нащадок, Харьковская 39. Площадь учетной делянки составляла 25 м<sup>2</sup>, повторность опытов – трёхкратная.

Почва опытной делянки – чернозём типичный слабовыщелоченый с зернистой структурой, характеризуется такими агрохимическими показателями: рН солевой – 5,8; гидролитическая кислотность – 3,29 мг-екв. на 100 г почвы; обменная кислотность – 0,16; сума поглощенных оснований – 37,4 мг-екв. на 100 г почвы, содержание гумуса в пахотном слое почвы 5,8–5,9 %. Запасы питательных веществ: азот – 132 мг/кг, фосфор – 104 мг/кг, калий – 128 мг/кг почвы.

Погодные условия за 2011–2013 гг. исследований отличались большой контрастностью, в результате чего изменялась урожайность пшеницы яровой. Так, в условиях 2011 г. гидротермический коэффициент (ГТК) Г. Т. Селянинова во все межфазные периоды развития культуры либо превышал, либо был на уровне среднегодовой нормы. Особенно переув-

лажен был период трубкование – начало налива зерна, ГТК составил 3,16 при норме 1,04 (рис. 1). Но осадки, выпавшие в этот период, несли ливневый характер, сопровождались градом и были непродуктивными для развития пшеницы яровой, что в свою очередь привело к снижению урожая зерна.



Рисунок 1. Гидротермический коэффициент Г. Т. Селянинова по межфазным периодам развития пшеницы яровой, 2011–2013 гг.

В условиях 2012 г. в начале развития растений (всходы – кущение) осадков было мало (ГТК на уровне 0,03 при норме 1,23), но запасов продуктивной влаги в почве, накопленных за зимний период, было достаточно, чтобы растения хорошо взошли и раскустились. В остальные периоды развития наблюдалось снижение ГТК относительно среднеголетней нормы. Но осадки выпадали всегда вовремя в критические периоды и тем самым способствовали нормальному росту и развитию растений, что дало возможность сформировать хороший урожай зерна. Условия 2013 г. отличались повышенным температурным режимом и недостатком обеспечения влаги, особенно в критические фазы развития культуры. ГТК за весь период вегетации был ниже среднеголетней нормы. Такие засушливые условия способствовали формированию низкого уровня урожайности пшеницы яровой.

Результаты исследований по изучению реакции современных сортов пшеницы яровой мягкой и твердой на предшественники показали, что самым лучшим предшественником в течение 2011–2013 гг. отличилась кукуруза на зерно, урожайность сортов пшеницы яровой составила в среднем 3,19 т/га у мягкой и 2,55 т/га у твердой (табл. 1). Тогда как после свеклы сахарной и сои урожайность была на уровне 3,08 т/га и 2,96 т/га у мягкой, а также 2,50 т/га и 2,42 т/га у твердой соответственно.

Таблица 1. Урожайность сортов пшеницы яровой в зависимости от предшественника и условий года, т/га

Сорт (С)	Предшественник (А)											
	свекла сахарная				кукуруза на зерно				соя			
	2011	2012	2013	сред-нее	2011	2012	2013	сред-нее	2011	2012	2013	сред-нее
Мягкая яровая												
Харьковская 26	2,52	4,45	2,67	3,21	2,73	4,86	2,54	3,37	2,17	4,68	2,70	3,18
Харьковская 30	2,63	4,60	2,74	3,33	2,58	4,99	2,48	3,35	2,06	4,77	2,52	3,12
Героиня	2,43	3,59	2,10	2,71	2,26	4,17	2,06	2,83	1,84	3,95	1,97	2,59
Среднее	2,53	4,21	2,50	3,08	2,52	4,67	2,36	3,19	2,02	4,47	2,40	2,96
Твердая яровая												
Спадщина	1,86	3,61	2,12	2,53	2,02	4,49	1,77	2,76	1,76	4,27	1,34	2,46
Нащадок	2,14	3,97	1,93	2,68	2,22	4,54	1,44	2,73	1,98	4,67	1,52	2,72
Харьковская 39	1,69	3,48	1,72	2,30	1,59	3,96	0,92	2,16	1,45	3,76	1,06	2,09
Среднее	1,90	3,68	1,92	2,50	1,94	4,33	1,38	2,55	1,73	4,23	1,31	2,42
НСР <sub>05</sub> по факторам, т/га: А (год) – 0,07; В (предшественник) – 0,07; С (сорт) – 0,09; АВ – 0,11; АС – 0,16; ВС – 0,16; АВС – 0,28												

Самая лучшая реализация потенциала урожайности сортов пшеницы яровой произошла в условиях 2012 г. по предшественнику кукуруза на зерно. Урожайность сформировалась на уровне 4,67 т/га у мягких видов и 4,33 т/га у твердых. Среди изучаемых сортов мягкой пшеницы за средней урожайностью выделились Харьковская 26 и Харьковская 30 с уровнем по 3,26 т/га у каждой, а среди сортов твердой пшеницы – Нащадок с уровнем 2,71 т/га.

Таким образом, установлено, что правильный выбор таких адаптивных факторов как предшественник и сорт в благоприятных условиях является наиболее дешевым и малозатратным способом для реализации потенциала продуктивности и получения высокой урожайности зерна пшеницы яровой мягкой и твердой.



### Литература.

1. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко – Львів : НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
2. Бердніков О. М. Вплив попередників, мінерального азоту, рідких добрив та обробки насіння біопрепаратами на якість пшениці ярої / О. М. Бердніков, І. В. Гриник // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 3. – С. 20–21.
3. Бобро М. А. Врожай ярої пшениці в залежності від попередників в Лісостеповій Україні / М. А. Бобро, А. О. Рожков, А. І. Міненко // Вісник ХДАУ – 1999 – №4 – С. 202–204.
4. Воробйов С. О. Землеробство / С. А. Воробйов. – М. : Агропромиздат, 1991. – 486 с.
5. Зінченко О. І. Рослинництво : підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко ; за ред. О. І. Зінченка. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
6. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах ; подгот. : П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко. – М. : ВАСХНИЛ, 1984. – 32 с.

УДК 633.19

### АЭРОНАГРЕВ СЕМЯН КАК СПОСОБ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ЯРОВОГО РАПСА

Д.Е. Михальков, Е.С. Семенова, С.А. Санников  
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
г. Волгоград

*Аннотация.* В статье представлены результаты проведенных опытов по влиянию сроков посева и нормы высева на полевую всхожесть сортов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области, а так же воздействие данных факторов на урожайность культуры. Рассмотрен вопрос влияния предпосевной обработки семян аэронагревом на их всхожесть в лабораторных условиях.

**Ключевые слова:** предпосевная обработка, масличные культуры, всхожесть, урожайность.

Основное предпочтение среди масличных культур Волгоградской области отдается подсолнечнику, так как он пользуется повышенным спросом на продовольственном рынке и имеет высокую рентабельность производства. Но расширение посевных площадей под эту культуру огра-

ничивается агроэкологическими требованиями, поэтому альтернативу ему следует искать среди масличных культур семейства капустные. Основная цель наших исследований заключается в усовершенствовании технологии возделывания и поиске путей повышения их урожайности.

Многофакторные полевые опыты были заложены по методике полевого опыта Б.А. Доспехова (1986) в 2009-2011 гг. на светло-каштановых почвах Волгоградской области, в трехкратной повторности, в УНПЦ «Горная поляна». Посев выполнялся сеялкой СН-16, с междурядьем 0,3 м и глубиной заделки семян на 0,03...0,04 м. Схема опыта включала три фактора:

Фактор А – сроки посева: возможно ранний (по тало-мерзлой почве), рекомендуемый (при  $t - 6-7^{\circ}\text{C}$  на глубине заделки семян);

Фактор В – нормы высева: 1,5, 2,0, 2,5 млн. шт./га всхожих семян;

Фактор С – три сорта: Ратник, Луговской, Викрос.

Одним из основных элементов формирования будущего урожая является полевая всхожесть семян. В наших исследованиях данный показатель был неодинаков в разные годы. В большей степени полевая всхожесть зависела от температурного режима, влажности почвы, а также от биологических особенностей семян изучаемых сортов и сроков их посева (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на полевую всхожесть семян ярового рапса в среднем за 2009-2011 гг.

Сорт	Норма высева, млн. шт./га	Возможно ранний срок посева		Рекомендуемый срок посева	
		всхожесть		всхожесть	
		млн. шт./га	%	млн. шт./га	%
Викрос	1,5	0,97	65	0,81	54
	2,0	1,30	65	1,48	53
	2,5	1,50	61	1,25	50
Луговской	1,5	0,84	56	0,82	55
	2,0	1,00	52	1,02	51
	2,5	1,20	48	0,95	37
Ратник	1,5	1,11	74	0,95	63
	2,0	1,46	73	1,24	62
	2,5	1,75	70	1,47	59

Из таблицы видно, что полевая всхожесть ярового рапса колебалась в пределах от 37% у сорта Луговской (рекомендуемый срок посева) до 73% у сорта Ратник (возможноранний срок посева). Это связано с количеством выпавших осадков перед посевом. Так, в 2009 году в последнюю декаду марта выпало на 23,8 мм осадков больше, чем за этот же период 2010 года. Самая высокая полевая всхожесть семян ярового рапса наблюдалась в 2011 году (87%), когда возможноранний срок посева пришелся на конец марта (28.03.2011) и запас продуктивной влаги на глубине заделки семян находился на очень высоком уровне.

Сроки посева оказали большое влияние на полевую всхожесть семян. При возможно раннем посеве в 2009 году у сорта Викрос в среднем она была больше на 7,13%, по сравнению с рекомендуемым сроком, у сорта Луговской на 6,7% и у сорта Ратник на 9,5% соответственно. Нормы высева не оказали существенного влияния на полевую всхожесть семян ярового рапса.

Показатели полевой всхожести семян впоследствии сказались и на хозяйственной урожайности изучаемых сортов ярового рапса (табл. 2). Следует отметить, что предпосевная обработка семян в наших опытах не проводилась.

*Таблица 2– Влияние сроков посева и норм высева на урожайность сортов ярового рапса, в среднем за 2009-2011 гг.*

Норма высева, млн. шт./га	Викрос		Луговской		Ратник	
	I срок посева	II срок посева	I срок посева	II срок посева	I срок посева	II срок посева
1,5	0,42	0,18	0,32	0,15	0,52	0,22
2,0	0,48	0,20	0,38	0,16	0,58	0,25
2,5	0,35	0,11	0,30	0,08	0,44	0,13

Из данных таблицы видно, что урожайность на протяжении трех лет исследований была стабильной (на уровне 0,58 т/га) у сорта Ратник при возможно раннем сроке посева нормой высева 2,0 млн. шт./га всхожих семян. Однако, биологический потенциал урожайности данной культуры

находится на более высоком уровне. Для достижения наивысшего значения данного показателя предлагается провести предпосевную обработку семян.

Предпосевная обработка семян – это система приемов, которые улучшают посевные и физические качества семян, ускоряют появление всходов, повышают продуктивность растений. У большинства растений семена после созревания находятся в состоянии глубокого покоя, и после посева всходит только их часть. Эффективным способом устранения физического покоя семян является термическая обработка. В практике применяются различные режимы прогревания. Хорошие результаты отмечаются при прогревании сухих или слегка смоченных семян. Высокий положительный эффект может быть достигнут при использовании одновременного нагрева и направленного потока воздуха - способа аэрогрева. При этом происходит воздействие сразу двух факторов - повышенная температура, выводящая семя из состояния сна, и повреждение поверхностной части семени, для лучшего эффекта прогревания.

Правильно проведенное прогревание семян (продолжительность, температура) помогает уберечь будущие растения от ряда болезней, улучшает всхожесть, повышает урожайность.

С помощью установки аэрогрева, параметры которой (температура, время), задаются с помощью графического интерфейса, разработанного в SCADA-системе DataRate. Прототипом установки является Лабораторный стенд для изучения SCADA-системы управления процессом нагрева, доработанный для предпосевной обработки семян следующим образом:

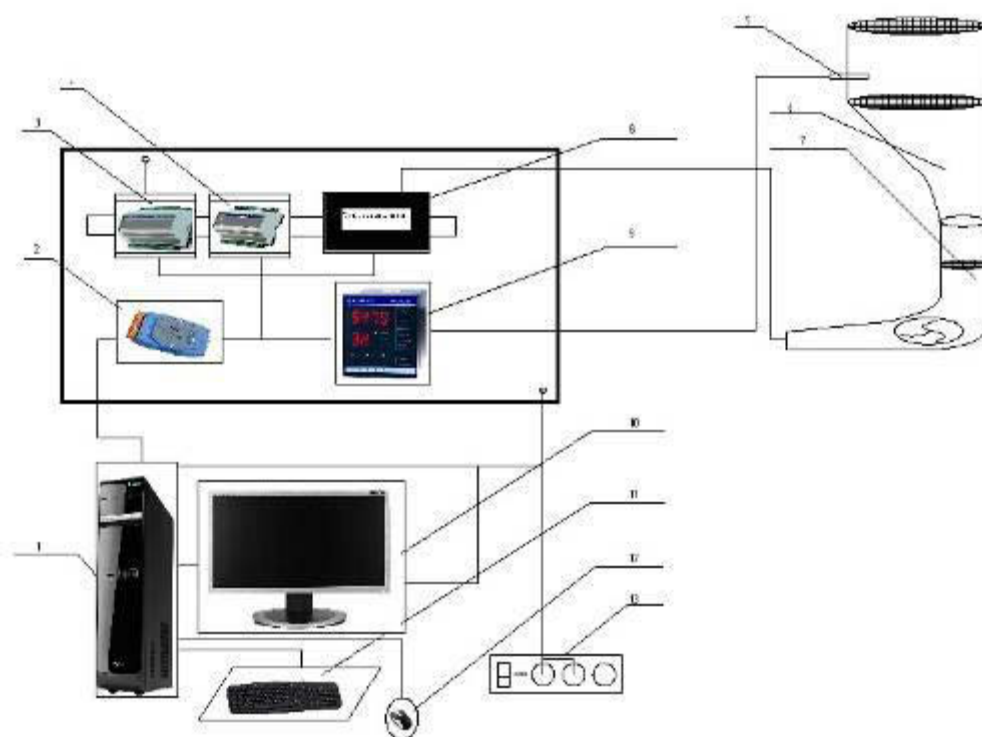


Рисунок 1 – Экспериментальная установка по аэронагреву семян

1. Компьютер. 2. Преобразователь интерфейса. 3. Источник питания PSM. 4. Модуль DIO. 8. Модуль согласования. 6. Емкость для аэронагрева. 5. Датчик температуры. 7. Нагревательный элемент. 13. Сетевой фильтр. 12. Компьютерная мышь. 11. Клавиатура. 10. Монитор. 9. Промышленный контроллер "Метакон".

Аэронагрев и проращивание семян в лабораторных условиях проводились в трехкратной повторности по пяти вариантам (1, 5, 10, 15 мин.) при температуре 43<sup>0</sup>С, включая контроль (без обработки). Данные полученные в результате опытов представлены в таблице 1.

Таблица 3 - Влияние продолжительности аэронагрева на вес пророщенных семян, г

Повторность	Контроль	Продолжительность аэронагрева, мин			
		1	5	10	15
общий вес пророщенных семян, г					
1	1,88	2,24	2,65	3,63	2,48
2	1,86	2,21	2,63	3,65	2,45
3	1,84	2,22	2,67	3,66	2,44
в среднем	1,86	2,22	2,65	3,64	2,46

Из таблицы видно, что наибольший положительный эффект получен при продолжительности аэронагрева семян 10 мин. При этом вес пророщенных семян (на 7 сутки) составил в среднем 3,64 г, что на 1,78 г выше,

чем на контрольном варианте и на 1,42, 0,99 и 1,18 г при 1, 5 и 15 минутноаэроагреве соответственно (рис. 2).

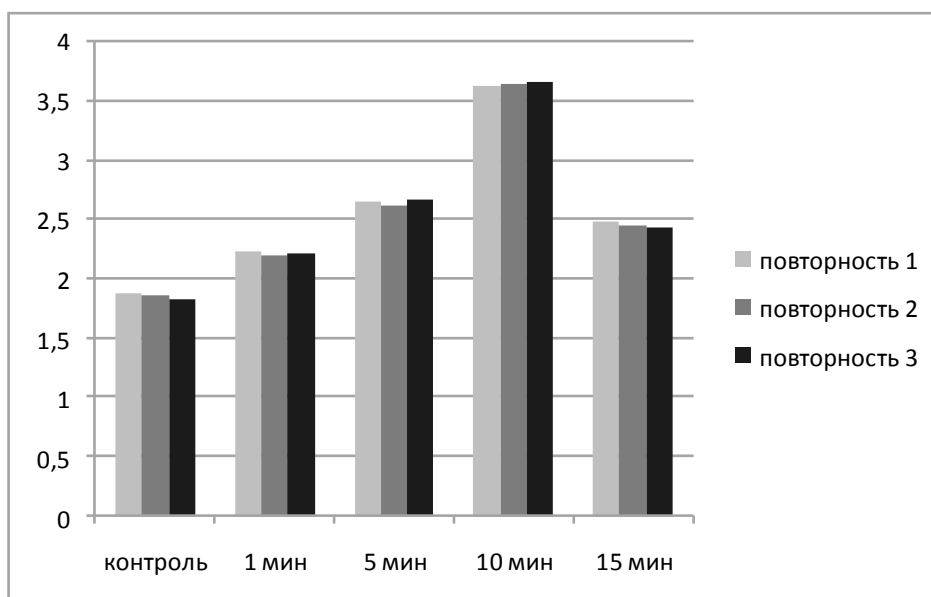


Рисунок 2 – Влияние продолжительности аэроагрева на вес пророщенных семян, г

Как видно из графика, при проведении лабораторных опытов наиболее полезный эффект оказывает аэроагрев длительностью 10 минут. Дальнейшее увеличение времени обработки семян аэроагревом привело к ухудшению всхожести и снижению веса проростков.

УДК 631.53.043

## ТЕХНОЛОГИЯ ТОЧНОПУНКТИРНОГО ПОСЕВА ПРОПАШНЫХ ОВОЩНЫХ И БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

В.А. Моторин

*Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград*

*Разработана технология точнопунктирного посева семян пропашных овощных и бахчевых культур и высевающие аппараты для её осуществления. Технология обеспечивает растения необходимыми для роста и развития питательными веществами, влагой и определённой площадью питания, что обеспечивает значительное повышение урожайности.*

**Ключевые слова:** *точнопунктирный высев, сеялка точного посева, оптимальная площадь питания, посев зерновых культур, урожайность.*

Посев является одной из самых ответственных операций в растениеводстве. От качества его проведения во многом зависит количество и качество получаемого урожая. Для получения максимальной урожайности необходимо, чтобы площадь питания для каждого растения была оптимальной [1].

Это зависит от научно обоснованной нормы высева и схемы размещения семян вдоль оси рядка. Посев семян меньше нормы, а также превышение её снижает урожайность или из-за разреженности посевов или излишней густоты.

Высокоинтенсивная технология возделывания культур требует обеспечения оптимального уровня минерального питания растений, их защиту от сорняков, вредителей, болезней, а также качественно отличные способы предпосевной подготовки почвы с помощью комбинированных машин, посев семян на одинаковую глубину сеялками точного высева, наиболее рациональную систему ухода за посевами с использованием прецизионных опрыскивателей [2,3].

Одним из важнейших параметров при возделывании пропашных овощных и бахчевых культур является площадь питания растений, которая включает объём почвы и воздуха, занимаемого одним растением. Она определяет густоту стояния растений, норму высева семян, структурные особенности растений, динамику формирования урожая, урожайность и качество продукции. При увеличении густоты стояния растений до определённого предела урожайность повышается с одновременным снижением среднего урожая с одного растения. Дальнейшее повышение густоты стояния ведёт к снижению урожая с одного растения и общей урожайности.

Изменение густоты посадки влияет не только на урожайность, но и на средние размеры плодов культур. Площадь питания растения зависит от плодородия почвы, чем выше уровень плодородия почвы при наличии дос-

таточно высокого уровня других факторов жизни растений, тем гуще их можно размещать.

Оптимальный уровень минерального питания растений, защита от сорняков обеспечивается при подготовке почвы к посеву.

После уборки, например, зерновых предшественников производится лущение стерни на глубину 6...8 см в один два следа дисковыми лущильниками на полях, засорённых однолетними сорняками или лемешными лущильниками на полях, засорённых корнеотпрысковыми сорняками. [1].

Под основную обработку почвы вносят 20...30 т/га органических удобрений.

Основная обработка почвы выполняется через 8...10 дней после лущения плугом-удобрителем, при этом производится заделка органических удобрений и вносится 40...60 кг/га фосфорных, калийных удобрений. В зимний период при наличии снега производится снегозадержание.

Предпосевная обработка почвы выполняется прицепным культиватором КПС-4Г и агрегатами ВИП-5,6, что обеспечивает полное уничтожение сорняков, рыхление почвы на глубину заделки семян, выравнивание поверхности почвы и её уплотнение перед посевом. Такая предпосевная обработка позволяет производить заделку семян на заданную глубину комбинированным сошником, позволяющим одновременно с посевом семян вносить заданную норму минеральных удобрений с обеспечением образования почвенной прослойки между семенами и удобрениями. Заданная норма внесения удобрений подаётся туковысевающим аппаратом, который устанавливается на сеялке.

Высевающие аппараты, применяемые для посева зерновых культур, не обеспечивают заданной точности высева и необходимой площади питания растений. Технология точнопунктирного посева семян зерновых культур предполагает размещение семян вдоль оси рядка с точно заданным расстоянием, обеспечивающим необходимую площадь питания и включает высококачественную очистку семян, обработку семян за 2...3 дня до посе-



ва электроактивированной водой - анолитом с потенциалом ОВП +600...+700 мВ, которая производится вместо протравливания.

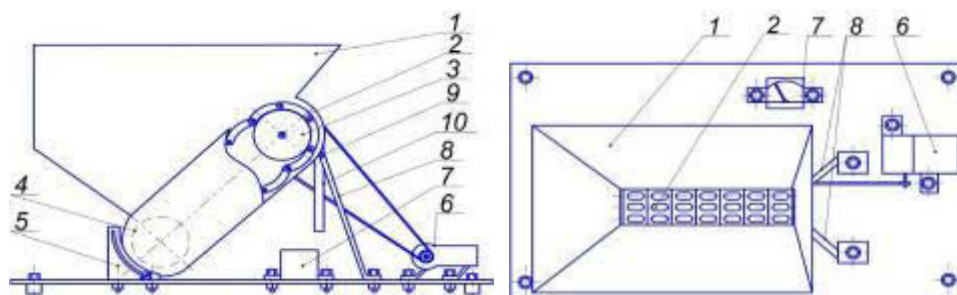
Непосредственно перед посевом семена замачивают в католите - электроактивированной водой с ОВП - 600...-700 мВ при температуре +15...+20°С в течение 0,5 часа, что повышает биологическую активность семян, ускоряет их всхожесть, рост и развитие растений.

Посев выполняют замоченными семенами высевальными аппаратами, обеспечивающими пунктирный высев семян с точно заданным расстоянием между ними в рядке[4,5,6].

Нами разработана конструкция высевального аппарата, позволяющая производить высев семян пунктирным способом.

Приведенная конструкция увеличивает точность посева, снижает повреждение семян и обеспечивает получение компактного гнезда. Возможность смены высевального транспортера позволяет производить посев различных сельскохозяйственных культур.

Лабораторные опыты транспортерного высевального аппарата проводились на кафедре «Сельскохозяйственные машины» Волгоградского государственного аграрного университета на лабораторной установке (рис. 1,2), а производственные испытания на полях СПК «Ахтуба» Волгоградской области в 2012 году (рис. 3), на что имеется акт о внедрении научно – исследовательской работы.



1 – бункер для семян; 2 – сменный высевальный транспортер; 3 – приводной блок; 4 – опорный блок; 5 – пластина с радиальными проточками и винтами; 6 – двигатель постоянного тока с резистором; 7 – датчик оборотов; 8 – неподвижные штанги; 9 – шарнир; 10 – семяпровод;

Рисунок 1 – Схема лабораторной установки



*Рисунок 2 – Лабораторная установка*



*а)*

*б)*

*Рисунок 3 – Сеялка: а) общий вид, б) способ установки аппарата*

Проведен многофакторный эксперимент с целью определения оптимальных значений основных параметров высевающего аппарата.

При полевых испытаниях точность высева составила 97%, подтвердив теоретические расчеты.

#### **Список использованной литературы.**

1. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов и др.// под общ. ред. Г.Е. Листопада.-М.: Агропромиздат, 1986.-688с.,ил.
2. Патент № 2475013 С1 Российская Федерация, А01С 7/16, А01С 7/18. Высевающий аппарат для посева пророщенных семян пропашных, овощных и бахчевых культур. / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, В.А. Моторин // заявл.: 20.07.2011, Бюл. № 5. – 7с.
3. Патент № 2479976 С1 Российская Федерация, А01С 7/16. Высевающий аппарат для посева замоченных и пророщенных семян пропашных, овощных и бахчевых культур. / В.Г. Абезин, В.А. Моторин, А.Н. Цепляев // заявл.: 12.10.2011, Бюл. № 12. – 6с.
4. Патент № 2479977 С1 Российская Федерация, А01С 7/18. Волновой высевающий аппарат. / В.Г. Абезин, В.А. Моторин, А.С. Овчинников, А.Н. Цепляев, А.В. Харлашин // заявл.: 12.10.2011, Бюл. № 12. – 6с.
5. Моторин, В.А. Высевающий аппарат для посева пророщенных семян пропашных, овощных и бахчевых культур. / В.А. Моторин // Вестник АПК Волг.обл. 2011-№11.-С. 27.

6. Патент № 2475013 С1 Российская Федерация, А01С 7/16, А01С 7/18. Высевающий аппарат для посева пророщенных семян пропашных, овощных и бахчевых культур. / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, В.А. Моторин // зарег.: 20.02.2013, Бюл. № 5. – 7с.

УДК: 633.15:631.5:632.9

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА**

Н. М. Музафаров, Е. Н. Манько, И. М. Музафаров

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН г. Харьков, Украина*

*Обобщены 2-летние (2009 – 2010 гг.) исследования по изучению реакции современных гибридов кукурузы на применение регулятора роста и средств защиты растений показали, что наибольшая прибавка урожайности от обработки семян фунгицидом Виал ТТ и инсектицидом Табу отмечена у среднеспелого гибрида Кредит МВ на фоне ограниченного применения удобрений (перегной 30 т/га + N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) – 0,71 т/га. В опыте по изучению реакции среднераннего гибрида Варта МВ на применение регулятора роста растений Гумат калия наибольшая прибавка урожайности зерна получена на фоне внесения полной дозы удобрений (перегной 30 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) + обработка семян + опрыскивание посева в фазу 3-5 листа – 0,80 т/га.*

**Ключевые слова:** Урожайность, кукуруза, гибрид

В сельскохозяйственном производстве Украины кукурузе надделено важное значение. В зерновом балансе кукурузе отведена ведущая роль. Она является надежной страховой культурой с высокой урожайностью в годы неблагоприятные для урожайности озимых и яровых зерновых культур. С помощью зерна кукурузы разрешаются основные проблемы сбалансированного кормления в отрасли животноводства. Зерно кукурузы является ценным сырьем пищевой и других отраслей перерабатывающей промышленности [1].

Проблема обеспечения зерном кукурузы должна разрешаться в нескольких направлениях: путем наращивания производства зерна за счет повышения урожайности гибридов, их адаптивности до стрессовых факторов среды, а также расширения посевных площадей и применения совре-

менных технологий возделывания с использованием менее затратных средств химизации (регуляторов роста и др.) [2].

**Условия и методика проведения исследований.** Исследования проводили в Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН в 2009 – 2010 гг. в лаборатории растениеводства и сортоизучения в стационарном паро-зернопропашном севообороте, который создан в 1972 году по многофакторной схеме методом расщепленных делянок [3]. В исследованиях изучали препараты: фунгицид Виал ТТ, инсектицид Табу и регулятор роста растений Гумат калия по сравнению с контролем без обработки.

Объектами исследований были современные гибриды кукурузы: среднеранний гибрид Варта МВ и среднеспелый гибрид Кредит МВ. Густота растений перед уборкой 60 тыс. шт./га. Учетная площадь делянок 40 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Технология возделывания гибридов кукурузы общепринята для зоны восточной Лесостепи Украины за исключением вариантов, которые изучались.

По данным сектора агрохимии Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН почва характеризуется такими агрохимическими показателями: рН – 5,8; гидролитическая кислотность – 3,29 мг-екв. на 100 г почвы; сумма поглощенных оснований – 37,4 мг-екв. на 100 г почвы и содержание гумуса (по Тюрину) – 5,6 %.

Погодные условия в 2009 – 2010 гг. весенне-летний периоды вегетации можно охарактеризовать как засушливые, количество осадков на 32 % и 9,8 % меньше нормы, соответственно. Среднесуточная температура воздуха больше нормы на 1,6 °С и 2,0 °С соответственно. Таким образом, гибридами кукурузы сформирован не высокий уровень урожая зерна.

**Результаты исследований.** Исследованиями установлено, что применение комплекса препаратов фунгицида Виал ТТ и инсектицида Табу способствовало повышению урожайности зерна кукурузы за счет сохранения растений от поражения болезнями и вредителями на ранних стадиях развития культуры. Таким образом, применение комплекса препаратов фунгицида Виал ТТ и

инсектицида Табу в среднем по гибриду на севооборотном фоне (без удобрений) повышало уровень урожайности зерна на 0,43 т/га; на фоне внесения перегной 30 т/га – на 0,18 т/га; ограниченной дозы удобрений перегной 30 т/га + N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – на 0,71 т/га; полной дозы удобрений (перегной 30 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) – 0,58 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов кукурузы в зависимости от фона питания и протравки семенного материала, 2009 – 2010 гг., т/га

Вариант обработки семян (В)	Фон питания (А)				Среднее
	без удобрений	перегной 30 т/га	перегной 30 т/га + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	перегной 30 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	
Гибрид Кредит МВ					
Контроль без обработки	4,18	5,74	5,79	6,02	5,43
Виал ТТ + Табу	4,61	5,92	6,50	6,60	5,91
Прибавка от протравливания	0,43	0,18	0,71	0,58	0,48
НСР <sub>05</sub> по факторам: А (Фон питания) – 0,11 т/га, В (Агроприём) – 0,09 т/га, АВ (Взаимодействие) – 0,16 т/га					

Прибавка урожайности зерна в среднем по опыту от применения препаратов составляла 0,48 т/га. Наибольшая прибавка урожайности от применения препаратов отмечена на фоне ограниченного применения удобрений (перегной 30 т/га + N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) – 0,71 т/га. Наибольший уровень урожайности получен при применении комплекса агроприёмов: внесение полной дозы удобрений (перегной 30 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) с применением препаратов Виал ТТ + Табу при густоте растений 60 тыс. шт./га – 6,60 т/га. Исследованиями установлено позитивная реакция препаратов, что привело к увеличению урожайности зерна гибрида.

В 2009 – 2010 гг. также проведенные исследования по изучению влияния торфяного Гумат калия на уровень урожайности зерна на примере среднераннего гибрида кукурузы Варта МВ. Исследованиями предусматривались три варианта: контроль без обработки препаратом; обработка семян (0,25 л/т); обработка семян (0,25 л/т) + опрыскивание посева в фазу 3-5 листа (0,4 л/га).

Данные варианты накладывались на фоны минерального питания и установлено, что наибольшая прибавка урожайности зерна отмечена на се-

вооборотном фоне с применением перегноя 30 т/га на варианте обработка семян + опрыскивания посева в фазу 3-5 листа – 0,58 т/га. На варианте обработка семян прибавка урожайности на данном фоне представляла 0,26 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность гибрида кукурузы Варта МВ от фона питания и обработки Гуматом калия, 2009 – 2010 гг., т/га

Вариант (В)	Фон питания (А)			Среднее
	без удоб- рений	перегной 30 т/га	перегной 30 т/га + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	
Контроль без обработки	4,54	4,94	5,09	6,99
Обработка семенного материала	4,68	5,21	5,51	7,45
Обработка семенного материала + опрыскивания посева в фазу 3-5 листа	5,26	5,52	5,89	7,75
Прибавка от обработки семян	0,14	0,26	0,42	0,46
Прибавка от обработки семян и посева	0,72	0,58	0,80	0,76
НСР <sub>05</sub> по факторам: А (Фон питания) – 0,33 т/га, В (Агроприём)– 0,24 т/га, АВ (Взаимодействие) – 0,49 т/га				

В данном опыте наибольшая прибавка урожайности зерна кукурузы получена на фоне внесения полной дозы удобрений (перегной 30 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) + обработка семян + опрыскивания посева в фазу 3-5 листа – 0,80 т/га. На варианте обработка семян (0,25 л/т) наибольшая прибавка урожайности зерна получена на этом же фоне – 0,42 т/га.

Таким образом отмечен позитивный эффект от применения регулятора роста в среднем по фонам питания с применением препарата при обработке семян и посева кукурузы в фазу 3-5 листьев (в это время начинают закладываться почки будущих початков, потому дополнительная обработка растений дает хороший эффект) прибавка урожайности составляла 0,76 т/га.

**Выводы.** Исследованиями установлено, что в засушливые годы наибольшая прибавка урожайности зерна от применения препаратов Виал ТТ + Табу у среднеспелого гибрида Кредит МВ получена на фоне ограниченного применения удобрений (перегной 30 т/га + N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) – 0,71 т/га.

При изучении влияния торфяного Гумат калия на уровень урожайности зерна кукурузы установлено, что наибольшая прибавка урожайности зерна кукурузы получена на фоне внесения полной дозы удобрений (перегной 30 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) + обработка семян + опрыскивания посева в фазу 3-5 листа – 0,80 т/га. На варианте обработка семян (0,25 л/т) наибольшая прибавка урожайности получена на этом же фоне – 0,42 т/га.

### **Использованная литература**

1. Зінченко О. І. Рослинництво : Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 249 с.
2. Ситнік В. П. Кукурудза – основа кормової бази високо продуктивного тваринництва / В. П. Ситнік // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 8. – С. 5-7.
3. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах ; подгот. : П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко. – М. : ВАСХНИЛ, 1984. – 32 с.

УДК 519.242:631.17

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

А.Е. Новиков

*Всероссийский НИИ орошаемого земледелия*

*Составлены регрессионные модели технологий возделывания пропашных зернобобовых кормовых культур и проведён графоаналитический анализ взаимодействия изучаемых факторов по критериям оптимизации.*

**Ключевые слова:** *оптимизация, моделирование, схемы посева, почвообработка.*

Одной из важных задач при выращивании кормовых культур является получение максимального урожая зелёной массы с высоким содержанием протеина. Достижение этих результатов возможно при смешанных посевах высокопродуктивных зернобобовых культур. В Нижнем Поволжье хорошие результаты отмечены при возделывании кукурузы и сои [1 и др.].

Анализ литературных источников позволил выделить следующие факторы, влияющие на урожайность зелёной массы  $y_1$  и содержание в ней протеина  $y_2$ :  $x_1$  – норма высева кукурузы;  $x_2$  – ширина междурядья;  $x_3$  –

глубина основной обработки почвы;  $x_4$  – количество бобовой составляющей в общей структуре посева. Соответственно целевые функции при оптимизации представляются следующим образом:

$$\begin{cases} y_1 = f(x_1, x_2, x_3, x_4) \rightarrow \max, \\ y_2 = f(x_1, x_2, x_3, x_4) \rightarrow \max. \end{cases} \quad (1)$$

Выбор глубины основной обработки почвы, а соответственно и почвообрабатывающего орудия, зависит от почвенно-климатических условий проведения опытов и возделываемых культур. Относительно новой тенденцией в ресурсосберегающем земледелии является вспашка почвы чизельными орудиями. Конструктивно-технологические характеристики чизелей и схем посева приведены в литературе [2-6 и др.].

Опыты по совместному возделыванию кукурузы и сои на зелёный корм с размещением культур над возвышениями и углублениями дна борозды, формируемые чизельным орудием, проводили по схемам:

- 1) чередование рядов культур с междурядьем  $M = 0,35$  м;
- 2) размещение культур в один ряд с междурядьем  $M = 0,40$  м;
- 3) в три ряда – ширина междурядий для кукурузы  $2M = 0,80$  м, для сои –  $M = 0,40$  м, а расстояние между кукурузой и соей  $M = 0,20$  м.

Полевые эксперименты проводились в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова, обработку экспериментальных данных проводили в соответствии с методикой планирования эксперимента (табл. 1).

Геометрическим образом системы уравнений (1) являются поверхности отклика в факторном пространстве, которые можно аппроксимировать степенным полиномом:

$$y = b_0 + \sum_{j=1}^k b_j x_j + \sum_{j,u} b_{ju} x_j x_u + \sum_{j=1}^k b_{jj} x_j^2, \quad (2)$$

где  $b_0$  – свободный член;  $b_j$  – линейный коэффициент;  $b_{ju}$  – коэффициент парного взаимодействия;  $b_{jj}$  – квадратичный коэффициент.



Таблица 1 – Факторы и уровни варьирования

Факторы	Размерность	Уровни факторов			Шаг варьирования
		-1	0	+1	
$x_1$	тыс. шт./га	60	70	80	10
$x_2$	м	0,20	0,35	0,40	0,10
$x_3$	м	0,30	0,35	0,40	0,05
$x_4$	%	75	50	25	25

При планировании эксперимента агроинженерного профиля распространение получил план Рехтшафнера, который характеризуется более высокой  $D$ -оптимальностью и минимальным числом опытов.

В результате расчётов получены следующие уравнения регрессии:

$$y_1 = 35,5 + 0,45x_1 - 0,41x_2 + 0,45x_3 - 1,25x_4 - 0,05x_1x_2 + 0,03x_1x_3 - 0,14x_1x_4 - 0,13x_2x_3 + 0,03x_2x_4 - 0,16x_3x_4 - 0,45x_1^2 - 0,46x_2^2 - 0,47x_3^2 - 0,8x_4^2,$$

$$y_2 = 0,697 + 0,032x_1 - 0,038x_2 + 0,042x_3 + 0,052x_4 - 0,0017x_1x_2 + 0,003x_1x_3 + 0,0033x_1x_4 - 0,0017x_2x_3 - 0,0017x_2x_4 + 0,0033x_3x_4 - 0,019x_1^2 - 0,029x_2^2 - 0,029x_3^2 - 0,029x_4^2.$$

Полученные математические модели проверялись на адекватность по критерию Фишера ( $F$ -критерий), а коэффициенты моделей – на значимость по критерию Стьюдента ( $t$ -критерий). Проверка показала, что во всех случаях при уровне значимости  $\alpha \approx 0,7-0,9$   $F_{расч} < F_{табл}$ , а  $t_{расч} > t_{табл}$ , что говорит об адекватности моделей и значимости их коэффициентов.

Для облегчения интерпретации результатов исследования, полученные математические модели приводили к типовой канонической форме:

$$Y - Y_S = B_{11}X_1^2 + B_{22}X_2^2 + \dots + B_{kk}X_k^2, \quad (3)$$

где  $Y$  – значение критерия оптимизации;  $Y_S$  – значение критерия оптимизации в оптимальной точке;  $X_1, X_2, \dots, X_k$  – новые оси координат, повернутые относительно старых  $x_1, x_2, \dots, x_k$  на угол  $\varphi$ ;  $B_{11}, B_{22}, \dots, B_{kk}$  – коэффициенты регрессии в канонической форме.

$$Y_1 - 36,66 = -0,46X_1^2 - 0,36X_2^2 - 0,53X_3^2 - 0,83X_4^2, \quad (4)$$

$$Y_2 - 0,772 = -0,22X_1^2 - 0,34X_2^2 - 0,31X_3^2 - 0,66X_4^2. \quad (5)$$

Коэффициенты моделей при квадратичных членах имеют

отрицательные знаки, это значит, что поверхности отклика представляют собой четырёхмерные параболоиды с координатами центров поверхностей в оптимальных значениях факторов (табл. 2):

Таблица 2 – Оптимальные значения факторов

Факторы		Уравнение (4)	Уравнение (5)
$x_1$	в кодированном виде	0,69	0,90
	в натуральном виде	76,9	79,0
$x_2$	в кодированном виде	-0,63	-0,67
	в натуральном виде	0,287	0,283
$x_3$	в кодированном виде	0,75	0,79
	в натуральном виде	0,3875	0,3895
$x_4$	в кодированном виде	-0,92	0,93
	в натуральном виде	27,0	73,25

Систематизацию полученных данных выполняли графоаналитическим методом. При этом решалась условно компромиссная задача – находили оптимум между двумя критериями оптимизации: урожайностью зелёной массы и содержанием в ней протеина.

Анализ поверхностей отклика даёт наглядное представление о значениях критериев оптимизации, которые они могут принимать при варьировании уровней каждой пары факторов. Наилучшие показатели получены при взаимодействии факторов  $x_3$  и  $x_4$  (рис. 1), обеспечивающие выход зелёной массы и протеина на уровне 36,4 и 0,75 т/га.

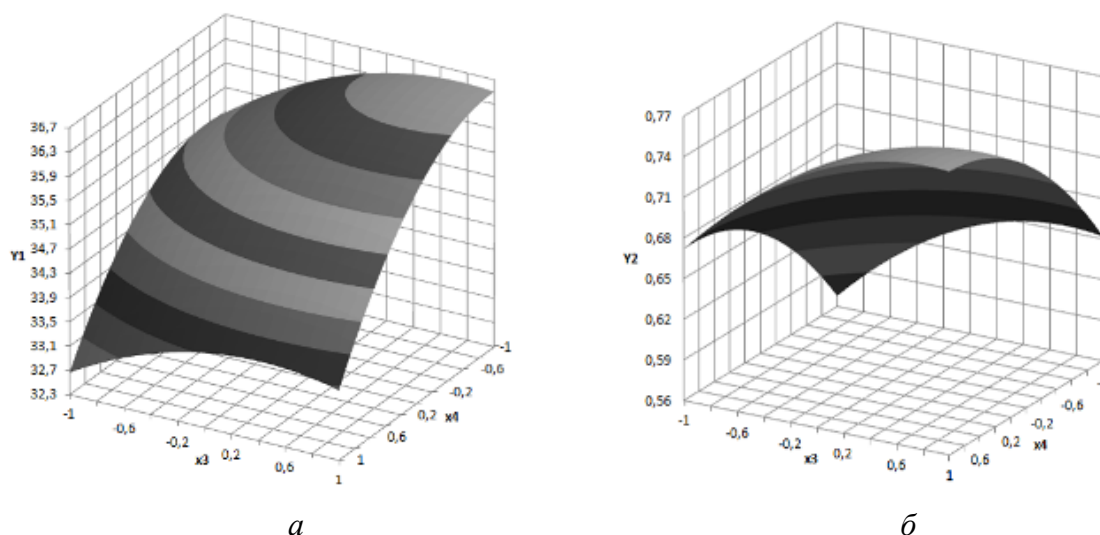


Рис. 1. Поверхности отклика изучения влияния глубины основной обработки почвы чизельным орудием и количества бобовой составляющей в общей структуре посева на урожайность зелёной массы (а) и содержание в ней протеина (б)

### Список литературы.

1. Пындак В.И., Новиков А.Е. Совершенствование технологии возделывания кукурузы в условиях орошения // Агро XXI. – 2009. – № 7-9. – С. 50-51.
2. Кузнецов П.И., Пындак В.И., Новиков А.Е. Эффективность чизельной обработки почвы при возделывании зернобобовых смесей на капельном орошении // Вестник РАСХН. – 2009. – № 3. – С. 28-31.
3. Пындак В.И., Новиков А.Е. Обоснование рабочих органов для глубокого рыхления почвы при возделывании широкорядных пропашных культур в условиях орошения // Известия Нижневолжского АУК. – 2012. – № 2. – С. 161-165.
4. Патент 2377751 РФ, МПК А01В 79/00. Способ обработки почвы под пропашные культуры в условиях орошения / В.В. Мелихов, П.И. Кузнецов, А.Г. Мельников, А.Е. Новиков; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИОЗ Россельхозакадемии. – опубл. 10.01.2010, Бюл. № 1.
5. Патент 2372762 РФ, МПК А01В 79/02. Способ совместного возделывания кормовых культур / В.И. Пындак, П.И. Кузнецов, А.Е. Новиков; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ВГСХА, ГНУ ВНИИОЗ Россельхозакадемии. – опубл. 20.11.2009, Бюл. № 32.
6. Патент 2454064 РФ, МПК А01G 1/00, А01В 79/02. Способ возделывания широкорядных пропашных культур / В.И. Пындак, А.С. Овчинников, А.Е. Новиков, О.В. Амчеславский; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ВГСХА. – опубл. 27.06.2012, Бюл. № 18.

УДК – 633.174

### **УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

В.С. Плаксина, А.Н. Асташов, Т.В. Родина  
*ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»*

*В статье предоставлены результаты исследований по оценке продуктивности трех-, четырех-, пятипольных севооборотов с включением зернового сорго и бобовых культур.*

*Севооборот, зерновое сорго, соя, нут, урожайность.*

Возделывание в агроэкосистемах взаимодополняющих групп растений по принципу асинхронности роста и развития и по воздействию на активность биологических процессов, протекающих в почве, улучшает использование биоклиматического потенциала, повышает их продуктив-

ность. Для засушливых регионов Поволжья целесообразно включать в структуру посевных площадей зерновое сорго, имеющее многоцелевое использование. По урожайности зерна сорго превосходит ячмень, овёс и кукурузу. В ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в среднем за 15 лет его урожайность составила 2,63 т, ячменя - 2,03 т, овса -1,93 т, кукурузы - 2,49 т/га. Амплитуда колебания урожайности у сорго составила 28,7%, у кукурузы - 43,5%, у проса - 43,3%.

Целью исследований является изучение реакции сорго по отношению к другим возделываемым в севооборотах культурам как к предшественникам.

В качестве материала для исследований послужили следующие сорта сельскохозяйственных культур: яровая мягкая пшеница (Саратовская 66), озимая пшеница (Левобережная 3), сорго зерновое (Перспективный 1), яровой ячмень (Нутанс 553), кукуруза (Радуга), соя (Соер 4), нут (Краснокутский 36).

Закладка полевых опытов проведена на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»:

3-польный севооборот: 1) пар черный; 2) озимая пшеница; 3) яровая мягкая пшеница, яровой ячмень, кукуруза, сорго зерновое.

4-польный севооборот: 1) пар черный; 2) озимая пшеница; 3) соя; 4) яровая мягкая пшеница, яровой ячмень, кукуруза, сорго зерновое.

5-польный севооборот: 1) пар черный; 2) озимая пшеница; 3) сорго зерновое, кукуруза, ячмень, яровая мягкая пшеница; 4) нут; 5) яровая мягкая пшеница, яровой ячмень, кукуруза, сорго.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2013 году запасов весенней влаги оказалось достаточно для нормального роста растений ячменя и яровой пшеницы, однако ранневесенняя атмосферная засуха в период всходы – кушение отрицательно отразилась на формировании урожая.

По данным учёта густоты всходов количество растений на 1 м<sup>2</sup> соответствовало агротехническим требованиям выращивания культур для зоны Юго-Востока (табл. 1). Густота стояния растений в уборку в связи с гибелью растений у озимой пшеницы снизилась на 11%, яровой пшеницы на 10%, ярового ячменя на 20% (таблица 2). На посевах кукурузы было проведено прореживание с целью формирования необходимой густоты стояния растений от 6,0 - 7,0 до 4,7 -6,7 штук на 1 м<sup>2</sup>. Более устойчивыми культурами к погодным условиям текущего вегетационного периода оказались зерновое сорго, соя сорт, нут.

Таблица 1 -Густота стояния растений на момент всходов, шт./м<sup>2</sup>, 2013 г.

Наименование культур	Севообороты		
	№1	№2	№3
Озимая пшеница	224,0	294,0	201,0
Яровая пшеница	310,0	329,0	345,0
			347,0
Яровой ячмень	306,0	303,0	340,0
			372,0
Кукуруза	7,0	7,0	7,0
			6,0
Сорго зерновое	63,0	53,0	55,0
			59,0
Соя	-	36,0	-
Нут	-	-	33,0

Таблица 2 -Густота стояния растений в уборку, шт./м<sup>2</sup>, 2013 г.

Наименование культур	Севообороты		
	№1	№2	№3
Озимая пшеница	201,6	264,6	180,9
Яровая пшеница	248,0	263,2	276,0
			277,6
Яровой ячмень	244,8	242,4	272,0
			297,6
Кукуруза	6,7	4,7	4,7
			5,0
Сорго зерновое	55,0	49,0	49,6
			56,4
Соя сорт	-	32,4	-
Нут	-	-	29,7

Продуктивная кустистость более 1,0 отмечена только у озимой пшеницы, что повлияло на формирование зерна, а у ячменя и яровой пшеницы на побегах кушения зерно не сформировалось, что привело к резкому снижению продуктивности (Табл. 3).

Таблица 3 - Продуктивная кустистость ранних зерновых культур, 2013 г.

Наименование культур	Севообороты								
	№1			№2			№3		
	кол-во расте- ний, шт,	кол-во стеб- лей, шт,	коэф- фициент кустис- тости	кол-во расте- ний, шт,	кол-во стеб- лей, шт,	коэф- фици- ент кустис- тости	кол-во расте- ний, шт,	кол-во стеб- лей, шт,	коэф- фици- ент кустис- тости
Озимая пшеница	201,6	338,0	1,67	264,6	313,3	1,18	180,9	289,3	1,60
Яровая пшеница	248,0	248,0	1,0	329,0	329,0	1,0	276,0	276,0	1,0
							277,6	277,0	1,0
Яровой ячмень	244,8	244,8	1,0	242,4	242,4	1,0	272,0	272,0	1,0
							297,6	297,6	1,0

Уборку и учёт урожая провели 16.07.2013г. (ячмень, яровая пшеница) и 30.08.2013г. (зерновое сорго, соя, нут) прямым комбайнированием («SAMPO-130»). Урожайность зерна культур пересчитывали на 100% чистоту и 14% влажность.

По данным учёта урожайности культур в трёхпольном севообороте самый высокий урожай зерна получен у озимой пшеницы (2,18 т/га), самый низкий урожай - у ярового ячменя (0,42 т/га). Урожай яровой пшеницы составил 0,85 т/га (табл.4).

Таблица 4 - Урожайность зерна сельскохозяйственных культур в 3-польных севооборотах, т/га.

№ поля	Культура	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013г.	Среднее
1	Пар	-	-	-	-	-
2	Озимая пшеница	0,52	1,45	0,12	2,18	1,07
3	Яровая пшеница	0,25	0,49	0,81	0,85	0,60
	Ячмень	0,33	1,08	0,45	0,42	0,57
	Кукуруза (з.м.)	15,3	24,2	20,0	36,2	23,93
	Кукуруза (зерно)	-	-	3,43	3,40	3,42
	Сорго Перспективный 1	0,65	0,72	1,22	1,80	1,10

В четырёхпольном севообороте (табл.5) наибольшая урожайность получена на полях сои (2,06 т/га). Урожайность яровой пшеницы составила 0,58 т/га. Низкая урожайность была получена у ярового ячменя – 0,35 т/га.

*Таблица 5- Урожайность зерна сельскохозяйственных культур в 4-польных севооборотах, т/га.*

№ поля	Культура	2010г.	2011г.	2012 г.	2013г.	Среднее
1	Пар	-	-	-	-	-
2	Озимая пшеница	0,5	1,30	0,21	1,09	0,78
3	Соя	0,24	0,39	0,26	2,06	0,74
4	Яровая пшеница	-	-	0,72	0,58	0,65
	Ячмень	-	-	0,30	0,35	0,33
	Кукуруза (з.м.)	-	-	20,6	36,3	28,45
	Кукуруза (зерно)	-	-	2,92	3,20	3,06
	Сорго Перспективный 1	0,99	0,87	1,15	1,63	1,16

В пятипольном севообороте по урожайности зерна отмечается преимущество зернового сорго в сравнении с другими культурами (табл. 6). Наибольший урожай яровой пшеницы составил 0,67т/га. На третьем поле севооборота урожайность ячменя составила 0,41 т/га, а на пятом поле – 0,45 т/га. Существенных различий урожайности зернового сорго в зависимости от предшественников не выявлено. Существенная разница в урожайности культур этого севооборота объясняется влиянием предшественника.

*Таблица 6 - Урожайность зерна сельскохозяйственных культур в 5-польных севооборотах, т/га*

№ поля	Культура	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	Среднее
1	Пар	-	-	-	-	-
2	Озимая пшеница	0,51	1,39	0,25	1,29	1,11
3	Яровая пшеница	0,22	1,06	0,67	0,67	0,66
	Ячмень	0,35	1,12	0,37	0,41	0,56
	Кукуруза (з.м.)	13,8	26,5	24,6	36,7	26,53
	Кукуруза (зерно)	-	-	3,65	3,54	3,60
	Сорго зерновое	0,75	0,52	1,17	1,81	1,38
4	Нут	0,55	0,81	0,74	1,60	0,93
5	Сорго зерновое	0,75	0,75	1,21	1,80	1,13
	Кукуруза (з.м.)	13,3	21,6	27,5	40,3	25,68
	Кукуруза (зерно)	-	-	4,02	4,20	4,11
	Ячмень	0,34	0,96	0,42	0,45	0,54
	Яровая пшеница	0,22	0,29	0,69	0,58	0,45

Как показывают экспериментальные данные, насыщение полевых севооборотов сорговыми культурами и кукурузой повышает продуктивность трех, четырех и пятипольных севооборотов. Важное значение в структуре посевных площадей севооборотов занимают зернобобовые культуры, которые способствуют восстановлению плодородия почвы и улучшения качества предшественников, а также повышают экономическую эффективность.

УДК 633.174:631.584.5

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМАРАНТА В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Т.В. Родина, А.Н. Асташов, О.С. Башинская  
*ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-  
технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»  
ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»*

*В статье приведены результаты исследований по эффективности выращивания амаранта на корм в чистых и поливидовых посевах с сорговыми культурами и кукурузой.*

**Ключевые слова:** смешанные посева, амарант, кормовая единица, сырой протеин.

Для Поволжья перспективной высокобелковой культурой является амарант. По сравнению с зернобобовыми, он обладает наиболее высокой засухоустойчивостью и слабо повреждается вредителями, что имеет важное значение при внедрении технологии его возделывания в производство.

Зеленая масса и зерно амаранта богата протеином, незаменимыми аминокислотами, минеральными элементами и витаминами. В сухом веществе биомассы содержится сырого протеина до 25%. В 100 кг зеленой массы амаранта в зависимости от фазы вегетации количество кормовых единиц составляет 14,2-16,3.



Кукуруза и сорго характеризуются наличием большого количества углеводов в растительной массе. Однако в ней недостаточно протеина, витаминов и минеральных веществ. При совместном посеве амаранта с кукурузой и сорговыми культурами выход протеина возрастает на 30 и более процентов по сравнению с чистыми посевами. Смешанные посевы сорго, кукурузы с высокобелковыми культурами в условиях сухой степи при возделывании на силос так же позволяют удлинить сроки закладки силосной массы.

Главной целью наших исследований является изучение продуктивности чистых и смешанных посевов сорговых культур и кукурузы в смеси с амарантом, для получения высокоэнергетических и высокобелковых кормов.

Для решения поставленной задачи изучались особенности роста и развития растений при совместном выращивании. Дана сравнительная оценка продуктивности сорго и кукурузы в чистых и смешанных посевах.

Оценка экспериментальных данных по продуктивности и кормовой ценности исследуемых культур показала преимущество совместных посевов над посевами в чистом виде (табл. 1).

В ходе наших исследований амарант по урожайности надземной биомассы превысил сорговые культуры и кукурузу на 2,0-17,0 т/га.

*Таблица 1*

*Продуктивность чистых и совместных посевов кормовых культур, т/га*

Варианты опыта	Зеленая масса	Сухая масса	Кормовые единицы	Сырой протеин	Сахар
кукуруза	26,4	9,0	5,5	0,5	0,9
кукуруза+ амарант	31,6	10,1	6,3	0,6	0,7
Волжское 51	32,4	12,2	6,6	0,8	1,0
Волжское 51+ амарант	34,4	13,0	6,7	0,9	0,8
Волжское 44	17,0	6,6	3,9	0,4	0,5
Волжское 44+ амарант	26,9	9,2	5,4	0,5	0,4
амарант	34,7	11,1	7,2	0,7	0,3

Совместные посевы исследуемых культур с амарантом обеспечили прибавку урожая зеленой массы. Наибольший урожай зеленой массы (34,4 т/га) был получен при совместном выращивании сорго сахарного Волжское 51 с амарантом чередующимися рядами, наименьший урожай (26,9 т/га) получен при выращивании зернового сорго Волжское 44 с амарантом.

Продуктивность чистых и совместных посевов сахарного сорго Волжское 51 с амарантом в сравнении с другими посевами опыта обеспечивали повышение биологического урожая, выхода кормовых единиц, сырого и переваримого протеина.

Наибольший выход сухого вещества в чистых посевах был получен у сахарного сорго Волжское 51 - 12,2 т/га, наименьший – у зернового сорго Волжское 44 - 6,6 т/га.

Совместное выращивание амаранта с кормовыми культурами существенно влияет на повышение урожая зеленой массы и выход сухого вещества с гектара. Наибольший выход сухого вещества в смесях, получен у сахарного сорго с амарантом – 13,0 т/га. По всем вариантам опыта выявлено увеличение выхода сухого вещества в смешанных посевах по сравнению с посевами сорговых культур и кукурузы в чистом виде.

Содержание кормовых единиц в полученной биомассе является показателем при определении энергетической ценности корма. В наших опытах наибольший выход кормовых единиц (6,7 т/га) получен при выращивании сахарного сорго с амарантом. По всем вариантам прослеживается аналогичная тенденция увеличения выхода кормовых единиц при выращивании кормовых культур с амарантом в сравнении с чистыми посевами.

Накопление перевариваемого протеина и сахаров в зеленой массе определяет его кормовую ценность. Максимальный выход переваримого протеина (0,6 т/га) получен в зеленой массе при совместном выращивании сахарного сорго с амарантом. Наибольшее количество сахара накапливалось в зеленой массе сахарного сорго (1 т/га), кукурузы – 0,9 т/га. Следует

отметить, что в зеленой массе этих культур содержится недостаточное количество переваримого протеина.

Совместное выращивание однолетних кормовых культур, сбалансированных по питательной ценности, используемых для заготовки многорационных кормов, существенно влияют на мясную и молочную продуктивность КРС.

Выращивание сорговых культур и кукурузы в чистом виде и в смеси с амарантом позволило получать урожай зеленой массы, сбалансированной по питательной ценности (табл. 2). В период роста и развития эти культуры развивались равномерно без заметного угнетения друг друга и сформировали высокую биологическую массу.

Таблица 2

*Питательность зеленой массы сорговых культур и их смесей с амарантом*

Наименование культур	Сухое вещество, %	Протеин, %	Жир, %	Зола, %	Сахар, %	Клетчатка, %
Кукуруза	34,1	8,10	2,62	4,25	10,37	20,76
Кукуруза + амарант	31,9	10,59	2,47	9,50	6,57	20,36
Волжское 51	37,7	7,30	2,09	4,20	9,30	18,15
Волжское 51+ амарант	37,8	10,18	2,20	9,47	6,04	19,06
Волжское 44	38,8	8,4	3,22	5,68	6,36	17,89
Волжское 44 + амарант	32,2	10,76	2,77	10,22	4,56	18,93
Амарант	32,0	13,06	2,28	14,70	2,79	19,96

В ходе анализов по питательной ценности зелёной массы сорговых культур и их смесей с амарантом, выяснилось, что наибольшее количество сухого вещества к моменту созревания молочно-восковой спелости накапливают сорта – Волжское 44 (38,8 %), Волжское 51 (37,7 %). При выращивании этих гибридов совместно с амарантом отмечается также наибольшее накопление сухого вещества.

Энергетическая ценность кормов определяется содержанием жира в зелёной массе. В зависимости от биологических особенностей культур отмечается неоднородное накопление жиров. На примере наших опытов наибольшее количество жира содержится в зелёной массе зернового сорго

Волжское 44 (3,22%), а наименьшее - в сахарном сорго Волжское 51 (2,09%) и амаранте багряном(2,2%). При совместном выращивании кормовых культур с амарантом, по сравнению с чистыми посевами, снижается накопление жира в зелёной массе.

Наибольшее накопление каротина в мг/кг в зелёной массе отмечено в сахарном сорго Волжское 44 – 9,53 и кукурузе – 6,47. Наименьшее накопление отмечается в зелёной массе амаранта багряного. Поэтому совместное выращивание сорговых культур с амарантом привело к снижению каротина в зелёной массе.

Накопление количества азота и фосфора в зелёной массе сорго, кукурузы и амаранта незначительно колеблется по вариантам опыта. Наибольшее содержание азота и фосфора отмечается в зелёной массе амаранта багряного.

Анализы зелёной массы в наших опытах показывают, что наибольшее количество кальция (4,67%) содержится в листостебельной массе амаранта багряного. Поэтому совместное выращивание его с сорговыми культурами и кукурузой приводит к увеличению содержания кальция в зелёной массе в 1,5-2 раза.

Увеличение производства и улучшение качества кормов посредством выращивания высокопродуктивных кормовых культур и их смесей позволяет поднять уровень производства продукции животноводства.

### **Литература.**

1. Некрасова Л.В. Сравнительная продуктивность чистых и смешанных посевов однолетних кормовых культур на зеленый корм // Бюл. НТИ УзНИИ хлопководства. – 1956. - №1. – С.28-32.

2. Решетов Г.Г. Перспективы возделывания амаранта в смешанных посевах / Г.Г. Решетов, В.К. Полянин, А.И. Максимова // Новые нетрадиционные растения и перспективы их практического использования. Тезисы II Международного симпозиума. – М.: Пушино, 1997. – Т.1. – С.145-147.

УДК 633+633.62  
**ВОЗДЕЛЫВАНИЕ АФРИКАНСКОГО ПРОСА И ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИХ СЕМЕНОВОДСТВА  
В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ КАРАКАЛПАКСТАНА**

Г. Сайпназаров, О. Нагыметов, Ж. Абишев  
*Каракалпакский научно-исследовательский институт земледелия.*

*Приведены результаты исследований по африканского проса за период 2006-2011 годы в условиях северной зоны Каракалпакстана. Определены оптимальные сроки сева. Выделены индивидуальные отборы с коротким периодом вегетации (100-116 дней), с целью создание новых сортов и размножения их семян.*

**Ключевые слова:** *Африканское просо, сорт, пробные образцы, индивидуальный отбор, урожай, зеленая масса, семена.*

Углубление экологического кризиса сопровождается не обратными процессами (деградации флоры и фауны) в Южном Приаралья, связанное со стабильным дефицитом оросительной воды, широкомасштабным засолением почвы. Наряду с этим солепылевые переносы с обнаженного дна Аральского моря и усилением солончаками в контуре орошаемых земель привели к сокращению многочисленных видов природных и культурных кормовых культур. Вместе естественных кормовых культур появились неценные их типы для сельскохозяйственных животных.

Известно, что термические ресурсы северной зоны Каракалпакстана ограничены, здесь за вегетационный период сумма эффективных температур выше 10<sup>0</sup>С не превышает в порядке 1900-2200<sup>0</sup>С.

Поэтому для дальнейшего развития и интенсификации животноводства и создания дополнительной кормовой базы в данном регионе требует необходимость изыскать потенциальные ресурсы кормов, их производственного испытания, вывести новых сортов с короткой вегетацией и широкое внедрение на севооборотную схему. В этом отношении изучение африканского проса и выявление их экономической эффективности одно из актуальных задач сельскохозяйственной науки региона.

Поэтому за период 2006-2008 гг. были изучены различные инорайонные сортообразцы африканского проса из коллекции ИКАРДА, методом отбора выявлены популяций с лучшими хозяйственно-ценными признаками для дальнейшего создания новых сортов, размножения их семян и в дальнейшем для обеспечения элитными семенами дехканско-фермерских хозяйств занимающихся животноводством. При этом разработана технология возделывания проса, определены оптимальные сроки сева на северной зоне Каракалпакстана. Согласно программе начиная с 2009 года на экспериментальном хозяйстве Каракалпакского НИИ земледелия, высевались 11 сортообразцы африканского проса и заготовлены их индивидуальные отборы (от 1026 до 1410 шт.) по раннему созреванию для посева 2010-2011 гг. с целью создания новых сортов и улучшения их семеноводство.

Данные сортообразцов африканского проса размещались на четырёх ярусах Raj171, Raj171 (w), MC-94C<sub>2</sub>, HHVBC tall, RCB-1C-956, ICTP 8203, GB 8735, ICMV 221, ICMS 7704, JBV 2, JBV 3.

Механический состав почвы опытного участка от легкого до среднего, относится к староорошаемым, предыдущие годы неоднократно возделывались хлопчатник. По засолению почвы относиться к сульфатно-хлоридному, а степень засоления к среднему.

Площадь делянок составил 48 м<sup>2</sup> (длина 10 м, ширина 4,8 м, междурядья 0,6 м). Интервал между лунками 15-20 см. Повторность индивидуальных отборов в 2010-2011 гг. четырех кратная.

Посевы произведены ручным способом.

За период вегетации проса проведены:

- Прополка 3 раза, причем первые и вторые с прореживанием,
- Поливы 3 раза,
- Культиваций 2 раза (второй с удобрением),
- Внесение минеральных удобрений (N<sub>170</sub> P<sub>90-115</sub> K<sub>40-50</sub> кг/га) 2 раза, с культивацией и нарезом грядки для первого вегетационного полива.
- Уборка метелки проса с наступлением 70-80%-ного созревания,

- Обмолот зерна ручным способом.

Согласно рабочей программы по мере созревания (начиная с третьей декады августа по первой декаде сентября) заготовлены индивидуальные отборы по раннему созреванию. В 2010-2011 гг. по среднему весу семян индоотборов преобладали образцы от стандарта (Raj171, МС-94С<sub>2</sub>, RCB-1С-956, GB 8735, ICMS 7704, JBV 3) на 1,87-9,38 г.

По результатам исследований полное созревание наблюдается у индивидуальных отборов МС-94С<sub>2</sub>, ННВС tall, RCB-1 С-956, ICTP 8203, GB 8735, ICMV 221, в котором составил 100-116 дней, что на 2-10 дней раньше от стандарта. Среди этих образцов ICTP 8203 является скороспелым. Этот как новый сорт G-6 с вегетационным периодом 102 дней. При благоприятных погодных условиях и высоком агрофоне из них можно получить семян до 40 ц/га и зеленую массу 800-1000 ц/га.

По общей урожайности из них самый высокоурожайным оказалось ННВС tall - 25,4 ц/га (превышение от стандарта на 7,5 ц/га).

Как известно, что крупность семян любой зерновой (кормовой) культуры определяется весом 1000 семян. Из 11-ти сортов МС-94С<sub>2</sub>, ННВС tall, RCB-1С-956, ICTP 8203 и GB 8735 являются крупносеменными, а исследуемые годы наибольший вес занял ICTP 8203 14,1-14,5 грамм, МС-94С<sub>2</sub>, RCB-1С-956 13,4-14,2 г.

Наименьший вес по 1000 штук семян обладали отборы от Raj171, Raj171 (w) и JBV 2, JBV 3 8,1 -13,2 г. По массе семян одной метелки максимальными были МС-94С<sub>2</sub> -38,1÷48,4 г (больше от стандарта на 17,3%), Raj171-38,1-45,5г (больше на 26,6÷46,7%), ICTP 8203 -32,4г (больше на 34,4%), ICMV 221 -35,0-40,0 г (больше на 10,8-23,1) и ICMS 7704 – 29,8 - 39,1 г (больше на 25,2-70,4%)

По числу семян одной метелки индоотборы занимают места по ниже следующему: Raj171 (w) 5026 шт. МС-94С<sub>2</sub> 4184 шт. ICMS 7704 3841 шт. RCB-1С-956 3784 шт. JBV 3 3740 шт. GB 8735 3685 шт. ННВС tall 3665

шт. Raj 171 3529 шт. JBV 2 3399 шт. ICMV 221 2912 шт. и ICTP 8203 2493 шт.

Так как африканское просо оценена как кормовая культура, в период исследований нами определены зеленая масса в день укоса взвешиванием. Все индоотборы от Raj171, Raj171 (w) и JBV 2, JBV 3 отличались максимальной зеленой массой до 214,0-250,4 ц/га с высотой главного стебля выше 200 см. Исходя из этого, можно рекомендовать размножения семян их индивидуальные отборы в основном для получения зеленой массы.

Обобщая результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальный срок сева африканского проса для получения семян в данном регионе проводит с 15 мая по 10 июня, а для получения зеленой массы целесообразно ранний сев (апрель месяц).
2. В данной зоне наибольший урожай семян 20 и больше ц/га можно получить из сортообразцов HHVBC tall, GB 8735, ICMV 221.
3. По массу 1000 семян максимальный вес занимает индоотборы от ICTP 8203, MC-94C<sub>2</sub>, RCB-1C-956.
4. Самыми короткими периодами вегетации 100-116 дней обладают выделенные индоотборы от MC-94C<sub>2</sub>, HHVBC tall, RCB-1C-956, ICTP 8203, GB 8735, ICMV 221.
5. Семена индоотборов Raj171, Raj171 (w) и JBV 2, JBV 3 следует использовать как для получения наибольшей зеленой массы.

#### **Литература.**

1. «Агроклиматические ресурсы Каракалпакской АССР». Гидрометеоиздат, Ленинград, 1970, С.12, 18-21.
2. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. Москва 1971, 159с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, Москва, 1983, 197 с.
4. Растениеводство (Коллектив авторов). 1965, 472 с.
5. Расулов И.Р., Мирзаев Т.М: «Просовидные культуры на корм». Сборник трудов Ташкентского сельскохозяйственного института: «Биология и агротехника зерновых и кормовых культур». Вып. 121, Ташкент, 1986, с. 111-114.



6. Сайпназаров Г.У. «Фитомелиоративные исследования на северной зоне Каракалпакстана» (Научно-технические отчеты за 1996-2001, 2006-2008 гг.).

УДК 631.52:633.13

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО ПОД ПОКРОВОМ КУКУРУЗЫ И ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ**

Н. В. Сафина, Т. В. Кильянова

*ГНУ Ульяновский НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии*

*Работа посвящена созданию благоприятных условий для роста и развития козлятника восточного в год посева. Производится подбор покровных культур и доз удобрений, благодаря которым козлятник повышает свои продуктивные качества и повышается питательность корма.*

**Ключевые слова:** *козлятник восточный, покровная культура, урожайность зелёной массы, выход кормовых единиц, сухое вещество.*

В первый год жизни многолетние травы растут и развиваются очень медленно. В год посева невозможно получить урожай зелёной массы и семенную продукцию. Участок сильно засоряется и появляется необходимость борьбы с сорняками. Всё это приводит к нерациональному использованию пашни. Главное в технологии возделывания козлятника восточного это создание благоприятных условий в первый год жизни, от этого зависит продуктивность и долголетие травостоя. С целью создания благоприятных условий для роста и развития козлятника в первый год жизни в ГНУ УНИИСХ были проведены исследования, направленные на разработку приемов возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы для длительного продуктивного долголетия в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

В опыте сравнивалась эффективность чистых посевов козлятника восточного с посевами под покров, с использованием в качестве покровных культур ячменя на зерно и кукурузы на зелёный корм и силос. Почва опытного участка выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжело-

суглинистый чернозем. Предшественником являлся чистый пар. Повторность вариантов четырех- и трехкратная, размещение делянок систематическое, учетная площадь делянок – 25 м<sup>2</sup>.

Подготовка почвы проведена весной. После культивации с боронованием на глубину 10-20 см внесены удобрения под предпосевную культивацию на глубину 4-6 см. по схеме: контрольный вариант - без удобрений, N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub>и N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> кг/га д.в. Перед посевом проведено выравнивание с прикатыванием агрегатом УСМК.

Посев козлятника восточного проводился в оптимальный рекомендованный срок, т. е. 1-2 декада мая. Покровная культура высевалась отдельно (ячмень рядовым, кукуруза – широкорядным, 70 см, способом), затем подсевался козлятник. Норма высева семян: козлятника восточного 4,0 млн. шт./га при рядовом способе посева и 1,5 млн. шт./га при широкорядном посеве, ячменя Одесский 1003,75 млн. шт./га, кукурузы раннеспелый гибрид Катерина40 тыс. шт. /га. Посев козлятника проводился скарифицированными и инокулированными семенами.

Уход за посевами осуществлялся в соответствии со схемой опыта. В качестве гербицида использовался корсар, рекомендованный для кукурузы, ячменя с подсевом козлятника восточного в дозе 2,0-4,0 л/га.

Покровная культура ячмень убиралась в фазе восковой спелости зерна (10-15 августа). Кукуруза в ранний срок (10-15 августа)- на зелёный корм, а в более поздний (1-10 сентября)- на силос. Козлятник восточный во второй и последующие годы жизни убирался на сенаж в фазе бутонизации - начало цветения (1 декада июня), на семена(3 декада июл-1 декада августа).

Азотные удобрения в опыте даны под совместные посевы с кукурузой, т. к козлятник - бобовое растение и сам способен усваивать азот из атмосферного воздуха, чего не может кукуруза.

Как показали результаты исследований,полнота всходов козлятника восточного на беспокровных посевах превышала полноту всходов козлятника под покровными культурами. Так на широкорядных посевах это превышение

составляло 8,7%, а на рядовых 2,6%. На полноту всходов оказало влияние и различные дозы внесения удобрений, самый наибольший процент оказался на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , как на рядовом, так и на широкорядном посеве под всеми покровными культурами. Самым эффективным приёмом борьбы с сорной растительностью является применение гербицида. Снижение засорённости по отношению к контролю (без обработки) составило на без покровных посевах 64-84%, под покровом кукурузы 50-83%, под покровом ячменя 100%. Перед уходом в зиму, после уборки покровной культуры, козлятник восточный лучше себя чувствует на беспокровном широкорядном посеве, сохранность составляла 70-98%. Под покровом кукурузы сохранность, не зависимо от срока уборки покровной культуры и способа посева, составляет 31-98%. Под покровом ячменя козлятник полностью выпал, вследствие загущённых посевов покровной культуры.

С данной площади, помимо использования ее под посев многолетней травы и получения с неё урожая в последующий год, мы ещё и получили урожай покровных культур. Кукурузы на зелёный корм получено 25,6 т/га, а при уборке на силос урожайность была 33,5 т/га. Покровный ячмень убирался на семена, получено 4,1 т/га.

Во второй год жизни прослеживалась та же тенденция, большее число побегов после весеннего отрастания было на широкорядных беспокровных посевах с применением удобрений в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  64,8-68,0 шт/м<sup>2</sup>. Беспокровный посев имел и большую площадь листовой поверхности от 21, до 39,1 тыс. м<sup>2</sup>/га. По сравнению с контролем (без удобрений) площадь листовой поверхности на фонах  $N_{15}P_{15}K_{15}$  и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  была на 12- 17% больше. Высота стеблестоя козлятника к моменту уборки достигала на беспокровных посевах 57-61 см, под кукурузой убранной на зелёный корм 42,1-58,1 см, на силос 38,0-50,4 см. Соответственно больший сбор зелёной массы (7,9 т/га), сухого вещества (2,5 т/га) и кормовых единиц (2,3 т/га) получено на беспокровном посеве с дозой вносимых удобрений при посеве  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

На третий год вегетации (второй год пользования) продуктивность козлятника восточного, возделываемого под покровом кукурузы, не уступала

беспокровному посеву: сбор сухого вещества с 1 га составил под кукурузой, убранной на зелёный корм 4,7-6,3 т/г; под кукурузой, убранной на силос 5,2-5,5 т/г; на беспокровных посевах 4,8-5,6 т/г. Та же тенденция прослеживается и по остальным показателям (табл. 1).

Таблица 1

*Продуктивность козлятника восточного второго года пользования*

Вариант	Доза удобрений	Сбор, т/га		Выход с 1 га, т	
		Зелёной массы	Сухого вещества	Кормовых единиц	Сырого протеина
Беспокровный посев	Без удобрений	16,1	5,2	5,6	0,95
	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	15,0	4,8	5,1	0,96
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> .	17,1	5,6	6,1	1,26
Под кукур. на зел. корм	Без удобрений	18,9	6,3	6,9	1,19
	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	14,5	4,7	5,2	0,72
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> .	14,8	4,8	5,3	0,87
Под кукур. на силос	Без удобрений	16,8	5,5	5,9	1,28
	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	16,3	5,3	5,7	1,07
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> .	16,0	5,2	5,6	1,15

На основе проведённых исследований можно сделать вывод, что кукуруза является благоприятной покровной культурой для козлятника восточного. В первый год посева, не смотря на то, что покровная кукуруза оказывает угнетающее действие на посевы козлятника, она позволяет не пустовать земельному участку, а получить гарантируемый урожай с единицы площади. В последующие годы угнетающее действие покровной культуры не прослеживается, травостой выравнивается.

**Библиографический список:**

1. Трузина Л. А. Особенности технологических приёмов возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы // Агромир Поволжья, №2(6). Ульяновск. 2012. С. 46.

## **ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ФАБРИЧНОЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

С.В. Соловьёв, О.А. Козлова

*ФГБОУ ВПО Мичуринский государственный аграрный университет*

***Аннотация:** В статье излагаются результаты исследований по изучению продуктивности и качества сахарной свеклы в зависимости от схемы посева и норм высева семян.*

***Ключевые слова:** сахарная свекла, схема посева, норма высева, гибриды.*

Сахарная свекла – важнейшая сельскохозяйственная культура во многих регионах мира, которая обладает высоким потенциалом продуктивности. Урожайность и сбор сахара зависит как от почвенно-климатических условий, так и от культуры земледелия.

Схема посева является основой технологии возделывания сельскохозяйственных культур, так как от нее зависят урожайность и качество продукции, затраты труда и средств, норма высева семян, площадь питания растений, а также конструктивные особенности применяемых машин.

Для достижения высокой урожайности необходимо создать насаждения с листовой поверхностью, распределенной по площади поля так, чтобы она в наибольшей степени усваивала солнечную энергию, необходимую для процесса фотосинтеза [1,2,3,4]. Это достигается рациональной схемой расположения растений на поле.

За годы возделывания сахарной свеклы схемы посева неоднократно менялись, в каждой из них были как преимущества, так и недостатки [1,2,3,4,5,6,7].

Для изучения влияния схем посева на урожайность сахарной свёклы в 2013 году в ООО «Агротехнологии» Никифоровского района Тамбовской области нами был заложен полевой опыт. Его целью стало изучение существующих схем посева и их влияние на урожайность и качество фабричной сахарной свеклы. Предшественник свеклы – озимая пшеница в звене севооборота: горох, озимая пшеница, сахарная свекла.

Основная обработка почвы проводилась по типу полупаровой.

Для данного опыта было выбрано 3 схемы посева: широкорядная с шириной междурядий 45 см (**контроль**), широкорядная с шириной междурядья 56 см и двухстрочная ленточная (15+45) см.

Посев свеклы осуществлялся гибридами ХМ 1820 (фирма «Сингента») и РМС – 120 (Россия). Нормы высева во всех вариантах опыта – 5; 6 и 7 всхожих семян на погонный метр. Опыт заложен методом рендомизированных повторений в четырехкратной повторности, площадь посевной делянки 108 м<sup>2</sup>, учетной 54 м<sup>2</sup>. В качестве приемов ухода за посевами применялась трехкратная обработка посевов баковой смесью гербицидов, разрешенных к применению на сахарной свекле. Учеты и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам.

Немаловажным фактором в современной технологии возделывания сахарной свеклы является формирование оптимальной густоты стояния растений [1,2,3,4,5,6,7].

Наибольший интерес представляет исследование выживаемости растений у различных гибридов сахарной свеклы, под влиянием различных схем посева и норм высева семян. Изучив данный вопрос, можно в определенной степени регулировать этот процесс с тем, чтобы к уборке сохранить наибольшее количество растений и обеспечить получение высокой урожайности корнеплодов.

В наших исследованиях выживаемость свекловичных растений варьировала в зависимости от ширины междурядья, гибрида и нормы высева (таблица 1).

Таблица 1 - Выживаемость растений сахарной свеклы

Вариант опыта (А)	Норма высева семян (В)	Гибрид (С)			
		ХМ-1820	+/- к кон- тролю	РМС-120	+/- к кон- тролю
широкорядный с шириной междурядья 45 см (контроль)	5,0	75,4	-	76,0	-
	6,0	85,0	-	80,0	-
	7,0	75,7	-	71,4	-
<b>средняя</b>		<b>78,7</b>	<b>-</b>	<b>75,8</b>	<b>-</b>
широкорядный с шириной междурядья 56 см	5,0	80,0	+4,6	76,7	+0,7
	6,0	85,4	+0,4	83,3	+3,3
	7,0	71,4	-4,3	76,6	+5,2
<b>средняя</b>		<b>78,9</b>	<b>+0,1</b>	<b>78,9</b>	<b>+3,1</b>
ленточный двух- строчный (15+45 см)	5,0	75,0	-0,4	80,0	+4,0
	6,0	83,3	-1,7	84,3	+4,3
	7,0	81,4	+5,7	85,7	+14,3
<b>средняя</b>		<b>79,9</b>	<b>+1,2</b>	<b>83,3</b>	<b>+7,5</b>
НСР <sub>05</sub> : частных различий		3,7			
фактора А		1,5			
фактора В		1,5			
фактора С		1,2			
факторов АВ		1,4			
факторов АС		1,3			
факторов ВС		1,3			
факторов АВС		1,4			

Было установлено, что лучшая сохранность растений свеклы отмечалась у гибрида ХМ-1820 в вариантах с нормой высева 6 всхожих семян на погонный метр. Более низкая выживаемость данного гибрида наблюдалась при нормах 5 и 7 всхожих семян.

Выявлено также, что сохранность растений зарубежного гибрида практически не зависела от схемы посева.

Выживаемость гибрида РМС-120 наибольших своих значений достигала при высева его семян ленточным способом. В данном варианте опыта количество сохранившихся к уборке растений превышало контроль в среднем на 7,5% и широкорядный посев с междурядьем 56 см на 4,4%. Было отмечено также, что лучшая сохранность свекловичных растений отече-

ственного гибрида была получена во всех вариантах при высева 6 всхожих семян на погонный метр.

Урожайность сахарной свеклы сильно колеблется в зависимости от почвенно-климатических условий, уровня земледелия и применяемых технологий. На урожайность сахарной свеклы определенное влияние оказывали схемы посева и нормы высева семян (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность и сахаристость различных гибридов сахарной свеклы в зависимости от схемы посева и нормы высева семян

Вариант опыта (А)	Норма высева семян (В)	Гибрид (С)							
		Урожайность, т/га				Сахаристость			
		ХМ-1820	+/- к контролю	РМС-120	+/- к контролю	ХМ – 1820	+/- к контролю	РМС - 120	+/- к контролю
широкорядная с шириной междурядья 45 см (контроль)	5,0	47,3	-	42,1	-	16,0	-	16,4	-
	6,0	53,1	-	45,7	-	16,1	-	16,6	-
	7,0	48,5	-	43,5	-	16,4	-	17,0	-
<b>средняя</b>		<b>49,6</b>	-	<b>43,7</b>	-	<b>16,2</b>	-	<b>16,7</b>	-
широкорядная с шириной междурядья 56 см	5,0	53,9	+6,6	42,1	0	16,5	+0,5	16,5	+0,1
	6,0	56,2	+3,1	49,7	+4	16,9	+0,8	16,5	-0,1
	7,0	51,1	+2,6	45,2	+1,7	16,4	0	16,4	-0,6
<b>средняя</b>		<b>53,7</b>	<b>+4,1</b>	<b>45,7</b>	<b>+2</b>	<b>16,6</b>	<b>+0,4</b>	<b>16,5</b>	<b>-0,2</b>
ленточная двухстрочный (15+45 см)	5,0	52,9	+5,6	37,6	-4,5	17,3	+1,3	17,6	+1,2
	6,0	62,6	+9,5	48,9	+3,2	17,2	+1,1	17,8	+1,2
	7,0	56,0	+7,5	55,9	+12,4	18,1	+1,7	17,9	+0,9
<b>средняя</b>		<b>57,2</b>	<b>+7,6</b>	<b>47,3</b>	<b>+3,6</b>	<b>17,5</b>	<b>+1,3</b>	<b>17,6</b>	<b>+0,9</b>
НСР <sub>05</sub> : частных различий		0,7				0,9			
фактора А		0,3				0,4			
фактора В		0,3				0,4			
фактора С		0,2				0,3			
факторов АВ		0,2				0,4			
факторов АС		0,3				0,3			
факторов ВС		0,3				0,3			
факторов АВС		0,2				0,3			

Самая высокая урожайность и сахаристость корнеплодов была получена при посеве их ленточным способом по двухстрочной схеме 15+45 см при норме высева 6 всхожих семян на погонный метр.

Подводя итоги, следует отметить, что для получения хорошего урожая с высокими показателями качества необходимо принимать во внима-



ние и сочетать все возможные факторы влияния: схему посева, нормы высева семян и биологические особенности гибридов.

### **Литература.**

1. Гуреев, И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы: Практическое руководство /И.И. Гуреев . - М.: Печатный Город, 2011. -256 с.
2. Загубин, В.Ю. Как рационально посеять свёклу / В.Ю. Загубин, А.К. Нанаенко // Сахарная свёкла.-2000.-№4-5.- С. 22-23.
3. Зенин, Л.С. Выбор ширины междурядий и схем посева / Л.С. Зенин // Сахарная свёкла.- 2008.-№3.- С. 24.
4. Нанаенко, А.К. Различные схемы и площадь поля / А.К. Нанаенко, В.Ю. Загубин // Сахарная свёкла.-2000.-№ 3.- С. 15-16.
5. Нанаенко, А.К. Выбор и обоснование схем посева сахарной свёклы / А.К. Нанаенко, В.Ю. Загубин // Сахарная свёкла.- 2006.- №2.- С. 8-11.
6. Нанаенко, А.К. Системный подход к разработке новых технологий в свекловодстве / А.К. Нанаенко // Сахарная свёкла.- 2011.- № 3.- С. 18-19.
7. Никитин, А.Ф. Ширина междурядий и продуктивность корнеплодов / А.Ф. Никитин, А.М. Парфенов // Сахарная свёкла.- 2008.-№10.- С. 30-32.

УДК 630\*232.333

## **ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ СБЕРЕГАЮЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Ю.В.Тулаев, В.А.Суходолец  
*ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства».*

*В статье приведены данные, полученные в ходе исследований в 2012-2013 гг. по изучению влияния различных норм высева на урожайность яровой пшеницы*

**Ключевые слова:** *норма высева, густота стояния, полевая всхожесть, площадь питания*

Густота стояния растений на единице площади оказывает большое влияние на рост, развитие и продуктивность яровой пшеницы. Загущенные посевы этой культуры полегают, а при недостаточной густоте усиленно кустятся и зарастают сорняками, поэтому для получения высоких урожаев яровой пшеницы наивысшего качества необходимо устанавливать оптимальные нормы высева семян.

Норма высева семян часто вызывает большие споры, особенно в последние годы. 10 лет назад оптимальной нормой было 140 кг. В последние 2 года – 100-110 кг [1].

Исследования проводились на базе Костанайского НИИ сельского хозяйства на черноземах южных малогумусных легкосуглинистых. В опыте была принята система сберегающего земледелия. Высеваемая культура – яровая пшеница сорта Омская 18. Пшеница размещалась в четырехпольном плодосменном севообороте. Высевалась культура четырьмя нормами высева: 2,5 млн./га, 3,0 млн./га, 3,5 млн./га и 4,0 млн./га. Норма высева в 3,5 млн. всхожих зерен на 1 га использовалась в качестве контроля.

В среднем за два года при появлении полных всходов наибольшее количество растений на единице площади (265 шт./м<sup>2</sup>) было при самой высокой норме высева семян - 4,0 млн. всхожих зерен на 1 га, а наименьшее (173 шт./м<sup>2</sup>) - при самой низкой норме - 2,5 млн. всхожих зерен на 1 га. На большинстве вариантов в среднем за два года исследований наблюдалась тенденция увеличения полевой всхожести при уменьшении нормы высева семян. Так, при наибольшей норме высева 4,0 млн./га она составила 66%, а при наименьшей 2,5 млн./га – 69% (Таблица 1).

Наиболее благоприятные условия для развития каждого растения в отдельности создаются при меньших нормах высева семян. На варианте с нормой высева 2,5 млн./га сформировалась наивысшая продуктивная кустистость (1,8) и масса 1000 зерен (33,7 г). Самые низкие показатели: 32,3 г, 1,5 стебля – были получены на растениях с максимальной нормой высева 4,0 млн. всхожих зерен на 1 га.

Таблица 1 – Густота стояния растений по полным всходам в плодосменном севообороте 2012-2013 гг.

Место пшеницы в севообороте	Нормы высева, млн. шт./га							
	2,5		3,0		3,5 (К)		4,0	
	кол-во шт./м <sup>2</sup>	%	кол-во шт./м <sup>2</sup>	%	кол-во шт./м <sup>2</sup>	%	кол-во шт./м <sup>2</sup>	%
Пшеница после гороха	185	74	224	74	256	73	270	67
Пшеница после рапса	161	64	185	62	222	64	260	65
В среднем по севообороту	173	69	204	68	239	68	265	66

Данная зависимость является результатом увеличения площади питания, при которой улучшаются условия питательного, водного режимов и других факторов жизнедеятельности растений. Однако наибольшее количество продуктивных стеблей на единице площади сформировалось при норме высева 3,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Этот показатель стал решающим в объяснении снижения урожайности при низкой норме высева семян (Таблица 2).

*Таблица 2 – Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в плодосменном севообороте 2012-2013 гг.*

Поле севооборота	Норма высева, млн. шт./га	Урожайность, ц/га
Пшеница после рапса	2,5	13,33
	3,0	13,69
	3,5 (К)	14,17
	4,0	13,32
Пшеница после гороха	2,5	15,38
	3,0	16,79
	3,5 (К)	17,60
	4,0	16,80

Оценивая экономическую эффективность возделывания пшеницы при различных нормах высева в плодосменном севообороте, стоит отметить следующее. Самая высокая рентабельность выявлена на пшенице после гороха, на контрольном варианте 3,5 млн. шт. на 1 га и составила 213%. Рассматривая пшеницу после рапса, стоит отметить норму высева 3,0 млн. шт. на 1 га – 128% (Таблица 3).

*Таблица 3 – Экономическая эффективность производства пшеницы в плодосменном севообороте в зависимости от норм высева 2012-2013 гг.*

Культура	Норма высева, млн. шт./га	Рентабельность, %
Пшеница после гороха	2,5	202
	3,0	213
	3,5 (К)	221
	4,0	182
Пшеница после рапса	2,5	124
	3,0	128
	3,5 (К)	121
	4,0	103
В среднем по севообороту	2,5	163
	3,0	170
	3,5 (К)	171
	4,0	142

Таким образом, при изучении влияния различных норм высева на урожайность яровой пшеницы было выявлено:

- различные нормы высева оказали влияние на итоговые величины, определяющие уровень урожайности культуры;

- показатели элементов структуры урожая возрастают при снижении нормы высева семян, что объясняется улучшением водного, воздушного и питательного режимов для каждого растения в отдельности;

- в результате 2 лет исследований наиболее рентабельной нормой высева яровой пшеницы в плодосменном севообороте была норма – 3,5 млн. шт. на 1 га.

#### **Список использованных источников**

1 Проведение весенних полевых работ в системе сберегающего земледелия / В.И. Двуреченский. Костанай, 2013. С.27.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА И НОРМАХ ВЫСЕВА

С.А.Тулькубаева

ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства»

*В статье приводится описание прохождения фенологических фаз развития льна масличного в условиях 2013 г. с учетом сроков посева и норм высева. Так, вегетационный период у льна масличного составил на первом сроке 94 дня, на втором – 93 дня, на третьем – 103 дня. В связи с высокой влагообеспеченностью посевов, нормы высева не оказали существенного влияния на продолжительность вегетационного периода.*

**Ключевые слова:** лен масличный, сроки посева, нормы высева, вегетационный период.

Выращивание масличных культур является важной частью сельскохозяйственного производства многих стран. Получаемые из них растительные масла составляют, с одной стороны, основу питания человека, с другой стороны, – это необходимое сырье для различных отраслей промышленности [1].

Казахстан по климатическим условиям отвечает требованиям для возделывания льна масличного на маслосемена с гарантированным урожаем. Основными льносеющими районами Казахстана являются Костанайская, Кокшетауская и Северо-Казахстанская области.

Практика показывает, что величина урожайности льна масличного определяется применяемой технологией его выращивания. Существенное влияние на продуктивность и качество семян оказывают такие технологические приемы, как сроки посева, нормы высева, обеспеченность растений элементами питания и сортовые признаки[2].

Экспериментальные исследования проводились в 2013 г. в Костанайском НИИ сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте изучались сроки посева и нормы высева льна масличного. Посев проведен высококачественными семенами сорта льна масличного Кустанайский январь.

Опыт закладывается по гербицидному пару, подготовка которого осуществляется с применением почвозащитной влагосберегающей технологии. Закрытие влаги производится по мере достижения физической спелости почвы вращающейся бороной БЦД-12, не нарушающей мульчирующий слой. За 10 дней до посева проводили хим. обработку гербицидом Ураган форте. Посев проводился в сроки, предусмотренные схемой опытов, сеялкой СС-11 в агрегате с трактором МТЗ. Нормы высева – также согласно схеме опытов.

Для борьбы с сорняками на льне масличном проводили опрыскивание гербицидами (против просовидных – Барс, 1,5-2,0 л/га, против однолетних двудольных – Секатор, 150-180 г/га).

Уборка проводилась напрямую, сплошным обмолотом комбайном «Сампо-2010», при влажности семян 12-13% с последующей очисткой и сушкой до 8%.

По результатам фенологических наблюдений в условиях 2013 г. полные всходы отмечены у льна масличного на 10-11 день после посева. Большое влияние на продолжительность вегетационного периода оказали осадки, выпавшие во второй половине июля – начале августа (180,8 мм), в 3,6 раза превысившие многолетнюю норму (50,0 мм). Это сказалось на длительности созревания, так у льна масличного данный период составил 39-41 дней.

Фаза ёлочка у льна масличного наступала в условиях 2013 г. на первом сроке – на 5 день, на втором – на 3 день, на третьем сроке – на 4 день после всходов. Наступление последующих фаз вегетации льна масличного происходило следующим образом: бутонизация наступила на 17-22 сутки после фазы «ёлочка». Цветение льна масличного началось на первом сроке 25 июня (38 день после посева), на втором – 3 июля (39 день), на третьем – 18 июля (45 день). Осадки, выпавшие во второй декаде июля, в количестве 24,9 мм, растянули на третьем сроке период бутонизации на 3-4 дня, и следовавший за ним период цветения на 4-5 дней по сравнению с двумя

первыми сроками. Период созревания льна масличного также затянулся в связи с выпавшими осадками, как было сказано выше. Период желтой спелости наступил на первом сроке 20 августа, на втором – 26 августа, на третьем – 5 сентября (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов развития льна масличного в зависимости от сроков посева и норм высева, 2013 г., дней.

Срок посева	Нормы высева, млн. всх. се- мян/га	Посев – Всходы	Всходы – Елочка	Елочка – Бутонизация	Бутонизация – Цветение	Цветение – Зеленая спелость	Зеленая спелость – Ранняя желтая спелость	Ранняя желтая спелость – Желтая спелость	Вегетационный период, дней
2 дека- да мая	6,5	11	5	17	5	14	20	21	94
	7,0	11	5	17	5	14	20	21	94
	7,5	11	5	17	5	14	20	21	94
3 дека- да мая	6,5	10	3	20	6	15	21	18	93
	7,0	10	3	20	6	15	21	18	93
	7,5	10	3	20	6	15	21	18	93
1 дека- да ию- ня	6,5	10	4	22	9	19	19	20	103
	7,0	10	4	22	9	19	19	20	103
	7,5	10	4	22	9	19	19	20	103

В целом, вегетационный период у льна масличного составил на первом сроке 94 дня, на втором – 93 дня, на третьем – 103 дня, что почти на месяц отодвинуло период полного созревания и уборки семян льна масличного по сравнению с предыдущим 2012 г.

Суммируя результаты фенологических наблюдений за ходом вегетации льна масличного, следует отметить, что продолжительность фаз роста и развития и межфазных периодов существенно изменялась в зависимости от метеорологических условий холодного и вегетационного периода и изучаемых вариантов. В 2013 году, который отличался хорошей влагообеспеченностью посевов (205,8-212,2 мм за вегетацию), отмечена наибольшая длина вегетационного периода на всех вариантах, по сравнению с сухим 2012 годом. Кроме того, в связи с высокой влагообеспеченностью посевов, нормы высева не оказали существенного влияния на продолжительность вегетационного периода.

### **Литература:**

- 1 Лукомец В.М. Научное обеспечение масличных культур. – Краснодар, 2006. – 100 с.
- 2 Попов Л.Б., Балашова О.В., Жуков Н.Л. Влияние обработки льна-долгунца биопрепаратами на урожайность тресты и качество семян.// Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья». – №6, 2007.

УДК: 633.112.9: 631.559 :631.476.24

## **ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОГО ТРИТИКАЛЕ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В.В. Холодинский, И.С. Акулич, А.А. Кулаева  
*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», 222164,  
Республика Беларусь, Минская область, г. Жодино,*

*В статье рассмотрено влияние факторов интенсификации технологии возделывания на формирование урожайности зерна яровым тритикале в условиях дерново-подзолистых почв Республики Беларусь. В среднем за три года исследований яровое тритикале сорта Узор сформировало урожайность 61,9 ц/га на интенсивной технологии и 67,6 ц/га на прогрессивной. Повышение уровня интенсификации технологии возделывания обеспечило получение достоверной прибавки урожайности в размере 5,7 ц/га.*

*Ключевые слова: яровое тритикале, технология возделывания, урожайность.*

Яровое тритикале – ценная зернофуражная и продовольственная культура. Кроме основного применения на зернофураж ее зерно может использоваться для производства муки и выпечки кондитерских изделий, производства крахмала, в бродильной промышленности. Тритикале имеет преимущество перед другими зерновыми культурами по содержанию белка и незаменимых аминокислот: лизина, метионина и цистина [1, 3, 5, 6]. Содержание белка в его зерне в сравнении с ними на 1,2–4,5% больше при лучшем аминокислотном составе. Благодаря высокой питательной ценности белка, которая обуславливается повышенным содержанием водо- и со- лерастворимых протеинов, богатых незаменимыми аминокислотами, зерно



тритикале эффективно используется для кормления КРС, овец, коз, свиней и птицы.

Основным фактором, определяющим реализацию потенциала культуры, является четкое соблюдение технологии возделывания. Интенсификация технологии возделывания (расширение спектра агротехнических приемов) обеспечивает повышение урожайности за счет изменения количественных характеристик формирующихся элементов структуры урожайности [4].

Целью наших исследований являлось изучение особенностей влияния факторов интенсификации технологии возделывания на формирование урожайности зерна ярового тритикале.

Полевые опыты с яровым тритикале проводились в 2010-2012 гг. на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Почва на опытном участке дерново-подзолистая легкосупесчаная, хорошо окультуренная. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) – 6,0-6,2, содержание гумуса - 2,2-2,6%, фосфора 300-370 и калия - 300-360 мг на кг почвы. Предшественником для ярового тритикале была кормовая свекла. Площадь деланки 0,02 га, повторность четырехкратная.

Объектом исследований являлось яровое тритикале сорта Узор.

Закладку полевых опытов и статистическую обработку полученных результатов проводили по Б.А. Доспехову [2].

Яровое тритикале возделывалось по двум технологиям, условно называемым интенсивная (ИТ) с планируемым уровнем урожайности 55-60 ц/га и прогрессивная (ПТ) – 60-70 ц/га.

Интенсивная технология включала в себя следующие агроприемы: внесение фосфорно-калийных удобрений в дозе  $P_{60}K_{90}$  с осени под зяблевую вспашку; азотные удобрения в форме карбамида вносились в дозе 70 кг д.в. в основную заправку до посева. Семена протравливались препара-

том кинто дуо, ТК, 2,25 л/т; норма высева семян - 5,0 млн./га. В фазе всходов (11-12) проводилась химическая прополка препаратом серто плюс, ВДГ, 0,2 кг/га совместно инсектицидом фастак, КЭ, 0,1 л/га. В борьбе с болезнями колоса в фазе трубкования (34-37) вносили фунгицид рекс дуо, КС, с нормой расхода 0,6 л/га.

По прогрессивной технологии возделывания дополнительно применялись подкормки карбамидом в дозе 30 кг/га д.в. (30-31) и 10 кг д.в. азота в форме растворенного карбамида (59-61). Для предотвращения полегания применялся ретардант Це Це Це 750, ВК, с нормой расхода 0,8 л/га в фазе начала выхода в трубку (30-32) совместно с комплексным препаратом, содержащим набор микроэлементов, *Basfoliar 34*, 4 л/га и фунгицидом флексити, КС 0,3 л/га. В борьбе с болезнями на стадии 34-37 использовался фунгицид абакус, СЭ, 1,75 л/га и для защиты колоса в фазе цветения (61-65) вносили фунгицид карамба, ВР с нормой расхода 1,5 л/га.

Плотность продуктивного стеблестоя злаковых культур, как одного из ведущих элементов триады урожайности, формируется нормой высева семян, дозой азотных удобрений, биологическими особенностями сорта и погодными условиями во время вегетации.

Условия первой половины вегетации были благоприятными для кущения ярового тритикале, благодаря чему был сформирован достаточно плотный для яровой культуры стеблестой, максимальные значения которого в фазе полного кущения в годы исследования находились на уровне 504-780 шт./м<sup>2</sup> на интенсивной технологии и 467-768 шт./м<sup>2</sup> на прогрессивной.

Число зерен в колосе тритикале учитывалось в динамике с периодичностью проведения учетов 7 дней. К уборке число зерен в среднем колосе ярового тритикале на интенсивной технологии в зависимости от условий года составляло 42,7шт. (с разбежкой по годам 41,1-45,1шт.), на прогрессивной – 46,2 шт. (39,7-52,0 шт.). Следовательно, интенсификация технологий возделывания способствовала формированию и сохранению несколько большего числа зерен в колосе.

Масса 1000 зерен ярового тритикале к моменту уборки на интенсивной технологии в зависимости от условий года варьировала от 38,7 до 43,2 г. при среднем значении 40,5 г., на прогрессивной – 37,0-44,9 г., где средняя масса 1000 зерен за три года исследований составила 41,3 г. Таким образом, интенсификация технологий возделывания также способствовала увеличению массы 1000 зерен ярового тритикале.

Возделывание ярового тритикале по прогрессивной технологии обеспечило статистически достоверное повышение урожайности по сравнению с интенсивной в 2012 и 2013 годах (таблица). Отсутствие достоверной прибавки в 2011 году обусловлено полеганием значительной части посева, возделываемого по прогрессивной технологии. Интенсификация технологии до уровня прогрессивной обеспечила в среднем за три года 5,7 ц/га зерна.

Таблица 1- Влияние технологии возделывания на урожайность зерна ярового тритикале, ц/га

Технология, <i>A</i>	Год исследований, <i>B</i>			Среднее по фактору <i>A</i>
	2011	2012	2013	
Интенсивная	61,7	54,3	69,6	<b>61,9</b>
Прогрессивная	63,0	59,1	80,7	<b>67,6</b>
Среднее по фактору <i>B</i>	<b>62,4</b>	<b>56,7</b>	<b>75,2</b>	-

*HCP*<sub>05 A</sub> (технология) 5,01

*HCP*<sub>05 B</sub> (годы исследований) 4,09

Планируемый уровень урожайности достигнут при возделывании по обоим технологиям. Максимальная урожайность зерна за годы исследований (69,6 ц/га на ИТ и 80,7 ц/га на ПТ) была получена в условиях 2013 года.

#### Выводы

1. В среднем за три года исследований возделывание ярового тритикале сорта Узор по интенсивной технологии обеспечило получение 61,9 ц/га зерна, а по прогрессивной - 67,6 ц/га.

2. Возделывание ярового тритикале по прогрессивной технологии (более высокий уровень интенсификации) позволило получить достовер-

ную прибавку урожайности в размере 5,7 ц/га за счет формирования в среднем за три года большего на 3,5 числа зерен в колосе и повышения на 0,8 грамма массы 1000 зерен.

#### Литература

1. Гриб, С.И. Яровое тритикале: основные преимущества и особенности технологии возделывания / С.И. Гриб, В.Н. Буштевич., Т.М. Булавина // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С. 139–142.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 350 с.

3. Лукашевич, Н.П. Возделывание бобово – тритикалевых смесей в РБ / Н.П. Лукашевич // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 3. – С. 16–17.

4. Привалов, Ф.И. Биологизация приемов в технологии возделывания зерновых культур / Ф.И. Привалов; под ред. Л.П. Кругля. – Несвиж: Несвижская укрупн. тип. – 2007. – 188 с.

5. Трунов, Н.П. Тритикале – ценная высокоурожайная культура / Н.П. Трунов [и др.]. // Кормопроизводство. – 2000. – № 1. – С. 22–24.

8. Хоченков, А. Тритикале – перспективная зернофуражная культура / А. Хоченков [и др.]. // Агрэоэканоміка. – 1999. – № 6. – С. 9.

УДК 631.527/633.358

## **ВЫБОР СОРТА ГОРОХА – РЕАЛЬНЫЙ ПУТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ ЕГО ПЛОЩАДЕЙ**

М.С. Шакирзянова, В.А. Семёнов  
ГНУ Ульяновский НИИСХ

*Аннотация: Многолетние данные изучения сортов гороха разных научных учреждений в экологическом сортоиспытании, дает возможность выбора того или иного сорта наиболее продуктивного и устойчивого к неблагоприятным стрессам для данного региона.*

*Ключевые слова: горох, сорт, зернобобовые культуры, экологическое сортоиспытание*

Зернобобовые культуры составляют одну из неотъемлемых частей разрабатываемых в настоящее время и внедряемых в сельскохозяйственное производство альтернативных биологических систем земледелия. Это свя-

зано с их способностями использовать свободный азот из воздуха благодаря клубеньковым бактериям и мобилизовать труднодоступные для других культурных растений соединения фосфора и калия. Значение бобовых культур в этом отношении особенно возросло с удорожанием удобрений, особенно азотных, химикатов, сельскохозяйственных машин и оборудования. Зернобобовые культуры играют роль стабилизирующего фактора в сохранении окружающей среды и производстве экологически чистой с/х продукции.

Основной путь увеличения производства пищевого и кормового растительного белка – расширение площадей посева зернобобовых культур, а также создание новых неполегающих высокоурожайных сортов с высоким качеством продукции, устойчивых к болезням и вредителям, неблагоприятным факторам среды.

Большинство возделываемых в производстве сортов гороха имеют достаточно высокий потенциал урожайности, однако теряют до 50% семян вследствие полегаемости посевов. Во влажные годы растения их израстают, преждевременно (до налива семян) полегают и подпревают, что приводит к сильному развитию болезней, снижению урожая зерна и его качества. Кроме того, большие затруднения возникают при проведении механизированной уборки гороха этих сортов.

Поэтому важное значение в ресурсосбережении при производстве гороха имеет переход от двухфазной уборки к прямому комбайнированию.

В настоящее время создан ряд технологичных сортов гороха, как листочковых, так и усатых. В целях получения стабильного урожая для каждого региона должна быть разработана система сортов, различающихся по морфобиологическим признакам, срокам созревания, цели использования. Такой подход особенно важен для гороха – культуры, остро реагирующей на изменение гидротермических показателей условий возделывания.

Урожайность сортов гороха в экологическом сортоиспытании  
(УНИИСХ 2011-2013 гг)

Название сортов	Урожайность, т/га			Средняя, т/га		Отклонение от ст-га	
	2011 г	2012 г	2013 г	сорта	ст-га	т/га	%
Таловец 70 (ст-т)	3,14	1,39	1,73	2,09			
Свияжец	3,04	2,02	1,18	2,08	2,09	-0,01	99
Флагман 10	2,82	1,08	1,38	1,76	2,09	-0,33	84
Самариус	3,35	1,44	1,48	2,09	2,09	0,0	100
Дударь	3,49	1,53	1,80	2,27	2,09	0,18	109
Венец	4,19	1,22	1,48	2,30	2,09	0,21	110
Варис	2,34	1,01	1,17	1,51	2,09	-0,58	72
Ватан	2,92	1,17	1,66	1,92	2,09	-0,17	92
Мадонна	3,23	1,10	1,54	1,96	2,09	-0,13	94
Фокор	2,82	1,32	1,62	1,92	2,09	-0,17	92
Агроинтел	3,24	1,02	1,47	1,91	2,09	-0,18	91
Мультик	3,05	0,97	1,71	1,91	2,09	-0,18	91
Ульяновец	3,29	1,33	1,71	2,11	2,09	0,02	101
Указ	2,91	1,45	1,66	2,01	2,09	-0,08	96
Аксацкий усат. 55	3,28	1,34	1,71	2,11	2,09	0,02	101
Орел	3,17	0,82	1,59	1,86	2,09	-0,23	89
НСР <sub>05</sub>	0,33	0,25	0,23				

В настоящее время особый интерес представляют безлисточковые сорта гороха, характеризующиеся мощным развитием горизонтально расположенных усов вместо листочков при нормальном развитии крупных прилистников. Благодаря усатым листьям растения гороха прочно цепляются друг за друга, обеспечивая высокую устойчивость массива к полеганию, что позволяет легко убирать его прямым комбайнированием. К таким сортам относятся Варис, Ватан, Мадонна, Указ.

Для производства продовольственного, фуражного зерна гороха рекомендуется смешанный посев данной культуры с ячменем. По данным, полученным в Ульяновском НИИСХ, используется для посева смесь: 25-50% семян гороха и 75-50% семян ячменя от расчетной нормы каждой культуры в чистом виде. Такие посевы можно убирать однофазно. В смеси желательно использовать длинностебельные сорта гороха типа Ульяновец, Дударь, Венец.

Как указывалось выше, для стабилизации производства высокобелкового зерна гороха необходима система сортов, различающихся по мор-

фобиологическим признакам, срокам созревания. Система сортов должна создаваться в зависимости от типизации лет по условиям увлажнения, чтобы в засушливые годы продукцию давали засухоустойчивые, а во влажные – влагоустойчивые сорта. Сорта обычного морфотипа с полегающим стеблем более устойчивы к засухам, сорта с укороченной длиной стебля и видоизмененным листом имеют преимущество в благоприятные годы.

#### **Литература.**

1. Бадина Г.В. Возделывание бобовых культур и погода. Л., Гидрометеоздат, 1974.- 240С.
2. Дебелый Г.А., Бежанидзе О.И., Попова И.А. Исходный материал для селекции технологичных сортов гороха //Сборник научных трудов.-М., 1988.-С.204-210
3. Зотиков В.И. Роль з/б культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства. – Научное обеспечение производства з/б и крупяных культур, Орел, 2004, с. 256-260.

УДК 633.1: 631.5

**ВЛИЯНИЕ ДОЗЫ И ВРЕМЕНИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРИКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

С. В. Авраменко

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева  
Национальной академии аграрных наук Украины*

*Приведены результаты исследований относительно влияния осенней и весенней подкормок различными дозами и видами азотных минеральных удобрений на урожайность пшеницы озимой в годы с разным увлажнением. Установлено преимущество весенней подкормки над осенней. Наибольшая урожайность формировалась при весеннем внесении карбамида ( $N_{30}$ ) и аммиачной селитры ( $N_{30}$  и  $N_{15}$ ).*

**Ключевые слова:** *Пшеница озимая, урожайность, прикорневая подкормка*

Поиск оптимальных доз и сроков внесения минеральных удобрений является важнейшим направлением современного растениеводства. В связи с перегрузкой хозяйств на полевых работах в весенний период появилась потребность смещения сроков подкормок озими на осень. На сегодняшний день научные источники не имеют достаточно информации относительно эффективности осенних подкормок. Имеющаяся информация в большинстве случаев устарела в связи с изменениями климатических условий выращивания, появлением новых сортов и другими технологическими факторами [1–7].

**Методика и условия проведения исследований.** На протяжении 2010-2013 гг. в коротко-ротационном полевом зернопропашном севообороте лаборатории растениеводства и сортоизучения Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН изучали влияние доз и времени внесения



прикорневых подкормок различными видами азотных минеральных удобрений на формирование урожайности пшеницы озимой. Объектом исследований был новый сорт пшеницы мягкой озимой Досконала, предшественником – горох на зерно. Почва опытного поля – чернозём типичный среднегумусный.

В опытах изучали два вида азотных удобрений – аммиачную селитру и карбамид с дозами внесения  $N_{15}$  и  $N_{30}$ . Сеяние проводили во второй декаде сентября. Подкормку проводили осенью (фаза кущения пшеницы) и весной (физическая спелость почвы) дисковыми сеялками вдоль рядков. Опыт закладывали по многофакторной схеме методом расщеплённых делянок в трёх повторениях. Учёты, наблюдения и анализы проводили в соответствии с существующими методиками [8].

В годы исследований (2010-2013 гг.) отмечены существенные колебания количества осадков и температуры воздуха от средних многолетних показателей, что способствовало получению объективных результатов. Так, посевной период 2010 г. был засушливым, а весенне-летний 2011 г. – оптимальным по среднесуточной температуре воздуха ( $18,2^{\circ}\text{C}$  при норме  $17,6^{\circ}\text{C}$ ) и очень увлажнённым по количеству осадков (на  $174,0$  мм, или на  $67\%$  больше нормы). В посевной период 2011 г. вследствие пересыхания верхнего слоя почвы всходы появлялись неравномерно и с большим опозданием. Вегетационный период 2012 г. характеризовался засушливыми условиями и повышенным температурным режимом, что негативно отобразилось на формировании урожайности исследуемой культуры. Достаточное количество осадков и благоприятный температурный режим осенью 2012 г. способствовали получению дружных всходов, а также хорошему росту и развитию озими. Погодные условия весенне-летнего периода 2013 г. в целом были благоприятными для формирования высокой урожайности пшеницы озимой.

**Результаты исследований.** В условиях достаточной увлажнённости 2011 г. при осенней подкормке наибольшую прибавку урожайности (0,68 т/га) получено при внесении карбамида в дозе N<sub>30</sub> (табл. 1).

*Таблица 1*  
*Урожайность пшеницы озимой в зависимости от дозы и времени проведения прикорневой подкормки, т/га, 2011-2013 гг.*

Доза внесения (А)	Время внесения (В)	Год (С)				+/- к контролю
		2011	2012	2013	средняя	
без удобрений	контроль	3,62	2,80	4,05	3,49	–
N <sub>15</sub> (карбамид)	осень	4,00	2,84	4,46	3,73	0,24
	весна	4,73	3,14	4,36	4,08	0,59
N <sub>30</sub> (карбамид)	осень	4,30	3,22	4,59	4,04	0,55
	весна	4,99	3,19	4,72	4,30	0,81
N <sub>15</sub> (селитра)	осень	4,18	3,15	4,54	3,96	0,47
	весна	4,98	3,07	4,55	4,20	0,71
N <sub>30</sub> (селитра)	осень	4,16	3,04	4,29	3,83	0,34
	весна	5,08	3,03	4,62	4,24	0,75
НСР <sub>05</sub>	А – 0,17; В – 0,15; С – 0,22; АВС – 0,30					

При весенней подкормке наибольшие прибавки получены при внесении аммиачной селитры в дозах N<sub>30</sub> и N<sub>15</sub> – соответственно 1,46 т/га и 1,36 т/га, а также при внесении карбамида в дозе N<sub>30</sub> – 1,37 т/га. Применение осенних подкормок в целом уступало весенним, что объясняется коротким периодом (11 суток) от внесения удобрений до прекращения осенней вегетации.

Установлено, что при низкой дозе внесения (N<sub>15</sub>) преимущество было за аммиачной селитрой, а при её увеличении до N<sub>30</sub> более высокую урожайность получено от применения карбамида как при осеннем так и при весеннем внесении. Так, в 2011 г. при осеннем внесении аммиачной селитры в дозе N<sub>15</sub> урожайность пшеницы озимой была на 0,18 т/га большей, чем от применения карбамида. При весеннем внесении этой же дозы разница в урожайности составляла 0,25 т/га. При увеличении дозы азота до N<sub>30</sub> (при обоих сроках подкормки) существенной разницы урожайности пшеницы между двумя видами удобрений не обнаружено.

В 2012 г. при внесении карбамида в дозе N<sub>30</sub> и аммиачной селитры в дозе N<sub>15</sub> получены наибольшие прибавки урожайности – соответственно

0,42 т/га и 0,35 т/га при осенней подкормке и 0,39 т/га и 0,34 т/га при весенней при урожайности на контроле 2,80 т/га.

В условиях 2011/2012 гг. эффективность применения осенних и весенних подкормок в целом была равнозначной. При осеннем внесении азота в дозе  $N_{15}$  с аммиачной селитрой получено на 0,31 т/га более высокую урожайность, чем от применения карбамида. При весеннем внесении  $N_{15}$  разница в урожайности в зависимости от применения аммиачной селитры и карбамида была незначительной. Доза азота  $N_{30}$  в осеннее внесение способствовала увеличению урожайности на 0,18 т/га при внесении карбамида в сравнении с аммиачной селитрой (см. табл. 1).

В благоприятных условиях 2012/2013 гг. при осенней подкормке наибольшие прибавки урожайности получены в вариантах с внесением карбамида в дозе  $N_{30}$  и аммиачной селитры в дозе  $N_{15}$  – соответственно 0,54 т/га и 0,49 т/га при урожайности на контроле 4,05 т/га. При весенней подкормке наибольшую прибавку получено от внесения карбамида в дозе  $N_{30}$  – 0,67 т/га. Осеннее внесение аммиачной селитры в дозе  $N_{30}$  имело существенное преимущество перед весенней подкормкой: прибавка урожайности составляла 0,33 т/га. В других вариантах осенние и весенние подкормки были равнозначными.

Таким образом, в среднем за годы исследований (2011-2013 гг.) при весеннем внесении карбамида в дозе  $N_{30}$  и аммиачной селитры в дозах  $N_{30}$  и  $N_{15}$  пшеница озимая формировала наибольшую урожайность – соответственно 4,30 т/га, 4,24 т/га и 4,20 т/га.

#### **Список использованной литературы:**

1. Попов С. І. Продуктивність та якість зерна пшениці озимої залежно від застосування азотних підживлень, мікродобрив та регуляторів росту / С. І. Попов // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Х., 2010. – № 7. – С. 142-148.
2. Дрижирук В. В. Глобальное потепление климата и мировое сельское хозяйство / В. В. Дрижирук // Агровісник Україна. – 2008. – № 10. – С. 37-39.

3. Лісовий М. В. Вплив рівня застосування мінеральних добрив на валові збори зерна в Україні / М. В. Лісовий // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 4. – С. 19-21.
4. Авраменко С. В. Вплив системи удобрення на врожайність і якість зерна озимої пшениці по попереднику кукурудза на силос / С. В. Авраменко, С. І. Попов // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Х., 2008. – №2. – С. 105–110.
5. Авраменко С. В. Урожайність та якість зерна озимої пшениці залежно від доз і способів внесення добрив у Лісостепу України / С. В. Авраменко, С. І. Попов // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – Х., 2009 р. – №7. – С. 47–54.
6. Авраменко С. Як цього року підживлювати озимі / С. Авраменко, С. Попов, М. Цехмейструк, В. Тимчук // Agroexpert, №3(44), 2012 р. – С. 28–30.
7. Наукове супроводження Комплексної програми інноваційно-інвестиційного розвитку АПВ Харківської області в 2011-2015 рр. та на період до 2020 р. / В. В. Алексейчук, В. В. Кириченко, С. В. Авраменко та ін. // Рекомендації, ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, Харків, 2011 р. – 27 с.
8. Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 376 с.

УДК 551.4:631.474

## **ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА РЕЗУЛЬТАТ КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПАШНИ**

Азаров К.А, Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Вайгант А.А.  
*ГНУ НИИСХ Юго-Востока*

В связи с развитием новой концепции земледелия – точное земледелие учет пространственно-временной неоднородности почвенного покрова приобрел другое звучание. Точную и оперативную оценку состояния плодородия почв в современных условиях можно проводить только с помощью внедрения компьютерных технологий [1,2].

Выдающиеся русские ученые П.А. Костычев и И.А. Стебут в своих трудах причиной внутривольной пестроты урожайности сельскохозяйственных культур называли неоднородность плодородия почвы, а Д.Н. Прянишников прямо указывал на целесообразность дифференцированного применения минеральных удобрений с учетом неоднородности [3, 4, 5].

Для более полного представления о почвенном покрове выполняют качественную оценку по плодородию почвы выраженную через балл бонитета.

Полученные баллы бонитета позволяют теоретически обосновать и выделить различные по качеству рабочие участки, и на этой основе разработать оптимальную модель экологического каркаса и структуру агроландшафта, внедрить различные по интенсивности использования почвенных ресурсов технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

**Цель исследования.** На основе, выделенной в процессе почвенно-агрохимического обследования, внутриполевой контурной системы провести адаптацию существующей методики расчета балла бонитета к условиям точного земледелия.

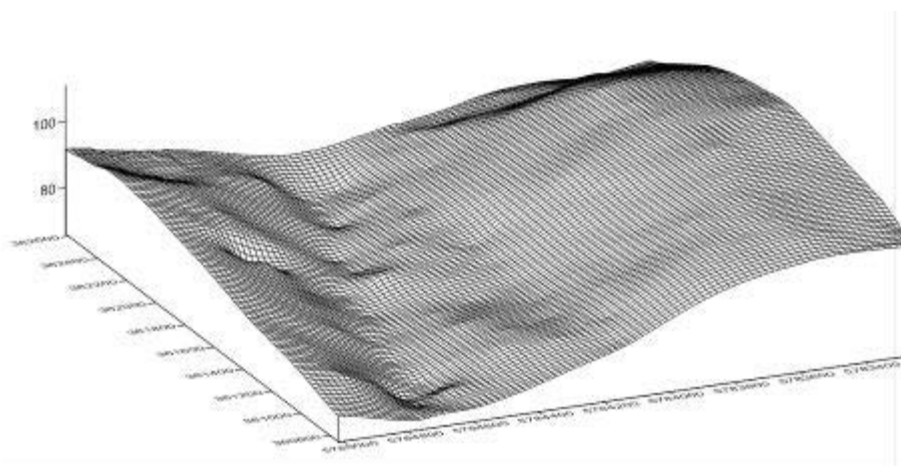
**Методика исследований.** В качестве объекта для исследования использовали тестовый полигон №6, расположенный в Пугачевском районе Саратовской области. Площадь исследуемого поля 172,1 га.

Почвенно-агрохимическое обследования почвы пашни проводилось с применением навигационного оборудования. Смешанные почвенные пробы для определения агрохимических показателей отбирались из расчета 1 проба с 5 га. Координатную привязку точек отбора проб осуществили с помощью GPS навигатора Garmin GPSmap. Полученная информация послужила основой для создания карт в программе ArcView.

Поконтурный тестовый учет урожая проводился с помощью навигационного прибора (GPS) с делянок площадью 1м<sup>2</sup> в шестикратной повторности.

**Результаты исследований.** В ходе проведенной инструментальной топографической съемки исследуемого поля мы получили геоморфологические данные, на основании которых была построена трехмерная модель поля (рис.1).

Анализ геоморфологических данных показал сложную рельефную структуру поля, выраженную через колебание абсолютных высот (75-110 метров).

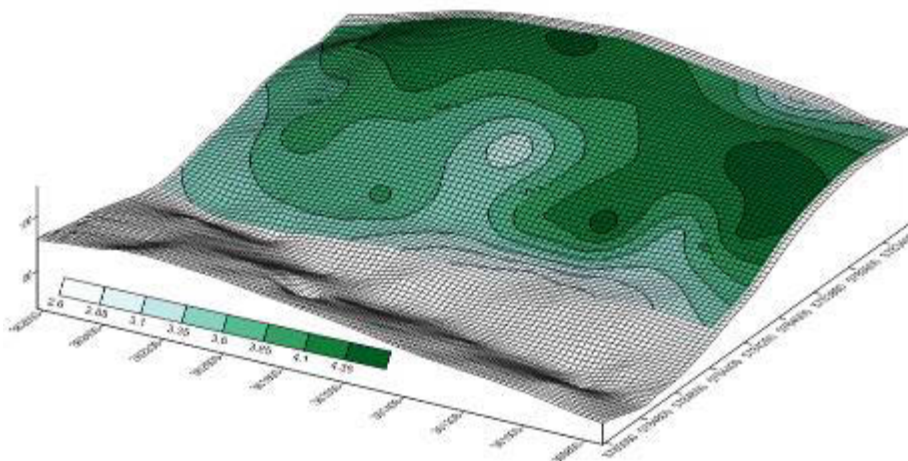


*Рис. 1. Карта геоморфологического строения поверхности исследуемого поля*

Для расчета влияния крутизны поля на качественные (агрохимические) показатели поле было разбито на 12 равных участков с целью расчета средневзвешенного показателя уклона местности.

Рельефные образования на поверхности поля имеют определенные высоты над уровнем моря. В отрицательных формах рельефа (ложбина) высота над уровнем моря колеблется от 75 до 85 метров с наиболее низкими показателями содержания гумуса на данном поле. Верхняя часть склона с высотными отметками 95-110 метров, в отличие от пониженных форм рельефа, характеризуется как наиболее плодородная почва. Проанализировав содержания гумуса с высотными отметками мы получили следующие показатели, в верхней части поля с высотами 95-110 содержание гумуса в среднем составило 4%, далее прослеживается снижение содержания гумуса на высотных отметках 85-95 метров или на середине склона, где среднее содержание гумуса составило 3,6%, к нижней части склона (75-85 метров) прослеживается накопление гумуса до 3,9%. Такое перераспределение гумуса по рельефу можно объяснить направлением энергетических потоков, а именно усилением кинетической энергии стока по направлению падения склона, в результате чего происходит вынос значительной части

мелкозема в пониженные формы рельефа. Этот процесс ведет к увеличению контурности в нижней части склона (рис.2).



*Рис.2. Геоморфологическое строение поверхности поля и распределение выделенных контуров по уровню содержания гумуса.*

Расчеты показали, что 97,6 га или 56,6% от общей площади размещаются на склоне 5-7°, на склонах 3-5° - 58,8 га или 34,2%. Остальная площадь 13,7 га (7,9%) представлена относительно выровненными участками поля (табл. 1).

При проведении качественной оценки пахотных угодий на частях склона с различной крутизной, были использованы поправочные коэффициенты – 1,0 для уклонов менее 3°, 0,95 для уклонов крутизной 3°-5° и 0,90 для уклонов крутизной 5°-7° [6].

*Таблица 1 – Структурная дифференциация пашни поля по крутизне склона*

Уклон, градусы	Площадь участка, га	% от общей площади
1-3	13,7	7,9
3-5	58,8	34,2
5-7	97,6	56,6

По результатам полевых изысканий и лабораторных анализов была сформирована контурная система по содержанию гумуса. В процессе почвенно-агрохимической диагностики пашни на поле выявлено 16 элементарных контуров. В процессе генерализации контурной системы было сформировано 5 базовых гумусовых контуров от 2,5 до 4,5% с шагом между ними в 0,5% содержания гумуса. Результаты анализа полученной информации показали, что основной массив пашни (159,2 га или 92,5% об-

щей площади) занимают контуры с содержанием гумуса 3,5-4,0-4,5%, расположенные преимущественно на водоразделах и верхних частях склона. Наиболее широко представлены контуры с содержанием гумуса 3,5 и 4,0%, занимающие соответственно 35,2 и 38,6% от площади поля. Контуры с низким содержанием гумуса (3,0-3,5%) занимают 12,9 га, или 7,5% и приурочены они к нижней части склона, наиболее крутому участку поля (5°-7°).

Для установления связи высоты с агрохимическими показателями плодородия нами были выделены три группы данных с диапазоном высот 75-95, 85-95, 95-110. По этим трем группам был рассчитан коэффициент корреляции и построена корреляционная матрица между агрохимическими показателями и высотами (табл. 2).

Полученные результаты послужили основанием для проведения качественной оценки почвы с учетом ее внутрислоевой вариабельности агрохимических показателей. Главный недостаток стандартной (общей) методики оценки качества почв заключается в том, что практически невозможно рассчитать весовую долю каждого показателя плодородия почв от общей площади.

*Таблица 2 – Корреляционная матрица агрохимических показателей плодородия почв с отметками высот, мг/кг*

Высоты, м	Гумус, % -NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O	pH
75-85	<u>0,56</u> 0,83	<u>-0,29</u> 0,26	-0,27
85-95	<u>0,21</u> 0,06	<u>0,34</u> 0,32	-0,49
95-110	<u>-0,25</u> -0,15	<u>-0,30</u> -0,09	0,26

Для расчета дифференцированного балла бонитета, с учетом определенной доли контура каждого показателя плодородия почв от общей площади, и интегрированного показателя балла бонитета для всего поля мы адаптировали стандартную формулу (методика Кулаковской) для расчета внутрислоевого дифференцированного балла бонитета с учетом рельефа.



При дифференцированном качественном учете было выявлено, что 66,4 га (38,6%) относятся к почвам с повышенным содержанием гумуса, 32,3 га (18,8%) пашни имеют высокое содержание гумуса и лишь 13 га или 7,6% относятся к почвам с низким содержанием гумуса. При расчете интегрированного балла бонитета по содержанию гумуса, по методике с применением ГИС он составил 61,3 балл (табл. 3, рис. 3).

Таблица 3 - Сравнительная оценка качества почвы по стандартной и модернизированной методике обследования

Стандартная методика оценки				Методика оценки с применением ГИС				
Содержание гумуса, %	Балл	Площадь, га	Класс почвы	Содержание гумуса, %	Балл	Площадь		Класс почвы
						га	%	
3	57,1	172,1	5	2,5	28,6	1	0,6	4
				3	42,9	12	7	3
				3,5	57,1	60,4	35,1	3
				4	71,4	66,4	38,6	2
				4,5	85,7	32,3	18,8	1

С использованием поправочного коэффициента на рельеф, исходный интегрированный балл бонитета уменьшился на 6,1 или 10%, то есть произошло снижение от 61,3 до 55,2 баллов и с 57,1 до 51 балла относительно балла бонитета рассчитанного по стандартной методике без учета контурной системы и поправочных коэффициентов на геоморфологию почв.

Полученные в результате почвенно-агрохимического обследования оценочные данные по полю, выраженные в баллах бонитета, могут послужить не только для оценки производительной способности конкретных почвенных контуров, но и для выделения рабочих участков по классу почвы. С учетом полученного балла бонитета сформированные на местности рабочие участки в агроландшафте могут использоваться по различному назначению (рис.3).

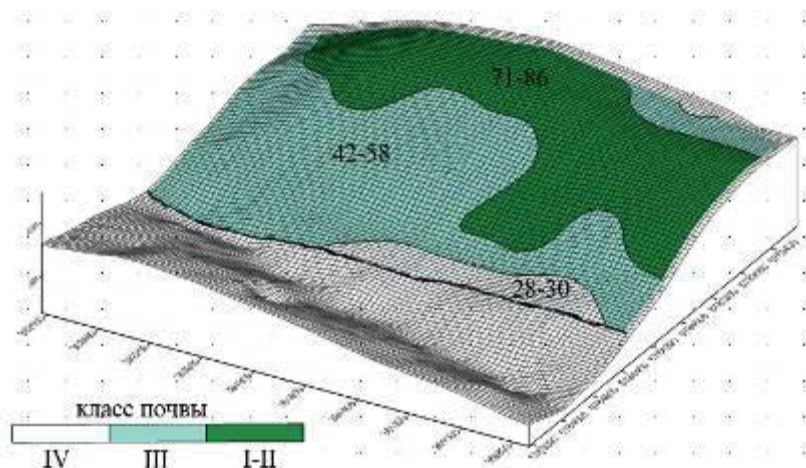


Рис. 3. Карта рабочих участков по классу качества почвы

Такое деление по качеству почвы связано с установлением, как оптимальной структуры посевных площадей, так и технологических особенностей точного земледелия.

Использование современных технологий в большей степени учитывает неоднородность почвенного покрова при определении как точной ставки земельного налога за 1 балл плодородия почвы, так и стоимости земельного участка в целом, т.к. эколого-ландшафтная информация при использовании стандартной (общей) методики отражается не в достаточном объеме для объективной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения.

**Выводы.** При анализе геоморфологии выявлена сложная структура рельефа, выраженную через колебание высот над уровнем моря. Гумусные контуры с наименьшим содержанием гумуса в 3,6% приурочены к высотным отметкам 85-95, со средним содержанием 3,9% 75-85 метров над уровнем моря и с наибольшим содержанием 4% гумуса на верхней части склона на отметках 95-110 метров над уровнем моря. Почвенно-агрохимическое обследование пашни выявило дифференциацию гумуса, выраженную через контурную систему в пределах одного поля. Результаты проведения сравнительных бонитировочных работ показали необходи-

мость вводав стандартную формулу расчета гумусной контурной системы поправочных коэффициентов на геоморфологию.

#### **Список литературы.**

1. Якушев В. П. На пути к точному земледелию. 2002. СПб.: Издательство ПИЯФ РАН.
2. Якушев В. П., Якушев В. В. 2007. Информационное обеспечение точного земледелия. СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН.
3. Костычев П.А. Почвы черноземной области России: их происхождение, состав и свойства. Ч.1. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 151 с.
4. Стебут И.А. Избранные сочинения. Т.2. – М.: Сельхозгиз, 1957. – С. 439-444.
5. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. Т. 1. –М.: Колос, 1965. – 721с.
6. Ишемьяров А.Ш., Шарипов М.Г., Тайчинов С.Н. Рельеф в системе качественной оценки земель // Почвоведение.–1978–№7.– С. 42-48.

УДК: 631.4; 556; 551.4

### **СЕЗОННАЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИНАМИКА ЗАПАСОВ СВОБОДНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ**

Анисимов Д.А., Медведев И.Ф., Азаров К.А., Любимова М.Н.  
*ГНУ НИИСХ Юго-Востока*

*Представлены данные мониторинга миграции свободной почвенной влаги за 2011-2013 гг., на различных фациях рельефа. Выявлены количественные различия запасов свободной почвенной влаги между сезонами и фациями.*

*Ключевые слова: свободная влага, фации ландшафта, сезонный баланс влаги*

Эффект увеличения количества осадков, выпадающих в холодный период, выражается в изменениях осенних и весенних запасах свободной влаги в почве. За последние 30 лет величина осенних запасов свободной влаги в метровом слое почвы, увеличилась, по сравнению с климатической нормой, на 15-24 мм, а весенние запасы влаги выросли на 5-18 мм.

В период проведения исследований основная масса снеговой воды поступала в почву и принимала участие в формировании запаса свободной влаги. Запас свободной влаги в почве после прохождения процесса снего-

таяния и в течение года определялся, прежде всего, особенностями рельефа ландшафта и погодными условиями.

За годы исследований жидких осадков выпало на 21 % больше, чем твердых. Жидкие осадки выпадают в теплый период года (апрель-октябрь), поэтому большая их часть тратится на испарение, а именно 70 % (табл. 1)

*Таблица 1- Осадки, выпавшие за годы исследований, мм*

Годы	Твердые осадки, мм	Жидкие осадки, мм	Коэффициент испарения	Жидкие осадки после испарения, мм
2010-2011	239	206	0,3	62
2011-2012	272	278		83
2012-2013	185	399		120
В среднем	232	294		88

Анализ трехлетних данных показал, что основным источником формирования запасов свободной влаги в почве являются атмосферные осадки и, прежде всего, осадки зимнего периода. В годы с экстремальными погодными условиями (2011 и 2012 гг.) потери запасов влаги увеличиваются, а в годы с обильными атмосферными осадками (2013 г.) уменьшаются.

Выявлены фациальные и годовые особенности формирования и изменения запасов свободной влаги 1,5-метрового слоя почвы. Наблюдения за свободной почвенной влагой проводились в период 2011-2013 гг., на десяти фациях: водораздельная фация, верхняя, средняя и нижняя фации склона северной экспозиции, на верхней, средней и нижней фациях ложбины склона северной экспозиции, а также в трех лесных полосах. Отбор проб проводился ежемесячно, а в период весеннего снеготаяния с большей частотой определения.

Проведенные исследования выявили значительную дифференциацию запасов свободной влаги по годам, сезонам года и фациям. Точкой отсчета начала ежегодных наблюдений за колебаниями влаги в почве был принят ее запас в 1,5-метровом слое перед началом процесса снеготаяния. В среднем за три года, доля твердых, в годовом общем балансе, атмосферных осадков составила 58%. При этом среднегодовой запас свободной влаги в 1,5-метровом слое почвы колебался в зависимости от элементов релье-

ефа: на водораздельной фации он составил 173 мм, на склоновых фациях северной экспозиции – 178 мм, на ложбинных фациях – 238 мм.

Складывающиеся условия снеготаяния за годы проведения опытов способствовали поступлению влаги твердых осадков в почвенную систему и перемещению их за пределы 1,5-метрового слоя почвы. Учитывая, что испарение влаги в теплый период года в основном происходит из верхних горизонтов почвы, погодные условия весенне-летнего периода, независимо от элементов рельефа, не оказали существенного влияния на запас свободной влаги в почве. Различия в содержании общих запасов влаги 1,5-метрового слоя почвы, между острозасушливым 2011 годом (ГТК=0,4) и относительно благополучным по погодным условиям 2013 гг. (ГТК=1,27) составили 3,5%.

В условиях, когда ландшафт имеет ярко выраженный рельеф местности, а зеркало грунтовых вод находится на глубине 3-5 м, снижение запасов свободной влаги нижних слоев почвенного профиля в теплый период года обусловлено, прежде всего, горизонтальной миграцией их по склону и вертикальным перемещением в грунтовые воды.

Максимальные абсолютные потери среднегодового запаса свободной влаги на склоне северной экспозиции были выявлены в весенний период (апрель-май). Потери на водораздельной и средней по склону северной экспозиции фации составили 66-67 мм или 25-27% от общих запасов в 1,5-метровом слое почвы. На верхней и нижней склоновых фациях эти потери оказались, соответственно, на 29,6% и 52,2% ниже, чем на водоразделе, что указывает на миграцию ее вниз по склону. Относительные максимальные потери влаги наблюдались в летний период (июнь-август). К этому времени основной запас сводной влаги (43%), независимо от фациальной принадлежности, размещался в слое 100-150 см. В августе, по сравнению с июнем, запас свободной влаги 1,5-метрового слоя почвы на водораздельной фации уменьшился на 64%, а на верхней и нижней склоновых фациях,

соответственно, на 54 и 58%. Самые низкие относительные потери влаги были отмечены на средней по склону фации (12%) (табл. 2).

Таблица 2 - Сезонный баланс запаса свободной влаги в 1,5-метровом слое почвы по различным фациям, мм (в среднем за три года)

Время проведения наблюдений	Водораздельная фация	Фации склона северной экспозиции							
		Верхняя	Средняя	Нижняя	В среднем	Фации ложбина			
						Верхняя	Средняя	Нижняя	В среднем
В среднем за три года весна									
Апрель, мм	269	265	251	200	238	314	270	304	296
Май, мм	203	218	184	165	189	257	231	245	244
Баланс, мм	-66	-47	-67	-35	-49	-57	-39	-59	-52
В среднем за три года лето									
Июнь, мм	170	177	162	108	149	210	209	239	220
Август, мм	61	82	142	45	89	117	191	175	161
Баланс, мм	-109	-95	-20	-63	-60	-93	-18	-64	-59
В среднем за три года осень									
Сентябрь, мм	69	67	150	59	92	102	159	187	149
Ноябрь, мм	135	145	182	113	147	193	165	290	216
Баланс, мм	+66	+78	+32	+54	+55	+91	+6	+103	+67
В среднем за два года зима									
Декабрь, мм	169	203	219	138	187	310	254	214	259
Март, мм	204	243	219	197	220	323	250	237	270
Баланс, мм	+35	+40	0	+59	+33	+13	-4	+23	+11

В осенне-зимний период года (сентябрь-февраль) баланс свободной влаги в 1,5-метровом слое почвы был положительным по всем наблюдаемым фациям. Приток свободной влаги в осенне-зимний период обусловлен, прежде всего, частичным подъемом из нижележащих горизонтов промерзшим слоем почвы, а также территориальным перераспределением ее между лесными полосами и открытым полем. В среднем по всем склоновым фациям, прирост свободной влаги за зимний период (декабрь – март) составил 40 мм.

В пониженных формах рельефа среднегодовой запас свободной влаги, за счет стекания туда осадков с поверхности и большего снегонакопления, оказался на 134 мм или 41,9% выше, чем на водоразделе и на 38,4%, чем на ССЭ, что привело к появлению на поверхности почвы верховодки.

Свободная почвенная влага, наряду с горизонтальной миграцией, постоянно перемещается внутрь 1,5-метрового слоя почвенного профиля и за его пределы в грунтовые воды. Наиболее интенсивно вертикальное перемещение влаги происходит в период снеготаяния и разморзания почвенного профиля (рис. 1).



*Рис. 1. Выход верховодки в ландшафте на средней фации ложбины*

Наблюдения на водораздельной фации показали, что в начале периода снеготаяния, слой почвы 0–50 см аккумулировал 102 мм или 45,5% общих профильных запасов, а слой 50–150 см, соответственно, 54,5%. В середине периода снеготаяния, в слое 0–50 см запас влаги увеличился на 14 %, а в слое 50–150 см – уменьшился на 31%. В конце периода снеготаяния, количество влаги в слое 0–50 см осталось прежним, а в слое 50–150 см – увеличилось на 51 %. Запас влаги в слое почвы 100–150 см увеличивается вплоть до июня, с последующим постепенным его снижением до конца августа. В летний период запас влаги в слое 100–150 см снижается на 37 мм, а осенью – на 23 мм.

Таким образом, максимальный сброс свободной влаги в глубокие слои почвы наблюдались в период полного разморзания почвы. В этот период около 90% всей снеговой воды поступает в почвенную систему. После окончания процесса снеготаяния максимальное содержание свободной

влаги отмечается в ложбине. В среднем по всем фациям ложбины 1,5-метровый слой почвы накапливал 238 мм свободной влаги, что на 25, 17 и 27 % выше, чем на склоне северной экспозиции, южной экспозиции и водоразделе, соответственно.

УДК 635.657:631.559:631.53.027

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА И КОМПЛЕКСОМ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ НУТА**

А.В. Балашов, И.А. Васина

*ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет,  
г.Волгоград*

*В результате проведенных исследований выявлено положительное действие регуляторов роста и микроудобрений на урожайность зерна нута. Предпосевная обработка семян препаратами способствовала повышению продуктивности, которая изменялась в значительных пределах.*

*Ключевые слова: нут, регуляторы роста, микроудобрения, урожайность, предпосевная обработка семян.*

В современных условиях проблема белка в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных приобретает первостепенное значение, поэтому большое внимание уделяется увеличению производства зернобобовых культур - важных источников полноценного растительного белка.

В засушливых регионах Нижнего Поволжья наиболее перспективной зернобобовой культурой является нут, так как обладает высокой засухоустойчивостью, жаровыносливостью и технологичностью по сравнению с другими бобовыми культурами. Дальнейшее расширение площадей под нутом во многом зависит от его урожайности. Одним из способов повышения продуктивности зерна нута является предпосевная обработка семян



регуляторами ростаи микроудобрениями, которые содержат основные микроэлементы такие как: цинк, молибден, бор, медь и др.[1,2].

О положительном влиянии регуляторов роста и микроудобренийна урожайность зернобобовых культур можно привести данные по многим почвенно - климатическим зонам России, но все эти исследования проводились с горохом, люпином, соей, викой и очень мало таких опытов проводилось с нутом[3].

Опытные посеы размещались на каштановых почвах ООО АКХ «Кузнецовская» Иловлинского района Волгоградской области в 2010-2012 гг.Перед посевом проводилась предпосевная обработка семян такими регуляторами роста как: Нано – Гро,НВ-101, Ризоторфин +Мо+В+Zn+Cu,а также комплексом микроудобрений: Борная кислота (В-17,3%), Сульфат цинка (Zn-22,2%), Молибдат аммония (Мо-52%), Медный купорос (Cu-25%).Сорт нута Приво 1.Норма высева - 500 тыс. всхожих семян/га. Предшественник чёрный пар. Площадь учетной делянки 30 м<sup>2</sup>. Повторность опытов 4-х кратная. Полевые опыты закладывались и проводились в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова; Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

При проведении исследований большое внимание было уделено анализу растений нута в период полного созревания. С этой целью, отбирались растения с каждого варианта, а затем в стационарных условиях анализировались.

В опытах, проведенных на каштановых почвах, обработка семян микроудобрениями и регуляторами роста оказала положительное влияние на урожайность нута, при этом она изменялась в значительных пределах, как по годам, так и по вариантам (табл. 1).

Из данных таблицы видно, что урожайность за 2010 год на контрольном варианте без обработки составила 0,57 т/га. Максимальная продуктивность наблюдалась при применении комплексаНано-Гро+[Мо-В-Zn-Cu] - 0,76т/га, а прибавка к контролю составила 33%. Минимальную уро-

жайность показал вариант с Нано-Гро - 0,59т/га. Остальные варианты занимали промежуточные значения между ними.

Таблица 1 – Урожайность нута за 2010 – 2012гг., т/га

Вариант	Годы			Среднее
	2010	2011	2012	
Контроль	0,57	0,99	0,72	0,76
Нано – Гро	0,59	0,98	0,68	0,75
НВ-101	0,62	1,29	0,80	0,90
Мо+В+Zn+Cu	0,57	1,03	0,76	0,79
Нано – Гро +Мо+В+Zn+Cu	0,76	0,99	0,81	0,85
НВ-101 +Мо+В+Zn+Cu	0,65	1,19	0,78	0,87
Ризоторфин +Мо+В+Zn+Cu	0,63	1,05	0,79	0,82
НСР <sub>05</sub>	0,05	0,07	0,05	

В 2011 году урожайность контрольного варианта была 0,99 т/га. Предпосевная обработка семян нутапрепарата совместно с комплексом НВ-101+[Мо-В-Zn-Cu]иНВ-101 повысила урожайность до 1,19 т/га и 1,29т/га соответственно, при этом прибавка к контролю составила 20%и30%. Наименьшая урожайность была отмечена на варианте с применением Нано-Гро+[Мо-В-Zn-Cu]- 0,98т/га.

Все варианты в 2012 году с обработкой семян регуляторами роста и микроудобрениями показали более высокую урожайность, чем на контроле, которая составила 0,72 т/га. Самым продуктивным оказался вариант с применением комплексаНано-Гро+[Мо-В-Zn-Cu]- 0,81 т/га, а минимальная урожайность была отмечена на варианте с применениемНано -Гро - 0,68 т/га.

Проведённые исследования показали, что предпосевная обработка регулятором ростаНВ-101 и совместное применение препарата с комплексом микроудобрений НВ-101+[Мо-В-Zn-Cu]благоприятно сказывается на повышении урожайности нута, такв среднем за три года, урожайность комплекса и отдельно препарата составила 0,87 т/га и 0,90 т/га соответственно, что на 0,11 - 0,14т/га больше, чем на контроле.

Использование регулятора роста Нано-Гро и комплекса микроэлементов было менее эффективным, даже в благоприятные по климатическим условиям годы.

#### **Список литературы.**

1. Балашов В.В. Нут - на поля засушливых регионов России [Текст] /В.В. Балашов, О.А. Арензон, А.В. Балашов // Проблемы агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Победы под Сталинградом.- Волгоград: ВГСХА, 2003. - С. 33-34.

2. Балашов В.В. Нут - культура больших возможностей [Текст]/ В.В. Балашов, А.В. Балашов, М.А. Хабаров // Научное обеспечение национального проекта «Развитие АПК»: материалы научно - практической конференции. - Волгоград: ВГСХА, 2008. - С. 40-43.

3. Балашов В.В. Нут в Нижнем Поволжье[Текст]: монография / В.В. Балашов, А.В. Балашов. - Волгоград: ИПК ВГСХА Нива, 2009. – 192 с.

УДК 630\*114.25

### **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ ВАРЬИРОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ РЕАКЦИИ СРЕДЫ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ КАМЕННОЙ СТЕПИ**

В.А. Беспалов

*ГНУ Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии*

*Представлены материалы многолетних исследований реакции среды черноземных почв Каменной Степи при различных видах и длительности антропогенного воздействия. Рассмотрены особенности пространственного и профильного распределения значений реакции среды. Отмечена тенденция того, что за последние десятилетия реакция среды черноземных почв Каменной Степи сместилась в щелочную сторону.*

**Ключевые слова:** *черноземы, Каменная Степь, реакция среды почв, пространственное варьирование.*

Для проведения длительных мониторинговых исследований, изучения современного состояния почвенного плодородия Каменной Степи назрела необходимость проведения картографирования почвенного покрова на основе закладки отдельных мониторинговых участков.

Одним из самых важных свойств почвенного плодородия черноземных почв является реакция среды. Определение закономерностей изменения состояния черноземов по кислотности, в результате длительного и

разностороннего использования почвы в пашне, на основе передовых методов исследования – очень важная задача современного почвоведения.

Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствует о том, что вывод почв из режима залежи, длительное сельскохозяйственное использование черноземных почв сопровождается определенными изменениями кислотности почв.

Цель наших исследований – изучение временной динамики реакции среды черноземных почв Каменной Степи при различных видах и длительности сельскохозяйственного использования, а также пространственное и профильное распределение данного показателя.

Исследования проводились в 2007-2008 гг. в ГНУ Воронежский НИИСХ им. В.В. Докучаева (Каменная Степь). Объектами послужили черноземные почвы Каменной Степи: поля южного селекционного севооборота на водоразделе; поля бывшего орошаемого участка; поля эколого-ландшафтных систем севооборотов со сложной структурой почвенного покрова (СПП). В качестве контроля послужил чернозем обыкновенный косимой залежи заповедника №1.

Для оценки пространственного и временного изменения некоторых основных свойств черноземных почв были заложены мониторинговые участки площадью в пределах 1 га, на которых была нанесена регулярная сеть скважин ручного бурения через каждые 25 м с учетом особенностей СПП данных участков. Каждая скважина привязана с помощью GPS.

В наших исследованиях анализы проводились по следующим методикам: рН водной и солевой вытяжек – потенциометрически (ГОСТ 26483-85); гидролитическая кислотность по Каппену (ГОСТ 26212-91).

Результаты и обсуждение. Для оценки изменения кислотности почв в результате длительной антропогенной нагрузки одним из решающих значений является оценка и анализ изменения кислотности по имеющимся литературным и фондовым материалам.

По данным Н.Н. Никаноровой [1], проводившей исследования почв Каменной Степи в рамках экспедиции АН СССР, среднее значение величины рН водной вытяжки в середине прошлого века в почвах Каменной Степи составляло в пахотном слое почвы 6,72, солевой – 6,32.

Особый интерес представляют имеющиеся аналитические данные по лабораториям и отделам НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. Так, по состоянию на 1973-1975 гг., показатели рН в пахотном слое на опытном участке сортовой агротехники равнялись 6,74 (солевой), лаборатории севооборотов – 6,7-7,0 (солевой). Большая пестрота отмечена на участке почв отдела орошаемого земледелия. Значения рН колебались в очень большом интервале – от 5,84 до 7,03 (солевой) и от 5,78 до 7,52 (водный). Величина гидролитической кислотности, соответственно, составляла по этим участкам 1,29-1,61; 0,72-2,05; 1,41-1,75 ммоль (экв)/100 г почвы.

Анализ данных свидетельствует о том, что с начала 50-х и до середины 70-х годов прошлого столетия сдвиг реакции почвенной среды составил 0,25-0,7 солевого рН [2].

По нашим данным (2007-2008 гг.), показатели рН водной вытяжки в слое почвы 0-20 см имеют следующие средние значения на мониторинговых участках: на участке поля южного селекционного севооборота на водоразделе – 7,82; на поле эколого-ландшафтных систем севооборотов – 7,99; на бывшем орошаемом участке – 7,85.

На поле южного селекционного севооборота на водоразделе значения  $pH_{\text{сол}}$  лежат в интервале 6,35-7,34, гидролитической кислотности – 0,23-3,94 ммоль (экв) /100г. Величина солевого рН на поле эколого-ландшафтных систем севооборотов составила 6,82-7,25, гидролитическая кислотность – 0,67-3,25 ммоль (экв) /100г, на участке почв бывшего отдела орошаемого земледелия величина солевого рН составила 6,37-7,14 и гидролитической кислотности – 0,47-4,44, то есть большая пестрота сохранилась.

При сравнении средних величин водного и солевого рН, в слое 0-20 см (по t-критерию Стьюдента) получены достоверные отличия этих показателей на всех объектах исследования. Для всех исследуемых пар ключевых участков  $t_{расч.}$  был больше  $t_{таб.}$

Рассматривая значения коэффициентов вариации для водного и солевого рН и гидролитической кислотности, отмечаем, что минимальные его значения отмечены на участке поля эколого-ландшафтных систем севооборотов. Для водного и солевого рН коэффициент вариации составил 1,6%, для гидролитической кислотности – 51,4%. Максимальный коэффициент вариации отмечен на поле бывшего орошаемого участка, для гидролитической кислотности он составил 69,9%.

На рис. 1 представлены графики профильного распределения величины рН водной вытяжки. Из графиков видно, что реакция среды изменяется в щелочную сторону вниз по профилю на всех изучаемых объектах.

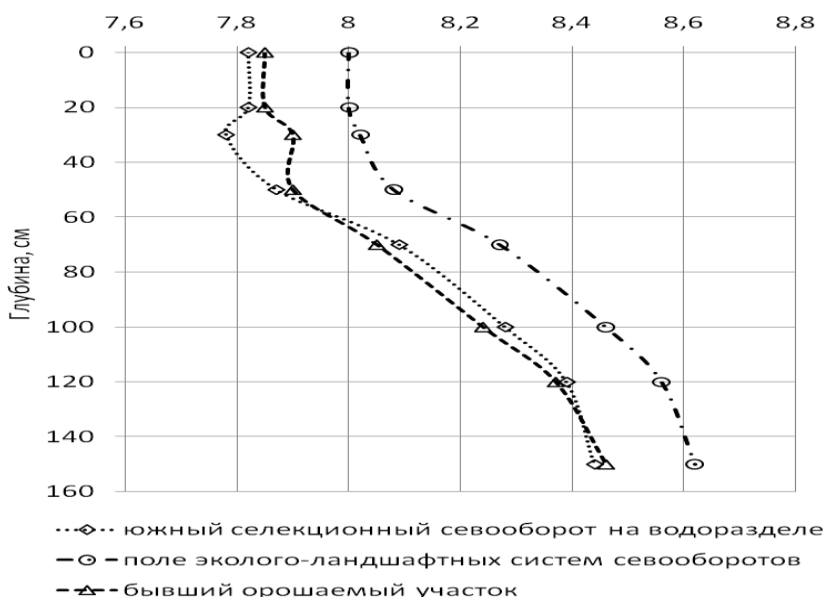


Рис.1. Профильное распределение  $pH_{вод}$  в черноземах Каменной Степи

Для локализации участков с различными значениями реакции среды были построены картограммы пространственного варьирования ее на исследуемых объектах (рис. 2). Все картограммы ориентированы с севера на юг. Оси абсцисс соответствует восточная долгота, оси ординат – северная широта.

Из рисунка видно, что зоны с различными значениями реакции среды имеют определенную структуру. Так, на плоском водораздельном участке поля южного селекционного севооборота ареалы с максимальными значениями рН водной вытяжки локализованы в восточной части объекта. На поле бывшего орошаемого участка минимальными значениями рН отмечена центральная часть объекта, максимальными – северо-восточная и юго-западная части соответственно. Для участка эколого-ландшафтных систем севооборотов со сложной СПП ареалы с минимальными и максимальными значениями рН располагаются практически симметрично относительно одной из диагоналей.

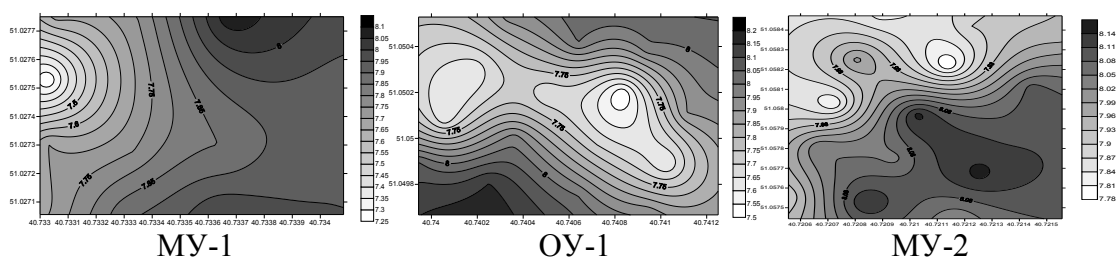


Рис. 2. Картограммы пространственного варьирования значений  $pH_{вод}$

**Выводы.** Все исследованные участки черноземов Каменной Степи характеризуются значительным пространственным варьированием значений реакции среды. Полученные данные послужат основой для составления электронных карт по значениям реакции среды и других показателей почвенного плодородия с применением современных информационных технологий, являющихся теоретической основой для разработки систем точечного земледелия.

В результате распашки целинных почв происходит сдвиг реакции среды в щелочную сторону. Выполненные нами исследования черноземных почв под различными угодьями в Каменной Степи показали, что при увеличении длительности антропогенного воздействия, длительном периоде орошения, реакция среды черноземных почв Каменной Степи в последние десятилетия сдвинулась в щелочную сторону.

## **Литература.**

1. Никанорова Н.Н. Естественно-исторические условия Каменной Степи и характеристика основных почвенных разностей / Н.Н.Никанорова // Вопросы травопольной системы земледелия. Итоги работ по изучению изменения почв под воздействием комплекса Докучаева-Костычева-Вильямса. – Т. 2. – М.: АН СССР, 1953. – С. 55-204.

2. Чевердин Ю.И. Закономерности изменения свойств почв юго-востока Центрального Черноземья под влиянием антропогенного воздействия: Автореф. дисс...д-ра биол. наук / Ю.И. Чевердин.– Воронеж: ВГУ. – 2009. – 42 с.

УДК 631.816.11

## **ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ**

Е.И. Бикбулатов, Н.А. Пронько

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

*В статье приведены результаты изучения влияния на урожайность сортов томатов различных доз минеральных удобрений. Показано, что на черноземе южном наибольшая урожайность томатов обеспечивается при внесении N190P80K70.*

**Ключевые слова:** *томаты, минеральные удобрения, дозы, урожайность.*

Ценной и наиболее распространенной овощной культурой являются томаты. Урожайность томатов и их качество в условиях орошения во многом определяется дозами удобрений. Дозы минеральных удобрений культуры на черноземе южном при капельном орошении для условий Саратовской области до сих пор не изучались.

Поэтому осенью 2012 г. нами был заложен опыт по изучению влияния на урожайность среднеспелых сортов томатов разных доз минеральных удобрений.



Целью исследования является повышение продуктивности томатов на черноземе южном на основе изучения влияния на нее доз минеральных удобрений.

Вегетационный период 2013 г. характеризовался в целом как благоприятный для возделывания томатов. Температурный режим и относительная влажность воздуха были выше среднемноголетних показателей. В мае-июне, и особенно в сентябре осадков выпало больше среднемноголетних значений.

Объектами исследований были среднеранние сорта Дар Заволжья и Новичок, характеризующиеся хорошими вкусовыми качествами свежих плодов и консервированной продукции.

Схема двухфакторного опыта включала три режима капельного орошения (фактор А) и три дозы удобрений (фактор В).

Расчетные дозы минеральных удобрений определены на урожайность 40 и 70 т/га. Они определялись балансовым методом с использованием коэффициентов возмещения выноса с учетом обеспеченности почвы доступными элементами питания. Основная часть фосфорных и калийных удобрений внесены осенью 2012 г. под зяблевую вспашку почвы. Остальную часть фосфорных и калийных и все азотные удобрения вносили под предпосевную культивацию и в подкормки.

Полевой эксперимент заложен методом расщепленных делянок, повторность опыта трехкратная, учетная площадь 30 м<sup>2</sup>. Основные и сопутствующие наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками и ГОСТами: учет урожая – по методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве под ред. Белика (1992), математическая обработка опытных данных проведена по методике Доспехова (1985) с помощью программы STATISTIKA5.5 и процессора электронных таблиц Microsoft Excel X.

Внесение изучаемых доз удобрений приводило к увеличению урожайности сорта Новичок на всех режимах орошения (табл. 1).

Так при режиме орошения 70% НВ без удобрений урожайность составила 42,94 т/га, N100P50K40 – 73,44, N190P80K70 – 94,09 т/га. Прибавка урожая от внесения N100P50K40 по сравнению с вариантом без удобрений составила 30,8, N190P80K70 – 51,15 т/га или 71,74 и 119,12% и была достоверной ( $HCP_{05}$  удобр. 4,73 т/га).

При режиме 80% НВ урожайность сорта Новичок на варианте без внесения удобрений была равна 59,03 т/га; на вариантах с удобрениями в дозе N100P50K40 – 94 т/га, N190P80K70 – 125,84 т/га. Прибавка урожая составила соответственно 35,03 и 66,81 т/га или 59,34 и 113,19%.

Таблица 1. Урожайность томатов сорта Новичок при различных дозах минеральных удобрений

Режимы орошения, % НВ	Дозы удобрений, кг д.в./га	Урожайность, т/га	Прибавка урожая от удобрений	
			т/га	%
70	Без удобрений	42,94	–	100
	N100P50K40	73,74	30,80	171,74
	N190P80K70	94,09	51,15	219,12
80	Без удобрений	59,03	–	100
	N100P50K40	94,06	35,03	159,34
	N190P80K70	125,84	66,81	213,19
90	Без удобрений	57,8	–	100
	N100P50K40	67,83	10,03	117,35
	N190P80K70	98,79	40,99	170,92
Среднее по вариантам		79,35		
$HCP_{05}$ А		5,31		
$HCP_{05}$ В		4,73		
$HCP_{05}$ АВ		8,48		

При поддержании предполивной влажности почвы на уровне 90%НВ внесение удобрений также способствовало росту урожайности сорта Новичок: прибавки урожая составили при N100P50K40 10,03, N190P80K70 40,99 (17,35 и 70,92%).

Таким образом, наибольшее увеличение урожайности сорта Новичок от изучаемых доз минеральных удобрений получено при режимах орошения 70 и 80%НВ.

Урожайность сорта Дар Заволжья при режиме орошения 70% НВ без удобрений была 68,93 т/га; с удобрениями в дозе N100P50K40 – 76,47 т/га,

N190P80K70 – 113,09 т/га (табл. 2). Прибавка урожая от внесения N100P50K40 по сравнению с вариантом без удобрений составила 7,54, N190P80K70 – 44,16 т/га или 10,94 и 64,06%.

При режиме орошения 80% НВ урожайность сорта Дар Заволжья без удобрений была равна 89,12 т/га; с удобрениями в дозе N100P50K40 – 111,5 т/га, N190P80K70 – 138,48 т/га. Прибавка урожая составила соответственно 22,38 и 49,36 т/га или 25,11 и 55,39%.

Таблица 2. Урожайность томатов сорта Дар Заволжья при различных дозах минеральных удобрений

Режимы орошения, % НВ	Дозы удобрений, кг д.в./га	Урожайность, т/га	Прибавка урожая от удобрений	
			т/га	%
70	Без удобрений	68,93	–	100,00
	N100P50K40	76,47	7,54	110,94
	N190P80K70	113,09	44,16	164,06
80	Без удобрений	89,12	–	100,00
	N100P50K40	111,50	22,38	125,11
	N190P80K70	138,48	49,36	155,39
90	Без удобрений	68,41	–	100,00
	N100P50K40	94,44	26,03	138,05
	N190P80K70	128,65	60,24	188,06
Среднее по вариантам		98,79		
НСР <sub>05</sub> А		3,86		
НСР <sub>05</sub> В		2,95		
НСР <sub>05</sub> АВ		5,64		

При поддержании влажности почвы перед поливом на уровне 90%НВ внесение удобрений также вызывало рост урожайности. Доза N100P50K40 обеспечила прибавку урожая по сравнению с вариантом без удобрений 26,03 т/га (38,05%); N190P80K70 – 60,24 т/га (88,06%).

Наибольшая урожайность у обоих сортов была получена при сочетании дозы удобрений N190P80K70 и режима капельного орошения 80%НВ. Она составила у сорта Дар Заволжья 138,48 т/га, у сорта Новичок – 125,84 т/га.

### Выводы:

1. Внесение минеральных удобрений приводило к достоверному увеличению урожайности изучавшихся сортов томатов на всех режимах ка-

пельного орошения. Прибавки урожая от удобрений в зависимости от режима орошения составили 7,54-60,24 т/га или 10,94-88,06%.

2. Наибольшая урожайность (138,48 т/га у сорта Дар Заволжья и 125,84 т/га у сорта Новичок) была получена при дозе удобрений N190P80K70 в сочетании с режимом капельного орошения 80%НВ.

УДК 631.82:631.41

## **ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ**

Ю.А. Богомолова, канд. с.-х. наук  
ГНУ Нижегородский НИИСХ

*Представлены результаты полевых исследований по комплексному применению минеральных и известковых удобрений в севооборотах в условиях светло-серых лесных почв Нижегородской области. Выявлено, что наибольшее снижение почвенной кислотности достигается на 2-3 год последствия известки, при этом в течение последующих четырех лет теряется порядка одной трети достигнутого уровня реакции среды в нейтральную сторону. Применение минеральных удобрений совместно с известкованием значительно улучшают питательный режим почвы.*

**Ключевые слова:** известкование, минеральные удобрения, физико-химические свойства почвы, элементы питания.

Важнейшее значение в воспроизводстве почвенного плодородия принадлежит минеральным удобрениям, которые в сочетании с известкованием оказывают многостороннее положительное действие на все важнейшие агрономические показатели и функции почв. Физико-химические свойства почв помимо непосредственного действия на урожай сельскохозяйственных культур и эффективность внесенных удобрений значительно влияют на питательный режим почвы и её биологическую активность. Поэтому поиск оптимальных сочетаний средств химизации является целью наших исследований.

Исследования проводили в 2006-2013 гг. на опытном поле ГНУ Нижегородский НИИСХ. Почва опытного участка – светло-серая лесная средне-суглинистая на лессовидном суглинке. Наблюдения в опыте проводили в

трех севооборотах: 1. овес с подсевом трав; 2. пар (чистый, занятый, сидеральный); 3. яровая пшеница; 4. овес; 5. горох + овес; 6. озимая пшеница. Исследования в каждом севообороте проводили по восьми дозам минеральных удобрений на фоне без известкования (фон-1) и с известкованием по 1,0 гидrolитической кислотности (фон-2). Мелиорацию осуществляли путем внесения доломитовой муки. В качестве минеральных удобрений вносили аммиачную селитру, простой суперфосфат и калий хлористый в следующих дозах: 1. контроль (без удобрений); 2. P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 3. N<sub>15</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 4. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 5. P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 6. N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 7. N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; 8. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Удобрения вносили под каждую культуру севооборотов, кроме трав.

Одним из основных факторов, определяющим полноту использования запасов почвенного плодородия и вносимых средств химизации, а, следовательно, и урожайность сельскохозяйственных культур, является кислотность почвы (табл. 1). В начале ротации севооборотов почва опыта характеризовалась слабокислой реакцией среды (pH<sub>сол.</sub>=5,2-5,3). Показатели гидrolитической кислотности во всех трех севооборотах были примерно на одном уровне и составляли 3,1-3,3 мг-экв. на 100 г почвы.

Таблица 1. Изменение физико-химических показателей светло-серой лесной почвы под влиянием средств химизации

Севооборот	После заправки сидератов (2009 г.)					Конец ротации (2013 г.)				
	pH <sub>сол.</sub>	Нг мг-экв/100 г почвы	S	ЕКО	V, %	pH <sub>сол.</sub>	Нг мг-экв/100 г почвы	S	ЕКО	V, %
фон – 1										
1	5,2	3,3	12,1	15,4	78,6	4,8	3,1	13,2	16,3	81,0
2	5,2	3,1	11,7	14,8	79,1	4,8	3,0	13,6	16,6	81,9
3	5,3	3,1	12,0	15,1	79,5	4,9	3,1	13,1	16,2	80,9
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	0,2	0,3	0,9	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	0,4	0,4	1,4
фон – 2										
1	6,1	1,5	16,4	17,9	91,6	5,7	1,8	15,3	17,1	89,5
2	6,2	1,5	16,3	17,8	91,6	5,8	1,8	15,7	17,5	89,7
3	6,2	1,5	16,0	17,5	91,4	5,6	1,8	15,3	17,1	89,5
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	0,2	0,3	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	0,1	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	0,4	0,3	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>
НСР <sub>05</sub>	0,1	0,1	0,5	0,5	3,6	0,1	0,1	0,3	0,3	т. 2,0

Примечание: 1 – с чистым паром; 2 – с занятым паром; 3 – с сидеральным паром

Сумма обменных оснований после заправки паров изменяется по

всем севооборотам опыта от 11,7 до 12,1 мг-экв. на 100 г почвы. При этом наименьшим содержанием обменных оснований характеризуется вариант с занятым клеверным паром. Это может быть связано с тем, что клевер в процессе жизнедеятельности усваивает большое количество кальция и магния, и часть оснований отчуждается вместе с его урожаем.

Влияние паров следующим образом отразилось на емкости катионного обмена: наибольшее её значение отмечается в варианте с чистым паром (15,4 мг-экв на 100 г почвы) за счет накопления в составе ППК оснований, поступивших в почву после минерализации предшествующей культуры.

Применение минеральных удобрений к концу ротации севооборотов приводит к увеличению обменной кислотности почвы. Так, с момента закладки опыта по настоящее время её значения в среднем по севооборотам снижается на 0,4 ед. рН. Показатели гидролитической кислотности остались на уровне 2007 года, а сумма обменных оснований увеличилась на 1,1-1,9 мг-экв. на 100 г почвы. Это может быть связано с тем, что все полевые культуры, в том числе и однолетние, улучшают физико-химические свойства почвы за счет обогащения её корневыми и пожнивными остатками.

Известкование по 1,0 г. к. способствовало снижению кислотности почвы. Максимальный сдвиг реакции почвенной среды наблюдался через 2 года последствий: величина рН увеличилась с 5,2-5,3 до 6,1-6,2 единиц и сохранялась в течение трех лет практически без изменений. К концу ротации севооборотов значения кислотности почвы снизились и составили 5,6-5,8 ед. рН.

Действие мелиоранта на гидролитическую кислотность почвы подразделилось на два периода. Первоначально после внесения извести происходило снижение кислотности почвы. Максимальное смещение в нейтральную сторону отмечается также через два года после внесения мелиоранта. Следует отметить, что наибольшее изменение в сторону снижения гидролитической кислотности проявилось в севообороте с занятым клеверным паром. В последующие годы наблюдалось постепенное подкисление почвы.

Аналогичная закономерность проявилась и в остальных показателях

физико-химической характеристики почвы при известковании.

Содержание элементов минерального питания в севооборотах представлено в таблице 2. Нашими исследованиями установлено, что содержание подвижного фосфора в год заправки сидеральных культур в севообороте с сидеральным люпиновым паром было достоверно выше, чем в чистом и занятом парах. Очевидно, это связано с тем, что люпин развивает мощную корневую систему, которая проникает глубоко в почву и извлекает подвижный фосфор из более глубоких слоев, оставляя его в пахотном горизонте после заправки.

Таблица 2. Содержание элементов питания в севооборотах (по Курсанову, мг/кг почвы)

Севообороты	Фон - 1				Фон - 2			
	периоды наблюдений							
	2009 г.		2013 г.		2009 г.		2013 г.	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
с чистым паром	339	100	295	135	337	103	301	122
с занятым паром	325	115	292	121	329	120	300	146
с сидеральным паром	356	108	313	161	352	105	320	171
НСР <sub>05</sub> (севообороты)	5,0	4,0	2,0	1,0	5,0	3,0	2,0	1,0
НСР <sub>05</sub> (известкование)					F <sub>ф.</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т</sub>	3,0	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т</sub>

Обращает на себя внимание тот факт, что количество P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в севообороте с чистым паром достоверно увеличивается по обоим фонам опыта, чем после занятого клеверного пара. Такие изменения могут быть связаны с тем, что высокая степень минерализации органического вещества при отсутствии культурных и сорных растений способствует накоплению в почве доступных форм питательных элементов.

К концу ротации севооборотов содержание подвижного фосфора снижается на 32-44 мг/кг почвы или на 10-15% по сравнению с исходным содержанием, что связано с высоким выносом данного элемента питания урожаем и сравнительно небольшим поступлением его с пожнивными и корневыми остатками возделываемых сельскохозяйственных культур. Наиболее значительное его снижение наблюдается в варианте с чистым паром, тогда как в вариантах с сидеральными культурами (особенно люпином многолетним) его потери

уменьшаются, так как растительные остатки зеленых удобрений постепенно минерализуются и большая часть элементов питания высвобождается в почву.

Известкование почвы по 1,0 г. к. оказало положительное влияние на содержание подвижного фосфора к концу ротации севооборотов: количество  $P_2O_5$  здесь достоверно выше, чем по фону-1. Косвенно это может быть связано с более высокой урожайностью сельскохозяйственных культур на фоне известкования и, как следствие, большим поступлением растительных остатков в почву.

Использование в занятом пару клевера лугового способствует наибольшему содержанию обменного калия в почве (115 мг/кг по фону-1 и 120 мг/кг по фону-2), что обусловлено биологическими особенностями данной культуры: в своей биомассе она накапливает довольно большое количество калия. Содержание калия в вариантах с чистым и сидеральным люпиновым парами было примерно на одном уровне и составило 100-108 мг/кг почвы по обоим фонам опыта.

К концу ротации севооборотов положительное влияние на содержание в почве обменного калия оказали применяемые минеральные удобрения, в результате чего значительно увеличилось его количество по всем вариантам опыта (на 18-63%). Причем в большей степени это проявилось в севообороте с сидеральным люпиновым паром. Это связано как с постепенной минерализацией биомассы люпина, так и с более высоким поступлением растительных остатков возделываемых сельскохозяйственных культур.

Таким образом, систематическое применение минеральных удобрений без известкования негативно влияет на величину обменной кислотности. При этом насыщение севооборотов зерновыми культурами способствует увеличению степени насыщенности почв основаниями за счет накопления обменных оснований. Комплексное использование минеральных удобрений и известкования оказывает существенное влияние на изменение физико-химических свойств и питательного режима светло-серой лесной среднесуглинистой почвы в сторону повышения её плодородия.



**НАУЧНО ОБОСНОВАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ  
АГРОПРИЕМОМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В  
УСЛОВИЯХ БУРЫХ ПОЛУПУСТЫННЫХ ПОЧВ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Бондаренко А.Н.

*ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия РАН*

*В приведенной статье, автором представлен материал по средним многолетним данным по изучению воздействия различных вариантов обработки стимуляторами роста озимой пшеницы в условиях бурых полупустынных почв Астраханской области.*

**Ключевые слова:** *стимуляторы роста, внекорневая подкормка, прибавка урожая, озимая пшеница.*

Сельское хозяйство Астраханской области имеет свою специфику, с одной стороны, малоземелье, а с другой стороны, пашни области представлены в большинстве своем тяжелыми почвами, на которых энергозатраты на гектар пашни на 25-30% выше среднероссийских показателей, а урожайность с сухом земледелии – в два с половиной - три раза ниже, чем в соседних южных регионах (Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области).

Стихийные гидрометеорологические явления, к которым относятся засухи, пыльные бури, суховеи, заморозки, сильные морозы, ледяная корка и ряд других, заметно корректируют общий агроклиматический фон, существенно снижают сельскохозяйственную продуктивность климата и наносят большой ущерб сельскому хозяйству региона.

Сочетание недостаточного увлажнения почвы с высокими температурами и низкой относительной влажностью воздуха ограничивают и даже делают невозможным выращивание в Прикаспийском регионе ряда продовольственных культур, что не скажешь о зерновых культурах.

В многолетних исследованиях, проведенных при регулярном орошении в условиях бурых полупустынных почв Енотаевского района Астраханской области проведен полевой опыт по возделыванию озимой пшени-

цы с применением внекорневых (листовых) обработок стимуляторами роста.

Целью проведения исследования явилось определение влияния изучаемых внекорневых подкормок на урожайность в зависимости от вариантов обработок различными стимуляторами роста.

**Варианты опыта:** **V<sub>1</sub>** контроль (без обработки); **V<sub>2</sub>** (мастер+мегафол); **V<sub>3</sub>** (плантафол+мегафол); **V<sub>4</sub>** (лигногумат).

### **Материал изучения**

**1. Мегафол** - жидкий антистрессовый биостимулятор нового поколения, произведенный из растительных аминокислот с содержанием прогормональных соединений, его компоненты получены путем энзимного гидролиза из высоко-протеиновых растительных субстратов. При совмещении с листовыми подкормками усиливает действие удобрений (**Плантафол**), играя роль транспортного агента. Мегафол применяется на различных культурах таких, например как: зерновые, зернобобовые, технические и т.д.

**2. Мастер 18+18+18+3** - для некорневых подкормок широкого спектра культур. Характеризуется полной растворимостью, сбалансированным соотношением N:P:K для различных стадий развития растений, низким содержанием сульфатов, возможностью смешивать различные типы Мастера и соответственно получать требуемые N:P:K. Очень важно проведение листовой подкормки Мастера на фоне азотных подкормок и в период недостатка влаги, так как азот, стимулируя развитие, вызывает не только повышение потребности растений во влаге и других элементах питания, но и влияет на их доступность.

**3. Плантафол 30+10+10** - идеальное удобрение для листовой подкормки широкого спектра культур. Удобрение обладает отличной растворимостью и вносится через опрыскиватели с любыми типами форсунок. Для внекорневой подкормки практически весь период выращивания. Дополняет корневую подкормку и способствует развитию растений во время

неблагоприятных погодных условий (заморозки, засуха и др.). Данный препарат используется растениями во время вегетативных фаз, когда растениям необходимо удлинять побеги и развивать листовой аппарат, а также в начальные фазы увеличения плода.

**4. Лигногумат калийный марки М** - высокоэффективное и технологичное (безбалластное) гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме со свойствами стимулятора роста и антистрессанта. Лигногумат обладает широким спектром действия на растения. Его свойства проявляются на всех основных сельскохозяйственных культурах.

### **Результаты исследований**

Проведённые исследования в ГНУ Прикаспийском НИИ аридного земледелия РАН с 2009-2013гг. на полях Енотаевского района Астраханской области свидетельствуют о том, что оптимальной нормой высева при посеве в оптимальные сроки сева является 4,5 млн. всхожих семян/га (МТЗ-1021 + СЗ,6). Глубина заделки семян 4-5 см.

Прикатывание проводили при посеве в недостаточно влажную или рыхлую, не осевшую почву для лучшего контакта семян с почвой, появления дружных всходов, более мощного развития корневой системы и повышения морозо- и зимостойкости растений. Прикатывание проводили МТЗ-80+ кольчато-шпоровые катки – ЗККШ-6.

Вегетационные поливы озимой пшеницы проводились с учетом влажности почвы, которая должна поддерживалась не ниже 70-80% полевой влагоемкости: в начале выхода в трубку, колошения и налива зерна. Нормы расхода воды при каждом поливе составляли примерно 450-500 м<sup>3</sup> на 1 га.

Способ полива озимой пшеницы в вегетационный период - дождевание ДДА 100МА.

**Внекорневые обработки стимуляторами роста** проводили трактором МТЗ-80 с навесным штанговым опрыскивателем ОН-600 (ширина за-

хвата 12м). Первая внекорневая подкормка комплексными стимулирующими удобрениями Пантафол, Мастер и антистрессовым стимулятором Мегафол, а также гуминовым удобрением со свойствами стимулятора роста и антистрессанта Лигногумат проводилась по вариантам весной в фазу кущения. Вторая внекорневая подкормка была проведена в начале фазы выхода в трубку. Третья внекорневая подкормка была проведена в фазе цветения.

Урожайность озимой пшеницы в 2010-2013 году зависела не только от изучаемых факторов (внекорневых обработок стимуляторами роста), но и от складывающихся погодных условий.

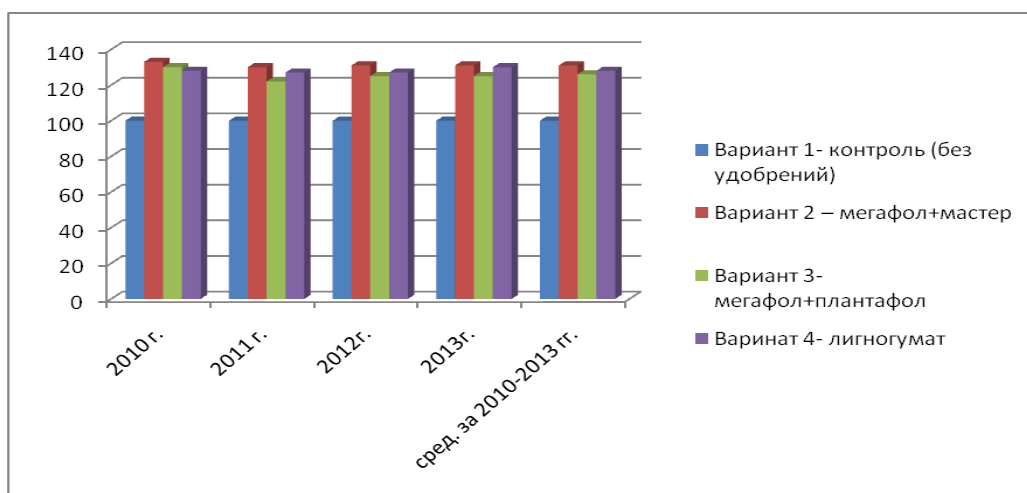


Рис.1 Прибавка урожая (%) относительно контрольного варианта

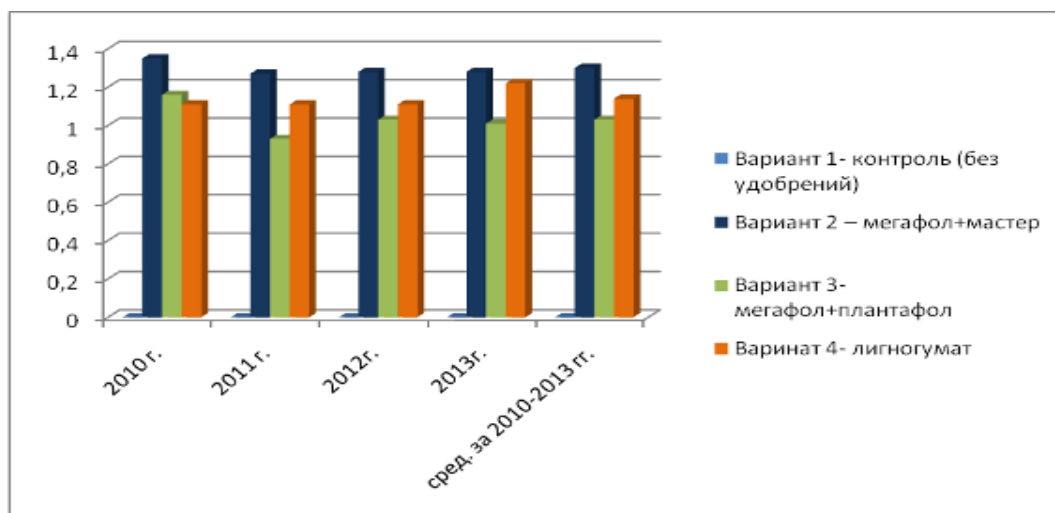


Рис.2 Прибавка урожая (т/га) относительно контрольного варианта

Урожайность на контрольном варианте была принята за 100% (рис. 1). Среднемноголетние данные по применению внекорневых обработок стимуляторами роста при возделывании озимой пшеницы Донщина в условиях бурой полупустынной почвы показали, что максимальная прибавка относительно контроля (4,07 т/га) была получена на варианте с использованием баковой смеси мастер+мегафол 1,30 т/га или 131%.

**УДК 631.11**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОСА  
В ЗАСУШЛИВЫХ РАЙОНАХ ПОВОЛЖЬЯ НА ОСНОВЕ  
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

С.В. Брель

*ГНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
Юго-Востока Россельхозакадемии*

Просо является одной из важнейших зернокультур России. За период аграрных реформ в производстве этой культуры произошли большие изменения. Площади под просом в 2007-2011 гг. в среднем составили 557 тыс. га, или сократились по сравнению с 1986-1990 гг. более чем в три раза, валовой сбор соответственно в 5,2 раза, урожайность – на 37%. Это связано в основном с экономической недооценкой этой важной стратегической культуры. Основные площади под просом в 2008-2011 гг. находились в Приволжском (60%), в Южном (24,9%), федеральных округах.

Поволжье является крупным производителем проса, здесь сосредоточено около 60% посевных площадей проса России. Основными производителями зерна проса в этом регионе являются Саратовская, Волгоградская и Самарская области, которые занимали в 2007-2011 гг. соответственно 61,8; 17,4 и 13,8% в валовом сборе этой культуры в Поволжье. О со-

стоянии и тенденциях производства проса в Поволжье свидетельствуют данные таблицы 1.

В 2007-2011 гг. по сравнению с 1986-1990 гг. площади под просом уменьшились в Поволжье в 2,8 раза. Наибольшее сокращение посевов произошло в Ульяновской (в 12 раз), Пензенской (в 7,5 раза), Волгоградской (в 2,9 раза) областях и республике Татарстан (в 4,1 раза). Снижение урожайности за сравниваемые периоды наблюдается во всех субъектах Поволжья, кроме республики Татарстана, где урожайность возросла в 1,8 раза.

Валовой сбор проса из-за резкого сокращения посевных площадей и достаточно низкого уровня урожайности этой культуры в целом по региону сни-

Таблица 1- Динамика посевных площадей, урожайности и валовых сборов проса в субъектах Поволжья

Область, республика	Посевные площади, тыс. га		Урожайность, ц/га *		Валовой сбор, тыс. т	
	1986- 1990 гг.	2007- 2011 гг.	1986- 1990 гг.	2007- 2011 гг.	1986- 1990 гг.	2007-2011 гг.
Астраханская	0,2	0,1	13,8	9,0	0,3	0,1
Волгоградская	147,2	51,3	11,6	7,9	171,1	40,8
Самарская	118,5	48,7	15,3	6,6	181,2	32,4
Пензенская	92,7	12,4	11,5	5,2	105,8	6,4
Саратовская	453,1	199,4	12,1	7,3	556,5	144,6
Ульяновская	33,7	2,8	16,4	6,1	53,8	1,7
Калмыкия	10,5	6,2	10,5	5,5	11,6	3,4
Татарстан	12,2	3,0	8,7	15,3	9,7	4,6
Поволжье	868,1	323,9	12,5	7,2	1090,0	234

\* - с посевной площади

зился в 4,7 раза, особенно значимо это снижение произошло, как видно из табл. 1 в Пензенской (в 16,5 раза) и Ульяновской (в 31,6 раза) областях. Сложившиеся ситуация и тенденции в производстве проса в регионе тесно связаны с экономическими условиями функционирования аграрного сектора: сохраняющимся диспаритетом цен; продолжающимся ухудшением производственного потенциа-

ла; недостаточной государственной поддержки сельского хозяйства и т.д.

Вследствие постоянного роста цен на материально-технические ресурсы в субъектах Поволжья идет систематическое повышение себестоимости зерновой продукции. Темпы ее роста опережают темпы увеличения уровня реализационных цен, что сказывается на рентабельности. К тому же, из-за отсутствия должного государственного регулирования, реализационные цены значительно варьируют по годам. Об этом наглядно свидетельствуют данные по сельхозорганизациям Саратовской области, являющейся главным производителем зерна проса в Поволжье и России (таблица 2).

Эффективность возделывания проса в засушливых условиях Поволжья можно значительно повысить за счет освоения прогрессивных ресурсосберегающих технологий.

Таблица 2 - Динамика себестоимости, выручки и рентабельности товарного зерна по сельхозорганизациям Саратовской области

Годы	Просо		
	полная себестоимость, руб./т	выручка, руб./т	уровень рентабельности, %
2001	1258	1527	21,4
2002	1466	1959	33,6
2003	1603	2856	78,2
2004	1882	2141	13,8
2005	1999	1631	-18,4
2006	2301	2479	7,7
2007	2812	3661	30,2
2008	3359	4775	42,2
2009	3617	3428	-5,2
2010	4581	4176	-8,8
2011	4602	4086	-11,2
В среднем	2680	2974	16,7

Ресурсосбережение на основе внедрения инноваций, достижений научных исследований и передовой практики должно проводиться на всех стадиях производственных процессов возделывания сельскохозяйственных культур, в первую очередь на тех работах, которые требуют значительных затрат ресурсов. Как показывает проведенный нами анализ технологий

возделывания зерновых культур, основные затраты приходятся на обработку почвы и уборку урожая. Поэтому снижение затрат за счет совершенствования технологий выполнения этих работ, применения более экономичных комплексов машин, внедрения инноваций является основой общего сокращения ресурсов на единицу продукции зерновой отрасли.

Одним из важных направлений в этом отношении является совершенствование системы обработки почвы. Исследованиями установлено, что просо относительно слабо реагирует на глубину основной обработки почвы, урожайность его при различных глубинах обработки практически одинакова, а затраты значительно разнятся.

Такую обработку под просо можно проводить различными орудиями и агрегатами. Проведенная нами технико-экономическая и энергетическая оценка различных способов мелкой обработки почвы свидетельствуют, что более экономически эффективными являются варианты с использованием культиваторов-плоскорезов КПШ-9, тяжелых дисковых борон БДТ-7, почвообрабатывающих комплексов «Лидер-8,5», «ОПО-8,5» (таблица 3).

*Таблица 3 – Сравнительная эффективность использования различных технических средств при мелкой (12-14 см) обработке почвы (II группа норм выработки)*

Состав агрегата	Выработка за 1 час, га	Затраты на 1 га			
		чел.-ч	топливо, л	МДж	эксплуатационные, руб
Т-150К + ППЛ-10-25	2,14	0,47	12,0	787	622
Т-150К + КПЭ-3,8	2,57	0,39	9,4	616	471
Т-150К + КПШ-9	3,86	0,26	7,0	496	417
Т-150К + БДТ-7	3,57	0,28	7,4	535	428
Т-150К + КТС-8	3,21	0,31	7,5	563	487
Т-150К + дискатор БДМ-3х4	2,43	0,41	9,9	718	669
Т-150К + «Лидер-8,5»	4,21	0,24	6,1	444	426
Т-150К + «ОПО-8,5»	4,21	0,24	6,1	449	439
Т-150К + ПЛН-5-35 + 2БЗТС-1,0, 25-27 см	1,29	0,78	20,8	1307	991

По качеству обработки почвы почвообрабатывающие агрегаты «Лидер» и «ОПО» являются более предпочтительными по отзывам специалистов саратовских хозяйств. Указанные орудия и комбинированные почво-



обрабатывающие агрегаты в сравнении с традиционной вспашкой обеспечивают почти в 3 раза снижение затрат труда, топлива, энергозатрат в МДж, более чем в 2 раза эксплуатационных издержек в расчете на 1 гектар. Поэтому широкое использование их в хозяйствах – важный резерв ресурсосбережения при возделывании проса.

Половина площадей пашни в Поволжье, в том числе и Саратовской области, расположено на склонах и подвержена значительной эрозии при применяемой традиционной отвальной вспашке. Для обработки склоновых земель необходимо изыскивать новые подходы. Учеными НИИСХ Юго-Востока предложены новые гребнекулисные обработки почвы склоновых земель и соответствующие почвообрабатывающие орудия [1]. Данная технология обеспечивает большее накопление снега, лучшее водопоглощение весной, уменьшение смыва почвы в среднем на 60%, а в итоге повышение урожайности. В месте с тем, использование для безотвальной гребнекулисной обработки орудий ОП-3С, ОП-6С способствует (в зависимости от используемых технических средств) снижению затрат труда на 23-45%, расхода топлива – на 37-52%, общих энергозатрат в МДж – на 35-52%, эксплуатационных издержек (в ценах 2011 г.) на 21-41% (таблица 4).

*Таблица 4 – Затраты ресурсов на 1 га при обычной отвальной вспашке и гребнекулисной почвозащитной обработке почвы в склоново-ложбинном агроландшафте*

Состав агрегатов	Затраты на 1 га			
	чел.-ч	топливо, л	МДж	эксплуатационные, руб.
Отвальная вспашка, 22 см				
К-744Р1+ПЛН-8-40+3БЗТС-1,0	0,49	21,0	1378	1080
Т-150К+ПЛН-5-35+2БЗТС-1,0	0,71	18,3	1152	891
Гребнекулисная обработка, 14-16 см				
К-744Р1+ОП-6С	0,27	10,0	660	637
Т-150К+ОП-3С	0,55	11,6	752	686

Если учесть то обстоятельство, что при гребнекулисной обработке значительно уменьшается смыв почвы, то эффективность такой обработки

склоновых земель еще более возрастает, а потому заслуживает широкого распространения.

Учитывая, что просо является культурой поздних сроков сева (вторая половина мая – начало июня), нулевая система обработки почвы и агрегаты прямого посева для него неприемлемы, в засушливых районах Поволжского региона используют в основном сеялки СЗ-3,6А, СЗП-3,6А, СЗ-5,4. В целях снижения затрат при посеве проса мы считаем целесообразным использовать почвообрабатывающие посевные агрегаты «Обь», которые одновременно проводят предпосевную обработку почвы и разбросной полевой посев и прикатывание, исключая тем самым такие самостоятельные работы как предпосевную культивацию и прикатывание (таблица 5).

Использование сеялок «Обь» в сравнении с применением СЗ-3,6А, СЗ-5,4 (варианты 1,3) позволяет снизить затраты, как видно из приведенных данных

Таблица 5 – Сравнительная экономическая эффективность различных вариантов посева проса в засушливых районах Поволжья

Варианты	Затраты на 1 га			
	чел.-ч	топливо, л	МДж	эксплуатационные, руб
1. Предпосевная культивация, 6-8 см Т-150К+КШУ-12	0,12	3,2	254	221
Посев рядовой Т-150К+СП-16А+4СЗ-3,6А	0,44	2,9	384	517
Прикатывание посева МТЗ-80+СП-16А+3ККШ-6(2+1)	0,12	1,5	176	141
Итого	0,68	7,6	814	879
2. Предпосевная культивация, 6-8 см Т-150К+КШУ-12	0,12	3,2	254	221
Посев рядовой Т-150К+СП-16+4СЗП-3,6А	0,44	3,0	435	519
Итого	0,56	6,2	689	740
3. Предпосевная культивация, 6-8 см Т-150К+КШУ-12	0,12	3,2	254	221
Посев рядовой Т-150К+СП-11+2СЗ-5,4	0,54	3,1	369	669
Прикатывание посевов МТЗ-80+СП-16А+3ККШ-6(2+1)	0,12	1,5	176	141
Итого	0,78	7,8	799	1031
4. Посев Т-150К+ «Обь-8-3Т»	0,30	7,3	573	722

затраты труда на гектар посева более чем в 2 раза, общие энергозатраты в МДж – на 28-30%, эксплуатационные издержки – на 18-30%.

Важным условием получения хороших урожаев проса является своевременная уборка. Проведенные исследования лабораторией экономики ГНУ НИИСХ Юго-Востока показали, что в условиях черноземной степи среднеинтегральный недобор урожая проса при нарушении агросрока его уборки на 5 дней составляет свыше 4%. Учитывая неодновременность созревания зерна в метелке просо убирают отдельным способом. Косить в валки начинать следует при наступлении полной спелости зерна в нижней трети метелки, а влажность зерна составляет 26-28%. На скашивание проса в валки целесообразно использовать прицепные жатки. Так применение прицепных жаток ЖВШ-6,4 с трактором МТЗ-80 позволяет в сравнении с агрегатом СК-5М и жаткой ЖВН-6 снизить затраты в расчете на 1 га на 20%, расход топлива – в 2,1 раза, общие энергозатраты в МДж – в 3,6 раза, эксплуатационные издержки (в ценах 2011 г.) – более чем в 5 раз.

Подбор и обмолот валков проводят при влажности зерна 14-15%. Для этих целей используются различные зерноуборочные комбайны. С экономических позиций эффективно использование комбайнов «Вектор». Учитывая кормовую ценность соломы проса, ее всю следует заготавливать и использовать на корм скоту.

Исходя из научных разработок по совершенствованию технологий возделывания проса в засушливых районах Поволжья, проведенной технико-экономической и энергетической оценки технологий и комплексов машин и орудий, используемых при возделывании и уборке, нами были разработаны перспективные модели ресурсосберегающих технологий возделывания проса применительно к основным агроландшафтам региона.

Отличительные особенности перспективной модели возделывания проса от традиционной (базовой) технологии в условиях плакорно-равнинного агроландшафта состоят в следующем:

а) обычная система обработки почвы (лушение стерни, отвальная вспашка на 25-27 см) заменяется мелкой обработкой почвы (14 см) комбинированным агрегатом АКП «Лидер», которая резко сокращает затраты ресурсов при высоком качестве выполнения работ, лучше обеспечивает в условиях засушливой зоны влагосбережение и уничтожение сорняков;

б) при посеве вместо обычных рядовых зерновых сеялок используются почвообрабатывающие посевные машины «Обь», исключая необходимость проведения предпосевной культивации под просо и послепосевное прикатывание;

г) применение при отдельной уборке проса более экономичных прицепных жаток, а на подборе валков и прямом комбайнировании высокопроизводительных новых зерноуборочных комбайнов «Вектор-410».

Как показывают расчеты, применение новых элементов и технологий возделывания проса и комплексов машин позволит повысить урожайность с гектара как минимум на 1-1,5 ц и значительно сократить затраты. По сравнению с базовой предлагаемая перспективная модель технологии возделывания и уборки проса в условиях плакорно-равнинного агроландшафта позволит в расчете на 1 т зерна снизить затраты труда на 34%, расход топлива – на 47%, общие энергозатраты в МДж – на 37%, производственные издержки – на 39% в склоново-ложбинном агроландшафте соответственно на 34%, 43%, 35%, 37%.

#### **Литература:**

1. Способы гребнекулисной обработки почвы и перспективные орудия для ресурсосберегающих технологий. – Саратов, 2007. – 64с.
2. Годовые отчеты МСХ Саратовской области за 2001-2011 гг.
3. Статистические сборники по АПК Саратовской области за 1986-2011 гг.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ УГЛЕРОДА ПОЧВЫ ПОД ЛУГОВЫМИ ЦЕНОЗАМИ НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бузуева А.С., Красникова Н.А., Медведев И. Ф., Сайфуллина Л.Б.

*ГНУ НИИСХ Юго-Востока, РАСХН, Саратов*

*Анализируется состояние углерода под различными структурными ценозами агроландшафта. Приводятся запасы общего углерода в профилях почвы луговых и ценозов.*

**Ключевые слова:** *углерод, целина, залежь.*

Почва является важнейшим и неотъемлемым элементом любой наземной экосистемы, служит местом обитания почвенной флоры и фауны, содержит питательные элементы для растений и в целом обеспечивает стабильность экосистем.

Почва является основным резервуаром углерода в биосфере. Органический углерод почвенного компонента является колоссальным геохимическим аккумулятором, хранителем солнечной энергии и информации на земной поверхности. Органический углерод может определять свойства почв, режимы, содержание доступных форм соединений элементов питания для растений и в целом устойчивость всей экосистемы.

Органическая часть почвы, являясь динамической системой, непрерывно обновляется в результате новообразований и разложения входящих в ее состав веществ [1, 2].

Цель. Оценка содержания углерода и изучение его изменения под луговыми ценозами черноземных почв.

Материалы и оборудование. Опыты проводились на длительных стационарных опытах отдела ГНУ НИИСХ Юго-Востока «Экология агроландшафтов», на черноземах южных глинистого – тяжелосуглинистого состава в соответствии с общепринятыми методическими указаниями.

Для определения количественного состава гумуса отбирались почвенные образцы глубиной более 1 м. Валовый углерод определялся по методу Тюрина в модификации ЦИНАО.

В условиях агроландшафта в процессе проведения исследований отбирались почвенные образцы с различных луговых угодий: целина, залежь 60 лет, залежь 30 лет, залежь 10 лет.

С распахиванием целины начинается длительный процесс установления нового равновесного состояния, который сопровождается дегумификацией верхних слоев почвы. В первые годы обработки почв понижение содержания гумуса связано с механической обработкой пашни и перемешиванием высокогумусированного слоя с нижележащими менее обогащенными пластами. Низкий уровень возврата растительных остатков при повышенной аэрации и влагообеспеченности пашни направляет трофическую активность почвенной флоры на легкодоступные гумусовые компоненты почвы, что также приводит к снижению общих запасов гумуса [3].

С началом зарастания пашни возобновляется возврат растительного материала в почву. Относительная скорость возобновления запасов зависит от ряда факторов: продолжительности пребывания почвы в состоянии залежи, способа использования угодий, литогенно-унаследованных признаков, гидроморфности почв, степени аридности климата, исходных запасов гумуса и др.

В процессе жизнедеятельности в почвенном компоненте накапливается большое количество органического углерода, который мигрируя по профилю, проникает в толщу почвы. Количественное распределение органического углерода по почвенным горизонтам варьирует.

Неравномерное распределение может определяться как различной мощностью горизонтов, особенностями состава и свойств горизонтов, так и в значительной степени колебанием факторов среды.

Большим запасом общего углерода, по нашим исследованиям, обладает 60-ти летняя залежь по всему профилю (рис.1). Особенно четко эта

тенденция прослеживается на горизонтах А и В, где запасы углерода превышают остальные ценозы от 1,2 (целина) и до 1,4 (залежь 30-ти лет) раз. В горизонте ВС наблюдается резкое снижение вниз по профилю, что соответствует генезису зональных почв. До горизонта ВС наименьшими запасами обладают почвы под залежью 30-ти лет, затем наблюдается резкое снижение запасов углерода почвы залежи 10-ти лет. На целинных землях наблюдается наиболее плавное изменение запасов почвенного углерода по профилю.

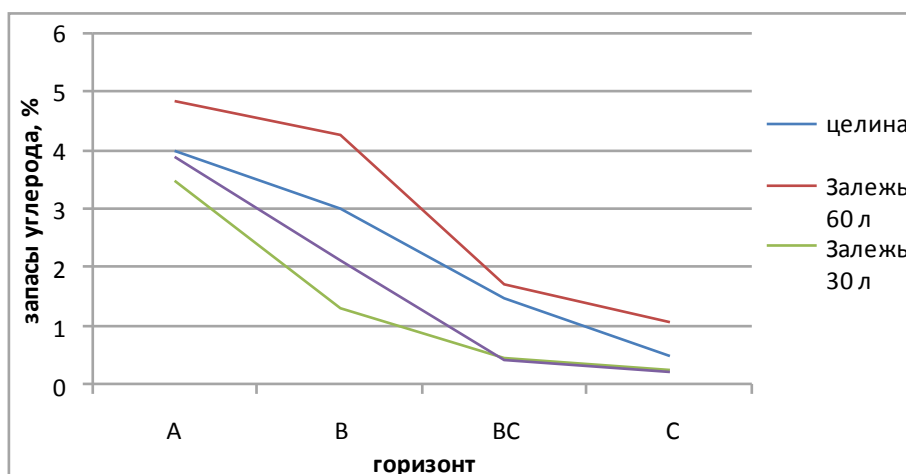


Рис. 1 . Динамика запасов общего углерода почвы по горизонтам

Для оценки запасов общего углерода и их динамики в почвенном профиле в целом был произведен пересчет запасов углерода по слоям (рис. 2). В слоях 0-10 и 10-20 наблюдается преимущество залежи 60-ти лет, в последующих слоях наибольшими запасами отличаются целинные земли, вплоть до глубины 1м. На протяжении всего профиля наименьшими запасами обладают залежные земли 10-ти лет. Целина в слоях от 0 до 40 имеет примерно одинаковый запас углерода, что составляет примерно 4%, далее наблюдается резкое снижение в слое 40-50 см до 2 %. Тридцатилетняя залежь, в слое 0-10 имеет небольшое преимущество по сравнению с целиной и залежью 10-ти лет, и составляет 5 %, что в 1,2 раз выше чем на целине и в 1,6 раз выше чем на залежи 10-ти лет.

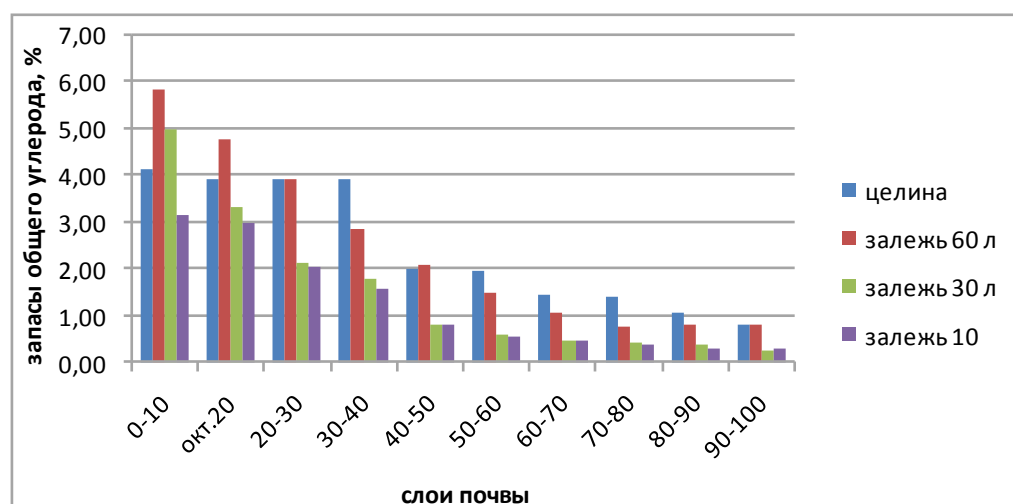


Рис.2. Динамика запасов общего углерода по слоям почвы

По запасам углерода в почвенном профиле (A+B+BC+C) почвы угодий располагаются в следующем нарастающем порядке: залежь 60 лет (11,85 %) – целина (9%) – залежь 10 лет (6,66 %) – залежь 30 лет (5,52%) (табл. 1)

Таблица 1 – Запасы углерода по горизонтам профиля почвы, %

Горизонт	Целина	Залежь 60 л	Залежь 30 л	Залежь 10 л
A	4	4,8	3,49	3,9
B	3	4,26	1,31	2,14
BC	1,5	1,72	0,47	0,41
C	0,5	1,07	0,25	0,21
Профиль	9	11,85	5,52	6,66

В гумусовых почвенных профилях анализируемых сельскохозяйственных угодий основные запасы углерода аккумулируются в верхних горизонтах [1].

Выводы. Более мощным запасом общего углерода, по нашим исследованиям, обладает 60-ти летняя залежь по всему профилю.

По запасам углерода в почвенном профиле (A+B+BC+C) почвы угодий располагаются в следующем нарастающем порядке: залежь 60 лет (11,85 %) – целина (9%) – залежь 10 лет (6,66 %) – залежь 30 лет (5,52%).

### Список литературы.

1. Влияние рельефа и типа земель на пространственное распределение углерода органических веществ в почвах /Ж.-Б. Вэй и др.// Почвоведение. – 2008. - № 1. – С. 44-53.



2. Кононова М.М. Проблема органического вещества почвы на современном этапе // Органическое вещество целинных и освоенных почв. – М.: Наука, 1972. – С. 7-29

3. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. Л.: наука, 1980 – 222 с.

УДК 631.811:633.63

## **СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЦЧР**

В.А. Букша

*ФГБОУ ВПО Мичуринский государственный аграрный университет*

***Аннотация:** В статье представлены результаты исследований по влиянию регуляторов роста и некорневых подкормок на урожайность и показатели качества фабричной сахарной свёклы.*

***Ключевые слова:** сахарная свекла, свекловичная сеялка, схема посева.*

Сахарная свёкла – важнейшая сельскохозяйственная культура во многих регионах мира. В ЦЧР выращивают и заготавливают более половины всей свеклы РФ и вырабатывают около 60 % сахара. Здесь размещена половина всех сахарных заводов страны [1, 4]. На современном этапе в условиях рыночной экономики резкое увеличение производства продукции растениеводства невозможно без внедрения новых технологий и технических средств [1,2,3,4].

Целью наших исследований является совершенствование системы применения регуляторов роста и внекорневых подкормок на свекловичных посевах в условиях южной части Центрального Черноземья Российской Федерации.

Полевой опыт был заложен в 2011-2013 гг. в ЗАО «Краснояржская зерновая компания» Новооскольского района Белгородской области.

Почва опытного участка - чернозем типичный глинистого механического состава. Мощность пахотного слоя 30-35 см; содержание гумуса (в

среднем за годы исследований) 5,3%; легкогидролизуемого азота 14-33,4 мг, подвижного фосфора – 9,7 мг, обменного калия – 10,8 мг на 100 г почвы; рН почвенного раствора – 6,4. Предшественник свеклы – озимая пшеница. Посев сахарной свеклы осуществлялся гибридами Балтика (фирма «Даниско Сид») и РМС – 120 (Россия).

Норма высева сахарной свеклы во всех вариантах опыта 130 тысяч всхожих семян на погонный метр. Диапазон густоты посева был определен на основании имеющихся в литературе рекомендаций для южной части Центрально-Черноземного региона. Ширина междурядья 0,45 м. Опыт заложен методом рендомизированных повторений в четырехкратной повторности, площадь посевной делянки 108 кв.м, учетной 54 кв.м. Учеты и наблюдения в опытах проводили по общепринятым методикам и ГОСТам, рекомендованным для подобных исследований. Во все годы исследований под основную обработку почвы вносили минеральные удобрения в дозе  $N_{120}P_{120}K_{120}$  кг/га.

Схема опыта включала следующие варианты:

**Вариант 1.** Контроль (без обработки посевов регуляторами роста и жидкими минеральными удобрениями). **Вариант 2.** Обработка посевов Полифидом (6кг/га) + Альбитом (120 г/га). **Вариант 3.** Обработка посевов Плантофолом (6 кг/га) + Мегафолом (1,5 л/га). **Вариант 4.** Обработка посевов Кристаллоном (6кг/га) + Мегафолом (1,5 л/га). **Вариант 5.** Обработка посевов Акварином (6 кг/га) + Альбитом (120 г/га). **Вариант 6.** Обработка посевов Микро АС (6л/га).

Сформировать наибольшее количество растений на единице площади является важной задачей всей системы земледелия, поскольку этот показатель в основном определяет величину урожая. Поэтому большой интерес представляет исследование сохранности растений сахарной свеклы, под влиянием погодных условий и регуляторов роста растений.

В наших исследованиях полевая всхожесть семян заметно различалась в зависимости от гибридов и по годам. В среднем за период 2011-2013

гг. полевая всхожесть семян у гибридов Балтика и РМС-120 достигала 80,7 и 76,6% соответственно. Самая низкая всхожесть отмечалась в засушливых условиях апреля-мая 2012 года, которая составляла 71,5-75,3%, а самая высокая – в благоприятных условиях увлажнения в период посев-всходы 2011 и 2013 годов, где она равнялась 78,2-84,5%. Было установлено, что полевая всхожесть отечественного гибрида РМС-120 в среднем за годы исследований была ниже в среднем на 4,1%, чем у зарубежного.

К моменту уборки число растений на единице площади снизилось. Лучшая выживаемость отмечена при обработке свекловичных растений растворами Пантафола (6кг/га) с Мегафолом (1,5 л/га), а также Полифида (6 кг/га) и Альбита (120 г/га), и которая превышала контроль на 4,1-6,1% , а остальные варианты опыта в среднем на 0,7-2,5%.

Изучаемые гибриды имели различную выживаемость. Исследованиями установлено, что выживаемость отечественного гибрида РМС-120 была в среднем на 0,7-5,1 % выше, чем у Балтики.

Регуляторы роста и некорневые подкормки оказывали влияние на урожайность корнеплодов сахарной свеклы. Самая высокая урожайность за период 2011-2013 гг. была получена в вариантах с обработкой растений растворами Пантафола (6кг/га) с Мегафолом (1,5 л/га), а также Полифида (6 кг/га) и Альбита (120 г/га) (таблица 1). Меньше корнеплодов собрали с делянок, обработанных растворами Кристаллона (6 кг/га) с Мегафолом (1,5 л/га), Акварина (6кг/га) с Альбитом (120 г/га), а также Микро АС (6 л/га), что объяснялось худшей выживаемостью и более низкой массой корнеплода. Однако в целом применение росторегулирующих препаратов и некорневых подкормок позволило получить прибавку урожая в пределах 2,6-21,5 т/га у гибрида Балтика и 2,3-19,5 т/га у гибрида РМС-120, по сравнению с контролем.

Таблица 1 - Урожайность гибридов сахарной свеклы в зависимости от применяемых регуляторов роста и норм высева семян, т/га, 2011...2013 гг.

Вариант опыта (А)	Гибрид (В)							
	Балтика				РМС-120			
	2011	2012	2013	2011- 2013	2011	2012	2013	2011- 2013.
<b>контроль</b>	41,8	28,8	49,8	<b>40,1</b>	37,8	27,0	44,9	<b>36,6</b>
контроль +Полифид-6 кг/га + Альбит-120 г/га	68,0	38,0	68,6	<b>58,2</b>	61,5	35,6	61,9	<b>53,0</b>
контроль + Плантафол- бкг/га + Мегафол- 1,5 л/га	71,9	41,9	71,1	<b>61,6</b>	65,0	39,3	64,1	<b>56,1</b>
контроль + Кристаллон-6 кг/га + Мегафол-1,5 л/га	66,8	37,2	63,0	<b>55,7</b>	60,4	34,9	56,8	<b>50,7</b>
контроль + Акварин-6 кг/га + Альбит-120г/га	54,1	33,0	61,5	<b>49,5</b>	48,9	30,9	55,4	<b>45,1</b>
контроль +МикроАС- бл/га	42,9	29,6	55,6	<b>42,7</b>	38,8	27,7	50,1	<b>38,9</b>
НСР <sub>05</sub> : частных различий	1,27	2,24	1,55	1,19	1,27	2,24	1,55	1,19
фактора А	0,89	1,58	1,10	0,84	0,89	1,58	1,10	0,84
фактора В	0,52	0,92	0,63	0,48	0,52	0,92	0,63	0,48
факторов АВ	0,52	0,92	0,63	0,48	0,52	0,92	0,63	0,48

Важным показателем, определяющим технологические качества сахарной свеклы, является содержание в ней сахарозы.

Сахаристость корнеплодов своих максимумов достигала в вариантах с опрыскиванием растений растворами Плантафола (бкг/га) с Мегафолом (1,5 л/га), а также Полифида (6 кг/га) и Альбита (120 г/га) (таблица 2), где она составляла соответственно в среднем за годы исследований у гибрида Балтика 16,5 и 17,0%, а у гибрида РМС-120 – 16,7 и 16,8% соответственно.

В вариантах с обработкой свекловичных растений растворами Кристаллона (6 кг/га) с Мегафолом (1,5 л/га), Акварина (бкг/га) с Альбитом (120 г/га), а также Микро АС (6 л/га) и контролем сахаристость составила у гибрида Балтика – 16,2; 15,8; 15,8 и 15,1%, а гибрида РМС-120 – 16,6; 16,3; 16,2 и 15,3% соответственно. Было установлено, что применение росторегулирующих препаратов и некорневых подкормок позволило увеличить сахаристость корнеплодов по сравнению с контролем в среднем за годы исследований на 0,7-1,9% у гибрида Балтика и на 0,9-1,5% у РМС-120.

Таким образом, обработка посевов росторегулирующими препаратами и растворами микроудобрений способствует увеличению выживаемости растений во всех вариантах опыта по сравнению с контролем, что в конечном итоге положительно отражается на урожае и его качестве.

### **Литература**

1. Гуреев, И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы: Практическое руководство /И.И. Гуреев . - М.: Печатный Город, 2011. -256 с.

2. Соловьёв, С.В. Регуляторы роста, гибриды и урожайность сахарной свёклы /С.В. Соловьёв // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета: научно-производственный журнал. – Мичуринск-научоград РФ. – 2012. - №1, ч.1. – С. 85-88.

3. Шиповский, А.К. Влияние регуляторов роста на урожайность сахарной свёклы в условиях Тамбовской области / А.К. Шиповский, С.В. Соловьёв, А.И. Гераськин //АгроXXI.-2010.-№10-12.- С. 43-46.

4. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (Выращивание, уборка, хранение) / Под общей редакцией Д. Шпаара / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захаренко и др.. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2006 – 315 с.

УДК: 631.43: 631.431.7

### **ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА И ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА СТРУКТУРУ ПОЧВЫ МЕЖПОЛОСНОГО ПРОСТРАНСТВА**

Веселов Ю.Д.<sup>1</sup>, Бочков А.А.<sup>2</sup>, Медведев И.Ф.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГОУ ВПО СГАУ им. Н.И. Вавилова, <sup>2</sup>ГНУ НИИСХ Юго-Востока,

В статье рассмотрено влияние лесных полос и рельефа на почвенные процессы чернозема южного в условиях склонового агроландшафта. Обнаружены различия морфологических и водно-физических свойств почв под пологом лесной полосы и по склону, находящегося в интенсивном сельскохозяйственном использовании.

**Ключевые слова:** лесные полосы, морфологические признаки, структура, плотность сложения, общая порозность.

В условиях ярко выраженного континентального климата и пересеченного рельефа, важнейшими задачами остается сохранение почвенной влаги, предотвращение процессов эрозии и деградации почв. Это возможно осуществить лишь при рациональном природопользовании, где одним

из важнейших факторов является внедрение искусственных лесных насаждений.

Исследованиями ряда ученых отмечено положительное влияние полевых защитных лесных полос на регулирование водного, воздушного режимов, улучшение микроклиматических условий межполосного пространства, что в свою очередь влияет на ход почвообразовательного процесса. Важным свойством обрабатываемых почв являются физические и водно-физические параметры.

Исследования физических и водно-физических свойств почвы проводились в длительном стационарном опыте ГНУ НИИСХ Юго-Востока на южном черноземе в системе лесных полос. Стационарный опыт размещен на склоне северной экспозиции, крутизна склона 3-5°, длина – 2,0 км. Возраст лесных полос 64 года, породный состав: дуб, ясень, акация желтая, клен американский и татарский. Определения основных водно-физических свойств проводились в верхнем горизонте почв (гор.А) с применением стандартных методик.

По многолетним исследованиям ГНУ НИИСХ Юго-Востока лесные полосы по сравнению с открытой пашней способствуют накоплению на 14-18% снега и запасов воды в нем, уменьшают на 14% сток талых вод и на 0,9 т/га смыв почвы [4,5,6].

Исследования показали, что рельеф и длина склона оказывают большое влияние на дифференциацию плотности сложения пашни (таблица 1).

*Таблица 1 – Морфологическое и физическое состояние южных черноземов под лесной полосой и сопряженной с ней пашней*

Местоположение разреза	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Общая порозность, %
Середина поля (150 м от Л/П)	1,15	54,4
100 м от Л/П	1,24	52,6
50 м от Л/П	1,24	53,9
25 м от Л/П	1,12	58,1
Облесенное поле в среднем	1,19	54,8
Лесная полоса	0,99	62,9

В центре межполосного пространства плотность сложения верхнего пахотного слоя почвы составляла  $1,15 \text{ г/см}^3$ . По мере движения вниз по склону отмечается тенденция роста плотности сложения почвы. Непосредственно перед лесной полосой (25 м от лесной полосы) отмечено закономерное снижение плотности сложения до  $1,12 \text{ т/см}^3$ . В верхнем горизонте лесной полосы она составляла  $0,99 \text{ г/см}^3$ . Общая порозность почвы обрабатываемого поля в среднем на 8,1% ниже, чем под лесной полосой. Приведенные данные иллюстрируют положительное влияние лесной полосы на увеличение в почве порового пространства. Это выражается в росте величины общей порозности по мере приближения к лесной полосе, в непосредственной близости от которой она принимает максимальное значение и составляет 58,1%. По-видимому, это связано с активным поступлением свежей органики из лесной полосы, а также утяжелением гранулометрического состава при приближении к лесной полосе [4].

Физические свойства почвы в определенной мере обусловлены ее структурным сложением (рис.1).

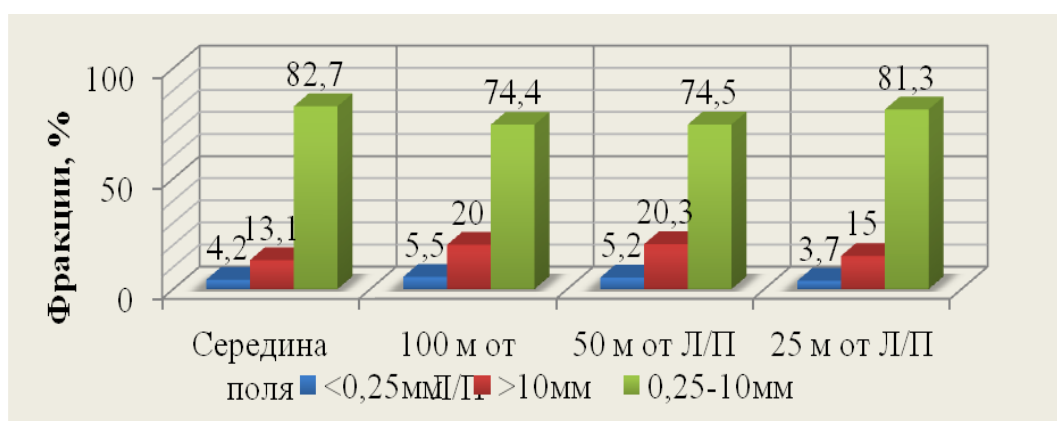


Рис. 1. Структурное состояние чернозема южного в зоне мелиоративного влияния лесной полосы, %

Отмечено пространственное влияние лесных полос на близлежащие поля. По мере приближения к лесной полосе происходит улучшение структуры и ее водопрочности.

В частности наблюдается увеличение содержания агрономически ценных фракций пахотного слоя от 74,4% на расстоянии 100 м, до 81% на расстоянии 25 м от лесной полосы и уменьшении количества пыли. Лучшие показатели структуры облесенного поля сложились в центре межполосного пространства (150 м от Л/П). Количество агрономически ценных фракций здесь составляло 82,7%, из них 48,1 % частиц размером от 1 до 5 мм, также отмечено низкое содержание комков размером  $> 10$  мм и пылеватой фракции.

Выявлено, что черноземы под пологом лесной полосы и в зоне ее влияния, оструктурены лучше, чем их аналоги открытых полей. Количество агрегатов в интервале от 0,25 до 10 мм в верхнем горизонте под лесной полосой составляет 77,4%, на облесенном поле 78,2%, а в почвах открытого поля 47,7%. Содержание крупных агрегатов диаметром  $> 10$  мм в почвах необлесенной пашни значительно выше, чем в облесенном поле и в лесной полосе.

Крупнокомковатых частиц в почве открытого поля содержится 50%, что превышает показатели поля в межполосном пространстве и лесной полосы на 32,9%, и 36% соответственно. Высокое содержание крупных частиц может объясняться тем, что в результате периодического смыва верхнего, наиболее оструктуренного слоя почвы, в пахотный горизонт включаются слои с более крупной структурой. По-видимому, с этим связано и более низкое содержание здесь диспергированных агрегатов. Пылеватых частиц  $< 0,25$  мм на открытом поле немногим больше 2%, тогда как на облесенном поле их количество колеблется от 5,5 до 3,7%, а в лесной полосе составляет 8,6%.

Известно, что наиболее благоприятными для роста и развития растений являются размеры агрегатов от 1 до 5 мм [3]. В почвах лесной полосы такие агрегаты преобладают над всеми другими. Выявлено, что содержание здесь фракций от 1 до 5 мм превышает на 8,3% аналогичные показатели почвы обрабатываемого поля, находящегося в межполосном простран-



стве. На открытом поле таких фракций содержится 27,4%, что в 1,7 раза ниже, чем в лесной полосе. Это еще раз подтверждает факт, благоприятного влияния лесных полос на создание ценной структуры, в зоне ее мелиоративного влияния.

Таким образом, количество прочных агрегатов  $> 0,25$  мм, в верхнем горизонте под лесной полосой, достигает 72,3%, а в почвах открытого поля таких агрегатов содержится 58,7%.

В целом черноземы южные между лесных полос оструктурены лучше, чем их аналоги открытых полей. В них больше агрегатов размером от 0,25 до 10 мм и фракций от 1 до 5 мм, однако, водопрочность агрегатов в этих почвах низкая. Под пологом 65<sup>ти</sup> летней лесной полосы наблюдается улучшение водно-физических свойств почв, по сравнению с прилегающей к ней пашней.

#### **Список литературы**

1. Адерихин П. Г., Богатырева З. С. Влияние полезащитных лесных полос на структуру обыкновенных черноземов Каменной степи / П. Г. Адерихин, З. С. Богатырева – М.: Изд-во Наука, Почвоведение, 1979. - № 2. – С. 71-79.
2. Вершинин П. В. Почвенная структура и условия ее формирования / П. В. Вершинин. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1958 – С 15-16
3. Зыков И. Г., Панов В. И. Стабилизация лесоаграрного ландшафта биоинженерными системами в аридной зоне Заволжья / И. Г. Зыков, В. И. Панов. Доклад ВАСХНИЛ. – 1984. - №10. – С. 23-24.
4. Кретинин В. М. Роль лесоаграрного Ландшафта в накоплении гумуса в черноземе / В. М. Кретинин. Вестник с.-х. науки. – 1986 - №4. – С. 44-49.
5. Медведев И. Ф., Шабает А. И. Эрозионные процессы на пашне Приволжской возвышенности / И. Ф. Медведев, А. И. Шабает. – М.: Изд-во Наука, Почвоведение, 1991. - № 11. – С. 61-69.
6. Проездов П. Н. Воздействие мелиоративных мероприятий на элементы водного баланса и эрозию почв в черноземной степи Приволжской возвышенности [Текст]: автореф. дис. кандидат с.-х. наук / П. Н. Проездов – Саратов, 1983. – 20 с.

УДК 631.445.5:631.8:633.1

## **КИСЛОТНО-ОСНОВНАЯ БУФЕРНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ В ПЕТРОВСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Т.А. Герасимова, Т.И. Павлова  
*Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов*

*В статье приводятся данные кислотно-основной буферности черноземов обыкновенных при применении удобрений в посевах различных гибридов подсолнечника в богарных условиях Петровского района Саратовской области. Установлена положительная динамика элементов почвенного плодородия при совместном использовании макро- и микроудобрений.*

**Ключевые слова:** *кислотно-основная буферность, чернозем обыкновенный, подсолнечник.*

Кислотно-основную буферность почвы можно рассматривать как интегральный показатель физико-химических условий функционирования агроэкосистем. Непосредственно влияя на процессы, происходящие в системе: почва – растение, она в значительной мере определяет рост и развитие растений. Современный уровень интенсификации земледелия, широкое применение средств химизации и действие техногенных факторов приводят к значительному усилению нагрузки на почву. Все чаще уровень урожайности ограничивается коллоидно-химическими свойствами почв, деформированные антропогенной деятельностью [1].

Целью наших исследований явилось изучение кислотно-основной буферности почв в посевах различных гибридов подсолнечника при применении удобрений.

Исследования проводили в ООО "Артель" Петровского района Саратовской области. Почвы опытного участка - черноземы обыкновенные среднегумусные среднемощные среднесуглинистые. Закладку опыта осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. Схема опыта включала следующие варианты: 1) Контроль – без удобрений; 2) Аммофос

(N<sub>18</sub>P<sub>78</sub>); 3) Аммофос (N<sub>18</sub>P<sub>78</sub>) + Терафлекс 2,5 кг/га; 4) Аммофос (N<sub>18</sub>P<sub>78</sub>) + Терафлекс 2,5 кг/га + Спидфол В 0,5 кг/га. В опыте высевали гибриды подсолнечника Пионер 90, Мас 84, Эксплор, Эклор, Марвик и сорт Добрыня.

Результаты наших исследований показали, что применение удобрений способствовало повышению буферной емкости почв как по кислоте, так и по основанию (табл. 1).

Таблица 1 Буферная ёмкость почв в посевах подсолнечника при применении удобрений, ммоль/100 г почвы

Варианты опыта	Пионер 90		Мас84		Эксплор		Добрыня		Эклор		Марвик	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Контроль	0,56	0,80	0,54	0,78	0,57	0,79	0,55	0,74	0,80	0,82	0,54	0,76
Аммофос	0,70	0,86	0,62	0,82	0,68	0,82	0,64	0,80	0,67	0,90	0,58	0,78
Аммофос+ Терафлекс	0,78	0,92	0,64	0,84	0,73	0,90	0,70	0,86	0,70	0,96	0,62	0,84
Аммофос+ Терафлекс+ Спидфол В	0,84	1,00	0,66	0,84	0,80	0,92	0,72	0,86	0,70	0,98	0,64	0,86

1\* - Буф. по кислоте; 2\*\* - Буф. по основанию

При внесении в почву аммофоса данные показатели увеличивались по кислоте до 0,58-0,70 ммоль/100 г почвы, а по основанию – до 0,78-0,90 ммоль/100 г почвы; при использовании аммофоса и препарата «Терафлекс» - до 0,62-0,78 ммоль/100 г почвы, а по основанию – до 0,84-0,96 ммоль/100 г почвы и при совместном применении макро-и микроудобрений – до 0,64-0,86 ммоль/100 г почвы - по кислоте и до 0,86-1,00 – по основанию. Наибольшая буферная емкость была отмечена в посевах гибридов Пионер 90, Эксплор и Эклор на всех вариантах опыта.

Буферность почвы зависит от степени гумусированности, от состава поглощенных оснований, гранулометрического состава и содержания коллоидов. Наличие в почве малорастворимых простых солей, как кальцит и менее растворимый карбонат магния не позволяет реакции сдвинуться в сторону кислотности. Поэтому появление свободных кислот и слабое на-

сыщение почвы кальцием привело к увеличению буферности почвы в сторону оснований.

Таким образом, наибольшая буферная емкость отмечалась при совместном применении мако- и микроудобрений в посевах всех гибридов и сортов подсолнечника, что сочетается с данными по сумме поглощенных оснований и по содержанию катионов кальция на этих вариантах.

#### **Список литературы**

1. **Надточий, П. П.** Определение кислотно-основной буферности почв / П. П. Надточий // Почвоведение. - 1993. - № 4. - С. 34-39.

УДК 551.4:504.54:63:631.452:633.11

### **ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА АГРОЛАНДШАФТА НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Губарев Д.И., Медведев И.Ф., Ефимова В.И.  
*ГНУ НИИСХ Юго-Востока*

Рельеф оказывает разностороннее влияние на показатели почвы. Развитие и степень эрозионных процессов в первую очередь зависит от строения рельефа [5]. Особенности рельефа определяют агрохимические показатели почвы, содержание в ней макро- и микроэлементов [9;4]. Различные гидрологические особенности, освещенность, радиационный и тепловой баланс, интенсивность биологических, химических, физических и других процессов в почве, определяемых строением рельефа, создают пестроту плодородия почвы даже внутри одного поля [10].

**Цель исследований:** провести фаціальную типизацию склонового агроландшафта, установить геоморфологические и фаціальные особенности пространственного распределения агрохимических показателей и их влияние на урожайность озимой пшеницы.

**Материалы и методика исследований.** В рамках почвенно-экологического мониторинга Саратовской области на тестовом полигоне

№2 расположенном в Аткарском районе по результатам топографической съемки и проведенного агрохимического обследования построена трехмерная модель рельефа поля с площадью 219 га и прилегающей к нему территории. Тестирование экологического состояния поля выполнено с помощью посевов озимой пшеницы «Жемчужина Поволжья». Уборку урожая проводили с метровых делянок вручную.

Анализы почвы на содержание гумуса, минерального азота, подвижных форм фосфора и калия выполнялись по стандартным методикам. Для статистических расчетов использовали стандартные формулы математической обработки данных в компьютерной программе Excel и Agros.

Территория Аткарского района по геоморфологическому делению относится к району верхней поверхности денудации. Почвообразующими породами являются преимущественно лессовидные эллювиально-деллювиальные отложения продуктов выветривания мергелей, известняков, глин мелового и третичного возрастов. Морфологический облик рельефа определяется сочетанием различных по морфологии генетически неоднородных поверхностей: водоразделов, склонов и терасс речных долин [7]. Большое распространение имеют овражно-балочные формы рельефа. Здесь отмечается интенсивное проявление процессов водной эрозии. Поэтому верхние горизонты, как правило, обеднены илистой фракцией и соответственно элементами потенциального плодородия [8].

Основным подтипом черноземов в данном районе является обыкновенный. Черноземы средне- и маломощны среднегумусированы различного гранулометрического состава.

Сельскохозяйственные угодья Черноземной зоны России характеризуются повышенным уровнем пространственно-временной изменчивости почв, объясняется преобладанием деградационно-дивергентных составляющих агрогенной трансформации в последние десятилетия. В результате они характеризуются очень высоким внутрипольным варьированием урожайности в условиях однородного технологического фона [3;6].

Для решения этой проблемы необходима качественная почвенно-агроэкологическая информация, позволяющая охарактеризовать пространственную изменчивость, оптимизировать нарезку полей и проводить дифференцированное внесение удобрений [2].

**Результаты исследований.** Создание трехмерной модели ландшафта на основе данных топографической съемки рельефа взятой на сервисе Google Earth сопряженно с информацией почвенно-агрохимического обследования с привязанными на координатную основу атрибутивными данными позволило определить геоморфологические особенности на поле с выделением на них фаций (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почв и урожайность озимой пшеницы

Ук-лон	Фация	Агрохимические свойства										Урожай-ность озимой пшеницы, ц/га
		Гумус, %		рН		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		NO <sub>3</sub> +NH <sub>4</sub>		
						мг/кг						
		$\bar{x}$	V, %	$\bar{x}$	V, %	$\bar{x}$	V, %	$\bar{x}$	V, %	$\bar{x}$	V, %	$\bar{x}$
1°	Эл	5,7	8,2	6,2	8,6	228,8	79,4	305,6	42,1	18,8	16,6	36,1
1°40'	Тэ ССЭ	4,8	18,3	5,8	5,2	201,1	53,8	221,6	18,8	16,4	31,6	28,8
2°	Тэ СЗЭ	5,3	17,7	6,7	8,7	112,9	72,4	315,4	34,4	18,2	10,3	26,3
1°10'	Тр	3,3	23,3	5,4	5,5	309,5	74,8	156,8	15,0	13,7	27,9	31,0
1°20'	Ак	6,8	5,6	6,6	10,9	177,0	121,3	349,0	10,9	16,7	12,5	57,6

В процессе анализа на поле было выделено 5 ландшафтных фаций расположенных как на склонах разных экспозиций, так и внутри одного склона: элювиальная фация (Эл) на водораздельном плато и вершине склона, трансэлювиальные фации (Тэ) на склонах северной и западной экспозиций, транзитная (Тр) фация, приуроченная к древней ложбине склона северной экспозиции, и аккумулятивная (Ак) фация, расположенная в нижней замкнутой части западного склона (рис.1).

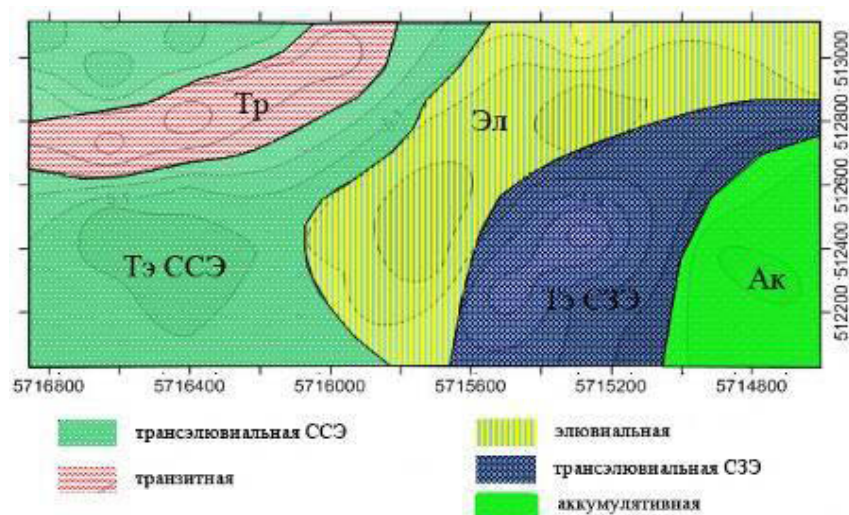


Рис.1. Фациальная типизация исследуемого поля

Элювиальная фация расположена на выровненной водораздельной территории со слабым уклоном без существенного смыва почвы. На это указывает и низкий коэффициент вариации гумуса (8,2%). Среднее содержание гумуса здесь отмечено на уровне 5,7%, что в среднем на 0,6% выше, чем на прилегающих трансэлювиальных фациях, где коэффициент вариации уже находится на среднем уровне. Наиболее выражено проходят процессы перераспределения гумуса в транзитной и аккумулятивной фациях. По содержанию гумуса наиболее бедной оказалась фация ложбины (3,3%), а более богатой – аккумулятивная (6,8%). Низкая гумусированность ложбины связана с активным процессом смыва мелкозема в гидрографическую сеть, расположенную у подножия склона северной экспозиции (рис. 2).

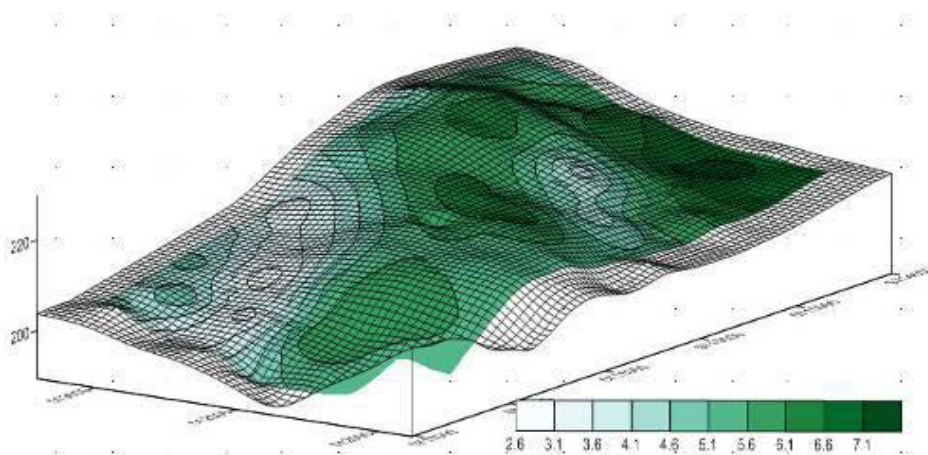


Рис. 2. Трехмерная модель рельефа с нанесенной картой содержания в почве гумуса

Замкнутая нижняя часть склона западной экспозиции с наибольшей величиной уклона ( $2^\circ$ ) наоборот способствовала накоплению гумуса. При этом коэффициент вариации этого показателя был противоположен для этих фаций. Так в транзитной фации ложбины он составил 23,3%, а в аккумулятивной – 5,6% соответственно.

Распределение в почве азота происходит по такому же принципу, как и у гумуса. Коэффициент корреляции минерального азота с гумусом составляет 0,69, однако, различна вариабельность азота по элементам рельефа. Средняя изменчивость этого показателя наблюдается на элювиальной фации (16,6%), минимальная изменчивость отмечена для фаций склона западной экспозиции (10,3-12,5%), а максимальная – для склона северной экспозиции, включая транзитную фацию ложбины, (27,9-31,6%).

Различные условия увлажнения и инсоляции повлияли на распределение в ландшафте реакции среды. Фации водораздельной части и склона западной экспозиции характеризуются нейтральной реакцией почвенного раствора (6,2-6,7), т.к. находятся примерно в одинаковых гидротермических условиях. Средний уровень снегоотложения и влагозапасов, повидимому, не создали различия в формировании рН почвенного раствора. В то же время более влагообеспеченный холодный склон северной экспозиции имеет близкую к нейтральной (5,8) реакцию среды. Сильное снегонакопление и пониженная инсоляция снизили рН в сторону кислой реакции. В транзитной фации ложбины рН составил 5,4. Как известно основная причина снижения реакции почвенного раствора в отрицательных, подверженных эрозии, формах рельефа – потеря катионов кальция и магния в результате интенсивной промывки почвенной толщи атмосферными осадками. [1]

Содержание подвижного фосфора на поле и характер его перераспределения по элементам рельефа неодинаково. Наиболее обеспечена подвижным фосфором транзитная фация (309,5 мг/кг). Почва элювиальной и трансэлювиальной фации склона северной экспозиции содержит в среднем



215 мг/кг фосфора, меньшие значения (112-177 мг/кг) наблюдались на склоне западной экспозиции и в аккумулятивной фации. Во всех фациях отмечается обратная средняя корреляционная зависимость между рН и содержанием фосфора ( $r=-0,51$ ). По-видимому значительное увеличение содержания фосфора в пахотном слое ложбины связано с активным выщелачиванием обменных оснований из пахотного слоя, в результате которого происходит разрушение кальциевых фосфатов и переход фосфора в доступную для растений форму. Причем в транзитной фации отмечается рост содержания доступного фосфора в нижней части ложбины, по сравнению с верхней и средней со 115 до 500 мг/кг.

По содержанию подвижного калия все поле имеет очень высокую обеспеченность. Наиболее низкое содержания калия (156,8 мг/кг) отмечено в отрицательных формах рельефа (транзитная фация), а максимальное его количество – в аккумулятивной фации (349 мг/кг).

Неодинаковое плодородие почвы на элементах рельефа агроландшафта обеспечило различный уровень урожайности озимой пшеницы и эффективности удобрений. Средняя урожайность на поле составила 30,5 ц/га. Слабо подверженная эрозии элювиальная фация сформировала урожайность на 5,6 ц/га выше средней. Урожайность на трансэлювиальных фациях с высокой пестротой почвенного плодородия была, в среднем, на 3,5 ц/га ниже средней. Высокая влагообеспеченность ложбины на среднем уровне минерального питания позволила получить урожайность в 31 ц/га. Максимальный уровень урожайности получен в аккумулятивной фации, где сформировались наиболее благоприятные условия для развития растений, и составил 57,6 ц/га, что на 60% выше среднего по полю.

Для адаптации элементов технологии возделывания озимой пшеницы нами были заложены 3 мелкоделяночных опыта с различными дозами удобрений на разных гумусных контурах. Остальные показатели почвенного плодородия для выбранных участков не различались между собой. На малогумусном контуре (3%) наблюдается тенденция увеличения урожай-

ности от возрастающей дозы аммиачной селитры и от применения азофоски. Причем применение азофоски на этом контуре оказало максимальный эффект, по сравнению с остальными контурами, где влияние сложного фосфорсодержащего удобрения было менее выражено.

Повышение содержания гумуса в почве до 4% ведет к возрастанию прибавки урожайности от всех доз удобрений. Однако темп роста урожайности от применения удобрений снизился и, по сравнению с малогумусным контуром, средняя прибавка от удобрений составила 2 ц/га, тогда как прибавка на контроле от повышения гумуса в почве составила 7,3 ц/га. На контуре с содержанием гумуса 5% прибавка от удобрений была максимальной. Одинарная доза аммиачной селитры дала прибавку 13,5 ц/га, а увеличение кратности дозы давало прибавку всего на 1,5 ц/га. Таким образом, информация о распределении в пространстве почвенного плодородия позволяет дифференцированно подходить к внесению удобрений на конкретном поле, а сформированные на основе проведенных исследований фации позволят оптимизировать размещение культуры на поле и проведение агротехнологических мероприятий на созданных рабочих участках.

### **Литература.**

1. Бочков А.А. Рельеф и почвообразовательные процессы на черноземах южных Приволжской возвышенности : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.А. Бочков – Саратов, 2011. – 20с.
2. Васенев И.И. и др. Оптимизация землепользования и типизации черноземов в аккумулятивно-эрозионных агроландшафтах на северо-востоке ЦЧР / Достижение науки и техники АПК, №10 – 2008, С.52-54.
3. Васенев И.И., Руднев Н.И., Хахулин В.Г. Методика агроэкологической типизации земель в агроландшафте (информационно-справочные системы оценки их ресурсного потенциала и оптимизации базовых элементов систем земледелия) // М.: Россельхозакадемия, 2004. – 80 с.
4. Ермаков В.В., Дубовин Д.В. Влияние рельефа и почвозащитных агротехнических приемов на содержание подвижных микроэлементов в почве чернозема типичного. В сб. Агроэкологическая оптимизация земледелия. – Курск, 2004. – С. 499-502
5. Каштанов А.Н., Явтушенко В.Е. Агроэкология почв склонов. - М.: Колос, 1997. - С. 88-107.

6. Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Вайгант А.А.. Контурная дифференциация почвенного плодородия черноземов правобережья Саратовской области // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - N 2. - С. 16-19.]
7. Соболев С.С. Удобрения как мера борьбы с эрозией почв / С.С. Соболев // Защита почв от эрозии. – М., 1961. – С.160 – 161.
8. Усов Н.И. Почвы Саратовской области: в 2-х ч. / Н.И. Усов.– Саратов: Облгиз., 1948. Ч. 1. Правобережье. – 288 с.
9. Чуян Г.А., Ермаков В.В., Чуян С.И. Агрохимические свойства типичного чернозема в зависимости от экспозиции склона // Почвоведение. – 1987. - № 12. – С. 39-46.
10. Ширинян М.Х., Кильдюшкин В.М., Лесовая Г.М. Влияние рельефа агроландшафта на плодородие почвы и эффективность удобрений. Проблемы агрохимии и экологии 2009 №2 С. 14-17

УДК: 631.562.9; 631.41; 581.524

## **РАЗВИТИЕ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ЗАЛЕЖНЫХ ЦЕНОЗОВ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Деревягин С.С., Бузуева А.С., Медведев И.Ф.  
ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов

***Аннотация.** Изучены условия и особенности формирования корневой системы и надземной массы разновозрастных травянистых ценозов в современных климатических условиях Правобережья Саратовской области. Залежи с увеличением возраста стремятся к целине как по ботаническим и фитометрическим характеристикам, так и по равномерности освоения почвенного профиля корнями, но даже в возрасте 60 лет не достигают параметров целинных ценозов.*

***Ключевые слова:** корневая система, целина, залежь, влага, нитратный азот, рН, плотность почвы, фосфор, калий.*

Изучая экологические условия формирования корневой системы целинных, полевых и залежных ценозов, можно прогнозировать и корректировать развитие надземных органов растений, обладающих хозяйственной или экологической ценностью, управлять процессами восстановления плодородия почв. Условия формирования подземных частей целинных и залежных ценозов на сегодняшний день остаются мало изученными. Актуальность проблемы подчеркивается высокой распространенностью таких

угодий. Официально только в Саратовской области под залежами различного возраста находится примерно 860 тыс. га и более. К целинным ценозам можно отнести естественные степи и луга, опушки и поляны лесов, а также сенокосы и пастбища, совокупная площадь которых по различным оценкам в области составляет около 2 млн. га.

С 1982 по 2013 гг. количество лет с достаточным (131-160 мм) запасом влаги к началу весенних полевых работ увеличилось с 72% до 94%, при этом повторяемость различного типа засух возросла, с 51% до 67%. Наиболее заметно выросла повторяемость весенне-летних и устойчивых засух с 18 до 23%, наблюдается регресс гидротермического коэффициента вегетационного периода (ГТК) [1]. Увеличение числа и глубины оттепелей, сокращение глубины промерзания (до 50-70см) и ускорение оттаивания почвы (до схода снега), создают условия для аккумуляции талых вод и формирования локального промывного водного режима. Нами была выдвинута рабочая гипотеза о том, что в процессе нахождения старопахотных почв в залежном состоянии корневая система и ботанических состав травянистых ценозов развиваются направленно, что позволяет им меньше зависеть от климатических и почвенных условий и сильнее преобразовывать почвенную среду.

Исследования проводились в рамках сертифицированного стационарного опыта на полях ГНУ НИИСХ Юго-Востока на черноземе южном среднемощном легкоголинистом. Содержание гумуса пахотных слоев составляло 2,76%, содержание физической глины (частиц <0,01 мм) составляло 55,4%.

Объектами исследований были два залежных ценоза с возрастом 35 и 60 лет, целинный ценоз. Описание растительных сообществ проводилось в полевых условиях 2012-2013 гг. в фазу массового цветения на микроделянках: учитывался полный флористический состав сообщества, обилие видов по шкале Друде, проективное покрытие, распределение на подъярус. Точки отбора проб фиксировались на координатной основе при помо-

щи приборов Garmin eTrex10. Использовалась методика «площадок» размером 25×25×10 см [2]. Одновременно с отбором корневых образцов по слоям через 10 см до глубины 1 м проводилось определение температуры почвы (термометром ИТП-3), влажности (термостатно-весовым методом), содержание подвижного фосфора и обменного калия (в 1-% углеаммонийной вытяжке по Мачигину ГОСТ 2625-91), минерального азота (по ГОСТ 26423-85), pH водной вытяжки (на pH-метре). Продуктивность сена определяли методом укусов с пересчетом на абсолютно сухую массу.

Один из путей консервации почвенного плодородия на старопахотных почвах – перевод их в залежное состояние. При этом улучшение свойств и режимов деградированных почв под залежью идет параллельно количественной и качественной эволюции на ней растительности [3].

Эталонным с экологической точки зрения можно считать видовой состав целинной растительности как наиболее многочисленный. Он образует сомкнутый покров, средняя высота растений нижнего яруса 10-15 см и верхнего – до 50 см. Фитоценоз состоит из 30 видов, относящихся к 12 семействам (8 – сложноцветные, 4 – злаковые, 5 – бобовые). Преобладающим по проективному покрытию видом является мятлик узколиственный. Помимо дерновинных злаков-доминантов на целинных участках встречается большое разнообразие видов бобовых: - *Lathyrus tuberosus* (чина клубненосная), *Vicia cracca* (горошек мышиный), *Trifolium pratense* (клевер луговой), *Medicago romanica* (люцерна румынская), *Astragalus onobrihis* (астрагал эспарцетный) и другие. Доля бобовых трав в травостое достигает 30%, что обуславливает почвообразующую и экологическую функцию нераспаханных угодий. За последние 7 лет сократилось разнообразие бобовых видов, что подтверждает общую тенденцию аридизации территории. Валовая урожайность сухой биомассы в благоприятном 2013 году составила 1,5 т/га, в засушливом 2012 году – на 12% меньше.

Залежи являются переходным звеном от пашни к целине. Предыдущими исследованиями установлен направленный характер трансформации

растительного покрова в залежном состоянии: снижение с возрастом доли злаковых видов и роста – бобовых, увеличение флористического разнообразия [3]. В 10-15-летней залежи растительный покров был представлен всего 21 видом из 6 семейств, в 30-35-летней залежи количество семейств увеличивается до 8, видов – до 22, в 55-60-летней – 24 вида из 10 семейств. Доля бобовых трав растет с 0,9% до 10% и 14% соответственно.

Начальные этапы восстановления естественного травостоя проявляются только на типчаково-мятливой 60-летней залежи, на которой доминируют менее требовательные к экологическим условиям растительные формации. Сомкнутость травостоя достигает 90-100% при средней высоте растений 50 см. Ценоз формирует до 2,9 т/га корней при вегетативной массе 2т/га. В засушливых условиях надземная биомасса на 20% меньше. Сухая масса корней 35-летней залежи составляла 1,78т/га при массе надземной части 1,9т/га. В засушливых условиях 2012 года надземная биомасса была на 26,3% меньше.

Корневая система всех изученных травянистых ценозов располагается в основном в зоне 0-110см, за пределы 1,5- метрового слоя почвы выходят только отдельные нитевидные корни. Характерной особенностью целины, по сравнению с залежами, является бóльшая освоенность слоя 50-110см. Залежи активнее осваивают слои 0-30см, что связано с окультуренностью верхнего слоя в процессе нахождения почвы под пашней.

Корреляция массы корней с содержанием продуктивной влаги в метровом слое почвы сокращается с увеличением возраста ценоза, что свидетельствует о постепенной адаптации растительных сообществ к абиотическим условиям. Отрицательная корреляция с содержанием продуктивной влаги в почве связана с иссушающим действием корневой системы, поэтому она наиболее высока для 35-летнего ценоза, а для целины практически отсутствует (таблица 1).

Таблица 1- Показатели основных экологических факторов в среднем по метровому слою (2013г.) и их корреляция (r) с массой корневой системы

Элемент	Травянистые ценозы		
	залежь 35 лет	залежь 60 лет	целина
ГТК, ед	0,9		
Влага, мм	69,3 / -0,78	81,7 / 0,19	60,5 / -0,12
NO <sub>3</sub> , мг/100г	2,58 / -0,61	1,54 / 0,63	1,27 / -0,38
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100г	1,76 / 0,89	0,62 / 0,95	0,9 / 0,78
K <sub>2</sub> O, мг/100г	25,6 / 0,95	10,5 / 0,98	18,5 / 0,96
pH вод., ед.	8,8 / -0,64	8,3 / -0,58	8,1 / -0,42
t, °C	19,9 / -0,5	20,1 / -0,41	21,6 / -0,12
ρ, г/см <sup>3</sup>	1,59 / -0,89	1,35 / -0,73	1,32 / -0,71

Растениям для своего развития, наряду с влагой, требуется комплекс питательных элементов, благоприятные физические параметры. В метровом слое почвы, наиболее насыщенном корнями растений, содержание доступных питательных элементов, щелочность, плотность сложения снижались с увеличением возраста ценоза. Например, содержание нитратного азота – с 2,58 до 1,27 мг/100г почвы, подвижного фосфора – с 1,76 до 0,9 мг/100г. Таким образом, процессы минерализации растительных остатков и гумуса почвы с увеличением возраста ценоза явно затухают. По нашему мнению, это свидетельствует о стремлении почвенно-растительной системы к внутреннему энергетическому и химическому к равновесию. Сокращение требовательности растительных ценозов к условиям среды видно на примере плотности сложения, температуры и щелочности почвы. В то же время, нам не удалось выявить существенной возрастной динамики корреляции между содержанием в почве питательных элементов и размерами корневой системы.

Жизнедеятельность растений ощутимо улучшает физические параметры почвенного профиля. С увеличением возраста ценоза снижается щелочность почвенного профиля (8,8... 8,3... 8,1), плотность сложения почвы (1,59... 1,35... 1,32). При этом возрастает соотношение массы корней к массе надземной части растений. Для целины это соотношение составляет – от 1,71 для метрового слоя почвы до 1,78 – для 1,5-метрового слоя, для 60-летней залежи оно равно 1,33-1,37, для 35-летней – 0,96-1,03.

По-видимому, такая возрастная динамика связана со степенью насыщенности ценозов растениями с мощной многолетней корневой системой, образующими экологический каркас угодий. Экосистемы становятся более толерантными к условиям среды. Это подтверждается разницей продуктивности в сухой и влажный годы.

#### **Литература:**

1. Медведев, И.Ф. Динамика развития корневой системы яровой пшеницы в условиях активного проявления засух и различной обеспеченности элементами питания растений / И.Ф. Медведев, Ф.В. Сиренко, В.И. Ефимова, С.С. Деревягин // Достижения науки и техники в АПК. – 2013. – №3. – С. 6-9.
2. Тарановская, М.Г. Методы изучения корневых систем / М.Г. Тарановская. – М.: Сельхозгиз. 1957. – 216 с.
3. Медведев, И.Ф. Изменение ботанического и химического состава растительности на пашне при ее длительном нахождении в залежном состоянии / И.Ф. Медведев, В.А. Гусев, С.В. Каземиров, М.Н. Любимова // Кормопроизводство. – 2006. - №9. - С. 13-17.

УДК: 581.543; 631.582; 631.452.

### **ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ЯРОВОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Деревягин С.С., Сиренко Ф.В., Медведев И.Ф.  
ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов

***Аннотация.** Показано, что яровая пшеница формирует вторичную корневую систему только в благоприятных метеорологических условиях (2013г.), в основном в пределах слоя 0-50см (74%). В отсутствие значимых осадков в период май-июль (2012г.) иссушение верхнего слоя почвы вызывает угнетение и гибель яровой пшеницы даже при наличии достаточной влаги и элементов питания в ниже лежащих горизонтах. Корневая система озимой пшеницы, используя осадки предыдущего вегетационного периода, в середине мая проникает на глубину более 1,5 метров, в середине июня – более 2 метров, добываясь относительной независимости от весенне-летних засух.*

***Ключевые слова:** корневая система, яровая пшеница, озимая пшеница, экологические условия.*



Изменения климата, произошедшие с 1982 по 2013 гг. выразились в увеличении влагообеспеченности почвы за счет зимних осадков, которые на 70-80% аккумулируются почвой в период снеготаяния. Увеличение числа и глубины оттепелей, сокращение глубины промерзания (до 50-70см) и ускорение оттаивания почвы (до схода снега), формируют локальный промывной водный режим. Также возросла и повторяемость различного типа засух с 51% до 67%, в том числе весенне-летних и устойчивых засух с 18 до 23%. Как показали предыдущие исследования, весной рост температуры и потеря продуктивной влаги в промытых верхних горизонтах почвы происходят быстрее, чем в них развивается корневая система яровых культур. Поэтому стресс от засухи проявляется и при наличии достаточной влаги в почвенном профиле. В таких условиях развитие корневой системы и урожайность, например, яровых культур в основном зависят от осадков вегетационного периода [1]. Нами была выдвинута рабочая гипотеза о том, что в условиях Саратовской области корневая система озимой пшеницы развивается быстрее, чем происходит иссушение почвы, что позволяет ей меньше зависеть от осадков теплого периода.

Исследования проводились в рамках сертифицированного стационарного опыта на полях ГНУ НИИСХ Юго-Востока на черноземе южном среднемощном легкоглинистом. Содержание гумуса пахотных слоев составляло 2,76%, содержание физической глины (частиц <0,01 мм) составляло 55,4%.

Исследования проводились в полевых условиях 2012-2013 гг., по фенологическим фазам яровой и озимой пшеницы: кущение, колошение, полная спелость. В исследованиях использовалась методика «площадок» размером 25×25x10 см [2]. Пробы отбирали для яровой пшеницы на глубину до 1 м, до 2 м – для озимой пшеницы. Одновременно с отбором корневых образцов по слоям через 10 см до 1 м проводилось определение температуры почвы (термометром ИТП-3), влажности (термостатно-весовым методом), содержание подвижного фосфора и обменного калия (в

1-% углеаммонийной вытяжке по Мачигину ГОСТ 2625-91), минерального азота (по ГОСТ 26423-85), рН водную (на рН-метре). Продуктивность определяли методом укусов с пересчетом на абсолютно сухую массу, зерна – учетом биологической урожайности на корню с пересчетом на влажность 14%. Яровая и озимая пшеницы возделывались в зернопаровом севообороте (пар, озимая пшеница, яровая пшеница, просо, 2 года яровая пшеница) в течение 27 лет. Сорт яровой мягкой пшеницы «Воевода», озимой мягкой пшеницы «Жемчужина Поволжья», технология возделывания – общепринятая.

Наиболее важным фактором, носящим регламентирующий характер, для развития растений являются погодные условия. За период май-июль ГТК составил в 2012 году 0,4, в 2013 году – 0,9. В 2012 году на начальном этапе развития яровой пшеницы (с 20 апреля по 30 мая) отмечалось проявление острой весенней засухи с ГТК = 0,1, в 2013 году за тот же период ГТК = 0,7.

В 2012 году после окончания снеготаяния суммарный запас продуктивной влаги метрового слоя почвы под пшеницей достиг 207,7 мм, но в условиях острой засухи за один месяц (с 3.04 до 5.05) уменьшился на 42%, а в пахотном слое (0-30 см) – на 75,2%. В 2013 году после снеготаяния продуктивной влаги в метровом слое почвы содержалось 171 мм. К фазе всходов запасы влаги остались практически на том же уровне, иссушения пахотного слоя не произошло. В фазу кущения яровой пшеницы (колошения озимой) запас продуктивной влаги метрового слоя в 2012 году уменьшился в 2 раза (до 104 мм).

В засушливом году масса надземной части 1 растения яровой пшеницы в фазу кущения составила 0,11 г, в 2013 году – 0,22 г., масса корней на 1 растение в метровом слое почвы составила 0,31 г или 0,17 т/га, в 2013 году – 0,49 г или 0,196 т/га. В 2012 году в пересушенных верхних слоях почвы корни перестали развиваться, абсолютная масса корней в почвенном профиле сократилась из-за гибели растений.

В те же сроки озимая пшеница вошла в фазу начала колошения, корневая система достигла глубины 170 см. особенно активно развивались вторичные корни. Абсолютная масса корней в слое 0-170 см составила 2,2 т/га, в метровом слое – 2,0 т/га.

Период между фазами кущение и колошение яровой пшеницы в 2012 году характеризовался средней по активности засухой (ГТК = 0,7) с суммой осадков 26 мм. В этот период гибель растений в результате последствий засухи предыдущего периода достигла 33-34% от общего количества всходов. В условиях 2013 года аналогичный период характеризовался экстремально влажными погодными условиями с суммой осадков 145 мм и ГТК = 2,2.

Адекватно экологическим условиям формировалась и надземная масса яровой пшеницы. В засушливый год в фазу колошения вес 1 растения составил 0,58 г, в 2013 году – 0,92 г. К концу фазы колошения 2012 года вторичные корни не сформировались, масса корней на одно растение составила соответственно 0,353 г или 0,136 т/га. В 2013 году вторичная корневая система хорошо развилась и находилась в слое 0-40 см. Масса корневой системы достигла 0,68 г на 1 растение или 0,27 т/га.

Озимая пшеница в этот период находилась в фазе цветения. Корневая система достигла глубины 190 см и абсолютной массы 250 г/м<sup>2</sup> (2,5 т/га). В метровом слое масса корней была на уровне 2,21 т/га (88,4%).

За время между фазами колошения и полной спелости в 2012 году отмечалось повторное обострение засухи (ГТК = 0,4), в 2013 году – слабая засуха (ГТК = 0,6), но выпавшие в предшествующий период осадки позволяли растениям развиваться в нормальном режиме.

В засушливых условиях 2012 года между фазой колошения и полной спелости выпало 39 мм осадков, что вызвало рост яровой пшеницы ( $r = 0,71$ ), масса корней составила 0,69 г на одно растение или 0,169 т/га. В 2013 году в стадию полной спелости отмечен значительный прирост надземной биомассы относительно предыдущего периода (73 %), она состави-

ла 1,52г/растение (без учета зерна), вес корней достиг 1,53 г на 1 растение (0,56т/га).

В соответствии со сложившимися экологическими условиями и динамикой роста корневой и надземной вегетативной массы получен урожай яровой пшеницы. В засушливом и влажном годах он составил соответственно 0,3 т/га и 1,06 т/га. После уборки урожая остаточный запас продуктивной влаги метрового слоя почвы в 2012 году составил 62 мм, в 2013 году 73 мм. Основная причина недоиспользования продуктивной влаги кроется в недостаточном развитии корневой системы.

Озимая пшеница достигла фазы полной спелости с опережением яровой на 14-16 дней. Корневая система к этому моменту освоила слои почвы глубже 2м, ее абсолютная масса достигла более 2,72т/га, в метровом слое – 2,27т/га.

Корреляция в содержанием продуктивной влаги в почве, связана с иссушающим действием корневой системы, поэтому она отрицательна в период активного роста растения озимой пшеницы ( $r = -0,68 \dots -0,74$ ) и положительна в фазу спелости ( $r = 0,73$ ).

Корреляция степени развития корневой системы с содержанием элементов питания в почве зависит от условий увлажнения почвы (осмотического давления почвенной влаги). Для яровой пшеницы в период острой весенней засухи  $r = -0,07 \dots -0,41$ , в благоприятных условиях  $r = 0,67 \dots 0,94$ . Для озимой пшеницы в благоприятных условиях  $r = 0,77 \dots 0,95$ . Корневая система обеих культур негативно реагируют на увеличение щелочности и плотности сложения почвенных горизонтов ( $r = -0,14 \dots -0,90$ ).

Установлена достаточно тесная корреляционная связь между урожайностью яровой пшеницы и средней температурой воздуха мая-июля ( $r = -0,71$ ), числом сухих дней ( $r = -0,62$ ) и количеством выпавших в этот период осадков ( $r = 0,52$ ). При этом коэффициент множественной корреляции уравнения составил 0,78. Для озимой пшеницы таких закономерностей не выявлено.

Для озимой пшеницы соотношение подземной и надземной биомассы очень узкое – всего 0,22-0,25, для яровой мягкой пшеницы – 0,26-0,27. Такая особенность культурных ценозов связана с необходимостью формировать максимальную продуктивность при направленном антропогенном регулировании условий среды.

**Список литературы:**

4. Левицкая, Н.Г. Засухи в Поволжье и их влияние на производство зерна / Левицкая Н.Г., Шаталова О.В., Иванова Г.Ф. // Аграрный вестник Юго-Востока. Саратов. – 2010. - №3-4. - С.71-75.
5. Тарановская, М.Г. Методы изучения корневых систем / М. Г. Тарановская. – М.: Сельхозгиз. 1957. – 216 с.
6. Медведев, И.Ф. Динамика развития корневой системы яровой пшеницы в условиях активного проявления засух и различной обеспеченности элементами питания растений / Медведев И.Ф., Сиренко Ф.В., Ефимова В.И., Деревягин С.С. // Достижения науки и техники в АПК. – 2013. – №3. – С. 6-9.

УДК 631.51:631.811

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ОБРАЗОВАНИЕ  
ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Е.Н. Ефремова

*ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград*

***Аннотация:** В данной статье проведен анализ литературных источников по влиянию способ обработки почвы на накопление питательных веществ в почве. Даны обоснованные характеристике применения различных обработок почвы и результаты исследований.*

***Ключевые слова:** обработка почвы, гумус, пожнивно-корневые остатки, минимализация, прямой посев.*

Основой роста продуктивности и устойчивости земледелия является сохранение и повышение плодородия почв. Успешное решение этой проблемы зависит от правильного использования почв и факторов, влияющих на кругооборот органического вещества, азота, фосфора, калия, кальция и микроэлементов, а также агрофизических факторов, способствующих оптимальному сложению пахотного слоя и благоприятному водному, воз-

душному и тепловому режимам почв. Поэтому необходимо регулирование гумусного состояния почв за счет оптимизации севооборотов, в которых подбор и оценка культур должны осуществляться не только по их продуктивности, но и по количеству органического вещества, оставляемого каждым предшественником, посевов многолетних трав, доля которых в структуре посевных площадей первой и второй зон области должна составлять не менее 15% от пашни, сидерации (донниковый пар, смеси редьки масличной с викой озимой и горчицы с викой), пожнивных посевов редьки масличной, рапса, сурепицы, горчицы; использование органических удобрений, системы обработки почвы, предусматривающей широкое использование безотвальной, плоскорезной и чизельной обработок, дальнейшую минимализацию обработки, применение минеральных удобрений для увеличения первичной продукции агроценозов [1, 2].

Главный критерий продуктивности сельскохозяйственного производства – плодородие почвы. Оно характеризуется возможностью агроценозов формировать определенный уровень урожайности возделываемых культур. При формировании более высокой урожайности возрастает потребление культурами из почвы элементов минерального питания. Если количество отчуждаемых с урожаем питательных веществ не восстанавливается, то почва обедняется, постепенно теряет первоначально созданное искусственное плодородие. В связи с этим важная роль отводится применению органических и минеральных удобрений, как решающему фактору в улучшении физико-химических и биологических показателей эффективного плодородия почвы. Одним из главных факторов, влияющих на сохранение и повышения плодородия почвы, является повышение эффективности использования поступающих в нее пожнивно-корневых остатков от возделывания культур в севооборотах.

В исследованиях Е.Н. Лобачевой [1] был установлен порядок использования и пути совершенствования полевых севооборотов, с наличием и возделыванием в них сидерального эспарцета, заделкой пожнивной со-

ломы зерновых культур, указанием рациональной основной обработки почвы. Ею было установлено, что в узкоспециализированных товарных зерновых хозяйствах применять наиболее продуктивные и рентабельные двухпольные парозерновые севообороты с озимой пшеницей, в хозяйствах зерно-животноводческого направления и более широкой растениеводческой специализацией – трехпольные с озимой пшеницей и ячменем и четырехпольные плодосменные севообороты с озимой пшеницей, нутом и ячменем и другими культурами. При освоении экологически сбалансированных биологизированных систем земледелия возможно использование малозатратных, но менее рентабельных зерно-паро-травяных севооборотов с многолетними травами на корм и сидерацию. Применять дифференцированную основную обработку почвы в зависимости от вида и характера ротации севооборотов: в двухпольных паро-зерновых и короткоротационных зерно-паро-травяных, где она проводится один раз в ротацию, - глубокую на 0,25...0,27 метра, причем после озимых для сохранения стерни – безотвальную, в трех – четырехпольных зерно-паровых севооборотов при обработке чистого пара – мелкую 0,10...0,12 метра, после озимых – безотвальную и под замыкающую культуру ячмень – отвальную на 0,25...0,27 метра.

Обработка почвы предусматривает изменение строения и структурного состояния почвы, которые обеспечивают оптимальный рост и развитие растений в определенных почвенно-климатических условиях, оказывают положительное воздействие на водный, воздушный и питательный режимы почвы. Обработка структурной почвы требует меньше затрат и техногенной энергии, а качество обработки ее значительно выше. Это в конечном итоге сказывается на величине урожаев возделываемых в севообороте культур [1].

Одной из главных операций технологического комплекса возделывания основной зерновой культуры в севооборотах засушливой зоны южных регионов является обработка почвы в паровом поле. Установлено, что рациональная обработка почвы в паровом поле в значительной мере спо-

способствует сохранению и улучшению ее водно-физических свойств. Наиболее благоприятное сложение обрабатываемого слоя почвы обеспечивает оптимальный водный и питательный режимы, улучшает воздушные и тепловые свойства почвы [2].

Одним из современных направлений в системе обработки почвы является ее минимализация. Основными технологическими приемами минимализации принято считать сокращение числа и глубины основных, предпосевных и уходных обработок в сочетании с применением гербицидов для противодействия повышенной засоренности полей, возникающей при ограничении механических обработок. К минимализации в последнее время относят и совмещение нескольких технологических операций путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов. Как крайний вариант минимализации следует рассматривать и «нулевую» обработку почвы с прямым посевом сельскохозяйственных культур [2].

В настоящее время сельскохозяйственное производство по традиционным технологиям становится экономически менее рентабельным, а технологический процесс в растениеводстве – трудно контролируемым и управляемым. Перманентное удорожание энергоносителей цепной реакцией ведет к повышению себестоимости растениеводческой продукции при возделывании сельскохозяйственных культур по всем широко практикуемым технологиям (экстенсивным, интенсивным, индустриальным и др.). Разработка и освоение технологий по минимальной, а в особенности по нулевой обработке, согласно научным и производственным данным, должна стабилизировать, а через 3...5 лет повысить уровень рентабельности сельскохозяйственного производства на 20...30%. В основе прямого посева лежит отказ от всех видов обработки почвы. Главными принципами данной технологии является сохранение и накопление растительных остатков на поверхности почвы, использование севооборотов, включающих рентабельные культуры и культуры, улучшающие плодородие почв, интегриро-



ванный подход в борьбе с сорняками, вредителями и болезнями, использование качественных семян сортов и гибридов, адаптированных к зональным условиям. По данным В.И.Филина и А.В. Шурыгина [3] в ООО «Шпола-Агро-Индустрия» в 2006 году технология прямого посева была осуществлена с использованием сеялки «Giorgi» (Аргентина) на площади 981 гектар. Средняя урожайность озимой пшеницы по хозяйству на площади 1470 гектаров составила 3,58 т/га. Урожайность этой культуры по технологии прямого посева на площади 80 гектаров была практически такой же – 3,50 т/га. Средняя урожайность кукурузы на зерно на площади 2724 гектаров составила 5,47 т/га. Прямой посев кукурузы по предшественнику гороху (98 га) был более продуктивным – 6,72 т/га, кукуруза по предшественнику кукурузе на площади 600 гектаров, сформировала по 5,18 т/га зерна [3].

Изучение эффективности использования приемов биологизации полевых севооборотов в засушливых условиях Волго-Донского междуречья, а также повышение продуктивности и плодородия земель, защиты их от разрушения и деградации, путем внедрения наряду с традиционной системой обработки почв, новые элементы системы земледелия, включающие в себя внедрение прямого посева. Это позволит в кратчайшие сроки остановить падения плодородия почв и повысить рентабельность использования каштановых почв в системе полевых севооборотов.

### **Список литературы**

1. Лобачева, Е.Н. Продуктивность полевых севооборотов зерновой специализации в зависимости от их биологизации и минимализации основной обработки на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья: Автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01:Лобачева Елена Николаевна. – Волгоград, 2007. – 198 с.
2. Терентьев, О.В. Агроэкологические и экономико-энергетические основы оптимизации полевых севооборотов в Среднем Поволжье: Дисс. ....докт. с.-х. наук:06.01.01 /Терентьев Олег Владимирович. – Кинель. – 2007. – 460 с.
3. Филин, В.И. О прямом посеве сельскохозяйственных культур в системах сбережения земледелия /В.И. Филин, А.В. Шурыгин

//Национальное обеспечение национального проекта развития АПК. – Волгоград. – 2008. – С. 45-48.

УДК 634.75:631547 633.15

## **ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ УБОРКИ УРОЖАЯ**

Е.Н. Ефремова

*ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград*

**Аннотация:** *в статье рассмотрен вопрос о сохранении урожая зерен кукурузы. Приведены оптимальные показатели для проведения просушки зерна кукурузы, чтобы заложить его на хранение.*

**Ключевые слова:** *кукуруза, сушка, урожайность, биологическая зрелость, влажность зерна.*

Произвести и продать качественную кукурузу – главная цель каждого предприятия, фермера, хозяйства.

Повышение спроса на зерно кукурузы определенного товарного и санитарного качества создает новые условия выхода на рынок, при которых учитывается технологическая цепочка от поля к пункту первичной переработки. Необходимо тщательно соблюдать нормы на каждом этапе технологической цепочки, чтобы на рынок поступила качественная кукуруза, которая соответствует нормативным требованиям и ожиданиям покупателей.

Во Франции кукурузу долгое время собирали при более высокой влажности (28...31%), чем в других странах-производителях, что позволяло максимально использовать благоприятные погодные условия. Поэтому в стране создан значительный парк сушильных установок.

Повышение спроса на зерно определенного товарного и санитарного качества создает новые условия выхода на рынок, при которых учитывается технологическая цепочка от поля к пункту первичной переработки. Необходимо тщательно соблюдать нормы на каждом этапе технологической

цепочки, чтобы на рынок поступила качественная кукуруза, которая соответствует нормативным требованиям и ожиданиям покупателей.

Чистая и тщательная уборка в данном случае – необходимость. Она позволяет оставить на поле поврежденные или зараженные фузариозом зерна, а также примеси, влажность которых всегда выше, чем у кукурузы, и которые поэтому провоцируют прение. Хорошо отрегулированный уборочный комбайн (скорость движения, настройка молотильного барабана, чистка) обеспечивает чистоту зерен и снижает риск разламывания и расстрескивания зерен. Поврежденные при уборке зерна неизбежно приведут к увеличению количества битых зерен и мелких фракций, не подлежащих сбыту, они ухудшают также циркуляцию воздуха в массе, увеличивая вероятность ухудшения санитарного качества [2].

Максимальная урожайность достигается на стадии биологической зрелости, то есть, когда влажность зерна приближается к 32...30%. Оставляя кукурузу на поле, ей дают подсохнуть за счет обезвоживания, но при этом повышается риск ухудшения санитарного качества и полегания, что затрудняет процесс сбора урожая.

Торговые сделки заключаются в основном на основе качества, которое формулируется как «качественное товарное зерно, соответствующее нормативным требованиям». При таком подходе учитываются только следующие физические критерии: поломанные зерна, примеси некачественных зерен, проросшие зерна и другие примеси. Примеси состоят из примесей некачественных зерен (зерна, поврежденные вредителями, проросшие зерна, зерна других зерновых культур, зерна аномальной окраски) и других примесей (зерна других культур, инертные материалы, испорченные зерна (почерневшие, позеленевшие)).

Показателем зрелости зерновой кукурузы является сочетание максимального веса зерен (завершение налива зерен) и наиболее низкого содержания воды, которое делает кукурузу более пригодной к обмолоту. Известно, что содержание воды в зернах влияет на сохранение их целостно-

сти при обмолоте, предварительном складировании и просушке. Этот показатель дополняет ожидания покупателей (кооперативы и закупающие организации), для которых понятие качества заключается только в товарном качестве.

Выбор технологии выращивания влияет на качество. Оптимальное вызревание (урожайность/влажность) достигается в результате выбора гибридов соответствующего типа раннеспелости.

В момент сбора урожая благоприятные условия как по качественным, так и по количественным критериям обеспечиваются совместными усилиями и сочетанием многих факторов:

- тщательное определение фермером даты сбора урожая, которая должна соответствовать стадии достижения растением физиологической зрелости и как можно более низкой влажности, стадии, на которой нет потерь в поле или же они незначительны;
- пригодность растения к уборке;
- технические свойства и легкость настройки уборочного комбайна;
- для предпринимателя или кооператива речь идет о быстром сборе урожая с максимальным сокращением потерь.

На момент уборки первым критерием качества кукурузы является ее зрелость, а при закладке урожая на хранение особую важность приобретают условия, в которых содержится только что собранная влажная кукуруза. Рекомендуется не складировать влажную кукурузу в течение 24 часов, а вентилировать ее сильным потоком прохладного воздуха ( $70...80 \text{ м}^3/\text{ч}/\text{м}^3$  зерна), дабы предупредить перепревание зерна перед просушкой. Нужно также следить за тем, чтобы первая поступившая партия собранного зерна первой же прошла просушку, и каждый день полностью освобождать емкости, в которых зерно хранится до просушки [1].

Условия сушки имеют определяющее значение для качества зерна и его промышленной ценности: риски повреждения сказываются на физиологических свойствах зерна, их товарном качестве и пригодности для

дальнейшего использования. Слишком горячая или слишком мощная просушка может повредить частицы крахмала и протеинов, что, соответственно, снизит пригодность зерна, в частности для переработки на крахмальных заводах. Температура сушки устанавливается в зависимости от типа дальнейшего использования зерна (табл. 1).

*Таблица 1 – Рекомендуемые температуры просушки в зависимости от назначения и влажности зерна при уборке*

Влажность при уборке (%)	Кукуруза на откорм скота	Восковая кукуруза	Кукуруза для крахмальных заводов	Кукуруза на корм скоту
20...24	90...100	100...110	130...140	130...140
25...27	90...100	100...110	130...140	130...140
28...30	80...90	90...100	120...130	130...140
31...34	70...80	80...90	110...120	120...130
35...38	60...70	70...80	100...110	110...120

Метод анализа крахмальных качеств promatest хорошо отражает качество просушки.

Системы принудительного охлаждения, которыми можно оборудовать силосы, благотворно влияют на качество хранимого зерна.

Растущие растения, а также растительные остатки становятся «хранилищами» грибков вида *Fusarium* и болезней листьев. Правильная переработка стеблей кукурузы ослабляет санитарное давление на последующую культуру.

#### **Список литературы:**

1. Егоров, Г.А. Краткий курс мукомольного и крупяного производства [Электронный ресурс]: [Текст] Практик. руководство/ Г.А. Егоров. - Электрон. дан.. - М.: Хлебпродуктинформ, 2000. – 182 с.
2. Назарова, Н.И. Общая технология пищевых производств [Текст] / Н.И. Назаров — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981 - С. 162-171.

УДК 633.171 : 631.86 (470.4)

## **ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙ ПРОСА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖЬЯ**

Журавлев Д.Ю., Пронько В.В., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф.  
*ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов*

В последнее время в нашей стране и за рубежом разработан целый ряд биопрепаратов на основе различных штаммов бактерий и грибов, обладающих комплексом полезных свойств, для повышения почвенного плодородия и продуктивности культурных растений, повышения качества урожая, снижения норм внесения минеральных удобрений и пестицидов. Микробиологические препараты, используемые в земледелии, регулируют нормальное функционирование почвенной и ризосферной микрофлоры, режим питания растений, защиту растений от болезней и вредителей.

Наиболее важными для сельского хозяйства интегрированными растительно-микробными системами являются эндомикоризный симбиоз, азотфиксирующие симбиозы (например, бобово-ризобияльный), ассоциации растений с полезными ризосферными микроорганизмами. Многочисленные производственные полевые опыты в различных регионах России и за рубежом на протяжении последних пяти лет, показали высокую эффективность применения штаммов ризосферных бактерий для повышения продуктивности с/х культур и защиты их от заболеваний.

В период 2006-2010 гг. лабораторией плодородия почв ГНУ НИИСХ Юго-Востока были проведены испытания новых эффективных препаратов на основе штаммов микроорганизмов-дiazотрофов, способных увеличивать урожайность основных зерновых культур на 15-20%. Полевые опыты были заложены на опытном поле Экспериментального хозяйства ГНУ НИИСХ Юго-Востока в условиях чернозема южного с проведением предпосевной инокуляции биопрепаратами семян проса сорта Саратовское 10. Экспериментальные штаммы и бактериальные препараты для проведения

исследований были представлены НИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Санкт-Петербург).

Прежде всего, следует отметить, что погодные условия в период проведения эксперимента крайне отличались. 2007, 2008 год – средне сухие, 2006, 2009, 2010- засушливые.

В таблице 1 приведена эффективность бактериальных препаратов, примененных для предпосевной инокуляции семян проса. Наибольшая прибавка урожая проса была получена на варианте с применением мизорина и ризоагрин, препаратов, уже более 10 лет существующих на Российском сельскохозяйственном рынке, прошедшим производственную проверку и рекомендованным для предпосевной обработки семян основных зерновых культур.

*Таблица 1 - Эффективность применения бактериальных препаратов для инокуляции семян проса, ГНУ НИИСХ Юго-Востока, в среднем за 2006-2010 гг.*

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Стоимость прибавки, руб.	Затраты, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
Контроль	12,8	-	-	-	-	-
Шт. 6	14,3	1,5	720	526	194	37
Шт. 8	13,6	0,8	384	519	-	-
Шт. 17	13,4	0,6	288	519	-	-
Ризоагрин	15,7	2,9	1392	539	853	158
Мизорин	16,6	3,8	1824	548	1276	232
Флавобакте-рин	14,6	1,8	864	529	335	63

НСР<sub>0,05(ц)</sub> 0,397\*

На варианте с применением мизорина, учитывая умеренную стоимость микробиологических удобрений (805 рублей стоит 1 кг препарата), был получен и самый высокий доход от применения препарата -1276 рублей на 1 га посевной площади при уровне рентабельности - 232%. Применение под просо препаратов на основе новых штаммов микроорганизмов оказалось малоэффективным.

#### **Список использованной литературы**

1. Базилинская М.В. Ассоциативная азотофиксация злаковых культур. – М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1988. – 44 с.

2. Завалин А.А., Виноградова Л.В. Влияние ассоциативных diaзотрофов на формирование урожая сортов яровой пшеницы //Агрохимия. – 2000. - №10. – С. 38-44.

3. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. – М.: Изд-во ВНИИА. 2005. – 302 с.

4. Завалин А.А. Влияние удобрений и флавобактерина на ячмень // Завалин А.А., Алметов Н.С., Бердников В.В., Никандрова Н.Е. / Плодородие, 2009, №3, с. 35-36.

5. Звягинцев Д.Г. Почвы и микроорганизмы.- М.: Наука, 1975. - 107 с.

УДК 633.111 «321» : 631.86 (470.44)

### **ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ**

Журавлев Д.Ю., Пронько В.В., Ярошенко Т.М.; Климова Н.Ф.  
*ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов*

На современном этапе развития сельского хозяйства в нашей стране широкое распространение получили бактериальные препараты, созданные на основе полезной ризобиальной микрофлоры. Отчасти, причиной этого является рост стоимости минеральных удобрений, ограничивающей их применение. Кроме того, слабое развитие отрасли животноводства практически свело на нет применение органических удобрений во многих регионах с достаточно развитым зерновым производством. В таких условиях получение урожая высокого качества становится трудновыполнимой задачей. Недостаточное внесение удобрений и часто складывающиеся неблагоприятные погодные условия в определенной степени можно компенсировать малозатратной технологией применения перед посевом бактериальных препаратов. Их использование способствует улучшению режима питания растительных организмов на наиболее важном начальном этапе развития, где ризобиальные бактерии-дiazотрофы, выделяя еще и ростостимулирующие вещества и антибиотики, способствуют появлению дружных всходов культурных растений, менее подверженных болезням и вредителям.



Исследования, направленные на определение эффективности применения бактериальных препаратов на посевах яровой пшеницы проводились лабораторией плодородия почв в Экспериментальном хозяйстве ГНУ НИИСХ Юго-Востока. Почва опытного участка - чернозем южный, тяжело-суглинистый, малогумусный. Площадь делянок 60 кв. м., расположение рендомизированное, повторность трехкратная. Технология возделывания яровой пшеницы стандартная. Инокуляция семян биопрепаратами производилась за 2-3 часа до посева. Учет урожая проводился поделяночно.

В 2011 году сложились благоприятные погодно-климатические условия для выращивания зерновых культур. Несмотря на засушливые июнь и июль урожай яровой пшеницы (Лютесценс 505) на варианте без применения микробиологических препаратов составил 17,8 ц/га. Этому способствовало то, что в условиях засухи 2010 года, внесенное полное минеральное удобрение в дозе N40P40K40 не было использовано растениями. Содержание нитратного азота в 2010 году в период кущения и уборки оставалось практически неизменным на всех вариантах опыта, что лучшим образом сказалось на питательном режиме почвы в фазу кущения яровой пшеницы в 2011 году (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание нитратного азота в фазу кущения яровой мягкой пшеницы за период 2011-2013 гг. на 3-VII поле ГНУ НИИСХ Юго-Востока

Вариант	Содержание N-NO <sub>3</sub> мг/кг в слое почвы 0-40 см			В среднем за 3 года, мг/кг
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	
Контроль	17,8	6,4	8,2	10,8
Шт. 7 (Мизорин)	17,1	10,6	7,8	11,8
Шт. 8 (Азоризин)	19,4	7,6	6,3	11,1
Шт. 10 (Агрофил)	20,3	7,2	7,3	11,6
Шт. 204 (Ризоагрин)	18,5	10,9	7,0	12,1

В сложившиеся благоприятные условия 2011 года эти запасы имели решающее значение в обеспечении достаточно высокого уровня урожайности яровой мягкой пшеницы на вариантах опыта и с применением бактериальных препаратов, где урожайность варьировалась в пределах 18,5-

19,3 ц/га. Таким образом, благоприятные погодные условия и питательный режим почвы в критический период развития яровой мягкой пшеницы стали главным фактором, влияющим на ее продуктивность, нивелировав тем самым действие бактериальных препаратов.

В 2012 году сложились неблагоприятные погодно-климатические условия для роста и развития ранних яровых зерновых культур. Третья декада апреля и начало мая 2012 года ознаменовались экстремально высокими температурами воздуха и засушливыми условиями (ГТК-0,4). Это определило низкий урожай яровых культур. Урожай яровой пшеницы Воевода на контрольном варианте без применения микробиологических препаратов составил 4,1 ц/га (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность яровой мягкой пшеницы за период 2011-2013 гг. на 3-VII поле ГНУ НИИСХ Юго-Востока

Вариант	Урожайность, ц/га			В среднем за 3 года, ц/га
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	
Контроль	17,6	4,1	7,8	9,8
Шт. 7 (Мизорин)	18,5	6,3	7,0	10,6
Шт. 8 (Азоризин)	18,6	5,0	6,6	10,0
Шт. 10 (Агрофил)	19,3	5,6	7,3	10,7
Шт. 204 (Ризоагрин)	18,5	5,9	6,6	10,3
НСР <sub>0,05</sub> (ц)	$F_{теор} \geq F_{прак}$	1,372*	$F_{теор} \geq F_{прак}$	$F_{теор} \geq F_{прак}$

Применение биопрепаратов в удвоенных дозах обеспечили достоверную прибавку урожая яровой пшеницы от 0,9 до 2,2 ц/га. Самую высокую эффективность проявил обладающий хорошими ростостимулирующими свойствами препарат Мизорин. На варианте с предпосевной обработкой семян Мизорином была получена прибавка урожая яровой пшеницы 2,2 ц/га.

В 2013 году сложились благоприятные погодно-климатические условия для выращивания ранних яровых зерновых культур. Третья декада мая и начало июня 2013 года ознаменовались хорошим температурным режимом и количеством осадков (ГТК-2,2), что определило урожай яровой пшеницы на уровне биоклиматического потенциала. В таких условиях лимитирующим фактором становится содержание в первую очередь нитрат-

ного азота в пахотном слое почвы, недостаток которого резко снижает продуктивность яровой пшеницы, посеянной по непаровому предшественнику без применения минеральных удобрений. Для сравнения, яровая пшеница, посеянная по чистому пару в 2013 году, где интенсивно шло накопление нитратного азота, показала урожайность на контроле 16,6 ц/га. Применение бактериальных препаратов в таких условиях не оказало положительного влияния на продуктивность яровой пшеницы, а показатели урожайности на вариантах опыта были сопоставимы.

УДК 332.334.4:332.37

## **КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В ИЛОВЛИНСКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ РАЙОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Колобова М.О.

*ФГБОУ ВПО Волгоградский аграрный университет г. Волгоград*

**Аннотация.** На примере Иловлинского района Волгоградской представлена качественная характеристика сельскохозяйственных угодий. Так как проблемы деградации почвенного покрова являются особенно острыми для землепользователей, в статье предлагается перечень первоочередных мероприятий по охране земель, для предотвращения негативных явлений, связанных с изменением плодородия почв (развитие водной и ветровой эрозией, заболачивание и засоление и т.д.).

**Ключевые слова.** Сельскохозяйственные угодья, почвенный покров, качественная характеристика земель, плодородие почв.

Проведение крупномасштабных почвенных, геоботанических и иных обследований - основа качественной характеристики земель [1]. Полученную информацию о качественном состоянии земель используют при принятии органами государственной власти и органами местного самоуправления решений по введению ограничений в использовании земель, при разработке мероприятий по восстановлению, сохранению и повышению плодородия почв, консервации земель, улучшению природных ландшафтов, при разработке предложений по организации рационального использования и охраны земель, при ведении учета качественного состояния зе-

мель, мониторинга и оценки земель, установлении платы за землю, а также при формировании структуры сельскохозяйственных угодий [2].

При учете качества, земельные угодья, характеризуются, прежде всего, по почвам. Почвы наиболее полно выражают сущность земли. Они различаются в первую очередь по происхождению и развитию. Основные таксономические единицы при составлении качественной характеристики земельного фонда – это зональные типы почв, выделенные в процессе природно-сельскохозяйственного районирования.

Согласно природно-сельскохозяйственному районированию на территории Волгоградской области, исторически сформировались три зоны: степная, сухостепная и полупустынная. Иловлинский район относится к сухостепной зоне каштановых почв с очень засушливым климатом.

Почвенный покров района предоставлен каштановыми почвами тяжелого и среднего механического состава, солонцы встречаются в комплексе с зональными в разных процентных соотношениях. На склонах отмечаются эродированные разновидности [3].

В почвенном покрове пашни (таблица 1), каштановые маломощные занимают 49546 га, или 27%; каштановые эродированные 38638 га, или 21%; 23081 га, или 13% составляют каштановые среднемощные почвы.

*Таблица 1 – Почвы*

Почвенные разности	Площади почв (пашня), га	% площади пашни
1	2	3
Темно-каштановые среднемощные	7804	4
Темно-каштановые маломощные	10244	6
Темно-каштановые эродированные	9057	5
Каштановые среднемощные	23081	13
Каштановые маломощные	49546	27
Каштановые эродированные	38638	21
Солонцы каштановые	16215	9
Другие почвы	27511	15
Итого пашня	182096	100

Маломощные и среднемощные темно-каштановые почвы занимают 27105 га, или 15 % от площади пашни. Из них эродированных темно-

каштановых почв 9057 га или 5 %. Солонцы каштановые, выделены на 16215 га, что составляет 9% от площади пашни.

Отрицательное влияние на продуктивность земель оказывают: значительное содержание солонцов, эродированность, засоление и каменистость почв.

Характеристика качественного состояния сельскохозяйственных угодий, используемых сельскохозяйственными организациями и гражданами в Иловлинском районе, приведена в таблице 2.

*Таблица 2 – Качественная характеристика земель*

Показатели	Сельскохозяйственные угодья, га	%	Пашня	Сенокосы	Пастбища
1	2	3	4	5	6
Общая площадь, га	323059	100	182096	15546	125075
Эрозионноопасные	154053	47,7	73540	149	80117
Из них эродировано	106829	33,1	53722	147	52919
Диффузионноопасные	172350	53,3	109419	86	62747
Из них дефлировано	11405	3,5	5636	0	5721
Подверженные совместно водной и ветровой эрозией	396	0,1	380	0	15
Переувлажненные	17432	5,4	282	14841	2286
Заболоченные	260	0,08	0	196	24
Засоленные	37223	11,5	11088	4942	21096
Солонцеватые и солонцовые комплексы	101589	31,4	58869	79	42641
Каменистые	42191	13,1	15997	0	26194

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что значительная часть продуктивных земельных угодий, которыми являются сельскохозяйственные угодья, подвержены деградации, нарушению почвенного и растительного покрова.

Сельскохозяйственные угодья на территории района находятся в сильной степени эродированности 106829 га (33,1%) и требуют проведения мероприятий по защите почв от эрозии. Совместное проявление водной и ветровой эрозии почв имеет место на 396 га, в т.ч. на пашне – 380 га, на пастбище – 15 га.

К основным мероприятиям по борьбе с эрозией почв можно отнести: почвозащитные севообороты, агротехнические противоэрозионные мероприятия, лесомелиоративные противоэрозионные мероприятия, лесомелиоративные противоовражные мероприятия, гидротехнические сооружения.

Площадь переувлажненных и заболоченных в районе земель составляет 17432 га (5,4%) и 260 га (0,08%) соответственно. Одной из главных местных причин переувлажнения является замедление стока поверхностных вод. Атмосферная вода, скапливаясь на пониженных местах рельефа, переувлажняет почву и создает условия для развития болотной растительности. Предлагается следующий комплекс мелиоративных мероприятий по их восстановлению: осушение и известкование переувлажненных и заболоченных земель.

Засоленные земли занимают в районе небольшую площадь – 37223 га (11,5 %), в т.ч. 11088 га пашни. Эти земли, имеют в почвах легкорастворимые соли, которые создают токсичные условия в почве, препятствующие выращиванию сельскохозяйственных культур. Для предотвращения засоления, а также для борьбы с существующим засолением необходимо правильно организовать эксплуатацию орошаемой территории.

Солонцеватые и солонцовые комплексы в районе занимают 1/3 площади (101589 га) сельскохозяйственных угодий. Вывести из пашни (58869 га) эти земли практически невозможно, так как солонцы и солонцеватые почвы (с долей их участия до 25%, от 25 до 50%) располагаются в комплексе с зональными почвами и требуют дифференцированного подхода в их использовании. Для повышения плодородия солонцовых комплексов необходима их мелиорация с учётом их генетических и агрохимических свойств.

Нерациональная и интенсивная деятельность человека также ведет к увеличению каменистых земель. Доля каменистых почв в районе составляет более 13 % (42191 га) общей площади сельскохозяйственных угодий. Из

них в пашне используется 15997 га. Кардинальным решением по улучшению почвы является расчистка территории от особенно крупных камней.

Для решения проблем улучшения экологического состояния земель, их использования и охраны предстоит создать экономический механизм землепользования, перевести землеустройство на экологическую основу.

При этом к наиболее крупным мероприятиям по созданию экономического механизма землепользования следует отнести следующие:

- повышение плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных угодий как важнейшего компонента агроландшафта;
- создание условий для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции, отвечающей санитарно-гигиеническим нормам;
- составление прогнозов состояния, использования и охраны земель.

Все это обеспечит систематический контроль воздействия различных негативных факторов на земельные ресурсы, позволит повышать плодородие почв и реализовывать эффективные мероприятия по устранению деградации почв и загрязнения земель, главная цель которых - не допустить дальнейшего снижения плодородия почв.

#### **Литература.**

1. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве от 18.06.2001 г № 78 –ФЗ // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2013 г.

2. Волков, С.Н. Землеустройство. Том 8. Землеустройство в ходе земельной реформы (1991-2005 годы): Учебное пособие / С.Н. Волков.- М.:КолосС, 2007.-399 с.

3. Воробьев, А.В. Землеустройство и кадастровое деление Волгоградской области: Справочное издание / А.В. Воробьев.- Волгоград: Станица-2, 2002.-92с.

УДК 631.8:631.4.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПАРОВ (СИДЕРАЛЬНЫЕ, ЗАНЯТЫЕ ЧИСТЫЕ) НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ**

Н.А. Комарова  
ГНУ Нижегородский НИИСХ

*В полевом опыте на светло-серой лесной почве дана оценка изменению показателей почвенного плодородия под влиянием сидеральных, занятых и чистых паров.*

**Ключевые слова:** сидеральные культуры, агрохимические показатели, плотность

Длительная эксплуатация почвы при недостаточной культуре земледелия привела к существенному снижению её плодородия. Учитывая то, что в последние годы насыщенность пашни органическими удобрениями заметно снизилась (по Нижегородской области до 1,3-1,5 т/га) и для бездефицитного баланса гумуса не достигает даже минимума (8-10 т/га), в регионе остро стоит проблема сохранения почвенного плодородия. Для восполнения органического вещества почвы и оптимизации питания растений применяют сидеральные культуры.

С учётом актуальности темы с 1997 года на опытном поле Нижегородского НИИСХ ведутся исследования по изучению эффективности сидеральных паров в короткоротационных севооборотах со следующим чередованием культур: 1- ячмень; 2 – пар (сидеральный, занятый, чистый); 3 – озимая или яровая пшеница; 4 – овес. Сидеральные культуры: клевер луговой (сорт Трио), люпин узколистый (сорт Денлад). Парозанимающие культуры: клевер луговой, вика с овсом. Чистый пар с навозом (40 т/га) и без навоза. Исследования проводятся по двум фонам минерального питания -  $P_{90}K_{90}$  и  $N_{60}P_{90}K_{90}$ . Почва опытного участка светло-серая лесная, среднесуглинистая; рН – 5,0; Нг – 3,4 мг-экв. на 100 г. почвы;  $P_2O_5$  – 225 и  $K_2O$  – 106 мг/кг почвы (по Кирсанову); гумус – 1,5 %.

Реакция почвенной среды, содержание элементов питания оказывают огромное влияние на рост и развитие растений, а также в значительной



степени обуславливает скорость и направленность протекающих в почве химических и биохимических процессов, поэтому общий агрохимический анализ почвы был проведён по травам.

Таблица 1. Изменение агрохимических показателей почвы под влиянием паров и минеральных удобрений

Пар	Фон минерального питания	pH <sub>сол</sub>	Нг	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
			мг экв на 100 г почвы			
1. Яровой рапс – сидеральный пар	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,48	3,77	9,20	27,01	17,90
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,15	3,99	8,80	25,69	14,40
2 Яровой рапс – занятый пар	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,60	3,84	9,70	26,32	15,00
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,18	4,39	7,90	25,67	13,70
3. Клевер луговой – занятый пар	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,60	3,89	9,60	26,65	18,00
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,00	4,62	7,60	27,21	17,40
4. Клевер луговой – сидеральный пар	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,60	3,89	9,70	28,17	18,60
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,15	4,42	7,40	27,24	17,50
5. Люпин узколиственный – сид. пар	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,55	3,94	9,55	28,80	16,80
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,25	4,31	8,60	28,17	18,60
6. Вика+овес – занятый пар	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,75	3,73	9,80	30,15	19,30
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,30	3,99	9,00	29,67	18,00
7. Чистый пар + 40 т/га навоза	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	5,10	2,87	10,20	26,66	13,10
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,85	3,12	10,10	27,14	15,60
8. Чистый пар	P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,55	3,52	9,30	26,55	15,00
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,63	3,33	9,20	25,84	15,00
НСП <sub>05</sub> (А) – пары		0,27	0,49	0,80	1,26	1,56
НСП <sub>05</sub> (В) – фон удобрений		0,13	Fф < Fт	0,40	Fф < Fт	Fф < Fт

Наименьшая кислотность почвы отмечается по варианту чистого унавоженного пара и характеризуется как слабокислая (табл. 1). По остальным вариантам её можно отнести к разряду сильно- и среднекислой почвы. Внесение аммиачной селитры способствовало дальнейшему снижению показателя pH.

Характеристика гидролитической кислотности почвы по вариантам опыта показывает, что наибольшую величину по фосфорно-калийному фону имеет вариант с сидеральным узколиственным люпином – 3,94 мг-экв на 100 г почвы. Внесение в чистый пар навоза в дозе 40 т/га снижает показатель гидрологической кислотности до уровня 2,87 мг-экв на 100 г почвы. Фон азотных удобрений способствовал увеличению гидролитической кислотности практически по всем вариантам опыта.

Сумма обменных оснований в почве по фону P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> изменяется по всем вариантам опыта от 9,20 до 10,20 мг-экв. на 100 г почвы. При этом, наименьшим

содержанием обменных оснований характеризуются варианты с рапсовым сидератом и чистым паром. Это можно объяснить тем, что часть оснований отчуждается из почвы с урожаем. Внесение азотных удобрений приводит к снижению суммы поглощенных оснований, что обусловлено выносом элементов кальция и магния более высоким урожаем по сравнению с фоном без азота.

Оценивая данные по содержанию элементов питания в почве под различными парами следует отметить, что содержание фосфора характеризуется как очень высокое, калия высокое. Достоверное увеличение содержания фосфора в почве по фосфорно-калийному фону отмечается по сидеральным клеверным и люпиновым парам, а также викоовсяновому занятому пару. Внесение азотных удобрений привело к увеличению массы урожая парозанимающих и сидеральных культур и как следствие большему выносу питательных элементов с урожаем, поэтому в вариантах с азотом содержание фосфора и калия меньше, чем в вариантах без применения азотных удобрений.

Анализ почвенных проб, проведённый по полным всходам однолетних трав на содержание лабильного органического вещества, показал, что наибольшее содержание лабильного органического вещества отмечается в варианте с унавоженным паром – 0,26 С% по фону P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. Однако чёткого положительного влияния сидеральных и занятых паров не выявлено.

После запашки сидеральных паров посеяна озимая пшеница. Наблюдения за динамикой минерального азота в почве под озимой пшеницей проводились по фосфорно-калийному фону в пахотном слое (0 -20 см) в два срока: весной, во время возобновления вегетации озимой пшеницы – 29 апреля и в фазу колошения культуры – 3 июня.

Весной наибольшее содержание минерального азота наблюдается по сидеральным рапсовым и клеверным парам – 10,47 и 9,33 мг/кг почвы соответственно, но достоверного увеличения его содержания в зависимости от различных паров не отмечается (табл. 2).

Таблица 2. Динамика содержания минерального азота в почве под озимой пшеницей (первая закладка опыта 1997 год, по фону  $P_{90}K_{90}$ )

Вариант опыта	Содержание минерального азота в почве по фазам развития					
	возобновление вегетации			колошение		
	NO <sub>3</sub>	NO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub> + NO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub> + NO <sub>4</sub>
1. Яровой рапс – сидеральный пар	7,57	2,91	10,47	3,21	3,78	6,99
2. Яровой рапс – занятый пар	5,66	2,06	7,72	2,94	3,00	5,93
3. Клевер луговой - занятый пар	5,50	2,97	8,47	1,54	3,21	4,75
4. Клевер луговой - сидеральный пар	6,00	3,33	9,33	1,51	3,28	4,79
5. Люпин узколистый - сидеральный пар	5,01	3,99	9,00	2,29	3,86	6,14
6. Вика + овёс – занятый пар	4,40	3,35	7,75	4,06	3,35	7,40
7. Чистый пар + 40 т/га навоза	4,50	4,74	9,23	2,65	2,82	5,47
8. Чистый пар	4,79	2,86	7,65	3,02	3,21	6,23
НСР <sub>05</sub>	$F\phi < F_T$	0,43	$F\phi < F_T$	$F\phi < F_T$	$F\phi < F_T$	$F\phi < F_T$

Достоверное увеличение содержания нитратного азота в слое почвы 0-20 см отмечается по сидеральным (клеверному и люпиновым), викоовсяному занятому и унавоженному парам. Прослеживается тенденция к увеличению содержания аммиачного азота в пахотном слое почвы по сравнению с чистым паром без навоза, но определённой закономерности в его изменении в зависимости от различных паров не наблюдается.

К фазе колошения количество как нитратных, так и аммиачных форм азота снижается, это связано с более интенсивным потреблением растениями на питание в этот период. Определённой закономерности в изменении содержания минерального азота по всем вариантам не выявлено.

Одним из важных агрофизических показателей почвы является её плотность (объемный вес). Определение плотности почвы в посевах озимой пшеницы проводились в начале весенней вегетации и после уборки.

Весной по фосфорно-калийному фону в слое почвы 0-10 см достоверное уменьшение плотности почвы наблюдается по всем парам, кроме сидерального рапсового пара. Внесение азотных удобрений не повлияло на

объёмный вес почвы. В слое почвы 10-20 см достоверных различий по парам не выявлено.

К концу вегетации плотность почвы в обоих слоях и фонах несколько снизилась по всем вариантам опыта по сравнению с чистым паром кроме варианта с рапсовым сидеральным паром. Применение азотных удобрений по клеверным и люпиновым парам снижают показатель плотности.

Биологическая активность почвы является важным показателем её плодородия, так как она напрямую связана с процессами синтеза и распада органического вещества. Её определяли методом «аппликаций», экспозиция составляла 60 дней. По фону  $P_{90}K_{90}$  более высокое её значение отмечается по унавоженному пару, а также по сидеральным люпиновому и рапсовому парами – 32,83; 20,12 и 22,08% соответственно. Низкую биологическую активность клеверных паров можно объяснить тем, что клевер использовался первого года жизни и запаханная масса составляла всего 2,36 – 6,09 т/га сухого вещества с низким содержанием азота. Азотные удобрения способствовали повышению биологической активности по всем парам.

Таким образом, запашка сидеральных культур положительно влияет на агрохимические и агрофизические свойства светло-серой лесной почвы: наблюдается тенденция к снижению кислотности почвы, увеличению содержания подвижного фосфора и обменного калия, снижению плотности почвы и увеличению её биологической активности.

УДК 631.445.5

## **АГРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ**

М.И. Морозов, Т.И. Павлова  
*Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов*

*В статье представлена агрохимическая характеристика каштановых почв при применении удобрений в условиях Марксовского района Са-*

*ратовской области. Установлена положительная динамика всех элементов почвенного плодородия при использовании удобрений.*

**Ключевые слова:** *нитратный азот, гуминовая кислота, кальций, сидерат.*

В богарных условиях основным приемом повышения эффективного и потенциального плодородия почв, роста урожайности возделываемых растений является применение органических и минеральных удобрений.

Целью исследований явилась агрохимическая оценка каштановых солонцеватых среднемошных малогумусных почв при применении удобрений.

Исследования проводили в о.п. «Кировское» Марксовского района Саратовской области. Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль (без удобрений); 2) минеральные удобрения: пар ( $P_{30}$ ) – озимая пшеница ( $N_{30}$ ) – яровая пшеница ( $N_{60}P_{30}$ ) – нут ( $P_{30}$ ) – яровая пшеница ( $N_{60}P_{30}$ ) – просо ( $N_{30}P_{30}$ ) – ячмень ( $N_{30}$ ); 3) органические удобрения: пар (навоз 30 т/га) – озимая пшеница (солома озимой пшеницы) – яровая пшеница (солома яровой пшеницы) – нут (солома нута) – яровая пшеница (солома яровой пшеницы) – просо (солома проса) – ячмень (солома ячменя); 4) органические удобрения в сочетании с сидератом: донник – озимая пшеница – яровая пшеница (навоз 30 т/га) – нут (солома нута) – яровая пшеница – просо – ячмень (подсев донника).

Для роста и развития растений большую роль играет содержание доступных элементов питания в почве. Результаты наших исследований показали, что все виды удобрений способствовали повышению содержания нитратного азота ( $N-NO_3$ ) в почве под всеми культурами севооборота. Наибольшее содержание  $N-NO_3$  отмечалось на фоне органических удобрений и их в сочетании с сидератом (35,7-42,3 мг/кг почвы против 23,7-25,7 – на контроле. Аналогичная картина наблюдалась и с содержанием доступного фосфора в почве. Наибольшее его содержание в почве под культурами

ми севооборота наблюдалось также на 3 и 4 вариантах (14,7-20,3 мг/кг почвы против 9,0-11,7 – на контроле).

Как известно, на продуктивность культур оказывает влияние количества и качества гумуса. Исследования показали, что все виды удобрений вызывали некоторое увеличение содержания общего гумуса в почве. На фоне минеральных удобрений отмечалась тенденция к увеличению количества гумуса в почве (1,92-2,67 %) за счет поступления органических остатков культур. Внесение навоза, заплата соломы и сидерата приводили к дополнительному поступлению в почву органических остатков (7,3-8,7 т/га), что в большей степени увеличивало содержание гумуса. В составе гумуса на всех вариантах опыта преобладали гуминовые кислоты (ГК), основная часть которых представлена фракцией, связанной с кальцием и находилась в прямой зависимости от этого катиона. Более высокое содержание (ГК) в почве отмечалось при применении органических удобрений в сочетании с донником под всеми культурами севооборота. Однако, при применении удобрений наблюдалось повышение доли фульвокислот (ФК) и снижалось содержание негидролизуемого остатка, что оказывало влияние на показатель качества гумуса –  $C_{ГК}:C_{ФК}$ . Внесение удобрений под культуры севооборота в большинстве случаев приводило к его увеличению. Так, в пару, в посевах озимой и яровой пшеницы прослеживалась тенденция увеличения данного показателя от контроля к варианту с органическими удобрениями в сочетании с сидератом. Под нутом и просом наименьшая величина была на фоне минеральных удобрений – 1,3.

Большую роль в агрохимических процессах играет емкость поглощения, которая увеличивалась при применении всех видов удобрений. На контроле в среднем за годы исследований она колебалась от 31,52 до 32,10 мг-экв/100 г почвы в зависимости от культуры севооборота. Минеральные удобрения увеличивали данный показатель на 5,9-11,5 %; органические удобрения – на 8,2-22,4 % и органические в сочетании с сидератом – на 20,8-38,1 % по сравнению с контролем. В составе поглощенных оснований

основная роль в почвенном плодородии принадлежит кальцию. Наибольшее содержание обменного кальция отмечалось на фоне органических удобрений и их в сочетании с сидератом, где его количество даже в пару увеличивалось на 13,1-16,9 %. Лучшими предшественниками по обогащению почвы кальцием являлись яровая пшеница (25,47-25,64) для нута (27,0-27,3) и просо (25,13-25,53) для ячменя (26,72-26,85 мг-экв/100 г почвы). Минеральные удобрения способствовали повышению количества кальция только под нутом до 22,01 мг-экв/100 г почвы. Содержание натрия снижалось на всех вариантах опыта по сравнению с контролем в зависимости от культуры севооборота. В большей степени это отмечалось на фоне органических удобрений (в пределах 4,57-3,66 %) и их в сочетании с сидератом (4,20-3,45 %).

Таким образом, в богарных условиях для сохранения плодородия каштановых солонцеватых почв засушливого Заволжья следует применять навоз 30 т/га в пару и заделывать солому нута, или применять навоз в сочетании с сидератом: заделка сидерата донника в сидеральном пару и запахивание через год 30 т/га навоза.

УДК 633.11: 631.82

### **РЕАКЦИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПО ПРЕДШЕСТВЕННИКУ ЧЕРНЫЙ ПАР**

Овсянникова Г.В., Попов А.С.

*Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко*

*В статье отражены результаты исследований по влиянию минеральных удобрений на урожайность зерна сортов озимой пшеницы в условиях южной зоны Ростовской области. Установлены оптимальные дозы минеральных удобрений и определена их экономическая эффективность.*

**Ключевые слова:** сорт, доза удобрений, урожайность, эффективность

Совершенствование агроприемов возделывания и внедрение новых технологий применительно к конкретным почвенно-климатическим усло-

виям должно быть направлено на реализацию потенциальных возможностей сорта. Выбор сорта и предшественника, использование рациональных доз удобрений являются важными факторами увеличения валовых сборов качественного зерна озимой пшеницы [1,4,5].

Целью наших исследований являлось определение оптимальной дозы минеральных удобрений для мягкой и твердой озимой пшеницы.

Исследования проводили на полях научного севооборота Всероссийского научно-исследовательского института зерновых культур им. И.Г. Калиненко (ВНИИЗК), расположенного в южной зоне Ростовской области.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый, мощный, содержание гумуса в пахотном слое составляет 3,6%, подвижного фосфора в пределах 20-22 мг/кг, обменного калия 315-320 мг/кг почвы.

Полевые опыты проводились согласно «Методике полевого опыта» «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [2,3].

Объектом исследований были два вида озимой пшеницы: мягкая (сорт Танаис) и твердая (сорт Аксинит), которые высевали по предшественнику черный пар. Изучались дозы внесения минеральных удобрений  $N_{20}P_{30}K_{20}$ ,  $N_{40}P_{60}K_{40}$ ,  $N_{80}P_{120}K_{80}$ , которые вносились вручную под предпосевную культивацию на глубину 6-8 см. Применяли две азотные подкормки ( $N_{30}$ ) аммиачной селитрой: первая – по мерзлоталой почве, вторая – в фазе начало колошения.

Посев провели сеялкой СН-16 в агрегате с трактором Т-25. Способ посева рядовой с междурядьями 15 см, глубина заделки семян 5-6 см. Площадь опытных делянок 55 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Норма высева составила 500 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>. Урожай на опытных делянках убирали комбайном «Сампо-130». Полученный урожай взвешивали и приводили к 100% чистоте, и 14% влажности зерна с пересчетом на 1 га.



Изучаемые сорта твердой и мягкой озимой пшеницы при применении минеральных удобрений формировали дополнительный урожай зерна. Сорт мягкой озимой пшеницы Танаис по предшественнику черный пар сформировал в контрольном варианте урожайность зерна – 6,95 т/га (табл.1).

Таблица 1. Урожайность и качество озимой пшеницы на внесение минеральных удобрений по предшественнику черный пар, 2012-2013 гг.

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности к контролю		Содержание белок, %	Содержание клейковины, %
		т/га	%		
Танаис					
Контроль	6,95	-	-	14,85	29,54
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>20</sub> + 2N <sub>30</sub>	7,16	+ 0,21	+3,02	15,05	31,07
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub> + 2N <sub>30</sub>	7,20	+ 0,25	+3,60	15,67	31,67
N <sub>80</sub> P <sub>120</sub> K <sub>80</sub> + 2N <sub>30</sub>	7,28	+ 0,33	+4,75	15,38	29,62
Аксинит					
Контроль	5,47	-	-	14,46	29,11
N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>20</sub> + 2N <sub>30</sub>	5,66	+ 0,19	+3,47	15,29	30,00
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub> + 2N <sub>30</sub>	5,77	+ 0,30	+5,48	15,42	31,58
N <sub>80</sub> P <sub>120</sub> K <sub>80</sub> + 2N <sub>30</sub>	5,91	+ 0,44	+8,04	15,29	29,43
НСР <sub>05</sub>	0,25	-	-	-	-

При внесении минимальной основной дозы удобрений N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>K<sub>20</sub> и двух азотных подкормок (2N<sub>30</sub>) прибавка урожайности к контролю составила 0,21т/га и или 3,02%. Увеличение внесения основной дозы удобрений вдвое N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>+2N<sub>30</sub> способствовало формированию дополнительной урожайности – 0,25 т/га или 0,36%. Прибавки урожая полученные от внесения минеральных удобрений в дозах N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>K<sub>20</sub> + 2N<sub>30</sub> и N<sub>40</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub> + 2N<sub>30</sub> были на уровне контроля т.к. НСР<sub>05</sub>=0,25.

Достоверная прибавка урожайности зерна к контролю составившей 0,33т/га была получена при использовании максимальной дозы минеральных удобрений N<sub>80</sub>P<sub>120</sub>K<sub>80</sub> + 2N<sub>30</sub> и получение наибольшей прибавки урожайности – 7,28 т/га.

Урожайность твердой озимой пшеницы (сорт Аксинит), которая была от 5,47 до 5,91 т/га, значительно уступала полученной урожайности мягкой озимой пшеницей (сорт Танаис) составлявшая 6,95-7,28 т/га. Реак-

ция твердой озимой пшеницы представленной сортом Аксинит на внесение доз минеральных удобрений составившая от 3,47% до 8,04% была выше, чем у сорта мягкой озимой пшеницы Танаис – 3,02-4,75%.

У сорта Аксинит при внесении минимальной дозы минеральных удобрений  $N_{20}P_{30}K_{20} + 2N_{30}$  урожайность составила 5,66 т/га, однако полученная прибавка урожая зерна, составившая 0,19 т/га была на уровне контрольного варианта – 5,66 т/га.

Достоверная прибавка урожая зерна 0,30 т/га к контролю при возделывании сорта Аксинит была получена при внесении минеральных удобрений  $N_{40}P_{60}K_{40} + 2N_{30}$ , и при внесении  $N_{80}P_{120}K_{80} + 2N_{30}$ , где урожайность увеличилась на 0,44 т/га.

Применение удобрений под озимую пшеницу после черного пара и гороха способствовало не только увеличению урожайности изучаемых сортов, но и улучшению качественных показателей зерна.

Содержание белка у сорта Танаис на удобренных вариантах увеличилось от 15,05 до 15,67%, (на контроле – 14,85%), а повышение клейковины составило от 29,43 до 31,67% (на контроле – 14,85%). У сорта Аксинит также наблюдается тенденция увеличения белка (от 15,29 до 15,42%) и клейковины (от 29,43 до 31,58%) при внесении минеральных удобрений.

Максимальные качественные показатели белка и клейковины, у сорта Танаис (белок 15,67%, клейковина 31,67%) и сорта Аксинит (белок 15,42%, клейковина 31,58%) были получены при внесении  $N_{40}P_{60}K_{40} + 2N_{30}$ . Следует отметить, что повышенная доза внесения минеральных удобрений  $N_{80}P_{120}K_{80} + 2N_{30}$  по сравнению с дозой  $N_{40}P_{60}K_{40} + 2N_{30}$  снижала качество полученного урожая. Количество клейковины при внесении  $N_{80}P_{120}K_{80} + 2N_{30}$  у сорта Танаис составило 29,62%, белка - 15,38%, а у сорта Аксинит 29,43% и 15,29% соответственно. Снижение качество высокой дозы внесения минеральных удобрений объясняется высокой урожайностью данного варианта.

Таким образом, применение минеральных удобрений под озимую пшеницу по черному пару способствовало формированию дополнительной урожайности зерна, увеличению содержания белка и клейковины в зерне.

### **Литература**

1. Алабушев А.В. Возделывание мягкой озимой пшеницы в Ростовской области./А.В. Алабушев, Н.Г. Янковский, Г.В. Овсянникова и др. – Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2011. – 64 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. – 351 с.
3. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур, М.: Колос, 1989. – Вып. 2. – 250 с.
4. Овсянникова, Г.В. Элементы агротехники, способствующие получению качественного зерна озимой пшеницы / Г.В. Овсянникова, О.В.Скрипка, А.П. Самофалов и др. // Земледелие. – 2011. - №1. С. 31-33.
5. Янковский, Н.Г. Совершенствование основных элементов технологии возделывания озимой пшеницы / Н.Г. Янковский, А.В.Алабушев, Г.А.Жидков и др. – Ростов-на-Дону: Издательство РСЭИ, 2011. – 174 с.

УДК: 631.436.6

## **ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ И ОТТАИВАНИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ**

И.А. Орлова, И.Ф. Медведев, Н.Г. Левицкая  
*ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии*

*В статье представлена динамика основных факторов, влияющих на замерзание и оттаивание черноземных почв Саратовского Правобережья за 1981-2013 гг. Основными экологическими факторами, влияющими на максимальную глубину промерзания почв, на начало устойчивого промерзания и оттаивания почвы являются средняя температура холодного периода и высота снежного покрова.*

**Ключевые слова:** *промерзание почвы, снежный покров, скорость промерзания и оттаивания почвы*

Глубина промерзания почвы является важнейшим показателем гидрологического и климатического режима территории. Она является одним из факторов перезимовки озимых культур, так как влияет на температуру почвы на глубине узла кущения растений.

Основными факторами, определяющими глубину промерзания почвы, являются: температура воздуха в холодный период года, мощность снегового покрова, влажность и теплофизические свойства почвы, а также термический режим грунтов, находящихся ниже слоя промерзания почвы.

Целью данного исследования было изучить основные экологические факторы замерзания и оттаивания черноземных почв Саратовского Правобережья в условиях современного изменения климата в период с 1981 по 2013 годы. Для этого были использованы климатические данные по м/с Карабулак, Ртищево, Саратов, Балашов, Аткарск и Калининск.

Региональные проявления глобального потепления климата в Поволжье выражаются в росте температуры воздуха, особенно заметном в холодный период, и увеличении годового количества осадков за счет осенне-зимнего периода. За последний 32-летний период температура воздуха холодного периода увеличилась по сравнению с климатической нормой в Саратовском Правобережье на величину от 1,8 до 2,3°C, а сумма осадков холодного периода составила в среднем 113 % нормы.

Рассмотрим влияние изменения климатических условий последних лет на процессы промерзания и оттаивания почвы.

Проведенный анализ дат начала устойчивого промерзания почвы в Саратове свидетельствует о значимом тренде их смещения на более поздний срок со скоростью 0,7 сут/год, по тренду средняя дата сместилась за исследуемый период на 22 дня (рис. 1).

В среднем за весь исследуемый период дата начала установления устойчивого снежного покрова приходилась на 25 ноября, что на 10 дней позже по сравнению с климатической нормой. Дата установления устойчивого снежного покрова в Саратове наблюдалась 2 декабря, что было раньше нормы на 3 дня. В среднем начало устойчивого промерзания почвы происходило 25 ноября, что на 7 дней раньше устойчивого установления снежного покрова. Среди рассмотренных лет таких случаев было 53%, эти годы отличались высокой скоростью промерзания почвы в первые 10 дней

после начала промерзания, равной в среднем 2,7 см/сут. В годы, когда почва промерзала после установления снежного покрова, начальная скорость промерзания составляла в среднем 2,0 см/сут.

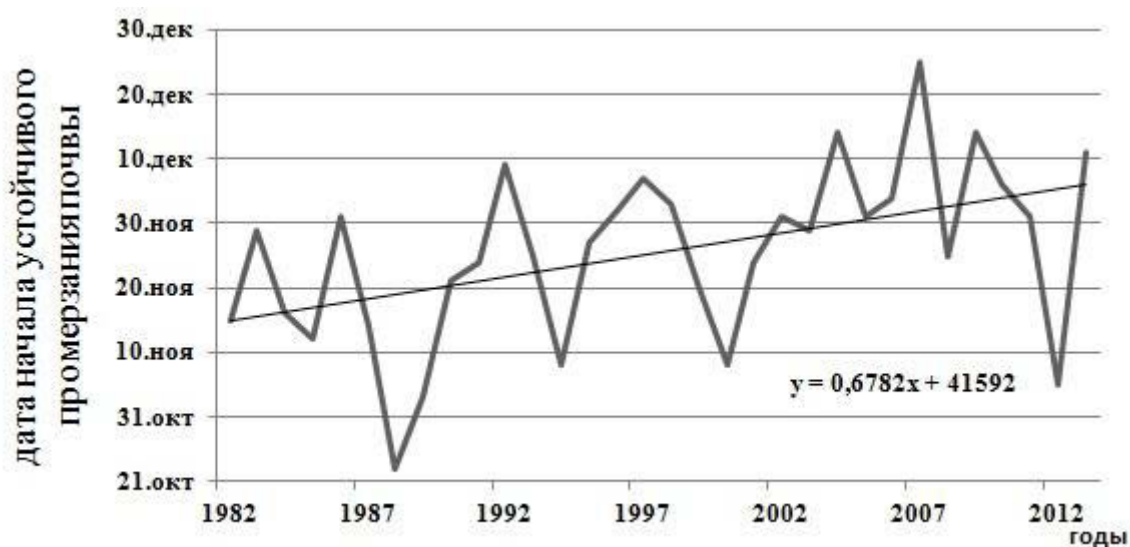


Рис. 1 Динамика даты начала устойчивого промерзания почвы на м/с Саратов ЮВ за 1981-2013 гг.

Коэффициент связи продолжительности периода между началом устойчивого промерзания почвы и установлением снежного покрова с максимальной глубиной промерзания в рассмотренный период был статистически значимым и составлял для Саратова 0,37.

В рассматриваемый период в Саратовском Правобережье все осенние запасы влаги были близки к НПВ, поэтому значимую связь между максимальной глубиной промерзания и осенними запасами влаги в почве найти не удалось. Однако степень осеннего увлажнения почвы влияла на скорость промерзания в начальный период. Множественный коэффициент корреляции между скоростью промерзания в первые 10 дней после начала и температурой воздуха в этот период и осенними запасами влаги в слое 0-100 см был статистически значимым и составлял 0,44. Скорость промерзания у влажной почвы меньше, чем у сухой, поскольку при промерзании влажная почва выделяет значительное количество тепла за счет скрытой теплоты льдообразования.

Коэффициенты корреляции между промерзанием и высотой снежно-

го покрова по станциям Саратовского Правобережья изменялись от -0,12 до -0,33 и были статистически незначимыми, высота снега была близка к норме и практически не менялась за исследуемый период.

Как видим на рисунке 2, наибольший вклад в изменение глубины промерзания оказывает температура воздуха за холодный период года, она имеет значимые коэффициенты корреляции с максимальной глубиной промерзания для всех станций, кроме Калининска (-0,44 до -0,62).

В течение холодного периода наибольшая связь у максимальной глубины промерзания почвы отмечалась со средней месячной температурой января, коэффициенты связи были значимы и равны в среднем -0,5 на всех станциях, кроме Ртищева и Калининска. Минимальная за зиму температура воздуха наблюдалась в феврале, но также на этот месяц приходился максимум высоты снежного покрова, поэтому в течение февраля промерзание почвы замедлялось.



Рис. 2. Зависимость максимальной глубины промерзания почвы в Саратове от средних за холодный период высот снежного покрова и температуры воздуха с 1981 по 2013 годы

По сравнению с нормой из климатического справочника средняя за период с 1981 по 2013 годы глубина промерзания на конец каждого месяца с ноября по март уменьшилась на станциях Карабулак, Ртищево и Бала-

шов на величины от 37 до 6 см, небольшой рост промерзания был отмечен только в Саратове в январе и феврале 1-2 см и в Аткарске в декабре 3см. Средние из максимальных за зиму глубин промерзания на всех станциях кроме Саратова и Аткарска уменьшилась по сравнению с нормой в среднем на 20 см.

Глубина промерзания в течение зимы, как правило, интенсивно росла до последней декады января, а 5 марта в среднем начиналось оттаивание почвы снизу, при снижении потока холода из атмосферы почва начинала оттаивать за счет инерции тепла ее глубинных слоев.

Продолжительность периода оттаивания почвы снизу составляла в Саратове в период с 1981 по 2013 годы 31 день, от 5 марта до 5 апреля, из них 7 дней с 29 марта почва оттаивала еще и сверху. Скорость оттаивания почвы сверху в среднем составляла 4,5 см/сут. Максимальная скорость составляла 15 см/сут, она была отмечена в 1986 году.

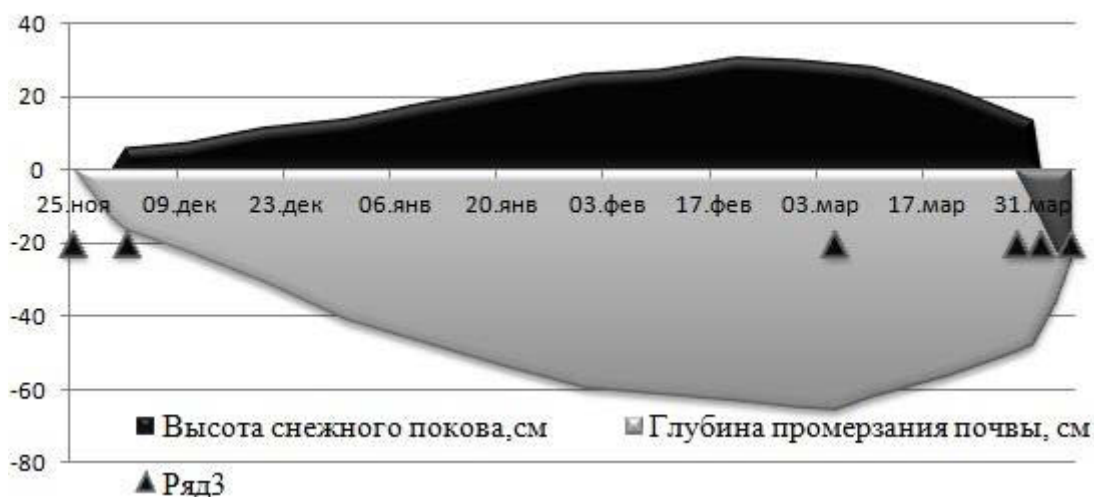


Рис. 2. Среднегодовой ход высоты снежного покрова и глубины промерзания почвы на м/с Саратов ЮВ за период с 1981 по 2013 гг.

В среднем дата схода снежного покрова приходилась на 1 апреля, что раньше даты оттаивания почвы на 4 дня. В 3 случаях из 32 почва отмерзала полностью раньше схода снежного покрова на 3-4 дня, что способствовало лучшей аккумуляции талых вод почвой.

В результате проведенной работы были выведены уравнения множе-

ственной регрессии для максимальной глубины промерзания почвы за зиму ( $y$ ), средней температура воздуха с ноября по март ( $x_1$ ) и средней за зиму высота снежного покрова ( $x_2$ ). Для Саратова оно имеет вид:  $y = -22,2 \cdot x_1 - 2,8 \cdot x_2$ . Коэффициенты детерминации для всех выведенные уравнений были значительными от 0,81 до 0,92.

Таким образом, в ходе работы были выявлены следующие тенденции: дата начала устойчивого промерзания сместилась на более поздний срок на 10 дней по сравнению с нормой; средняя максимальная глубина промерзания почвы на большинстве станций уменьшилась на 20-25 см; дата начала оттаивания почвы снизу стала приходиться на 5 марта, что также раньше нормы; полное оттаивания почвы стало происходить на 5 дней раньше климатической нормы.

УДК 631.445.5:631.8:633.1

## **ИЗМЕНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ**

О.Н. Паршина, Т.И. Павлова

*Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов*

*В статье рассмотрено изменение физических, химических и физико-химических свойств черноземов обыкновенных при их сельскохозяйственном использовании в богарных условиях Аткарского района Саратовской области. Применение удобрений способствовало стабилизации почвенного плодородия.*

**Ключевые слова:** *структура, плотность, гумус, окислительно-восстановительный потенциал.*

Экономический рост и благосостояние государства в огромной степени зависит от эффективности функционирования АПК. Основой земледелия является плодородие пахотных почв, его сохранение и воспроизводство. Однако сложившееся ресурсное обеспечение отрасли, высокие цены на минеральные удобрения и большие затраты по внесению органических



удобрений привели к резкому сокращению работ по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия.

Результаты сплошного агрохимического обследования и мониторинга плодородия показывают проявление деградации почв через ухудшение агрохимических характеристик сельскохозяйственных угодий: дегумификация пахотного слоя, нарушение баланса питательных элементов вследствие превышения их выноса с урожаем над возвратом с удобрениями, усиление кислотности, агрофизическая деградация, биологическое обеднение. За последние годы почти повсеместно в почвах пашни сократилось содержание гумуса в среднем на 0,4 %. Наиболее резко содержание гумуса в процессе сельскохозяйственного использования снижается в первые несколько лет после распашки целинной почвы. Дегумификация почв ведет к снижению потенциального и эффективного плодородия, а, следовательно, ухудшению продовольственного обеспечения населения страны, потере продовольственной безопасности.

В связи с этим особую актуальность приобретает комплексное обследование почв для разработки системы мероприятий по сохранению и воспроизводству плодородия.

Цель наших исследований дать комплексную оценку физических, химических и физико-химических свойств почв.

Исследования проводили на черноземах обыкновенных в о.п. «Земляные Хутора» Аткарского района Саратовской области.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Целина
2. Яровая пшеница (без удобрений)
3. Яровая пшеница (N<sub>60</sub>P<sub>50</sub>)
4. Подсолнечник (без удобрений)
5. Подсолнечник (N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>)

Освоение и долголетнее использование в качестве пахотных земель черноземов обыкновенных привело к ухудшению физических свойств,

развитию процесса дегумификации, изменению катионного состава и окислительно-восстановительного потенциала.

Физические свойства почвы, такие как структура и плотность играют огромную роль в почвенном плодородии.

Результаты наших исследований показали, что наибольшее количество агрономически ценных агрегатов было отмечено на целине и составило 88 % (табл. 1). Сельскохозяйственное использование почв привело к снижению данного показателя. Однако при применении удобрений структурное состояние почв улучшалось. Нами был рассчитан коэффициент структурности почв. Наибольшее значение данного показателя также было отмечено на целинном участке.

*Таблица 1 – Характеристика физических свойств черноземов обыкновенных (0-30 см)*

Варианты	Структурное состояние почв			Коэффициент структурности	Плотность почв, г/см <sup>3</sup>
	более 10 мм	10-0,25 мм	менее 0,25 мм		
1. Целина	7,0	88,0	5,0	7,3	1,12
2. Яровая пшеница (без удобрений)	12,0	80,0	8,0	4,0	1,24
3. Яровая пшеница (N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> )	10,0	83,0	7,0	4,9	1,20
4. Подсолнечник (без удобрений)	9,0	78,0	13,0	3,5	1,16
5. Подсолнечник (N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> )	9,0	81,0	10,0	4,3	1,12

Оптимальные показатели плотности складывались на целинном участке и в посевах подсолнечника, что оказывало влияние на окислительно-восстановительные свойства (табл. 2). ОВП на этих вариантах был наибольшим. В посевах пшеницы наблюдалось уплотнение почвы, что приводило к снижению окислительно-восстановительного потенциала.

Содержание гумуса на целинном участке составило 6,5 %, на распашанных полях его количество резко снизилось и колебалось от 5,92 до 6,40 %. Самые низкие значения гумуса были отмечены в посевах подсолнечника.

Процесс деградации физико-химических свойств наиболее выражен на распаханых участках, особенно на неудобренных вариантах. Наблюдается увеличение гидролитической кислотности, снижение емкости поглощения и суммы поглощенных катионов. Возможно, причиной изменения этих показателей является дефицит кальция и магния. Несбалансированность этих катионов в агроценозах является причиной возрастания кислотности почв.

Таблица 2 -Характеристика химических и физико-химических свойств черноземов обыкновенных (слой 0-30 см)

Варианты опыта	Гумус, %	S, мг-экв/100 г почвы	Обменные катионы		Нг, мг-экв/100 г почвы	V, %	ОВ П, мВ
			Са, мг-экв/100 г почвы	Mg, мг-экв/100 г почвы			
1. Целина	6,50	39,5	32,1	7,4	1,3	97	510
2. Яровая пшеница (без удобрений)	6,25	34,9	25,4	9,5	1,7	95	468
3. Яровая пшеница (N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> )	6,40	36,0	27,0	9,0	2,1	94	490
4. Подсолнечник (без удобрений)	6,12	33,1	25,2	7,9	1,7	95	494
5. Подсолнечник (N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> )	6,20	34,5	26,4	8,1	1,8	95	502

Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о снижении почвенного плодородия при сельскохозяйственном использовании. Но применение удобрений под культуры севооборота стабилизируют потенциальное плодородие, что необходимо учитывать при их возделывании.

УДК 661.1 (075)

## ОЧИСТКА ПОЧВ ОТ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ И ДРУГИХ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Светлой памяти проф. Рубана И.Н. посвящается

Е.М.Пшеничникова, В.М.Мухин<sup>1</sup>, Н.Л.Воропаева, В.В. Карпачев  
ГНУ ВНИИ рарса Россельхозакадемии, г.Липецк;  
<sup>1</sup>ОАО «ЭНПО «Неорганика», г. Электросталь

Выявлена возможность детоксикации почв сельскохозяйственного назначения, посевы на которых для борьбы с сорной растительностью обрабатываются гербицидами, с помощью активных углей, полученных из соломы масличных крестоцветных культур как ежегодно возобновляемого природного ресурса.

**Ключевые слова.** Активные угли, детоксикация почв, гербициды, солома, масличные крестоцветные.

Использование гербицидов является одним из обязательных агроприемов успешного возделывания многих сельскохозяйственных культур, в том числе рапса [1]. При этом на посевах рапса применяются как довсходовые, так и послевсходовые гербициды, выбор и нормы расхода которых определяются с учетом видового состава и количества сорной растительности (таблица 1) [1].

Таблица 1. Спектр действия гербицидов на сорные растения в посевах рапса, сурепицы и других мелкосемянных крестоцветных \* (цит. по [fmrus.ru/index.php?Itemid=81&id=21&...](http://fmrus.ru/index.php?Itemid=81&id=21&...))

Основные виды сорных растений	Ацето-хлор	С-Метолахлор	Кломазон	Клопиралид	Пиклорам	Клетодим	Галоксифоп-Р-метил	Метахлор
Регламент применения	до всходов			по всходам				
амброзия полыннолистная	2	0	4	4	4	1	1	4
бодяк полевой	2	2	3	4	1	1	1	0
вьюнок полевой	1	2	1	3	0	1	1	0
горец (виды)	2	3	4	4	1	1	1	4
марь (виды)	1	3	3	3	4	1	1	4
метелица обыкн. (полевая)	4	0	3	1	0	4	4	4
молочай (виды)	2	0	0	2	0	1	1	0
овсюг	3	3	3	1	0	4	4	4
осот (виды)	1	3	4	4		1	1	4
пастушья сумка	3	4	4	4	0	1	1	4
подмаренник цепкий	2	1	4	2	4	1	1	4
пырей позучий	3	1	1	1	0	4	4	0
ромашка (виды)	3	4	4	4	1	1	1	4
щетинник (мышей) сизый	4	4	3	1	0	4	4	4
щирца запрокинутая	3	4	4	4	0	1	1	4
ярутка полевая	3	0	4	4	0	1	1	0
просо куриное	4	4	4	1	0	4	4	4

\* 4- Чувствительные сорняки, 3- Умеренно чувствительные сорняки, 2- Слабочувствительные сорняки, 1 - Нечувствительные сорняки, 0- Нет данных

\* - при обработке в рекомендуемых регламентах

Для борьбы с трудноискоренимыми сорняками, такими как осоты, бодяки, вьюнок, многолетние злаковые эффективно, например, применение в системе подготовки почвы гербицидов сплошного действия (глифосатсодержащие гербициды). Однолетние злаковые и двудольные сорняки надежно контролируют почвенные гербициды, которые вносятся до всходов культуры (действующие вещества - ацетохлор + кломазон). При преобладании в посевах рапса пырея ползучего целесообразно применение одного из граминицидов. Граминициды высоко эффективны против всходов однолетних поздних яровых видов злаков (щетинник сизый, щетинник зеленый и др.). Если в посевах рапса преобладают однолетние и многолетние двудольные сорняки, в том числе виды бодяка и осота, то проводят опрыскивание гербицидами на основе клопиралида.

Остаточные количества гербицидов и продукты их разложения часто оказывают «угнетающее влияние» на рост и развитие основной возделываемой культуры. В связи с этим является актуальным «обеззараживание» почв от остаточных количеств пестицидов, особо опасных ксенобиотиков и других токсических веществ с помощью природоохранных технологий, где применяются различного рода сорбенты-детоксиканты, в частности, активные угли [2].

Проводимые нами исследования направлены на получение и применение порошковых активных углей (АУ) из отходов (соломы) различных масличных крестоцветных культур как перспективного ежегодно возобновляемого ресурса для разработки сорбентов с детоксикационной активностью с целью оздоровления почв сельскохозяйственного назначения. Эти исследования в настоящее время являются особенно актуальными в связи с все возрастающей химической нагрузкой на экосистемы и необходимостью перехода на «зеленые технологии».

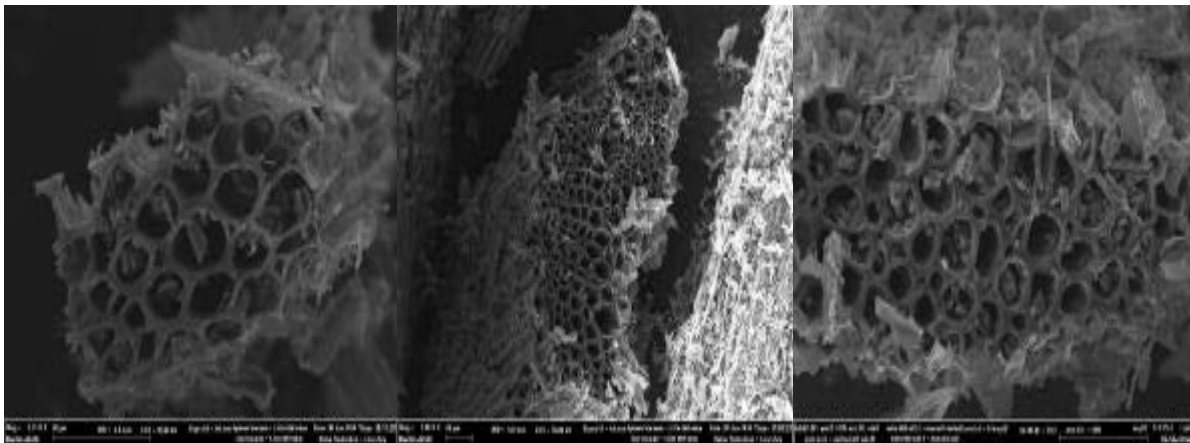
Для определения физико-химических и структурных характеристик полученных порошковых активных углей при выполнении исследований

использованы общепринятые ГОСТы и методики, прибор для анализа площади поверхности и пористости твёрдых материалов ASAP 2020, а также электронный микроскоп [2].

Порошковые активные угли, полученные из соломы рапса, сурепицы, горчицы, редьки согласно методике [2] (выход продукта составляет от 7,3% до 17,9%), имеют следующие характеристики:  $A^c$  - от 16,5% масс. до 26,2% масс.;  $\Delta$  - от 60,9 г/дм<sup>3</sup> до 135 г/дм<sup>3</sup>; суммарный объем пор  $V_{\Sigma}$  - от 2,25 до 4,14 см<sup>3</sup>/г; предельный объем сорбционного пространства  $W_s$  – от 0,20 до 0,57 см<sup>3</sup>/г; обладают адсорбционной способностью по йоду от 500 мг/г до 310 мг/г, по метиленовому голубому – от 61,0 мг/г до 87,0 мг/г. Электронные микрофотографии порошкового активного угля из соломы рапса, горчицы и сурепицы приведены на рис.1. Полученные характеристики порошковых активных углей позволяют их применять для проведения детоксикации почв от остаточных количеств пестицидов, поскольку они отвечают требованиям, предъявляемым к сорбентам для «облагораживания» почв [2].

Проведенными нами исследованиями по методике [3] выявлено резкое снижение фитотоксичности смеси гербицидов Галера (системный послевсходовый гербицид для эффективной борьбы с двудольными сорняками, включая проблемные виды, содержащий 267 г/л клопиралида и 67 г/л пиклорама, при норме расхода 0,35 л/га) + Зелек-супер (при засорении посевов однолетними злаковыми сорняками и пыреем ползучим при норме расхода 1,0 л/га) на примере растений рапса с 55,1% до 7,1% при применении агросорбентов на основе активных углей из соломы рапса, сурепицы и горчицы при высеве этой культуры в почву в вегетационном опыте (тогда как этот показатель при использовании агросорба АГ на основе каменноугольного, торфяного или лигнинового сырья составляет 30,9%), что по-

зволяет их рекомендовать для снижения почвоутомления.



*Рис.1 Электронные микрофотографии порошкового активного угля из соломы рапса -1, горчицы - 2, сурепицы - 3.*

Таким образом, хорошо развитая суммарная пористость и достаточно высокий объем сорбционного пространства позволяют эффективно использовать полученные АУ в тех адсорбционных технологиях, где применяются порошковые активные угли. Полученные АУ могут применяться для детоксикации почв сельхозугодий, загрязнённых пестицидами, а также в других областях агропромышленного комплекса, в частности, для детоксикации кормов и комбикормов сельскохозяйственных животных от микотоксинов.

**Список использованной литературы:**

1. цит. по [fmrus.ru/index.php?Itemid=81&id=21&...](http://fmrus.ru/index.php?Itemid=81&id=21&...)
2. В.М. Мухин. Производство и применение углеродных адсорбентов / В.М. Мухин, В. Н. Клушин. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 308 с.
3. Ю.Я. Спиридонов. Экологически чистый способ оздоровления почвы от почвоутомления и остатков пестицидов / Ю.Я. Спиридонов, В.М. Мухин, В.Г. Шестаков // *Агрохимия*. – 1998. - N 11. - С. 70-75.

УДК:631.435.

## ОСОБЕННОСТИ КОРОТКОРОТАЦИОННЫХ СЕВООБОРОТОВ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ.

Садыков Е.П., Исмаилов У.Е., Сайпназаров Г.У.

*Каракалпакский научно исследовательский институт земледелия*

*Приведения результаты по короткоротационному севообороту (2-3 года) в условиях северной зоны Каракалпакстана. На втором году наибольшее накопление гумуса (6,1-10%) замечены на вариантах, где предшественниками были сорго и кукуруза. При этом опреснение почвы составил до 24-26% на пахотном слое, а прибавка урожаем хлопчатника в пределах 3,7-5,1 ц/га относительно контроля.*

**Ключевые слова.** *Хлопчатник, сорго, кукуруза, пшеница, кунжут, сидераты, объёмная масса, водопроницаемость, гумуса, азот, фосфор, калий, опреснение.*

Для дальнейшей интенсификации сельского хозяйства Республики Каракалпакстан в условиях экономической реформы требует внедрения ресурсосберегающих технологий и способов возделывания сельхозкультур на дехканско-фермерских хозяйствах, которые в короткое время себя окупают.

Однако, следует отметить, что в связи углублением экологического кризиса широкомасштабное засоление орошаемых земель региона и неэффективности методов севооборота принятого 20 лет назад (рассчитанной на 8-12 лет) привело к уменьшению плодородия почвы (в частности, уменьшения гумуса до 0,3-0,5% на пахотном слое) и тем самым обусловила резкому снижению урожайности почти всех сельхозкультур.

Поэтому в настоящее время актуально разработать и внедрение короткоротационных севооборотов (2-3 года), как наиболее выгодные с экономической точки зрения, повышающих плодородия почвы и урожайности сельхозкультур для чего внедрения в структуру севооборотной схемы местных видов сельхозкультур как: хлопчатник, озимая пшеница, сорго, кукуруза, маш и сидераты, как зеленое удобрение.



Для этой цели нами проведены полевые исследования на экспериментальном хозяйстве Каракалпакского НИИ земледелия по нижеприведенной (таблица).

Почвы опытного участка по механическому составу от легкого до среднего суглинка и относятся озерно аллювиального отложения. По типу засоления хлоридно-сульфатное. По исходному содержанию хлора (0,025-0,075%) от слабого до среднего засоления. По гумусу (0,38-0,83%)- обедненное. В начале вегетации содержание питательных элементов ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ) соответственно составили: 8,93-19,67, 2,38-4,59 и 51,43-115,57 мг/кг, что почва питательными элементами обеспечены очень низко.

Таблица 1

№	Схем севооборотов	Год и возделываемая культура		
		2012	2013	2014
1	Хлопковая монокультура	хлопчатник	хлопчатник	хлопчатник
2	1:2	Сорго на зерно +10 тн/га орг.удобр.	хлопчатник	хлопчатник
3	1:1:1	Сорго на зерно +10 тн/га орг.удобр+сидерат	хлопчатник	Сорго на зерно +10 тн/га орг.удобр.
4	1:2	Кукуруза на зерно+10 тн/га орг.удобрен.	хлопчатник	хлопчатник
5	1:1:1	Кукуруза на зерно+10 тн.	хлопчатник	Кукуруза +10 тн/га орг.удобрен.
6	1:2	Кунжут+10 тн/га орг.удобрений.	хлопчатник	хлопчатник
7	1:2	Сорго на зерно+10 тн/га орг.удобрений	Озимая пшеница	Озимая пшеница+маш на зерно
8	1:1:1	Озимая пшеница+10 тн/га орг.удобрений	Озимая пшеница	Озимая пшеница+10 тн/га орг.удобрений

По агрофизическим показателям: объемная масса почвы по горизонту 0-30 см изменялась в пределах 1,49-1,67 г/см<sup>3</sup> и на 0-50см 1,59-1,62 г/см<sup>3</sup> а водопроницаемость почвы от 0,180 до 0,225 мм/мин.

На первом году в конце вегетации замечены уменьшение величины объемной массы на пахотном слое на 0,003-0,05 г/см<sup>3</sup> на всех вариантах, за исключением первого, где монокультура хлопчатника, которое уплотнение составило 0,12-0,15 г/см<sup>3</sup> и соответственно водопроницаемость понизилась

до 2,7 раза. При этом на других вариантах (2-8) эта величина уменьшалась от 3,1 до 6 раза (и наиболее у сорго) и это объединяется тем, что при развитой мочковатой корневой системе сорго и кукуруза пахотный слой как бы ~~уплотняется~~”.

На второй год уменьшение (на 0,009-0,021 мм/мин) в конце вегетации связаны естественным уплотнением почвы (на 0,02-0,15 г/см<sub>3</sub>) и по мере проведения комплекса агротехнических мероприятий.

На варианта, где второй возделывались хлопчатник (вар.1) сезонное накопление хлора почти стабильно и колеблется в пределах 0,93-0,98 на пахотном, так и полуметровом слое.

Минимальные значения (0,71-0,84) сезонной аккумуляции хлора наблюдались на вариантах, где сорго и кукуруза на зерно т.е. пахотный слой в конце вегетации перешел от хлоридно-сульфатного на сульфатно-хлоридному (опреснение почвы). Так как высокорослые культуры сорго и кукуруза за вегетационный период продолжительно затеняя почвы, снижает температуру почвы на 3-4°С и испарение, предотвращает миграцию солей на поверхности почвы.

На других вариантах (6,7,8-кунжут сидераты) аккумуляция хлора варьируется в интервалах 0,76-0,91.

На первый год накопление солей (плот.остаток) на пахотном слое составили от 2,8 до 13,3% в зависимости от густоты стояния и от вида культуры, а по 0-50 см. наблюдались рассоление от 0,7 до 4,7%.

В 2013 г значения коэффициента сезонной аккумуляции хлора по горизонту 0-30 см снижались до 0,69-0,72 ( по 0-50 см 0,76-0,88), где предшественниками хлопчатника были сорго и кукуруза, а на других вариантах (предшественники: кунжут и сидераты) эта значения соответственно составили 0,73-0,82 и 0,82-0,95.

На большинстве вариантов накопление солей на второй год на пахотном, так и на полуметровом слое посеянной хлопчатником независимо от вида предшественников составили соответственно 2,4-7,2 и 2,6-19,4%,

что ниже на 2,2-3,3% от контроля (вар 1). (Накопление солей больше 13,6% от контроля на пахотном слое наблюдалось на варианте, где предшественником был кунжут).

Величины потребления гумуса на вариантах (сорго и кунжут) на первый год, почти в два раза больше, чем у хлопчатника (вар.1), а на кукурузе (вар 4,5) и на сидератах эта составил от 7,2 до 16,3%.

На второй год накопление гумуса наблюдались на всех вариантах. Наибольшие значения гумуса составил 6,1-10,0% (пахотный слой) на вариантах 4,5 и 7,8 которые предшественники были кукуруза и сидераты (а по 0-50 см 3,4-10,5%). На первый год замечены снижение азота на всех вариантах и наибольшее его расходование достиг на кукурузе (от 31,8 до 42,3%), что почти 2,5 раза больше, чем у хлопчатника (вар.1). на других вариантах эта величина снижение колебалась в пределах 16,4-28,6% от исходного.

Во втором году во всех вариантах замечены накопления азота к концу вегетации и максимальное у 4,5,6 вариантах 14,5-19,0%, а на других в пределах 8,9-14,7%.

На первый год на всех вариантах снижение фосфора (в пределах 9,6-17,3% в основном на пахотном слое и оно почти в 2 раза больше, чем у контроля, а на второй год составил 1,2-8,3% (от 2,0 до 10 раза меньше).

Уменьшение калия на вариантах первом году были равны 21,9-32,3%, что ниже на 4,0-6,0% от хлопчатника (вар 1), а втором году калий уменьшилось наиболее только у сорго (вар 2,3)-20,6-30,3%, а на других в интервалах 3,7-13,9%. У контроля уменьшение калия занимало промежуточное положение.

На втором году наибольшая прибавка урожая хлопчатника составил порядка 3,7-5,1 ц/га относительно монокультуру, где предшественниками были сорго и кукуруза (вар.2,3 и 4,5). А на варианте 6 (кунжут) прибавка составил лишь 1,4 ц/га. Увеличение гумуса, питательных элементов на почве (в основном азота), благодаря обогащения пожнивными остатками

пахотного и полуметрового слоя и благодаря улучшения агрофизических показателей почвы создал предпосылки повышению урожая, плодородие почвы и его определения.

УДК 631.11

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОФУРАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В. Р. Сайфетдинова

*ГНУ Научно - исследовательский институт сельского хозяйства  
Юго - Востока Россельхозакадемии*

*Рассмотрена необходимость внедрения ресурсосберегающих технологий. Даны сравнительные показатели эффективности базовых и перспективных технологий возделывания зернофуражных культур.*

***Ключевые слова:** зернофуражные культуры; ресурсосберегающие элементы технологий; энергосбережение; перспективные модели.*

Повышение эффективности растениеводства на современном этапе предусматривает необходимость перехода к широкому освоению новых технологических приемов на основе использования инноваций, достижений научных исследований и передовой практики, направленных на ресурсосбережение, сохранение и повышение плодородия почв, улучшение экологической обстановки окружающей среды. Внедрение инноваций, направленных на ресурсосбережение, должно проводиться на всех стадиях производственных процессов возделывания сельскохозяйственных культур, особенно на тех работах, которые требуют значительных затрат ресурсов, например обработка почвы, уборка урожая. На обработку почвы при возделывании зерновых культур приходится до 60% расхода топлива, более  $\frac{1}{3}$  затрат живого труда, почти половина общих технологических энергозатрат в МДж [1]. Поэтому снижение затрат за счет совершенствования приемов обработки почвы, внедрения инноваций имеет важное значение.

Саратовская область характеризуется разнообразием агроландшафтов. Около половины площадей пашни размещена на склонах, на которых наблюдаются эрозионные процессы [2]. Учеными региона обоснованы инновационные решения по совершенствованию системы обработки почвы с учетом особенностей агроландшафтов и сельскохозяйственных культур.

Для обработки склоновых земель учеными ГНУ НИИСХ Юго – Востока предложены новые инновационные гребнекульные почвозащитные обработки почвы и соответствующие орудия [3]. В условиях Левобережья Саратовской области эффективна плоскорезная обработка почвы, способствующая большему накоплению влаги в почве за счет зимних осадков и повышению урожайности зерновых культур. В последние годы в ряде стран, в том числе и в бывших республиках СССР, получает распространение нулевая технология обработки почвы (no – till).

Важным фактором повышения эффективности и устойчивости производства зернофуражных культур является рациональное использование удобрений. Что касается минеральных удобрений, то объемы их внесения на 1 га посевной площади в Саратовской области значительно ниже, чем в соседних областях Поволжья. В среднем за 2008 – 2010 гг. под зерновые культуры вносилось всего лишь около 6 кг д.в. минеральных удобрений, что примерно в 3 раза ниже, чем в Волгоградской и Пензенской областях. Учитывая высокую стоимость минеральных удобрений, необходимо оптимизировать дозы их внесения под зернофуражные культуры, чтобы их применение было безубыточным. Наши расчеты свидетельствуют, что при сложившихся реализационных ценах для безубыточного применения удобрений прибавка урожая зерна ячменя с 1 га при внесении 1ц аммиачной селитры должна быть не менее 230 кг, карбамида – 303 кг, нитрофоски – 346 кг, двойного суперфосфата – 353 кг, азофоски – 371 кг, аммофоса – 461 кг, овса соответственно – 311; 394; 450; 459; 482; 599 кг, зернобобовых – 167; 211; 241; 246; 258; 321 кг, кукурузы – 170; 215; 246; 250; 263; 327 кг.

В последние годы расширяются исследования по созданию биопрепаратов, обладающих комплексом полезных свойств, способствующих повышению продуктивности сельскохозяйственных растений. Использование микробиологических препаратов в этих целях представляет собой инновацию в совершенствовании технологии зерновых культур. Ученые ГНУ НИИСХ Юго – Востока в течение ряда лет изучают эффективность различных препаратов при возделывании зерновых культур. Прибавки урожая составляют в пределах 2 – 5 ц с гектара, а чистый доход, как показали наши расчеты – 800 – 1600 руб./га.

Важнейшей инновационной составляющей повышения эффективности производства зернофуражных культур является создание и ускоренное внедрение в производство новых сортов и совершенствование системы семеноводства.

Высококачественные семена – важный инновационный низкочастотный фактор сельскохозяйственного производства, что особенно актуально и значимо в современных условиях хозяйствования, когда снижается плодородие почвы, ускоренно стареет техническая база, основная масса сельхозтоваропроизводителей находится в сложном финансовом положении, а внедрение прогрессивных технологий требует использования семян с высокими урожайными, сортовыми и посевными качествами, отвечающим условиям конкретной почвенно – климатической зоны. По данным ГНУ НИИСХ Юго – Востока вклад селекции в повышение урожайности зерновых культур в условиях Поволжья составляет 53 – 54%, а совершенствование технологии их возделывания 46– 47%.

В современных условиях для возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и зернофуражных, применяются разнообразные машины и орудия, как отечественного, так и зарубежного производства. Для выполнения производственных процессов используются различные технологии. Поэтому в целях повышения производительности труда и ресурсосбережения очень важно для конкретных условий отобрать минимально не-

обходимое количество марок технических средств и оптимальные технологии, обеспечивающих выполнение всего объема сельскохозяйственных работ в агротехнические сроки с наименьшими затратами ресурсов. На основе обобщения данных научных учреждений и передовой практики нами обоснованы перспективные модели ресурсосберегающих технологий возделывания фуражных культур.

Как показывают расчеты, по сравнению с базовой перспективная технология возделывания и уборки ячменя в плакорно – равнинном агроландшафте позволит в расчете на 1 т зерна снизить затраты труда на 42%, расход топлива – в 2 раза, производственные затраты – на 35%, общие энергозатраты в МДж – на 30%, а при возделывании зернобобовых культур соответственно на 34%; в 2 раза; 38%; 27%. Расчеты свидетельствуют, что применение перспективной технологии возделывания и уборки ячменя в склоново – ложбинном агроландшафте в сравнении с базовым вариантом позволит снизить в расчете на 1 т зерна затраты труда на 40%, расход топлива – на 43%, производственные затраты – на 33%, общие энергозатраты в МДж – на 27%, а при возделывании зернобобовых культур соответственно на 33%, 44%, 37% и 26%.

Таким образом, применение новых элементов в технологии возделывания ячменя, овса, зернобобовых культур, экономичных технических средств – реальный путь снижения затрат при их возделывании, повышения конкурентоспособности.

#### **Литература:**

1. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой и яровой пшеницы в агроэкологических условиях Саратовской области / ГНУ НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2009. – 60 с.
2. Система ведения агропромышленного производства Саратовской области. – Саратов: Дет. лит., 1998. – 321 с.
3. Способы гребнекулисной обработки почвы и перспективные орудия для ресурсосберегающих технологий: метод. рекомендации / ГНУ НИИСХ Юго-Востока, МСХ Сарат. обл. – Саратов: Новый ветер, 2007. – 62 с.

УДК: 631.58

## ПОЛУЧЕНИЕ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Д.А. Салько  
ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ

*В статье представлены результаты исследований по совершенствованию технологии получения семян люцерны на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья при орошении. При обработке семян и по вегетации применялись стимуляторы роста – гумат калия, силк и циркон. Установлена наибольшая эффективность воздействия циркона.*

**Ключевые слова:** орошение, семена люцерны, стимуляторы роста.

Семенная люцерна предъявляет особые требования к факторам жизни по сравнению люцерной, высеваемой на кормовые цели [1,2]. Лучше располагать её на средних по плодородию почвах с содержанием гумуса не более 3 %, но хорошо обеспеченных фосфором, калием, кальцием, бором и молибденом. Это уменьшает опасность израстания во влажные годы [3].

Наши исследования проводились в ОПХ «Орошаемое» на светло-каштановых почвах Волго-донского междуречья с содержанием гумуса в пахотном слое 1,7 %. Объектом исследований явилась люцерна синяя, сорт Талисман. В опытах изучалось два фактора. Фактор А - режимы орошения.

1. Назначение вегетационных поливов при влажности расчётного слоя почвы 80...90...80 % НВ (посев – формирование корневой системы – начало созревания.).

2. 70...80...70 % НВ

3. 85 % НВ

4. 70...85...70 % НВ

Фактор В – стимуляторы роста, применяемые при обработке семян и по вегетации.

1. Гумат калия

2. Силк

3. Циркон



#### 4. Контроль

Опыты были заложены методом расщеплённых делянок при одноярусном систематическом размещении делянок. Повторность трёхкратная, учётная площадь делянок по режиму орошения  $200 \text{ м}^2$ , стимуляторам роста  $50 \text{ м}^2$ .

Орошение обеспечивает наиболее благоприятный для произрастания растений водный, питательный, воздушный, тепловой, солевой и микробиологический режимы почвы [4]. Влажность почвы в годы исследований с 2011 по 2013 выдерживалась в строгом соответствии с установленной схемой опыта пределами.

Необходимое количество поливов зависело от конкретных метеорологических условий каждого года. Поливы проводились при снижении влажности почвы до пределов, обозначенных в опыте. Активный слой изменяется с ростом корневой системы. При этом наблюдается значительное влияние орошения на размеры и размещение корневой системы по горизонтам почвы. Масса корней при орошении увеличивается и развивается преимущественно в том слое почвы, который увлажняется поливами. Корневая система люцерны проникает в глубокие слои почвы, отдельные корни могут проникать на глубину до трёх метров и более, поэтому активный слой для неё равен  $1,0 \text{ м}$  [5].

В среднем за годы исследований было проведено от 5 до 8 поливов с поливной нормой по  $550 - 650 \text{ м}^3/\text{га}$  каждый, однако в засушливом 2012 году было проведено 8 поливов средней поливной нормой  $600 \text{ м}^3/\text{га}$ , а в более влажные 2011 и 2013 годы по 5 - 6 поливов с такой же нормой.

Стимуляторы роста растений увеличивают продуктивность многих сельскохозяйственных культур. Эффективность их применения в Волгоградской области доказана на ячмене, озимой пшеницы, подсолнечнике и других культурах, однако исследований по применению их на семенных посевах люцерны в данной зоне не было. В своих исследованиях мы использовали Гумат калия, силк и циркон, как наиболее распространённые в

настоящее время препараты, при обработке семян и затем для усиления эффекта приводили добавочное их внесение по вегетации посевов.

Интегральным показателем эффективности того или иного агротехнического приёма является продуктивность сельскохозяйственной культуры. Урожайность семян люцерны показана в таблице 1.

Таблица 1- Урожайность семян люцерны среднее за 2011-2013 годы, т/га

Стимуляторы роста	Режимы орошения			
	1	2	3	4
Гумат калия	0,24	0,26	0,22	0,30
Силк	0,25	0,29	0,23	0,32
Циркон	0,27	0,31	0,25	0,34
Контроль	0,21	0,22	0,19	0,27

НСР<sub>05</sub> по фактору А – 0,006 т/га, НСР<sub>05</sub> по фактору В – 0,008 т/га.

НСР<sub>05</sub> по факторам АВ -0,009 т/га.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что как режимы орошения, так и стимуляторы роста влияют на семенную продуктивность люцерны. Причём режимы орошения имели большую степень воздействия на изменение урожайности, чем стимуляторы роста. Наибольшая урожайность семян люцерны в среднем за три года исследований формировалась на варианте с поддержанием режима орошения на уровне 70...85...70 % НВ и применения циркона. Наименьшая урожайность отмечалась на варианте с поддержанием влажности на уровне 85 % НВ и без применения стимуляторов роста.

#### Список литературы.

1. Дронова, Т.Н. Бобово-мятликовые травосмеси на орошаемых землях Нижнего Поволжья. – Волгоград: Изд.-во НП «Здоровье и экология», 2007 – 172 с.
2. Кружилин, И.П. Продуктивность и кормовая ценность различных сортов люцерны на орошаемых землях / И.П. Кружилин, Т.Н. Дронова, Н.А. Белякова // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1991. - № 12. – С. 3-13.
3. Иванов, А.Ф. Возделывание люцерны в условиях орошения / А.Ф. Иванов. Г.А. Медведев – М.: Россельхозиздат. – 1977. – С. 47-62.

4. Багров, М.Н. Режим орошения сельскохозяйственных культур применительно к условиям Нижнего Поволжья / М.Н. Багров – Обзорная информация ЦБНТИ Минводхоза СССР. – 1975. - № 4. – 76 с.

5. Чамурлиев, О.Г. Севообороты на орошаемых землях Нижнего Поволжья / О.Г. Чамурлиев, В.М. Жидков. – Волгоград: ФГЮОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 160 с.

УДК 631. 8

## **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРОДИЕ ЧЕРНОЗЕМА**

М.Ю. Сауткина

*ГНУ Воронежский НИИСХ им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии,  
Каменная Степь*

*Проведены исследования влияния инокуляции семян озимого тритикале diaзотрофными микроорганизмами. Отмечена их положительная роль в изменении обеспеченности почвы элементами минерального питания.*

**Ключевые слова:** *Озимое тритикале, чернозем, diaзотрофные микроорганизмы*

Одним из основных факторов получения высокой продуктивности растений является оптимизация условий корневого питания и повышение количества доступных минеральных веществ. Наряду с применением минеральных удобрений важным фактором увеличения количества доступных элементов питания может служить активизация процессов биологической фиксации азота. И одним из направлений в этом отношении служить применение микробиологических diaзотрофных препаратов на злаковых культурах. Способность стимулирования ассоциативной азотфиксации злаковыми культурами может существенно снизить дозы применяемых азотных удобрений.

Проведенные исследования эффективности микробных препаратов показывают на их достаточно высокую эффективность. Инокуляция семян горчицы белой 3-х сортов мизорином и флавобактерином способствовала увеличению биомассы в среднем за 2 года в весенних полевых опытах на 11-46%, в летних - на 22-66%. В вегетационном опыте максимальная при-

бавка сухого вещества достигала 64%. (Лебедев В.Н., Воробейков Г.А., 2006). Применение микробиологического препарата экстрасол на 20 генотипах риса увеличивало зерновую продуктивность растений в среднем по всем сортам на 8,4-24,5%. (Костылев П.И. Бакулева Н.И. и др., 2011)

Обработка биоудобрениями семян и рассады риса способствовала улучшению питания растений P, Zn, S, Mn и повышала устойчивость растений к засухе и болезням. (Gahukar R.T, 2005-2006)

В опытах по изучению влияния минеральных удобрений и биопрепаратов на продуктивность гречихи и плодородие чернозема выщелоченного (Нарушева Е.А., Юрченко Е.С. 2006, Юрченко Е.С., 2007) выявлено положительное влияние препаратов.

Исследования проводились в Воронежском НИИСХ. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднесиловый среднегумусный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса 6,5 – 6,7%, рНвод – 7,2, Са - 28 ммоль - экв/100 г; Mg – 6,2 ммоль - экв/100 г. Культура – озимое тритикале, сорт – Доктрина – 110. Семена обрабатывали в день посева.

*Результаты исследований.* Результаты наблюдений за содержанием минеральных элементов питания показывают разноплановый характер влияния инокулянтов на пищевой режим почвы. Содержание нитратного азота в почве во все фазы развития растений в большинстве случаев зависело от штамма инокулянта. В первую половину вегетации необходимо отметить тенденцию его увеличения по отдельным штаммам микробных препаратов (безудобренный фон). В фазу трубкования это штамм 7 и штамм 17-1. Превышению по отношению к контролю составило 1,1-3,8 мг/кг. К середине вегетации озимого тритикале количество доступной для растений азотной пищи растений выравнивалось и колебалось в основном в интервале 7,1-7,7 мг/кг почвы. К концу вегетации в период спелости зерна отмечено общее повышение содержания нитратного азота в почве. Но при этом на вариантах с применением микробных препаратов количество N-NO<sub>3</sub> было намного ниже варианта с необработанными семенами. Так, на

контроле содержание нитратного азота составило 11,2 мг. На вариантах с инокулянтами снижалось до 8,5-10,5 мг/кг. Столь заметное различие связано, по всей видимости, с потреблением и выносом азота на формирование более высокого урожая.

Анализируя фосфатный режим почвы можно отметить положительную роль микробных препаратов в оптимизации обеспеченности растений тритикале доступным фосфором. На безудобренном фоне уже с первых фаз развития отмечается увеличение его содержания на вариантах с обработкой семян diaзотрофами. В фазу трубкования максимальное количество  $P_2O_5$  отмечено на вариантах с использованием штаммов 18-5 и 17-1. Количество доступного фосфора составляло соответственно 10,8 и 9,5 мг/100 г почвы при содержании на контроле 9,0 мг. К середине вегетации наблюдалось постепенное увеличение количества доступного фосфора до 9,7 мг на контроле и до 10,3-10,9 мг/100 г на опытных вариантах. Максимальные значения были отмечены в фазу полной спелости тритикале. Причем в этот период также проявилась положительная роль микробных препаратов и разница между контролем и опытными вариантами достигала значений 3,2 мг/100 г почвы.

На вариантах с внесением минерального азота в предпосевную культивацию фосфатный режим складывался совсем иначе. В первый начальный период вегетации (трубкование) количество доступного фосфора между всеми вариантами было очень близким и не зависело от используемых препаратов. К середине вегетации (фаза колошение) отмечено увеличение содержания фосфора с 8,8 9,2 до 9,5 – 10,6 мг/100 г почвы. В конце вегетации при наступлении фазы полной спелости максимальное количество доступного фосфора нами отмечено на контрольном варианте – 14,4 мг/100 почвы. На вариантах с инокуляцией его количество было заметно ниже – 10,5-12,9 мг/100г. Исключение в этом случае является препарат штамм ПГ-5, глее содержалось 15,4 мг/100 г фосфатов.

Наблюдения за количеством обменного калия показали также положительное влияние искусственных инокулянтов в стабилизации калийного фонда почвы. В начальный период вегетации на безудобренном фоне наиболее высокие значения в содержании обменного калия в почве отмечены на вариантах с применением штаммов 17-1 и 18-5 – 14,7-14,3 мг/100 г. На контроле – 12,8 мг/100 г почвы. К фазе колошения отмечена тенденция уменьшения содержания калия в вариантах с использованием препаратов. Если на контроле его величина равнялась 13,8 мг, то при обработке семян снижалась до 11,0-12,0 мг (за исключением штамма 7, где содержалось 13,8 мг/100 г обменного калия). В период полной спелости зерна на всех вариантах с использованием предпосевной инокуляции семян растения были лучше обеспечены обменным калием. Разница по сравнению с контролем составила от 0,2 до 3,1 мг/100 г почвы. Минимальное содержание калия отмечено на контроле – 12,1 мг/100 г.

Применение небольших стартовых доз азота наложило свой отпечаток на формирование калийного фонда почвы. Если в начале и конце вегетации максимальное количество обменного калия отмечено на контроле, то в середине вегетации отмечено стимулирующее действие diaзотрофных микроорганизмов. Причем это увеличение составляло 0,1 – 3,0 мг/100 (контроль – 9,8 мг/100 г).

### **Литература**

1. Лебедев В.Н., Воробейков Г.А. Влияние бактериальных препаратов на минеральное питание и продуктивность горчицы белой (*Sinapsis alba* L.). // Агрехимия. – 2006. - №12. - с.42-46.
2. Костылев П.И. Бакулева Н.И. и др. Влияние ризосферных бактерий на урожайность различных образцов и сортов риса. // Зерн. х-во России. - 2011. - №1. - с.12-16.
3. Нарушева Е.А., Юрченко Е.С. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании гречихи на ее продуктивность в Саратовском Правобережье. // Современные проблемы почвоведения и экологии: Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения д. с.-х. н, профессора В.Н. Смирнова, Йошкар-Ола, 2006 / Сборник статей. Йошкар-Ола, 2006. - С. 88-90.
4. Юрченко Е.С. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на агрохимические свойства чернозема выщелоченного и продуктивность

гречихи в Поволжье. // Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд.с.-х. наук. - Саратов, 2007. - 22 с.

5. Gahukar R.T. Potential and use of bio fertilizers in India. // Everimans Sci.. - 2005-2006. - №5. - p.354-361. )

УДК 631.811

## **ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ В СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ОПОЛЯ**

И.В. Семин, Л.А. Окоркова

*Владимирский НИИСХ Россельхозакадемии*

***Аннотация.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что с ростом применения удобрений запасы нитратного азота в весенний срок, определяющие величину урожая культур, возрастали с 31 кг/га в контроле до 41–52 при использовании органических удобрений и до 102–125 кг/га при сочетании их с минеральными. Из-за высокой скорости процессов разложения помета кур в почве и последующего передвижения продуктов трансформации вглубь в вариантах сочетания его с полным минеральным удобрением более половины от содержащегося нитратного азота сосредоточено в слоях глубже 40 см. Содержание подвижного фосфора относительно исходных показателей более всего возросло в вариантах применения птичьего помета. Прирост подвижного фосфора от использования половинной дозы куриного помета в сочетании с полной дозой NPK был более высоким, чем от полной дозы помета кур в сочетании с азотно-калийными удобрениями.*

***Ключевые слова.** Навоз крс, помет кур и гусей, нитратный азот, аммонийный азот, подвижный фосфор, система удобрения.*

**Введение.** Интенсификация сельскохозяйственного производства требует поиска новых подходов и мероприятий по повышению эффективности производства растениеводческой продукции. К ним относят и систему применения минеральных и органических удобрений. Прогнозируется, что на серых лесных почвах Владимирского ополя в ближайшей перспективе среди органических удобрений использование птичьего помета будет расширяться. Исследованиями, проводимыми ранее, установлено, что в птичьем помете содержится значительное количество фосфора, что часто может вызывать зафосфачивание почвы при внесении его больших доз

(Сдобников, 1977; Сдобникова, 1977). Фосфор - один из важнейших макроэлементов питания растений. В серых лесных почвах его недостаток часто выступает как один из факторов, значительно ограничивающих эффективность азотных удобрений (Окорков, 2012). В связи с этим целью наших исследований стало получение экспериментальных данных по влиянию систем удобрения на основе навоза КРС и помета птицы в сравнении с минеральной системой на динамику основных элементов питания растений в серой лесной почве Владимирского ополья.

**Методика.** Опыт заложен в 2011 году на участке чистого пара. Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистая. Севооборот 6-польный: чистый пар – озимая пшеница – ячмень – овес с подсевом трав – травы 1 года пользования – яровая пшеница. Исследования проводили в 2012-2013 гг. В опыте изучалось влияние систем удобрения на урожайность зерна озимой пшеницы и ячменя и агрохимические свойства серой лесной почвы. В качестве местных органических удобрений использовали навоз КРС, помет кур и гусей предприятий района. Дозы органических удобрений рассчитывали исходя из внесения на 1 га 200 кг д.в. азота. Они составили: навоз КРС – 28 т/га и 14 т/га в вариантах с полными и половинными дозами навоза; куриный помет – 29 т/га и 15 т/га соответственно; гусиный помет – 50 т/га. В качестве минеральных удобрений использовали аммиачную селитру, двойной суперфосфат и калийную соль. Органические удобрения под озимую пшеницу вносили в чистый пар под вспашку, фосфорно-калийные - под основную обработку почвы, азотные - весной в подкормку отрастающей озимой пшеницы и под культивацию перед посевом ячменя. Повторность опыта 4-кратная. Расположение делянок рендомизированное. Площадь делянки 50 м<sup>2</sup> (5 м · 10 м). Отбор, подготовку и анализ почвенных и растительных образцов проводили по общепринятым методикам, химическим и физико-химическим методам исследования.

**Результаты.** Исследования показали, что различия в динамике запасов аммонийного азота в фазы всходов (отрастания) и колошения в основ-



ном колебались в пределах 1-10 кг/га N-NH<sub>4</sub>, лишь для двойной дозы NPK составили 28,5 кг/га (табл.). В ранние фазы роста и развития возделываемых культур в контрольном варианте в слое почвы 0-40 см наблюдали наименьшие запасы нитратного азота (31 кг/га), несколько более высокие - при применении одних органических удобрений (41-52 кг/га), при внесении одинарной дозы NPK – 97 кг/га, а при органоминеральных системах и двойной дозе NPK – наиболее высокие (102-125 кг/га). С ростом ранневесенних запасов нитратного азота возрастали и размеры снижения их к периоду колошения. Низкие размеры снижения запасов нитратного азота в слое почвы 0-40 см от фазы всходов (отрастания) до колошения в вариантах контроля и применения лишь органических удобрений, по нашему мнению, обусловлены значительными величинами использования нитратного азота и из слоев почвы глубже 40 см. Их перемещение глубже этого слоя происходило в увлажненные осенние периоды и весной во время снеготаяния.

Благодаря отсутствию токсичных концентраций алюминия в подпахотных слоях серой лесной почвы Владимирского ополья корни растений способны извлекать из них необходимые элементы питания и влагу. Это особенно важно в критические периоды развития растений. За 2 года исследований в весенний период доля средних запасов нитратного азота в слое почвы 40-100 см от их запасов в метровом слое серых лесных почв составила: в контроле 45,4 %, при применении одинарной и двойной доз NPK 34,8 и 32,3 %, сочетании навоза КРС и помета кур с минеральными удобрениями соответственно 29,1 и 53,1 %. Следовательно, без применения минеральных удобрений запасы нитратного азота глубже 40 см могут достигать почти половины их запасов в метровом слое. С ростом доз применения минеральных удобрений и сочетания их с навозом КРС почти 2/3 и более общих запасов нитратного азота сосредоточено в слое почвы 0-40 см. Из-за высокой скорости разложения помета кур и последующих транс-

формации и перемещения нитратов вглубь в варианте сочетания куриного помета с NPK более 50 % их накапливается в слоях глубже 40 см.

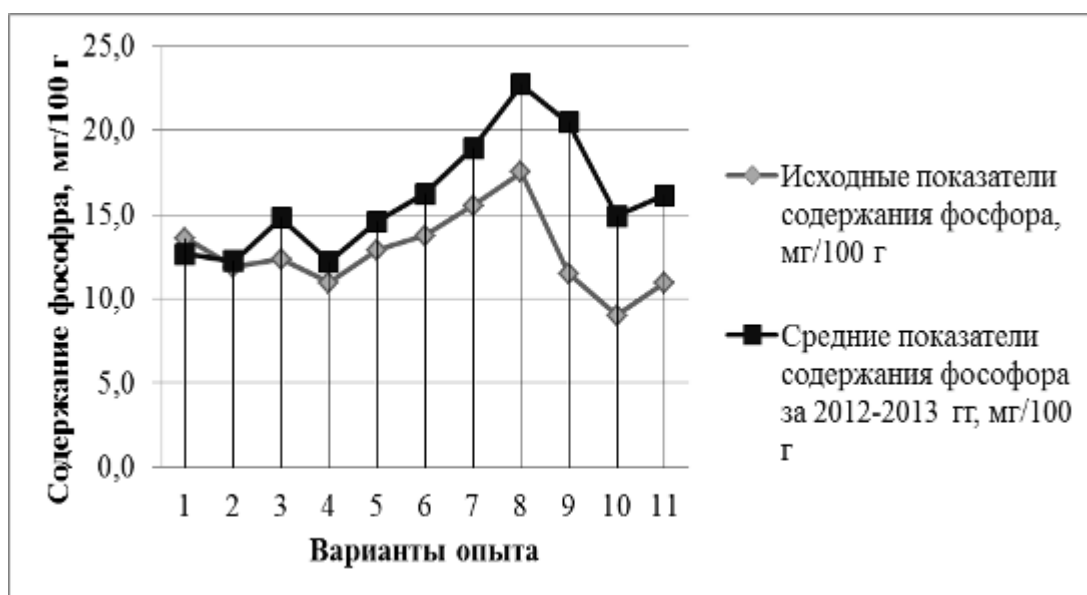
Наиболее высокие показатели урожайности культур севооборота отмечены в вариантах применения двойной дозы минеральных удобрений и сочетания органических и минеральных удобрений. Применение помета кур и минеральных удобрений обеспечило больший эффект, чем использование помета гусей и навоза КРС совместно с минеральными удобрениями.

Таблица 1 – Динамика запасов нитратного и аммонийного азота в слое почвы 0-40 см, кг/га, (среднее за 2012-2013 гг.)

Вариант	Нитратный азот				Аммонийный азот			
	Входы (отрас-тание)	Колошение	Уборка	Разница между 1 и 2 сроками	Входы (отрас-тание)	Колошение	Уборка	Разница между 1 и 2 сроками
1. Контроль	31,0	14,2	24,0	<b>16,8</b>	60,8	65,2	85,1	<b>-4,4</b>
2. N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	97,2	18,2	33,2	<b>79,0</b>	67,0	63,6	77,4	<b>3,4</b>
3. N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	124,0	17,8	51,6	<b>106,2</b>	91,5	63,0	85,4	<b>28,5</b>
4. Навоз КРС, 28 т/га	52,0	19,5	31,5	<b>32,5</b>	58,9	69,0	87,4	<b>-10,1</b>
5. Н КРС (28) + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	124,6	17,5	34,2	<b>107,1</b>	61,3	67,9	81,1	<b>-6,6</b>
6. Н КРС (14) + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	105,6	13,0	26,9	<b>92,6</b>	65,5	64,5	76,4	<b>1,0</b>
7. Помет кур, 29 т/га	41,0	13,4	39,4	<b>27,6</b>	56,1	61,5	69,4	<b>-5,4</b>
8. П кур (29) + N <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	111,4	18,2	41,8	<b>93,2</b>	65,4	64,2	66,9	<b>1,2</b>
9. П кур (15) + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	110,6	15,5	47,8	<b>95,1</b>	67,1	61,6	75,5	<b>5,5</b>
10. Помет гусей, 50 т/га	45,6	13,1	28,7	<b>32,5</b>	56,4	58,6	77,4	<b>-2,2</b>
11. П гусей (50) + N <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	102,0	19,8	45,2	<b>82,2</b>	65,6	67,4	86,7	<b>-1,8</b>

Применение куриного помета на серой лесной почве обеспечило заметное увеличение содержания подвижного фосфора в почве в первый год действия органического удобрения и небольшое последующее понижение его содержания при последствии (рис.). В фазу кущения в вариантах опыта в слое почвы 0-20 см содержание подвижного фосфора варьировало от 151 до 328, а обменного калия от 159 до 259 мг/кг почвы. Отмечено, что в первый год действия органических удобрений в 2012 году в посевах озимой пшеницы происходило резкое увеличение его содержания в почве,

а в 2013 г. в посевах ячменя соответствующие показатели несколько снижались, оставаясь выше их исходного содержания. Наибольший прирост содержания подвижного фосфора отмечен при использовании птичьего помета и, особенно, помета кур. При использовании птичьего помета наблюдается и высокий относительный прирост содержания подвижного фосфора. Полученные данные свидетельствуют о том, что положительное действие фосфора птичьего помета возрастает при сочетании с минеральными удобрениями и увеличивает потребление растениями минерального азота.



*Примечание:* 1. Контроль; 2. NPK; 3. 2 NPK; 4. Н КРС (28); 5. Н КРС (28) + NPK; 6. Н КРС (14) + NPK; 7. П кур(29); 8. П кур (29) + NK; 9. П кур (15) + NPK; 10. П гусей (50); 11. П гусей (50) + NK;

*Рис. 1* Динамика содержания подвижного фосфора по Курсанову за 2012-2013 гг. (0-40 см).

Применение удобрений обеспечило существенную прибавку урожайности по сравнению с контролем во всех вариантах опыта. При сочетании минеральных и органических удобрений наблюдалась тенденция повышения урожайности не только относительно контроля, но и относительно отдельного внесения удобрений. Наиболее высокие показатели продуктивности зерна озимой пшеницы и ячменя установлены в вариантах применения двойной дозы полного минерального удобрения и при ис-

пользовании птичьего помета в сочетании с минеральными удобрениями, что коррелирует с запасами нитратного азота в слое почвы 0-40 см в ранний период вегетации культур и приростом содержания подвижного  $P_2O_5$ .

### Список литературы

1. Окорков В.В. Факторы эффективного плодородия серых лесных почв Владимирского ополья /В.В. Окорков, О.А. Фенова, Л.А. Окоркова //Владимирский земледелец. 2012. № 2 (60).- С. 8-10.
2. Сдобникова, О. В. Проблемы фосфора в земледелии СССР и повышение эффективности фосфорных удобрений / О. В. Сдобникова, Ю. И. Касицкий // Вестник с.-х. науки. 1977. - № 10. - С. 10-19.
3. Сдобников С.С. Роль органических удобрений в повышении плодородия почвы в интенсивном земледелии /С.С. Сдобников //Плодородие почв и пути его повышения. М.: Колос, 1983. - С. 146-153.

УДК 633.2.031

## ВЫНОС ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С НАДЗЕМНОЙ МАССОЙ СЕЯНЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ БЕЗ МИНЕРАЛЬНОЙ ПОДКОРМКИ

А.Н. Снитко<sup>\*</sup>, Н.А. Семенов<sup>\*</sup>, А.В. Шуравилин,<sup>\*\*</sup> Эрик Сомене Анж,<sup>\*\*</sup>  
Оливье Адико Япо Ив<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, г. Лобня Московская область, <sup>\*\*</sup>РУДН,  
Москва

**Резюме:** лизиметрических исследованиями в течение восьми лет) выявлена зависимость выноса (потребления) питательных веществ (N,P,K,Ca) от различного вида заделанной трудно минерализуемой биомассы в почву без внесения минеральных удобрений; заделанная в дерново-подзолистую суглинистую (до тяжелого суглинка) почву в нижнюю часть гор.  $A_{нах}$ . (17-23 см) грубо стебельная и трудно поедаемая животными травянистая растительность (вейник наземный), а также трудно минерализуемая поросль ивы, березы, осины способствует иммобилизации питательных элементов, внесенных с удобрениями и как следствие - снижению урожайности и продуктивности многолетних трав на разновозрастных залежах

**Ключевые слова:** вынос, N,P,K,Ca, вейник, ива, береза, осина

В настоящее время в результате смены экономической (в том числе и сельскохозяйственной) политики в РФ насчитывается более 40 млн. га неиспользуемых пахотных земель. По оценке ученых наиболее остро стоит

проблема рационального использования земельных ресурсов – ежегодно только в России выводится из оборота более 2 млн. га пахотных земель, доля эрозионных сельхозугодий составляет более 60% от их общей площади (газета «Почвовед» № 1' 13 – soilforum.org). Авторами данной статьи проблема возврата заброшенной пашни (залежи) изучается более восьми лет (Семенов и др. 2002, 2009, 2009, 2010; Муромцев, Семенов и др., 2010, Семенов и др., 2010; Шуравилин, Семенов и др., 2010, Семенов и др., 2011, 2011; Семенов, 2012, 2012, 2012; Семенов., Снитко, 2013, 2013).

**Методические особенности исследований.** Прежние методы рекультивации закустаренных и заросших мелколесьем с.-х. земель включали следующие этапы работ: а. низкую срезку и измельчение древостоя, б. раскорчёвку пней и вывоз их за пределы мелиорируемого участка, в. запашку измельченной массы с одновременным внесением удобрений (например большие дозы жидкого аммиака и др.). В наших исследованиях заделка древесно-кустарниковой растительности в почву осуществлялась (нормировано) без измельчения биомассы (в пределах площади лизиметров, равной 0,5 и 0,8 м<sup>2</sup>) с последующей укладкой в нижнюю треть пахотного горизонта на глубине 17-23 см и последующим уплотнением почвы. Опыт заложен в 2006 году. В предварительный период (2007г.) весной была посеяна культура- райграсс однолетний сорт Рапид. После всходов было внесено удобрение - N,P,K в дозе по 60 кг/га д. в. В 2008г. снова был посеян райграсс однолетний Рапид, как покровная культура, а под покров которой были посеяны злаковая и бобово-злаковая травосмеси. Состав злаковой травосмеси включал ежу сборную (6 кг/га в пересчете 100% всхожести), овсяницу луговую (6 кг/га) и тимopheевку луговую (4 кг/га). В состав бобово-злаковой травосмеси входили: клевер луговой (10 кг/га), тимopheевка луговая и овсяница луговая (по 6 кг/га). Сначала высевалась культура райграсса (нормой 8кг/га) по сделанному деревянному трафарету и нарезанием мелких борозд с одновременным уплотнением почвы и последующими (после посева) заделкой их и уплотнением почвы, а затем по тому же

принципу, но в поперечном направлении высевались травосмеси. Использование травостоя-2<sup>х</sup> укосное. Почва дерново-подзолистая (средне- до слабо оподзоленная) среднесуг-линистая, характеризуется (для слоя 0-20 см) : рН<sub>KCl</sub> – 5,24; содержание гумуса – 2,2%; гидролитическая кислотность – 2,66 мг – экв./100 г почвы; азот общий – 0,126%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (подвижной) 18,5-20,0 мг/100 г почвы; K<sub>2</sub> (обменный) – 5,8 мг/100 г почвы. Пахотный слой дерново-подзолистой почвы (0-23 см) был взят на участке, длительно используемом в полевом севообороте и частично (по окраинам) с 1998г. не используемым. К моменту закладки опытов (2006 г) этот участок был зарастает ивы и залесен мелколесьем из березы, осины с высотой 1,5-2,2 м. Крупно-злаково-разнотравная растительность (с преобладанием вейника наземного) была отобрана на этом же участке. Содержание (кг/га СВ) потенциальных элементов питания растений в запаханной биомассе составило по вейнику: азот общий-90, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 86, K<sub>2</sub>O - 151, CaO – 44; по поросли ивы, соответственно, 134,71,101,117; по поросли березы, соответственно, 301, 163, 167, 171; по поросли осины, соответственно, 344, 132, 222, 222 кг/га. Следует отметить, что при расчете потребленных биогенных элементов надземной массой сеяных травостоев и внесенных при заделке в почву тех же потенциальных элементов питания к последним необходимо прибавить по 60 кг/га азота, фосфора и калия, которые были внесены с удобрениями в 2007г. На варианте с разнотравно-злаковым травостоем (сенокос) удобрения не вносились.

Табл.1.– Вынос биогенных элементов сеяным злаковым травостоем без использования удобрений (в сумме за 2007-2013гг.)

Вариант опыта	Потребление биогенных элементов, кг/га			
	N <sub>общ.</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
Консервация пашни с первого года (контроль)	535	250	856	333
Долголетняя залежь с порослью: Ива	453	258	784	390
Береза	461	270	808	396
Осина	454	276	771	359
Средневозрастная залежь: Вейник	476	261	828	379
Сенокос разнотравно-злаковый, с 1989г. не удобряемый	404	178	488	350

Комментируя полученные результаты (табл.1) можно отметить общую закономерность по потреблению травостоем азота. Так, по сравнению с контролем, запашка различной биомассы способствовала снижению потребления азота (в %): по вейнику- на 11, по березе –на 14, по осине и иве- на 15. Вынос азота с урожаем длительно не удобряемым сенокосом составил 75,5% от контроля, но судя по сравнительно небольшой разнице в потреблении азота между сенокосом и запаханной биомассой ивы, березы и осины можно заметить и очевидную ингибирующую роль древесно – кустарниковой массы при потреблении азота злаковым травостоем, что также связано с тем, что к 2013г. вейниковая биомасса полностью минерализовалась по сравнению с древесно-кустарниковой. Вынос фосфора при запашке ивы, березы, осины, вейника превышал контроль, соответственно, на 3,0; 8,0; 10,4; 4,4%. Потребление  $P_2 O_5$  не удобряемым сенокосом было естественно меньше, чем на контроле, на 29%. Потребление  $K_2 O$  при запашке березы, ивы, осины снизилось по сравнению с контролем, соответственно, на 5,6; 8,4 и 10%, по вейнику снижение составило лишь 3,3%. Вынос с урожаем трав  $CaO$  при заделке осины, вейника, ивы, березы возрастал по сравнению с контролем (пашня), соответственно, на 7,8; 13,8; 17,2; 18,9% и, в том числе, на сенокосе на 5,1%, что связано с различным содержанием кальция в запаханной биомассе, а также тем, что на пашне кальций вымывается с инфильтрационным стоком значительно больше, чем на задернованной почве лугов (Семенов, Бражникова, 2002). Из-за малого объема статьи мы не комментируем «природу» несоответствия величин поступления биогенных элементов с заделанной биомассой и их выносом с урожаем- эта уже отдельная тема.

### **Литература**

1. Муромцев Н.А., Семенов Н.А., Шуравилин А.В. Влияние запаханной биомассы древесной растительности на инфильтрационный сток и содержание в нем химических веществ// Мат. Междунар. Научно - практич. конференции «Социально – экономические и экологические проблемы сельского и водного хозяйства». Ч. 1 «Комплексное обустройство ландшафта». М., 2010., С. 257-262.

2. Семенов Н.А., Муромцев Н. А. Влияние запаханной дернины и удобрений на урожайность травостоя, вымывание азота и кальция. Тр. Симпозиума: «Перспективные агрохимические технологии повышения качества кормов». М. РАСХН.-ВНИПТИХИМ.-2002г.-С.218-223.

3. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В., Балабко П.Н., Витязев В.Г., Дрокин В.Н. «Урожайность и потери питательных элементов культурой райграсса в зависимости от видового состава запаханной биомассы при освоении залежных земель»//Международный симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». М.:МСХА. 2009. С. 502-505.

4. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В. Влияние запаханной дернины на инфильтрационные потери химических элементов и урожайность сеяных трав//Земледелие. №3 .2009.С. 20-21.

5. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Анисимов К.Б., Шуравилин А.В. Влияние запаханной биомассы древесной растительности на урожай сеяных трав и вынос химических веществ. –М.,МГУП, ч. 1, 2010., С. 338-352.

6. Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Шуравилин А.В., Крупнов В.А. Влияние удобрений при запахивании древесно-растительной растительности на урожайность трав и качество корма// Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, №1. 2011, С. 85-92.

7. Семенов Н.А. Изучение процессов при освоении разновозрастной закустаренной и залесенной залежи (сообщ. 4)// В кн.: Перспективы развития адаптивного кормопроизводства.- М.-Астана, 2011.-С. 541-549

8. Семёнов Н.А., Муромцев Н.А., Акильева О.М., Витязев В.Г. Потребление элементов питания сенокосными травостоями при освоении разновозрастных залежных земель// Доклады ТСХА. – 2012, вып. 283, ч. 1. – С. 67-70.

9. Семенов Н.А., Косолапов В.М., Кутузова А.А. Зависимость урожайности и потребления биогенных элементов сеяных трав от видового состава запаханной биомассы на бывшей пашне. В сб. Мат. Международ. конф.: Рекультивация и использование залежных земель в Нечерноземной зоне России: теория и практика, г. Тверь, 2012,- С.60-69

10. Семенов Н.А., Балабко П.Н., В. Г., Польшов И.В., Снитко А.Н. Решение научных и хозяйственных проблем при освоении залежных земель. В сб. материалов Международной научно-практической конференции: «Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве», Владикавказ, 2012, С.327-330

11. Семенов Н.А., Балабко П.Н., Витязев В. Г., Польшов И.В., Снитко А.Н. К вопросу истории развития классификации природных и агрогенно измененных кормовых угодий России. В сб. Материалов Международно-го совещания по изучению лугов, Калуга, 26-28.06.,2013, С. 28-36

12. Семенов Н.А., Балабко П.Н., Витязев В. Г., Польшов И.В., Снитко А.Н. Создание луговых агрофитоценозов на постагрогенной пашне. В сб. мат. 22 международного Симпозиума: «Охрана био-ноосферы, эниология и медицина», г. Алушта, 2013,-С. 527-532

13. Семёнов Н.А., Балабко П.Н., Витязев В.Г., Снитко А.Н., Польшов И.В. Луговая стадия восстановления закустаренной и залесенной пашни Нечерноземной зоны России. В сб. тр. «Ресурсосберегающие технологии в луговом кормопроизводстве., С.-Петербург, 2013.- С.83-88.

14. Шуравилин А.В., Семенов Н.А., Муромцев Н.А., Акутнева Е.А. Влияние запаханной древесно-кустарниковой растительности на инфильтрационный сток и потери питательных веществ//Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. №12., 2010, С. 17-21



## ДИВЕРСИФИКАЦИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЁМАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Сомова С.В.

*ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»*

*Рациональное использование земли достигается правильным соотношением земельных угодий (пашни, сенокосов, пастбищ и др.), наиболее целесообразной для местных условий структурой посевных площадей, соответствующими севооборотами. Смена культур на полях, при прочих равных условиях, эффективнее их бессменного посева и эффективность плодосмена тем выше, чем больше различия в биологии и технологии выращиваемых культур.*

**Ключевые слова:** *севооборот, предшественник, зерновые культуры, зернобобовые культуры, масличные культуры, урожай.*

В Казахстане возделываются практически все зерновые культуры, но основную площадь занимают пшеница и ячмень 95,6 %, а общий валовой сбор – 93 % [1].

Яровая пшеница является ведущей зерновой культурой в степном регионе республики. Она наиболее приспособлена к местным почвенно-климатическим условиям и при высоком уровне агротехники позволяет получить зерно с высокими технологическими качествами. Но урожайность яровой пшеницы имеет значительные колебания по годам.

Чистый пар, являющийся в степной зоне лучшим предшественником яровой пшеницы, в значительной степени подвергается ветровой эрозии. Вред ее особенно остро ощущается весной, в период от закрытия влаги до всходов пшеницы. К этому времени стерневой покров поля практически уничтожается предшествующими обработками почвы. Ветровая же деятельность, напротив, усиливается.

Важным резервом диверсификации зернового производства, повышения его стабильности, который на севере Республики не используется, является кукуруза, возделываемая на силос и на зерно.

По уровню урожайности кукуруза занимает первое место в мире, значительно опережая другие продовольственные и кормовые культуры. В Северном Казахстане кукуруза пока используется как важнейшая силосная культура. Кукуруза является засухоустойчивой культурой, особенно в первый период вегетации. Критический период потребности в воде у кукурузы приходится на фазы взметывания метелки – середина молочной спелости зерна. В это время расходуется до 70 % влаги, необходимой для формирования урожая, а до полной спелости – остальные 20 % (10 % влаги расходуется в первый период роста и развития кукурузы). В Северном Казахстане критический период в потреблении воды приходится на вторую половину лета и совпадает с летним максимумом осадков.

Кукуруза имеет мощную корневую систему, благодаря которой она может использовать влагу с глубины до 2,5 м. После ее уборки на зерно и силос в почве остается большое количество корневых остатков. Масса органического вещества, ежегодно поступающая в почву от возделывания кукурузы, может достигать 6,5-20,0 т/га. Для сравнения у пшеницы это количество составляет – 2,7-14,0 т/га, у гороха – 3,3-13,0 т/га [2]. Введение кукурузы в севооборот позволяет увеличить поступление пожнивных и корневых остатков и образовать ежегодно от 0,6 до 3,1 т/га гумуса. Следовательно, кукуруза играет важную роль в поддержании плодородия почвы. В степном регионе Казахстана эта культура может занять достойное место в системе сберегающего земледелия.

С 2002 года Костанайский НИИСХ расширил видовой состав культур, включив в полевые севообороты зернобобовые, масличные, крупяные и сидеральные культуры. Последующие исследования показали, что большинство из них может с успехом возделываться на севере Казахстана и вносить свой вклад в процесс диверсификации растениеводства (табл. 1).

Таблица 1 – Урожай полевых культур и стоимость произведённой продукции в различные по климатическим условиям годы

Культура	Урожай зерна и маслосемян по годам, ц/га					
	2009	2010	2011	2012	2013	В среднем за 5 лет
Яровая пшеница, в среднем	22,4	10,2	29,0	11,4	15,7	17,7
Ячмень, 3 КПП	24,7	14,7	27,1	17,5	27,5	22,3
Овёс, 3 КПП	24,9	14,8	30,1	13,1	26,1	21,8
Кукуруза на зерно, 3 КПП	26,5	24,4	38,5	47,9	20,6	31,6
Просо, 2 КПП	17,1	19,4	22,8	21,8	29,6	22,1
Гречиха, 1 КПП	14,9	12,4	19,5	23,8	12,7	16,7
Горох, 3 КПП	22,3	14,7	21,8	16,8	11,0	17,3
Нут, 3КПП	22,3	11,7	14,0	9,3	12,5	14,0
Подсолнечник, 3 КПП	20,6	18,0	17,6	18,6	9,8	16,9
Лён, 2 КПП	-	6,0	14,9	7,0	8,5	9,1
Рапс, 2 КПП	23,0	7,6	10,5	9,3	20,6	14,2
Сафлор, 3 КПП	14,9	9,8	11,8	10,4	5,1	10,4
Кукуруза на силос	251	165	323	247	160,0	229,2
Рапс на зелёный корм	307	179	329	262	269	269,2

Зернофуражные культуры возделываются в севооборотах третьей культурой после пара и по урожаю зерна в среднем превышают пшеницу на 4,1-4,6 ц/га.

Урожай кукурузы в среднем за 5 лет составил – 31,6 ц/га. При этом даже в условиях засухи 2010 года эта культура дала почти по 2,5 тонны зерна, более чем в 1,5 раза превышая по урожайности традиционные для региона зернофуражные культуры (ячмень и овёс).

Просо значительно превышает урожайность (на 4,4 ц/га) пшеницы, не снижая урожая зерна даже в условиях сильной засухи 2010 года. В условиях жесточайшей засухи урожай проса составил 19,4 ц/га, что в 1,9 раза больше, чем у пшеницы.

Гречиха в засушливой степной зоне Костанайской области на южных чернозёмах может давать приемлемые урожаи только по парам. В среднем за 2009-2013 годы урожай семян гречихи составил 16,7 ц/га, или на 1,0 ц/га ниже, чем у пшеницы. В засушливом 2010 году урожай зерна гречихи равнялся 12,4 ц/га, что на 2,2 ц/га выше, чем у пшеницы.

Из зернобобовых наиболее урожайной культурой является горох. В среднем за 2009-2013гг. его урожай составил 17,3 ц/га (у пшеницы – 17,7). При этом урожайность гороха менее подвержена колебаниям по годам в сравнении с пшеницей.

Вторая зернобобовая культура нут по урожайности (14,0 ц/га) уступает и гороху и пшенице (на 3,3-3,7 ц/га). Однако, благодаря высокой закупочной цене на зерно нут по стоимости произведённой продукции превышает пшеницу в 3 раза. К тому же нут очень засухоустойчивая и высокотехнологичная культура. Нут не полегает и не осыпается и его можно убирать со значительно меньшими потерями, чем горох.

Из масличных культур более высокой (16,9 ц/га) и стабильной урожайностью отличается подсолнечник. Рапс, лён и сафлор, при существующей технологии возделывания, дают невысокий урожай маслосемян 9,1-14,2 ц/га. Но, даже при такой урожайности масличные культуры благодаря высокой закупочной цене на их маслосемена дают выход продукции с гектара посева по стоимости значительно превышающей пшеницу.

При переходе на плодосменные биологизированные севообороты определённая доля пашни должна отводиться под кормовые культуры (кукуруза на силос, рапс на зелёный корм, однолетние и многолетние травы).

Наиболее продуктивной из кормовых культур является кукуруза, возделываемая на силос. В среднем за последние 5 лет урожай кукурузы с початками восковой спелости зерна составил 229,2 ц/га. В структуре урожая кукурузы более 25 % занимают початки. Силос, приготовленный из такой массы кукурузы, содержит уже 0,29-0,30 к.е. в 1 кг корма. При ин-

тенсивной технологии возделывания с применением почвенных гербицидов (алирокс, эрадикан) раннеспелые гибриды кукурузы способны давать урожай до 400 и более центнеров с гектара при содержании сухого вещества в зелёной массе 25-27 % [4].

На севере Казахстана хорошо удаются летние посевы рапса на зелёный корм. Урожай зелёной массы в среднем составил 269,2 ц/га.

Приведённые данные, свидетельствуют о том, что на малогумусных южных черноземах легко- и среднесуглинистого механического состава можно получать довольно приемлемые урожаи большинства распространённых в земледелии Северного Казахстана культур и это, безусловно, будет способствовать диверсификации зернового производства, повышению урожаев основной зерновой культуры пшеницы, биологизации земледелия, более полному и рациональному использованию почвенно-климатического потенциала регионов, продовольственной безопасности страны и повышению её экспортного потенциала.

Опираясь на результаты своих многолетних исследований, мы пришли к заключению, что научно обоснованное чередование в севообороте культур, востребованных на рынке и отличающихся друг от друга по комплексу хозяйственно-полезных и биологических свойств, в первую очередь по способности продуктивно использовать осадки разных периодов года, является важнейшей особенностью построения севооборотов в степной зоне Казахстана. Оно способствует диверсификации растениеводства и в сочетании с соответствующими системами удобрения, обработки почвы и технологией возделывания сделает земледелие этой зоны более продуктивным, стабильным и прибыльным.

### **Литература.**

1. Сулейменов М.К., Каскарбаев Ж.А. диверсификация растениеводства и сберегающее земледелие – основа обеспечения продовольственной безопасности. – В сб. Диверсификация растениеводства и No-Till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности/ Ма-

териалы международной научно-практической конференции 23-24 июля 2011 года. – Астана-Шортанды, 2011.

2. Юмагулов Г.Л. Технология возделывания кукурузы в Казахстане. – Автореферат дисс. Доктора с.-х. наук. Харьков, 1989.

3. Вольф В.А. Технология выращивания ране- и среднеранних гибридов кукурузы в степной зоне Северного Казахстана.- Автореферат дисс. канд. с.-х. наук.- Алмалыбак, 1993.

4. Кушенов Б.М. Агробиологические основы совершенствования технологии возделывания кукурузы на силос и его использование в условиях Северного Казахстана. – Автореферат дисс. доктора с.-х. наук.

УДК 502/504

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ  
ДЕТОКСИКАЦИИ И БИОСТИМУЛЯЦИИ ПОЧВ  
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОДЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА)**

Сорокин Н.Т., Иванов Е.С., Гальченко С.В., Чердакова А.С.  
*ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии*

*В статье приводятся результаты исследования по изучению детоксицирующих свойств гуминовых препаратов, полученных с применением различных технологий в условиях загрязнения почвы тяжелыми металлами и радионуклидами.*

**Ключевые слова:** *гуминовые препараты, восстановление почв, тяжелые металлы, радионуклиды.*

Наряду со многими экологическими проблемами современности, деградация почв является одной из наиболее важных. Основными процессами, приводящими к деградации почв являются следующие: водная и ветровая эрозия, заболачивание, засоление, опустынивание, подтопление, подкисление и загрязнение (тяжелыми металлами, радионуклидами, пестицидами, нитратами, патогенной микрофлорой, и др). Причем, на фоне

техногенеза, тенденция к ухудшению качества почв наблюдается практически во всех субъектах РФ и характерна для всех типов почв [1].

В связи с этим, весьма актуальной становится проблема изыскания различных способов и методов, способствующих восстановлению почв. Многие авторы считают, что наиболее перспективными в этом отношении являются препараты гуминовых веществ, полученных на основе торфа [2,3]. Известно, что гуминовые препараты обладают широким спектром положительного действия, улучшают структуру почвы, ее водный, воздушный и тепловой режимы, повышают биологическую активность микроорганизмов. Как следствие, возрастает почвенное плодородие, урожайность возделываемых культур, стабилизируется обеспеченность растений питательными веществами, позволяя тем самым снизить дозы внесения минеральных удобрений и пестицидов.

Отдельно стоит отметить детоксифицирующую способность гуминовых веществ по отношению к основным органическим и неорганическим экотоксикантам (тяжелым металлам, радионуклидам, углеводородам нефти и нефтепродуктов, полихлорированным и полициклическим соединениям, пестицидам, синтетическим поверхностно активным веществам и т.д.). Гуминовые вещества способны образовывать различного рода комплексные соединения с ионами тяжелых металлов и радионуклидов, что снижает их миграционную активность и биодоступность, и как следствие, препятствуя поступлению в живые организмы. Установлено существенное влияние гуминовых веществ на поведение и органических загрязнителей. Благодаря наличию сорбционных, связывающих и поверхностно-активных свойств гуминовые вещества образуют нетоксичные комплексы с органическими поллютантами. Помимо этого, способствуя повышению биологической активности почв и активизации аборигенной микрофлоры почвенного биоценоза, гуминовые вещества стимулируют естественные процессы деструкции загрязнителей и повышают способность почвы к самоочищению.

Учитывая актуальность данного вопроса, ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии разработал и изготовил технологическую линию, в виде блочно-модульного комплекса, по производству гуминовых препаратов. Новизна технологических решений позволяет производить гуминовые препараты с использованием, как традиционной технологии щелочной экстракции торфа, так и с применением инновационных технологий ультразвукового и кавитационного воздействия на торфяную суспензию.

Производимые на установке гуминовые препараты представляют собой комплексные органо-минеральные удобрения, сочетающие в себе свойства традиционных органических и гуминовых удобрений, произведенные без применения химикатов, но с высоким содержанием гуминовых и фульвокислот [3,4].

В 2013 г. ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии была проведена серия вегетационных опытов по изучению влияния гуминовых препаратов, полученных с применением различных технологий на фитотоксичные свойства техногенно-измененной серой лесной почвы (зональной для Рязанской области), загрязненной тяжелыми металлами (кадмий, цинк, свинец, медь) и радионуклидами (цезий-137). В качестве тест-культуры использовался кресс-салат.

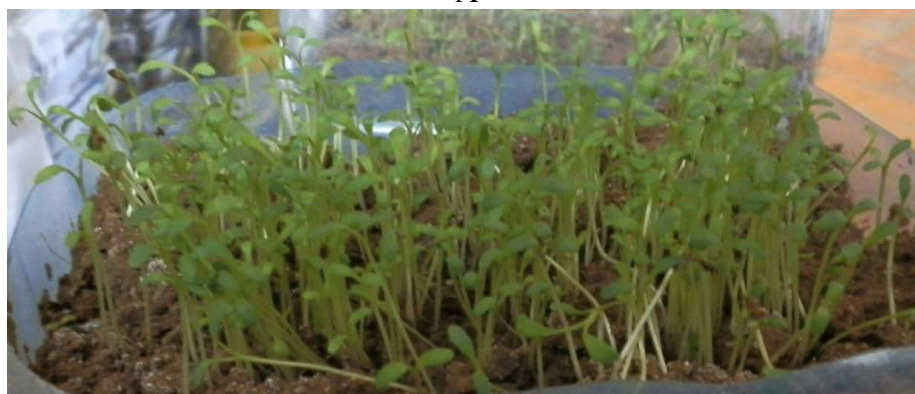
По результатам вегетационного опыта установлено, что внесение гуминовых препаратов в серую лесную почву, загрязненную тяжелыми металлами и радионуклидами, в значительной степени способствует снижению фитотоксичного действия данных загрязнителей. Так, на варианте без внесения гуминовых препаратов, при условии полиметаллического загрязнения почвы, семена кресс-салата практически не взошли. При этом, применение гуминовых препаратов способствовало увеличению всхожести семян кресс-салата на 80-90 %. Максимальный положительный эффект отмечался при их использовании на препаратах, полученных с применением инновационной технологии ультразвукового диспергирования торфяной суспензии.



Детоксифицирующее и биостимулирующее действие гуминовых препаратов также проявилось в увеличении длины и массы надземной части растений по сравнению с вариантами опыта без их внесения (рисунок 1). При этом, длина надземной части растений была наибольшей на тех вариантах опыта, где были внесены гуминовые препараты, полученные методом ультразвукового диспергирования торфа.



А



В



С

*Рисунок 1 – Всхожесть и длина надземной части кресс-салата в опыте (А– внесение ГП, полученных ультразвуковым диспергированием торфяной суспензии; В – внесение ГП, полученных с применением традиционной технологии щелочной экстракции торфа, С – без внесения ГП)*

Таким образом, установлено, что получаемые ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии гуминовые препараты проявляют биостимулирующие и детоксифицирующие свойства в условиях загрязнения почвы тяжелыми металлами и радионуклидами. Результаты проведенных экспериментов указывают на возможность применения гуминовых препаратов с целью восстановления техногенно-измененных почв. На данный момент, необходимо провести серию дальнейших научно-обоснованных комплексных исследований по изучению всех качественных показателей состояния почвы, изменяющихся под воздействием гуминовых препаратов.

#### **Литература:**

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году» [Электронный ресурс] – 2011. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=130175>.
2. Гайбарян М.А., Смышляев Э.И., Сидоркин В.И. Технология производства и очистки гуминовых удобрений с использованием ультразвукового диспергирования. //Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: сборник научных трудов/ ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. – Рязань, 2012. С. 138-144.
3. Смышляев Э. И. Время гуматов пришло//Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: сборник научных трудов/ ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. – Рязань, 2012. С. 121-131.
4. Смышляев Э. И. Экономическая эффективность применения гуминовых препаратов в сельскохозяйственном производстве. //Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства: сборник научных трудов/ ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. – Рязань, 2012. С. 117-121.

УДК 631.445.5:631.8:633.1

### **ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ**

Т.Н. Ступина, Т.И. Павлова

*Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов*

*В статье приводятся данные по изменению элементов питания при применении макро- и микроудобрений в посевах яровой пшеницы в богарных условиях Аткарского района Саратовской области. Установлена по-*

*ложительная динамика питательного режима чернозема обыкновенного от использования данных удобрений.*

**Ключевые слова:** азот, фосфор, калий, чернозем обыкновенный, яровая пшеница.

К основным элементам питания, необходимым для роста и развития растений относят азот, фосфор и калий.

Целью наших исследований явилось изучение влияния удобрений на питательный режим почв в богарных условиях Аткарского района Саратовской области. Схема опыта включала следующие варианты: 1) Контроль – без удобрений; 2) Аммофос; 3) Обработка семян препаратом «Микромак»; 4) Внекорневые подкормки растений препаратом «Микроэл»; 5) Обработка семян «Микромаком» + внекорневые подкормки растений «Микроэлом»; 6) Аммофос + обработка семян «Микромаком» + внекорневые подкормки растений «Микроэлом». Почвы опытного участка - черноземы обыкновенные среднегумусные среднемошчные среднеглинистые.

Азот является необходимым для клеточного деления и развития вегетативных органов. Он входит в состав белков, нуклеопротеидов, ферментов, хлорофилла, фосфатидов, витаминов и других азотистых соединений, играющих важную роль в жизни растений и в процессах обмена веществ. Источником азота для питания растений является сама почва. Основная часть почвенного азота находится в сложных органических соединениях, а потому недоступна для растений и усваивается только после их минерализации, осуществляемой почвенными микроорганизмами [1]. Конечный продукт минерализации органического вещества – нитратный азот и аммоний.

Результаты наших исследований показали, что большее количество нитратного азота ( $N - NO_3$ ) в почве в посевах яровой пшеницы в среднем за годы исследований накапливалось при внесении в почву аммофоса, где данный показатель составил 8,46 мг/кг почвы (табл. 1). На контроле в слое

почвы 0-30 см количество N – NO<sub>3</sub> в среднем было 7,41 мг/кг почвы. Обработка семян «Микромаком», внекорневые подкормки «Микроэлом» и совместное применение данных препаратов способствовали некоторому снижению нитратного азота в почве в посевах яровой пшеницы, где эта величина составила соответственно 6,56; 6,47; 6,29 мг/кг почвы. По-видимому, уменьшение нитратного азота произошло за счет усиленного питания растений, их роста и развития.

*Таблица 1*

*Содержание элементов питания в черноземах обыкновенных под влиянием удобрений в посевах яровой пшеницы, мг/кг почвы (слой 0-30 см)*

Варианты опыта	Начало вегетации			Конец вегетации		
	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. Контроль	7,41	53,5	241,5	4,13	36,6	229,1
2. Аммофос	8,46	60,0	242,0	5,44	44,7	229,7
3. Микромак	6,56	51,5	241,2	3,05	34,0	226,2
4. Микроэл	6,47	51,3	234,7	3,02	31,4	223,0
5. Микромак + Микроэл	6,29	49,7	230,4	2,84	30,5	210,9
6. Аммофос + Микромак + Микроэл	8,12	57,0	221,6	3,83	41,7	201,2

При совместном применении аммофоса, препаратов «Микромак» и «Микроэл» количество нитратного азота составило 8,12 мг/кг почвы, что выше на 0,71 мг/кг, чем на контроле, но на 0,34 мг/кг почвы ниже, чем при использовании только одного аммофоса.

Наряду с азотом фосфор является необходимым элементом питания для растений. Фосфор участвует в синтезе белка, окислительно-восстановительных процессах дыхания и фотосинтеза, входит в состав таких соединений как аденозиндифосфорная кислота (АДФ) и аденозинтрифосфорная кислоты (АТФ), которые определяют энергетический уровень многих биохимических процессов растительного организма [1].

Результаты наших исследований показали, что накопление доступного фосфора, так же как и в случае с нитратами, за вегетационный период подвержено определенной закономерности: наибольшее количество его на всех вариантах опыта в начале вегетации культур севооборота и падение его содержания к концу вегетации (табл. 1). Максимальное количество

доступного фосфора в почве в посевах яровой пшеницы отмечалось на 2 варианте при внесении аммофоса и составило 60 мг/кг почвы. При предпосевной обработке семян культуры содержание доступного фосфора составило 51,5; при внекорневых подкормках растений данный показатель уменьшился до 51,3, а при совместном применении «Микромака» и «Микроэла» – до 49,7 мг/кг почвы. Очевидно, препараты «Микромак» и «Микроэл» обеспечивали интенсивный рост культуры, за счет чего и произошло снижение количество доступного фосфора в почве. А также эти препараты способствуют переводу недоступных форм фосфатов в доступные. Совместное применение препаратов «Микромак» и «Микроэл» на фоне аммофоса увеличило содержание доступного фосфора в почве до 57,0 мг/кг, что на 3,5 мг/кг больше, чем на контроле, но на 3,0 мг/кг меньше, чем при использовании одного только аммофоса.

Калий способствует активности синтезирующих систем растительной клетки, набухаемости коллоидов плазмы и в связи с этим нормальному течению обмена веществ в растении. Недостаток калия усиливает завядание растений, особенно в жаркую погоду, приостанавливает превращение простых сахаров в более сложные, тормозит синтез белков [1]. В последнее время происходит отчуждение калия из почвы с растениями. Поэтому все больше возникает необходимость изучения данного вопроса.

В нашем опыте данная почва имеет высокую обеспеченность обменным калием. Поэтому калийные удобрения не вносили, но изменения количества обменного калия в почве произошли по вариантам опыта. При применении препаратов «Микромак» и «Микроэл» по отдельности и совместно содержание обменного калия в почве снизилось и в большей степени это отмечалось на 6 варианте при использовании микроудобрений на фоне аммофоса, где эта величина составила 221,6 мг/кг почвы. По-видимому, микроэлементы способствовали усиленному питанию растений на этом варианте, что привело к снижению обменного калия в почве.

Полученные нами данные содержания элементов питания в конце вегетации показали, что их количество в почве резко снизилось в посевах яровой пшеницы. Это связано с усиленным потреблением их растениями в процессе жизнедеятельности.

Таким образом, питательный режим почвы наиболее благоприятно складывался при внесении в почву аммофоса и совместном применении препаратов «Микромак» и «Микроэла» на фоне аммофоса, что позволило получить максимальный урожай яровой пшеницы на этих вариантах.

#### **Список литературы**

1. Орлов, Д. С. Химия почв / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. - М.: Высшая школа, 2005. - 558 с.

УДК 504.064.2

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Л.Н. Тимошенко

*ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный университет»*

**Аннотация:** в статье выполнена комплексная оценка степени загрязненности атмосферного воздуха в г. Череповце и поверхностной воды р. Кошта в черте г. Череповец. Выявлена динамика загрязненности и тенденции изменения состояния окружающей среды.

**Ключевые слова:** г. Череповец, р. Кошта, удельный комбинаторный индекс загрязненности воды.

Деятельность человека в значительной степени влияет на природные объекты. Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что в г. Череповце Вологодской области сосредоточены крупные промышленные предприятия металлургической и химической промышленности, которые оказывают значительное антропогенное воздействие на объекты окружающей среды. Оценка современного состояния атмосферного воздуха и водных объектов под действием антропогенных факторов является одной из наиболее актуальных задач для охраны окружающей среды.

Данная работа была проведена с целью получения обоснованной информации об уровне загрязненности атмосферного воздуха г. Череповца, интегральной оценки качества поверхностной воды р. Кошта.

В г. Череповце на 4 стационарных постах государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды (Филиала ФГБУ Северное УГМС «ГМБ Череповец») контролируется содержание 11 загрязняющих веществ. Среднегодовые концентрации выше 1 ПДК (предельно допустимая концентрация) в течение 2012-2013 г.г. наблюдаются по формальдегиду и бенз(а)пирену (таблица 1).

Таблица 1 - Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города Череповца

Место размещения поста наблюдения	Наблюдаемая примесь	ПДК с.с., мг/м <sup>3</sup>	Среднегодовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	
			2012 год	2013 год
Улица Жукова	пыль	0,15	0,06	0,07
	диоксид серы	0,05	0,003	0,002
	оксид углерода	3,0	1,1	1,1
	диоксид азота	0,04	0,03	0,03
	оксид азота	0,06	0,01	0,01
	сероводород	не опред	0,001	0,001
	сероуглерод	0,005	0,002	0,001
	фенол	0,003	0,001	0,001
	аммиак	0,04	0,02	0,02
	формальдегид	0,003	0,007	0,006
Улица Сталеваров	пыль	0,15	0,11	0,09
	диоксид серы	0,05	0,002	0,001
	оксид углерода	3,0	1,1	1,1
	диоксид азота	0,04	0,05	0,04
	сероводород	не опред	<0,001	<0,001
	сероуглерод	0,005	0,002	0,001
	фенол	0,003	0,001	<0,001
	аммиак	0,04	0,02	0,02
	формальдегид	0,003	0,010	0,006
	Бенз(а)пирен (*10 <sup>-6</sup> )	1	2,1	1,9
Проспект Победы	пыль	0,15	0,03	0,04
	оксид углерода	3,0	1,0	1,0
	диоксид азота	0,04	0,03	0,04
	сероводород	не опред	<0,001	<0,001
	сероуглерод	0,005	0,002	0,001
	фенол	0,003	0,001	<0,001
	аммиак	0,04	0,01	0,01
	формальдегид	0,003	0,008	0,008
	Бенз(а)пирен (*10 <sup>-6</sup> )	1	2,1	1,44

Улица Пионерская	пыль	0,15	0,04	0,06
	оксид углерода	3,0	1,0	1,0
	диоксид азота	0,04	0,05	0,03
	сероводород	не опред	<0,001	<0,001
	сероуглерод	0,005	0,001	0,001
	фенол	0,003	<0,001	<0,001
	аммиак	0,04	0,01	0,01
	формальдегид	0,003	0,014	0,012

При выполнении данной работы произведена оценка качества атмосферного воздуха в соответствии с Руководящим документом (РД) 52.04.667-2005 «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения». Уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Череповца является высоким (таблица 2).

*Таблица 2 - Индекс загрязнения атмосферы г. Череповца*

Год	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Индекс загрязнения, качество атм. воздуха	9,3 высокий	9,9 высокий	9,6 высокий	7,3 высокий

По сравнению с 2010-2012 г.г. в 2013 г. отмечено уменьшение индекса загрязнения окружающей среды, что обусловлено снижением концентраций формальдегида и бенз(а)пирена в атмосферном воздухе г. Череповца. Уменьшение содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Череповца связано с внедрением в 2013 г. на ЗАО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат» в цехе ДСП второй ступени доочистки газоздушный смеси и установкой дополнительного абсорбционно-биохимического оборудования.

Река Кошта относится к Верхневолжскому бассейновому округу. Длина р. Кошта составляет 19 км, площадь водосборного бассейна – 106 км<sup>2</sup>. Гидрохимические исследования состояния реки проводит Филиал ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС» в черте г. Череповец, 1 км ниже сброса сточных вод ОАО «Северсталь» [1].



При оценке загрязненности поверхностных вод использованы нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК<sub>р/х</sub>).

Антропогенная составляющая четко прослеживается на р. Кошта (в черте г. Череповец), что проявляется в повышенном содержании сульфатов, трудноокисляемых органических веществ по химическому потреблению кислорода (ХПК), азота аммонийного (NH<sub>4</sub>), азота нитритного (NO<sub>2</sub>), железа, меди, цинка, никеля, марганца.

В таблице 3 представлена информация о среднегодовых превышениях предельно допустимых концентраций ПДК<sub>р/х</sub> с 2010-2013 гг.

*Таблица 3 - Превышения ПДК<sub>р/х</sub> в р. Кошта (в черте г. Череповец)*

Загрязняющее вещество	2010	2011	2012	2013
ПДК <sub>р/х</sub>				
Сульфаты (SO <sub>4</sub> )	1,9	3,5	1,7	2,1
ХПК	2,7	2,7	2,5	2,5
Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> )	2,0	2,2	2,1	2,0
Азот аммонийный (NH <sub>4</sub> )	3,6	9,7	4,4	4,5
Азот нитритный (NO <sub>2</sub> )	5,7	20,2	7,2	6,1
Железо общее	2,0	2,0	2,3	1,8
Медь	6,6	8,0	5,8	8,2
Цинк	2,8	4,2	2,2	3,2
Никель	1,7	2,1	2,1	1,4
Марганец	1,8	2,0	1,0	9,1

При анализе таблицы 3 выявлено, что на протяжении 2010-2013гг. по загрязняющим веществам значительных изменений не прослеживается. Однако, по сравнению с 2011 г. в 2012-2013 гг. уменьшилось содержание сульфатов (3,5 до 2,1 ПДК<sub>р/х</sub>), азота аммонийного (9,7 до 4,5 ПДК<sub>р/х</sub>), азота нитритного (20,2 (в связи с прорывом шламопровода ОАО «Северсталь» в 2011 г.) до 6,1 ПДК<sub>р/х</sub>), цинка (4,2 до 3,2 ПДК<sub>р/х</sub>), никеля (2,1 до 1,4 ПДК<sub>р/х</sub>), увеличилось содержание марганца (2,0 до 9,1 ПДК<sub>р/х</sub>). Антропогенное загрязнение р. Кошты соединениями марганца может быть обусловлено их выносом со сточными водами предприятий металлургической и химической промышленности.

При выполнении данной работы использован метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям на основе УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязненности воды) согласно РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям» с применением программного комплекса «УКИЗВ – сеть».

По комплексным оценкам вода в р. Кошта относится к 4 классу качества (таблица 4).

*Таблица 4 - Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды р. Кошта*

УКИЗВ	2010	2011	2012	2013
1	2	3	4	5
УКИЗВ	6,11	6,90	6,18	6,32
класс, разряд, качество воды	4Б (грязная)	4 В (очень грязная)	4 Б (грязная)	4 В (очень грязная)

При анализе таблицы 4 выявлено, что существенных изменений УКИЗВ за период 2010-2013 гг. не прослеживается.

Таким образом, уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Череповца на протяжении 2010-2013 г.г. является высоким. Однако в 2013 г. отмечено уменьшение загрязнения атмосферного воздуха г. Череповца, что связано с применением современных технологий доочистки газовой смеси на ЗАО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат». Вода р. Кошта на основе УКИЗВ характеризуется как «грязная» и «очень грязная». Оценка качества поверхностной воды свидетельствует о том, что для улучшения гидрохимического состояния р. Кошта необходимо снижение антропогенного воздействия на водный объект, принятие эффективных управленческих решений.

### **Литература.**

1. Трусова Л.Н. Динамика качества вод реки Кошта // Сборник научных трудов молодых ученых, аспирантов, студентов и преподавателей по результатам проведения Четвертого молодежного экологического Конгресса «Северная Пальмира». – СПб.: СПб НИЦЭБ РАН, 2012. – С.219-223.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРИЁМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

М.С. Цветков, Н.М. Жолинский  
ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов

*Приведены данные по влиянию способов основной обработки почвы на агроэкологические показатели склонового агроландшафта. Предложен перспективный способ основной обработки почвы при возделывании зерновых культур, позволяющий сократить эрозионные процессы.*

**Ключевые слова:** *основная обработка почвы, водная эрозия, сток талых вод, смыв почвы.*

Одним из основных факторов снижающих рост сельскохозяйственного производства в Саратовской области является неравномерность выпадения осадков, частые засухи и эрозия почв, которые широко распространены, проявляются на одной и той же территории и усиливают действие друг друга.

Для стабильности и повышения эффективности адаптивного засушливого земледелия требуется более рационально использовать водные и почвенные ресурсы, ориентируясь на применение ресурсосберегающих противоэрозионных технологий при возделывании сельскохозяйственных культур. Основная обработка почвы является мощным фактором антропогенного воздействия на строение пахотного слоя. Она изменяет водно-физические свойства почвы, определяет направленность биологических процессов и мобилизацию питательных веществ.

В НИИСХ Юго-Востока в целях защиты почв от эрозии и сокращения энергетических затрат на возделывание зерновых культур сплошного сева разработана и изучается почвозащитная гребнекулисная технология основной обработки почвы для склоновых агроландшафтов. Выполняется гребнекулисная обработка почвы противоэрозионным орудием ОП-3С.

При гребнекулисной обработке стерневые остатки дисковыми рабочими органами срезаются с поверхности почвы и формируются в ленту, в

виде кулисы и одновременно проводится рыхление почвы на необходимую глубину. Срезанная и сформированная в виде кулисы стерня, выполняет функцию дренирующего материала, улучшая водопроницаемость почвы, что улучшает впитывание талых вод и способствует сокращению эрозии (рис. 1).



*Рис. 1. Вид поля с гребнекулисной обработкой*

Исследования гребнекулисной технологии проводились в Экспериментальном хозяйстве ГНУ НИИСХ Юго-Востока на черноземе южном среднесмытом тяжелосуглинистом, на склоне крутизной 3-5° южной экспозиции, в сравнении со вспашкой и безотвальными обработками.

При применении гребнекулисной обработки почвы, локально размещенные в верхней трети пахотного слоя стерневые остатки, повышают водопроницаемость мерзлой почвы. В результате сток талых вод (табл. 1) снижается на 24% по сравнению со вспашкой (6,5 мм). Слабая водопроницаемость почвы на участках с мелким и глубоким рыхлением не обеспечивает достаточного впитывания талой воды, что приводит к увеличению стока в 2,2 и 2,5 раза относительно вспашки.

Таблица 1– . Влияние способов основной обработки на гидрологические показатели и эрозионные процессы

Способы обработки почвы	Запасы воды в снеге, мм	Сток, мм	Смыв, т/га	Запасы продуктивной влаги в слое 0-100 см, мм
Вспашка (контроль)	53	6,5	2,1	127
Гребнекулисная обработка	62	4,9	1,2	136
Глубокое безотвальное рыхление	63	14,2	1,5	129
Мелкое безотвальное рыхление	63	16,3	1,7	128

За годы исследований наибольшая интенсивность эрозионных процессов от стока талых вод наблюдалась на вспаханных участках, где смыв почвы составил– 2,1 т/га. При гребнекулисной обработке почвы, расположенные поперек склона стерневые кулисы задерживали мелкозем, снижая смыв в 1,7 раза по сравнению со вспашкой. На участках с мелким и глубоким безотвальным рыхлением поверхностно размещенные пожнивные остатки снижали скорость потоков талой воды и за счет этого лучше аккумуляли выносимый мелкозем. Поэтому, несмотря на большие потери воды, смыв почвы с этих участков был ниже, чем со вспаханных на 0,3 и 0,6 т/га.

Основные потери питательных веществ приходились на твердый сток - мелкозем. Величина потерь питательных веществ определялась объемом стока воды и смыва почвы.

Наибольший вынос гумуса и элементов питания с твердым стоком наблюдался на участках со вспашкой - здесь потери гумуса составили 61,7 кг/га, азота 3,1 кг/га, фосфора от 2,8 кг/га, калия 36,7 кг/га (табл. 2). За счет меньшего смыва на участках с гребнекулисной обработкой, а также с глубоким и мелким рыхлением потери гумуса снизились на 14-43%, азота на 16-66%, фосфора – 14-53%, калия – 14-43%, относительно контроля. При этом на делянках с гребнекулисной обработкой вынос элементов питания с твердым стоком был минимальным.

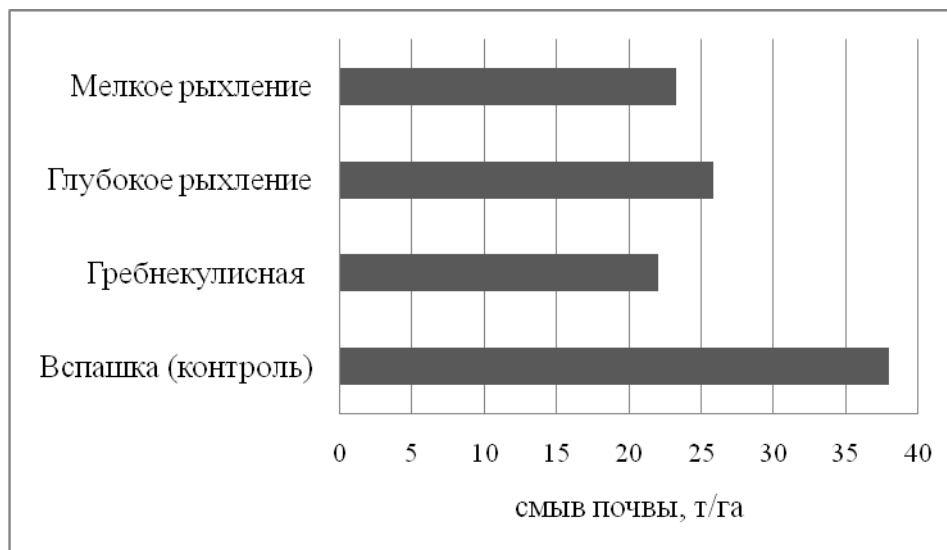
Таблица 2.– Потери питательных элементов с твердым стоком, кг/га

Способы основной обработки почвы	Гумус	Азот	Фосфор	Калий
Вспашка (контроль)	61,7	3,1	2,8	36,7
Гребнекулисная	35,3	1,7	1,6	21,0
Глубокое рыхление	44,4	2,2	2,0	26,2
Мелкое рыхление	52,9	2,6	2,4	31,5

В зависимости от применяемых способов обработки почвы изменялись запасы влаги в метровом слое почвы. К началу полевых работ на вспаханных участках содержалось 127 мм продуктивной влаги. При гребнекулисной обработке лучшее поглощение талой воды во время снеготаяния позволило увеличить количество влаги в почве на 7% относительно контроля. По мелкому и глубокому рыхлению большие снеготаяния не обеспечили лучшего увлажнения почвы, что объясняется потерями воды во время стока. Поэтому содержание влаги осталось на одном уровне со вспашкой 127 и 129 мм.

Выпадение ливневых осадков приводит к сильному проявлению водной эрозии, особенно на посевах поздних культур и паровых полях. Различное размещение пожнивных остатков в зависимости от способа основной обработки почвы оказало влияние на интенсивность эрозионных процессов. При запашке стерни наблюдались наибольшие потери почвы от ливневого стока – смыв составил 38 т/га. Локальное, в виде концентрированных кулис при гребнекулисной обработке, и равномерно-поверхностное размещение пожнивных остатков при безотвальных обработках позволило, по сравнению со вспашкой, сократить потери почвы от эрозии, соответственно в 1,8 и 1,5 раза (рис. 2).

Применение гребнекулисной обработки почвы обеспечивает сокращение энергетических затрат при возделывании сельскохозяйственных культур. В зависимости от используемых технических средств, при выполнении гребнекулисной обработки почвы в сравнении с обычной вспашкой расход топлива снижается на 20%, а общие затраты энергии на обработку на 13%.



*Рис. 2. Смыв почвы в зависимости от основной обработки в период ливня*

Таким образом технология возделывания сельскохозяйственных культур с применением гребнекульсной обработки обеспечивает существенный экологический эффект и может использоваться в качестве почвозащитного приема в борьбе с эрозионными процессами. Следовательно, на эродированных и эрозионно-опасных землях Саратовской области имеется полная возможность и широкая перспектива использования энергоресурсосберегающих, малозатратных технологий на базе гребнекульсных обработок при возделывании сельскохозяйственных культур.

**Список литературы:**

1. Шабаев А.И., Соколов Н.М., Жолинский Н.М. Приемы сохранения плодородия почв на склонах // Плодородие – 2008 - №1 – С. 37-38.
2. Шабаев А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья. – Саратов, 2003. – 344 с.

## МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

УДК 634.956.2

### ДЕКОРАТИВНЫЕ ФОРМЫ *ULMUS L.* ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В. А. Бгашев

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

*На основе отбора вяза созданы новые декоративные формы растений, предназначенные для формирования парковых массивов, обсадки дорог и улиц, создания декоративных групп.*

*Ключевые слова: озеленение, декоративные формы, вяз приземистый*

Вяз приземистый (*Ulmus pumila L.*) одно из немногих растений среди известных древесных пород и видов, которое и впредь будет оставаться основой зеленых насаждений аридных территорий. Неоспоримыми положительными качествами вяза являются – исключительная жизнестойкость и способность сохранять лиственный полог на протяжении всей вегетации. Даже в отсутствии полива городские деревья этой породы обычно не имеют признаков угнетения с весны до осени.

К недостаткам вяза приземистого широко распространенного в озеленении Нижневолжского региона относятся следующие природные его качества - разреженность крон, чрезмерно обильное плодоношение, восприимчивость к ильмовому листоеду, а также относительная сильнорослость чаще всего малоприемлемая для стесненных пространств урбанизированных территорий.

Для того чтобы существенно преобразить внешний облик вязов и избавиться от недостатков природного вида, расширить спектр вариантов использования впредь целесообразно на основе вяза приземистого как исключительно выносливого подвоя создавать садовые симбиоты прививая на него в качестве образующих кроны селекционные образцы. При этом в качестве привоя могут быть использованы не только селекционные вари-



анты вяза приземистого, но и совместимые с ним селекционное разнообразие на базе других видов, межвидовых гибридов и мутаций.

Целью проводимой работы является конструирование и создание симбиотов на основе вяза приземистого в качестве подвоя и селекционных отборов, выявленных в насаждениях региона среди растений, возникших в ходе спонтанной внутри – и межвидовой гибридизации и мутационных процессов [1].

На настоящий момент в привитом на вяз приземистый варианте испытывается серия оригинальных селекционных отборов вяза. Наибольший объем информации о совместимости с подвойным вязом приземистым, характере роста и развития получен для следующих селекционных отборов вяза используемых в качестве привоев.

ПАУЧОК – родоначальное растение от самосева выявлено на заповольном участке в 2002 году. Жизненная форма – кустарник высотой до 1 м с ветвями, формирующимися в горизонтальной плоскости и в последствии обвисающими. Имеет корневые отпрыски, не плодоносит. Листья крупные, плотной фактуры, декоративные. Вероятно спонтанный гибрид, возникший с участием вяза граболистного.

ПРУТОВИДНЫЙ – на момент обнаружения в 2002 году родоначальное растение имело вид куртины, образованной многочисленными корневыми отпрысками высотой до 2 м. Скорее всего спонтанный стерильный гибрид возникший с участием вяза граболистного.

ЯЩЕР - почковая мутация гибридного вяза Коопмана выявлена в 2008 году. Родоначальное растение на 30-40% более умеренного роста по сравнению с материнским гибридным вязом. Имеет ярко выраженные продольные пробковые наросты на ветвях и побегах, компактную веретеновидную крону.

Декоративные симбиоты на основе подвойного вяза приземистого и селекционных отборов были получены в ходе окулировки и прививки черенков в боковой зарез. Возраст используемых в опыте подвоев от 1 до 10

лет. Высота штамба подвоя до места прививки составляет от 0,4 м. до 4,5 м. В ходе экспериментов были отработаны приемы окулировки в многолетние штамбы и ветви диаметром до 8 см. При таком диаметре подвоя обычно осуществляется прививка черенков, но испытанный прием окулировки оказался более технологичным методом трансплантации для этого случая.

При перепрививке взрослых растений старше 5 лет предварительно проводили удаление по проводнику всех боковых побегов на кольцо и обрезку проводника на уровне предполагаемой прививки. Далее на верхнем конце проводника после зеленой обрезки оставляли только несколько удачно расположенных однолетних побегов, обычно до 5 штук. После того как они утолщались до 1,5-3 см. в диаметре в июле - августе в их основания осуществляли окулировку селекционных отборов вяза. Таким образом, удалось максимально упростить процесс перепрививки многолетних подвоев и в укороченные сроки создать опытные растения в соответствии с сконструированными моделями.

Из питомниководческой практики известно, что только варьируя высотой штамба можно радикально влиять на внешний вид прививочных симбиотов. В этом плане в опытах с селекционным отбором «Паучок» были осуществлены прививки в соответствии с двумя моделями. В первом случае прививка осуществлялась на штамбы высотой 0,8-1 м. При этом получены ширококуполообразные растения с побегами, свисающими до земли. Благодаря сильнорослому вязу приземистому в качестве подвоя рост привоя «Паучок» слаборослого от природы существенно интенсифицировался. Полученные растения представляют ценность для озеленения как имеющие оригинальную форму кроны.

Прививки на вяз приземистый с высотой штамбов более 4 м. проводятся в соответствии с моделью получившей название «Французский рефлекс». Известно, что для создания верхнего яруса зеленых насаждений во Франции используются симбиоты, создаваемые на основе прививки на

штамбы вяза шершавого (*U. glabra* Huds.) высотой до 5 м его селекционной плакучей формы (*U. glabra* f. *pendula*). Многолетние прививки в этой комбинации выглядят как высокоствольные деревья с округлой раскидистой кроной. На месте прививки формируется утолщение, но прочность срастания компонентов прививки сомнению не подлежит.

Основная работа по формированию кроны в этом случае сводится к обрезке ниспадающих ветвей. При использовании плакучей формы образующей крону само собой отпадает необходимость в обрезке их верхних частей, что позволяет упростить уход и экономить средства. Наша модель в принципе повторяет французский вариант, но только растения симбиоты создаются на основе других генетических ресурсов. Симбиоты на основе модели «Французский рефлекс» еще молоды, но со временем по всей видимости удастся получить деревья с запланированными качествами.

Для обсадки улиц и дорог необходимы высокоштамбовые деревья с густыми малообъемными кронами. В настоящее время произрастающие по региону вдоль улиц и дорог взрослые деревья вяза приземистого необходимо регулярно обрезать, но при этом в год обрезки они теряют декоративность и становятся неспособными оказывать влияние на микроклимат. При отсутствии же регулярной обрезки деревья вяза приземистого также становятся функционально неполноценными, т.к. у них изреживаются кроны, особенно с момента массового плодоношения.

Используя вяз приземистый, хорошо адаптирующийся к городским условиям и его грунтам, как подвой и создавая кроны на основе стерильных селекционных отборов с кронами малого объема проблему в значительной степени можно решить.

Для создания деревьев приемлемых для обсадки улиц и дорог в качестве кронообразующих наиболее перспективными являются селекционные отборы – «Прутовидный» и «Ящер». Сразу же следует отметить, что сильнорослый вяз приземистый в качестве подвоя оказывает радикальное влияние на темпы роста привоев. В настоящий момент развивающиеся

симбиоты соответствуют заданной модели. Высота штамбов в этом случае у опытных деревьев составляет не менее 3 м.

#### РЕЗЮМЕ:

На основе прививки селекционного отбора «Паучок» на штамбы высотой до 1 м. подвойного вяза приземистого в соответствии с задуманной моделью созданы новые малорослые деревья с геометрически правильной ширококуполообразной кроной.

В соответствии с моделью «Французский рефлекс» деревья должны иметь штамбы не менее 4 м. и широкоокруглые кроны на основе привоев из плакучих селекционных форм благодаря которым отпадает необходимость в формировании и обрезке их верхних частей. Эта модель воплощается на основе высокоштамбового вяза приземистого в качестве подвоя и селекционно отбора «Паучок» в качестве привоя формирующего крону.

Для создания стерильных растений с загущенными малообъемными кронами для обсадки улиц и дорог осуществлены прививки селекционных отборов «Прутовидный» и «Ящер» на штамбы вяза приземистого высотой более 3 м. Сильнорослый подвой существенно усилил рост привитых селекционных отборов, но в целом динамика нарастания объема крон и их структуры соответствуют эталонной модели деревьев для обсадки улиц и дорог.

#### Литература

1. Бгашев В.А. Пополнение селекционного разнообразия вяза и ясеня в Нижнем Поволжье // Современные проблемы географии, экологии и природопользования: Материалы междунар. научно-практич. конф., 25-26 апреля 2012. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2012. – С. 572-575

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Е.И. Бикбулатов, Н.А. Пронько  
*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

*В статье приведены результаты изучения влияния на урожайность сортов томатов различных режимов капельного орошения. Показано, что на черноземе южном лучшим режимом капельного орошения томатов является поддержание предполивной влажности почвы на уровне 80%НВ.*

*Ключевые слова: томаты, режимы капельного орошения, урожайность.*

Орошаемое земледелие Нижнего Поволжья предназначено для выращивания высоко рентабельных культур. Такими культурами являются овощные. Ценной и наиболее распространенной овощной культурой являются томаты, которые в условиях засушливого климата региона можно выращивать только при орошении.

В связи со значительным сокращением площади орошения дождеванием в Саратовской области, его высокой энерго- и ресурсозатратностью и неблагоприятным воздействием на почву приоритетное место в последнее время отводится капельному орошению. В условиях экономического кризиса капельное орошение выгодно отличается от дождевания применением полимерных материалов в конструкции, полной автоматизацией; сокращением обслуживающего персонала; окупаемостью затрат на приобретение и монтаж систем капельного орошения в течение одного года.

Благодаря многим преимуществам и прогрессу в технике и технологии капельного орошения этот способ в настоящее время стал широко внедряться для полива пропашных культур на предприятиях аграрного комплекса засушливых регионов России. На территории Саратовской области капельное орошение применяется очень ограничено. Одной из основных

причин этого является не изученность режимов капельного орошения, в том числе и на культуре томатов.

В связи с этим осенью 2012 г. нами был заложен опыт по изучению влияния на урожайность разных сортов томатов режимов капельного орошения.

Целью исследования является повышение продуктивности томатов на черноземе южном на основе изучения влияния на нее режимов капельного орошения.

Плотность сложения почвы опытного участка составляет для пахотного слоя  $1,24 \text{ г/см}^3$ , подпахотного (30-50 см) –  $1,27 \text{ г/см}^3$ ; наименьшая влагоемкость соответственно по слоям – 30,33 и 30,88 % от массы абсолютно сухой почвы.

Погодные условия вегетационного периода 2013 года сложились в основном благоприятными. Среднесуточная температура воздуха составила  $19,9^\circ\text{C}$ , относительная влажность воздуха – 76,6%, сумма осадков – 224 мм. Температура воздуха на протяжении всей вегетации была на  $0,4-0,9^\circ\text{C}$  выше среднемноголетней за исключением середины июля (конец цветения - начало плодообразования). Относительная влажность воздуха была значительно выше среднемноголетней, особенно в период плодообразования. В мае-июне, и особенно в сентябре осадков было больше среднемноголетних значений. За вегетацию томатов выпало 224 мм осадков. Из них в первой половине сентября выпало 73,2 мм осадков, которые не только не работали на урожай, а, напротив, составляли угрозу его сохранности.

Объектами исследований были среднеранние сорта Дар Заволжья и Новичок с хорошими вкусовыми качествами свежих плодов и консервированной продукции.

Схема двухфакторного опыта включала три режима капельного орошения (фактор А) и три дозы удобрений (фактор В).

Предполивная влажность почвы поддерживалась на уровне 70, 80 и 90%НВ. Расчетный слой почвы 0,3 м в период «Посадка-бутонизация» и

0,5 м – в период «Бутонизация – биологическая спелость».

Полив осуществляли системой капельного орошения, в которой использованы капельные линии фирмы «Golddrip» со встроенными полуккомпенсированными капельницами с расходом – 2,0 л/ч при давлении 0,8 – 2 кг/см<sup>2</sup>.

Поливные нормы составили: при 70%НВ – 345-578, 80%НВ – 230-365, 90%НВ – 115-192 м<sup>3</sup>/га.

Расчетные дозы минеральных удобрений определены балансовым методом на урожай 40 и 70 т/га.

Полевой эксперимент заложен методом расщепленных делянок, повторность опыта трехкратная, учетная площадь 30 м<sup>2</sup>. Основные и сопутствующие наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками и ГОСТами: наименьшая влагоемкость – методом заливаемых площадок, влажность почвы – термостатно-весовым методом (ГОСТ 28268-89), учет урожая – по методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве под ред. Белика (1992), математическая обработка опытных данных проведена по методике Доспехова (1985) с помощью программы STATISTIKA5.5 и процессора электронных таблиц Microsoft Excel X.

В таблице 1 приведены данные по урожайности томатов сорта Новичок при различных режимах капельного орошения.

Повышение предполивного порога влажности почвы с 70 до 80%НВ приводило к достоверному росту урожайности сорта Новичок на всех вариантах по удобрениям. При этом прибавка урожая без удобрений составила 16,09 т/га (37,47%), при внесении N100P50K40 – 20,32т/га (27,55%), N190P80K70 – 31,75 т/га (33,75%).

Дальнейшее повышение предполивной влажности с 80 до 90%НВ не способствовало росту урожайности, а вызывало ее снижение. Особенно сильным оно было при внесении удобрений, когда снижение урожайности по сравнению с режимом 80%НВ составило 26,23-27,05 т/га (27,89-21,49%).

Таблица 1

Урожайность томатов сорта Новичок при различных режимах капельного орошения

Режимы орошения, % НВ	Дозы удобрений, кг д.в./га	Урожайность т/га	Прибавка урожая от повышения предполивной влажности почвы			
			70→80 и 70→90% НВ		80→90% НВ	
			т/га	%	т/га	%
70	Без удобрений	42,94	–	100,00	–	–
	N100P50K40	73,74	–	100,00	–	–
	N190P80K70	94,09	–	100,00	–	–
80	Без удобрений	59,03	16,09	137,47	–	100
	N100P50K40	94,06	20,32	127,55	–	100
	N190P80K70	125,84	31,75	133,75	–	100
90	Без удобрений	57,8	14,86	134,61	-1,23	97,92
	N100P50K40	67,83	-5,91	91,98	-26,23	72,11
	N190P80K70	98,79	4,70	105,00	-27,05	78,51
Среднее по вариантам		79,35				
НСП <sub>05</sub> А		5,31				
НСП <sub>05</sub> В		4,73				
НСП <sub>05</sub> АВ		8,48				

Наибольшая урожайность у сорта Новичок была получена при сочетании режима капельного орошения 80%НВ и дозы удобрений N190P80K70. Она составила 125,84 т/га.

Результаты изучения влияния различных режимов капельного орошения на урожайность томатов сорта Дар Заволжья приведены в табл. 2.

Таблица 2

Урожайность томатов сорта Дар Заволжья при различных режимах капельного орошения

Режимы орошения, % НВ	Дозы удобрений, кг д.в./га	Урожайность, т/га	Прибавка от повышения предполивного порога			
			70→80 и 70→90% НВ		80→90% НВ	
			т/га	%	т/га	%
70	Без удобрений	68,93	–	100,00	–	–
	N100P50K40	76,47	–	100,00	–	–
	N190P80K70	113,09	–	100,00	–	–
80	Без удобрений	89,12	20,19	129,29	–	100,00
	N100P50K40	111,5	35,03	145,81	–	100,00
	N190P80K70	138,48	25,39	122,45	–	100,00
90	Без удобрений	68,41	-0,52	99,25	-20,71	76,76
	N100P50K40	94,44	17,97	123,50	-17,06	84,70
	N190P80K70	128,65	15,56	113,76	-9,83	92,90
Среднее по вариантам		98,79				
НСП <sub>05</sub> А		3,86				
НСП <sub>05</sub> В		2,95				
НСП <sub>05</sub> АВ		5,64				



Повышение предполивной влажности почвы с 70 до 80%НВ приводило к достоверному росту урожайности сорта Дар Заволжья при всех изучавшихся дозах удобрений. При этом прибавка урожая без удобрений составила 20,19 т/га (29,29%), при внесении N100P50K40 – 35,03 т/га (45,81%), N190P80K70 – 25,39 т/га (22,45%).

Дальнейшее повышение влажности с 80 до 90%НВ вызывало снижение урожайности данного сорта на 9,83-20,71 т/га или на 7,1-23,24%.

Наибольшая урожайность у сорта Дар Заволжья была получена при сочетании режима капельного орошения 80%НВ и дозы удобрений N190P80K70. Она составила 138,48 т/га.

Более урожайным оказался сорт Дар Заволжья. Его средняя по всем вариантам урожайность составила 98,78 т/га, у сорта Новичок – только 79,35 т/га или на 19,43 т/га меньше.

#### Заключение

1. В погодных условиях 2013 г., характеризовавшихся повышенным температурным режимом воздуха и значительной суммой осадков, повышение предполивной влажности почвы с 70 до 80%НВ способствовало росту урожайности изучавшихся сортов томатов.

2. Наибольшая урожайность была получена при сочетании режима капельного орошения 80%НВ и дозы удобрений N190P80K70. Она составила у сорта Дар Заволжья 138,48 т/га, у сорта Новичок – 125,84 т/га.

УДК 631.635

## ЭКОНОМИЯ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ОВОЩЕВОДСТВА

В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова

*ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный универси-  
тет*

*Приведены результаты исследований внутрипочвенного и капельного способов полива на примере сладкого перца в условиях Волго-Ахтубинской поймы. Установлен оптимальный предполивной порог влажности, обеспечивающий наибольшую продуктивность растений и экономию оросительной воды.*

**Ключевые слова:** *пойма, технологии, капельное орошение, внутрипочвенное орошение, водосбережение*

Орошение земель является объектом интенсивного сельскохозяйственного и промышленного развития. Освоение неполивных площадей даже на современном этапе научно-технического прогресса — задача сложная и наиболее актуальна для Южных регионов России. С одной стороны, она требует повышенных расходов, применения особых методов и технических средств, с другой — тесно связана с вопросами охраны окружающей среды, рационального землепользования и улучшением экологической обстановки.

В условиях возрастающего дефицита качественной поливной воды, роста цен на энергоносители, ухудшения экологического состояния орошаемых земель, актуальным становится разработка и внедрение ресурсо- и энергосберегающих, экологически безопасных технологий. Главные требования, которые предъявляют, к орошению — повышение плодородия почвы, создание благоприятных условий для роста и развития растений, получение высоких урожаев наиболее ценных культур при отличном качестве продукции и низкой себестоимости [2,3].

Оросительная система с регулярно действующим орошением должна: доставлять воду на орошаемые земля в любое время и в нужных количествах; обеспечивать качественный полив сельскохозяйственных культур; иметь минимальные потери воды на фильтрацию, испарение, сброс; занимать минимальные площади отчуждения под все элементы оросительной системы; иметь минимальную стоимость строительства и эксплуатации системы. Современные технологии позволяют избежать перерасхода воды и наиболее перспективными способами современного орошения являются капельное и внутрпочвенное орошение.

Проекты по внедрению ресурсосберегающих технологий орошения требуют притока дополнительных инвестиционных средств. Для принятия решения о реализации и внедрении данных инвестиционных программ необходима тщательная оценка экономической эффективности их применения. Данный анализ становится залогом успешной эксплуатации в сельском хозяйстве систем капельного полива [1].

Экспериментальные исследования капельного (КО) и внутрпочвенного (ВПО) орошения сладкого перца проводились на опытно-производственном участке, расположенном в северной части Волго-Ахтубинской поймы на правом берегу реки Ахтуба. Схема размещения растений: для внутрпочвенного орошения:  $50 \times 25$  (70,4 тыс. шт. на га); для капельного орошения  $90 + 30 \times 25$  см (70,4 тыс. шт. на га).

Исследования проводились при поддержании предполивного порога влажности на уровне 70, 80 и 90 % НВ с проведением поливов нормами 343, 253 и 114 м<sup>3</sup>/га соответственно. Полученные данные показывают, что величина поливной нормы оказывает существенное влияние на распределение влаги в почвенном профиле в продольном и поперечном направлениях и, соответственно, на эффективность проведения полива. Наибольшие потери оросительной воды ниже активного слоя почвы наблюдаются при поливах нормой 343 м<sup>3</sup>/га, а наименьшие фильтрационные потери при поливах нормой 114 м<sup>3</sup>/га. Однако, в этом случае, наблюдается недоув-

лажнение почвенного массива, расположенного перпендикулярно оси капельной линии. Таким образом, анализ сравнения характера распределения различных поливных норм в почвенном профиле показывает, что наилучшим образом поливная вода распределяется при поддержании предполивного порога влажности не ниже 80 % НВ и поливе нормой 253 м<sup>3</sup>/га.

Поддержание предполивной влажности на уровне 70, 80 и 90 % НВ обеспечивается проведением 10, 15 и 37 поливов нормами 343, 253 и 114 м<sup>3</sup>/га соответственно. Наибольшая урожайность плодов сладкого перца получена на варианте с поддержанием предполивного порога влажности на уровне 80 % НВ (табл. 1,2).

Таблица 1

Показатели продуктивности сладкого перца в зависимости от режима орошения, т/га

Предполивная влажность почвы, %НВ	Густота стояния, тыс. шт./га	Урожайность, т/га	Прибавка урожая от повышения влагообеспеченности	
			т/га	%
70	70,4	54,9	-	-
80	70,4	66,2	11,3	20,6
90	70,4	59,8	4,9	8,9

Таблица 2

Основные показатели продуктивности перца по вариантам опыта

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Количество плодов на одном растении, шт.		Масса плодов на одном растении, кг.		Масса одного плода, кг.	
	ВПО	КО	ВПО	КО	ВПО	КО
70	3,1	6,5	0,71	0,79	0,119	0,126
80	6,4	7,1	0,88	0,97	0,138	0,150
90	6,2	6,6	0,81	0,88	0,132	0,139

Повышение предполивного порога влажности с 70 %НВ до 90 %НВ привело к увеличению величины суммарного водопотребления на 525,7 м<sup>3</sup>/га, оросительная норма возросла на 711,7 м<sup>3</sup>/га (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика водного режима сладкого перца по вариантам опыта

Водный режим почвы, % НВ	Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га	Оросительная норма		Количество поливов	Коэффициент водопотребления м <sup>3</sup> /т
		м <sup>3</sup> /га	%		
70	4712	3544,3	74,9	10	85,8
80	4965,3	3879,3	77,7	15	75,0
90	5257,7	4256,0	80,7	37	87,9

Таким образом, наиболее рациональное распределение оросительной воды в почвенном профиле и максимальная урожайность сладкого перца получены при капельном поливе нормой 253 м<sup>3</sup>/га с поддержанием пред-поливного порога влажности почвы не ниже 80 % НВ.

#### Литература

1. Овчинников, А.С. Оценка рентабельности производства овощей в Нижнем Поволжье / А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2007. - № 1. - С. 49-53.
2. Овчинников, А.С. Научные основы орошения овощных культур в открытом грунте и теплицах / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова // Интеграция науки и производства - стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: материалы Международной научно-методической конференции, посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве.- Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО Волгоградский ГАУ «Нива».- 2013.- т.3.-С.364-368.
3. Овчинников, А.С. Рационализация полива в овощеводстве / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова // Материалы Международного Научного Симпозиума «Современное сельское хозяйство – достижения и перспективы», посвященного 80-ти летию со дня основания Государственного аграрного университета Молдовы. – г. Кишинев: 2013.- С. – 25-28.

УДК 635.9:634.95

### **АНАЛИЗ ИНТРОДУКЦИИ И АДАПТАЦИЯ ВИДОВ РОДА *ACER* L. В СУХОСТЕПНЫХ УСЛОВИЯХ**

**А.В. Семенютина, С.А. Доцева**

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

Приведен анализ интродукции семи видов рода *Acer* L. разного географического происхождения. Определена их перспективность для лесомелиорации и озеленения населенных пунктов, показаны пути адаптации в засушливых условиях произрастания.

Ключевые слова: интродукция, адаптация, клен, засухоустойчивость, сезонное развитие, лесомелиорация, озеленение.

Немаловажное значение в лесомелиорации и озеленении населенных пунктов в засушливых регионах имеет богатство ассортимента растений,

обуславливающее декоративно-эстетический фон окружающей среды и экологическую обстановку. В связи с этим, расширение биоразнообразия культивируемых растений, среди которых видное место занимают деревья и кустарники, представляет собой важную проблему для формирования комфортных условий проживания. Как показывает опыт интродукционных работ, успех введения в культуру видов и сортов базируется на детальном изучении их эколого-биологических особенностей в новых условиях обитания [1-3].

К числу хозяйственно-ценных древесных растений относятся представители рода Клен (*Acer* L.), включающего по последней классификации 124 вида. Значительная часть их произрастает в умеренном поясе Северной Евразии и Северной Америки в условиях континентального климата. Известны также многочисленные декоративные культивары (сорта). В практическом же озеленении в различных регионах России, в т. ч. в Нижнем Поволжье, используются в основном местные виды, а также давно интродуцированный и активно расселяющийся клен ясенелистный, или американский (*A. negundo* L.).

Интродукционная работа с кленами (*Acer* L.) в Нижнем Поволжье на базе коллекции Всероссийского научно-исследовательского института агролесомеллиорации проводится с 1963 года [1]. Здесь проходят испытание 7 видов рода клен, которые выращиваются в условиях недостаточного увлажнения на светло-каштановых почвах. В коллекции представлены виды разного географического происхождения: из горных районов Северной Америки - клен ясенелистный (*A. negundo* L.), с этого же материка, но с более увлажненных мест - клен серебристый (*A. saccharinum* L.); из умеренной зоны Европейской части СССР - клен татарский (*A. tataricum* L.), остролистный (*A. platanoides* L.), с Кавказа - клен Траутфеттера (*A. trautvetteri* Medw.); с долин горных рек Средней Азии - клен Семенова (*A. semenovii* Regel et Herd.); район естественного распространения клена гиннала (*A. ginnala* Maxim.) - берега рек и речек Дальнего Востока [1].

Сезонное изменение погоды зачастую вырабатывает у растений ряд приспособлений к условиям существования. Наблюдения за периодом роста и фазами развития кленов в условиях светло-каштановых почв позволяют вскрыть эколого-биологические особенности, касающиеся облиствления, цветения и плодоношения [4].

Вегетация у видов рода *Acer* L. начинается в последней декаде марта - первой декаде апреля, однако в зависимости от погодных условий эти сроки различны. Самое раннее начало вегетации свойственно *A. saccharinum* и *A. negundo*. У *A. ginnala*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *A. trautvetteri*, *A. semenovii* сравнительно сближены сроки начала вегетации. Завершение облиствления приходится на первую половину мая.

Клены относятся к растениям со сравнительно коротким периодом роста побегов. Рост побегов кленов в среднем продолжается от 30 до 80 дней, во влажные годы у *A. saccharinum*, *A. semenovii*, *A. tataricum* наблюдается вторичный рост побегов.

По срокам начала цветения клены можно разделить на две группы. Раннецветущие: *A. saccharinum*, *A. platanoides*, *A. negundo* (по средним многолетним показателям цветение у них наблюдается в апреле). К группе кленов с более поздним началом цветения относятся *A. trautvetteri*, *A. semenovii*, *A. ginnala*, *A. tataricum*. Массовый листопад наблюдается в конце сентября. Продолжительность вегетационного периода в среднем от 174 до 200 дней. В сухие годы с ранней и теплой весной все фазы наступают раньше и характеризуются укороченным циклом развития.

Наличие и регулярность плодоношения – показатель успешности интродукции. Исследуемые виды рода *Acer* L. вступили в пору плодоношения с 3-6 лет, ежегодно цветут и плодоносят, попали в ритм климата Нижнего Поволжья, то есть интродукция их прошла успешно.

Процент плодов в общей биологической продуктивности у некоторых видов значителен (у *A. platanoides* - 2,1, *A. tataricum* - 4,1, *A. ginnala* -

5,7, *A. negundo* - 11,9). Наибольший вес 1000 шт. плодов у *A. saccharinum* (256 г.), наименьший - у *A. ginnala* (29 г.).

Для зоны с недостаточным увлажнением особую ценность представляют методы оценки на засухоустойчивость. Засушливые условия 2010, 2011, 2013 гг. все клены перенесли удовлетворительно. У *A. ginnala*, *A. platanoides*, *A. saccharinum* наблюдалась сильная потеря тургора, частично подгорали концы листьев. У *A. tataricum* листья пожелтели, побурели от ожогов и опали (до 25%); у *A. trautvetteri* подсыхали верхушечные почки.

Определение индекса засухоустойчивости по методике А. В. Гурского (поверхность листа / V объем листа) показало, что наименьшие величины индекса имеют *A. semenovii* (82,6) и *A. negundo* (мужские экземпляры 117, женские 125,3), наибольшие - у *A. saccharinum* (192,7) и *A. platanoides* (185,5), промежуточное положение занимают *A. tataricum* и *A. ginnala* (159,7 и 160,4). Наименьший индекс засухоустойчивости говорит о большей ксерофитности вида. Ксерофитность листа клена *A. semenovii* объясняется экологическими особенностями вида, ареал естественного распространения которого Средняя Азия. *A. saccharinum* и *A. platanoides* из увлажненных мест природного обитания для успешного произрастания требуют лучших условий.

Наибольший интерес для Нижнего Поволжья представляют виды *A. ginnala*, *A. tataricum*, *A. semenovii*, *A. negundo*, которые характеризуются высокой степенью засухоустойчивости, а *A. negundo* к тому же и жароустойчивостью.

*A. platanoides*, *A. saccharinum*, *A. trautvetteri* могут быть использованы в озеленении городов и населенных пунктов области, а так же в защитном лесоразведении на орошаемых землях.

## Литература

1. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урбандшафтов засушливой зоны: науч.-метод. рекомендации/ А. В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.



2. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes [Текст] / A.V. Semenyutina, S.M. Kostyukov. – Accent graphics communications. – Montreal, QC, Canada, 2013. – 164 p.

3. Научно-методические указания по оптимизации дендрофлоры лесомелиоративных комплексов / А. В. Семенютина [и др.]. – Волгоград, 2012. – 40 с.

4. Кулик, К.Н. Эколого-экспериментальная интродукция хозяйственно-ценных растений для агролесомелиорации / К.Н. Кулик, И.П. Свинцов, А.В. Семенютина // Доклады РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 19-24.

УДК 630\*17:582 (470.44)

## **ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CHAENOMELES* LINDL. В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ.**

Н.Б. Елисеева, Е.А. Арестова

*ГНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока*

*В статье проанализированы показатели водного режима: водоудерживающая способность, водный дефицит, время потери половины содержания воды некоторых представителей родового комплекса *Chaenomeles Lindl.* произрастающих в дендрарии ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН. Обобщены данные за четыре года исследований.*

*Ключевые слова: водный режим, водоудерживающая способность, водный дефицит, t50.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одним из лимитирующих факторов успешности адаптации растений в условиях резко-континентального климата Саратовского Поволжья является засуха. Засуха губительно действует на рост и развитие растений: снижает рост листового аппарата, побегов, корней, ослабляет цветение, приводит к опадению молодых завязей, ускоряет созревание плодов, значительно снижая их качество, является одной из причин периодичности

плодоношения [1]. Раскрыть механизмы приспособления растений к засухе позволяет изучение особенностей водного режима.

#### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами нашего исследования служили 2 вида рода *Chaenomeles* Lindl.: *C. japonica* (Thunb.) Lindl. и *C. Maulei* (Mast.) C.K. Schneid., произрастающие в дендрарии НИИСХ Юго-Востока в условиях атмосферного увлажнения [5].

Исследования проводились по общепринятым методикам. Вододерживающую способность определяли по методике Г.Н. Еремеева (1976), дефицит воды в листьях по методу Л.С. Литвинова (1951), время потери листьями половины содержащейся в них воды ( $t_{50}$ ) по методике М.М. Котова (1997) [2, 4].

Опыты проводили в 2010-2013 гг. в период с мая по сентябрь, в трехкратной повторности. За время исследования было исследовано 2250 штук листовых пластинок.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Погодные условия в период наблюдений были резко различными. Вегетационные периоды 2010, 2011 годов отличались повышенным температурным режимом, пониженным количеством осадков и пониженной влажностью воздуха. Вегетационные периоды 2012, 2013 годов приближались к нормативным показателям. 2013 год отличался повышенным количеством осадков и повышенной влажностью воздуха.

Вододерживающая способность – один из важных показателей способности растений выносить обезвоживание. За период исследований интенсивнее всего растения отдавали воду в 2010 году, что мы связываем с аномально высокой температурой воздуха. В остальные годы показатели вододерживающей способности сильно не отличались. Были выявлены видоспецифические особенности, так наименьшей интенсивностью водопотери отличается *C. japonica* (хотя разница между видами не значительна (4,5 %) (рис. 1). Были отмечены колебания в показателях водо-

удерживающей способности не только по годам, но и в течение вегетационного периода. Так интенсивность водопотери у обоих видов снижается к концу вегетации, с некоторым увеличением ее в сентябре. Такая закономерность подтверждается исследованиями засухоустойчивости плодовых растений М.Д. Кушниренко (1967) [3].

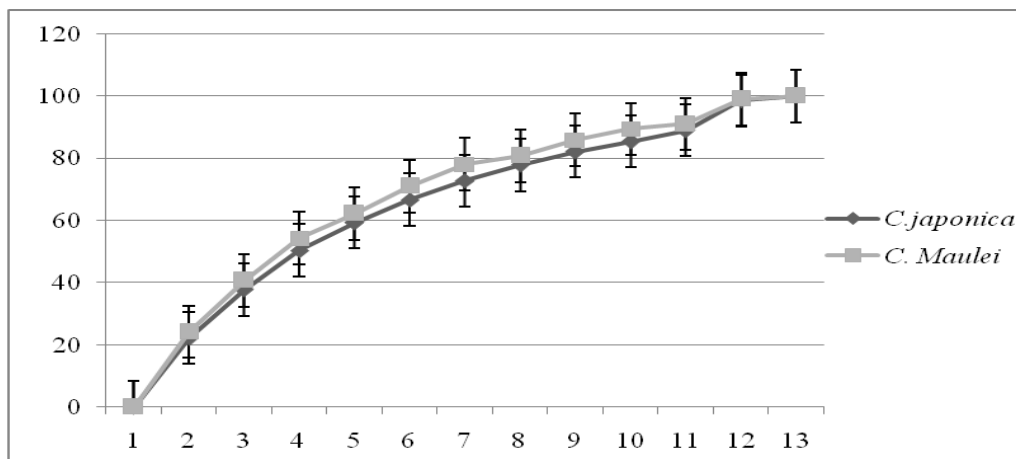


Рис. 1. Водоудерживающая способность видов (среднее за период исследования).

Водный дефицит показывает, на сколько растения недонасыщены водой. Наши исследования выявили изменения водного дефицита как в зависимости от года исследования, так и в течение вегетации. Наибольший водный дефицит зафиксирован в 2010 году, наименьший в 2013 году. Значения водного дефицита колеблются в течение вегетации. Максимально высокий водный дефицит у обоих видов во все годы исследований отмечен в мае (39 %) (рис. 2). В начале лета дефицит снижается до 28-33 %, к концу вегетации постепенно увеличивается (33-38 %). Меньшие показатели водного дефицита характерны для *C. japonica*.

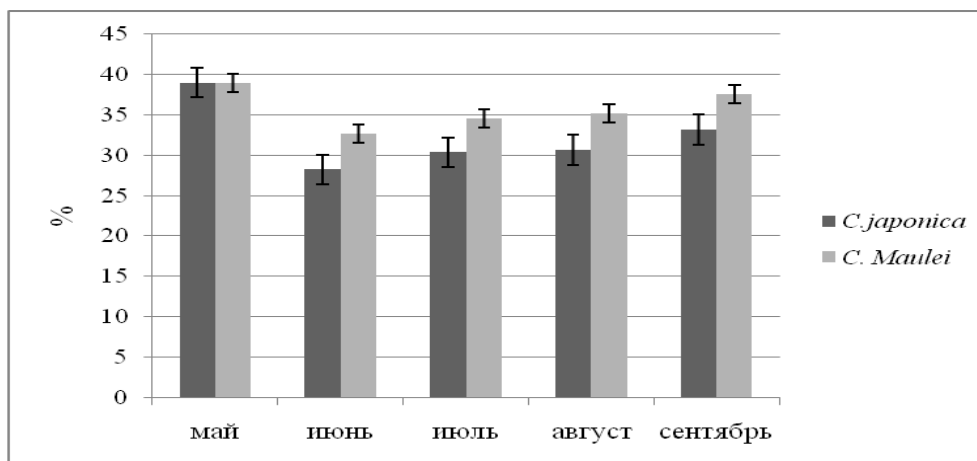


Рис. 2. Дефицит воды за вегетацию (средние данные).

Потеря листьями 50 % воды является критической. Дальнейшая потеря приводит к прекращению фотосинтеза и гибели клеток. За период исследования наименьший показатель  $t_{50}$  зафиксирован в 2010 году, наибольший в 2011. Быстрее всего во все годы исследований растения теряли воду в августе, медленнее в июне. *C. Maulei* наиболее интенсивно терял воду в течение всего периода наблюдений.

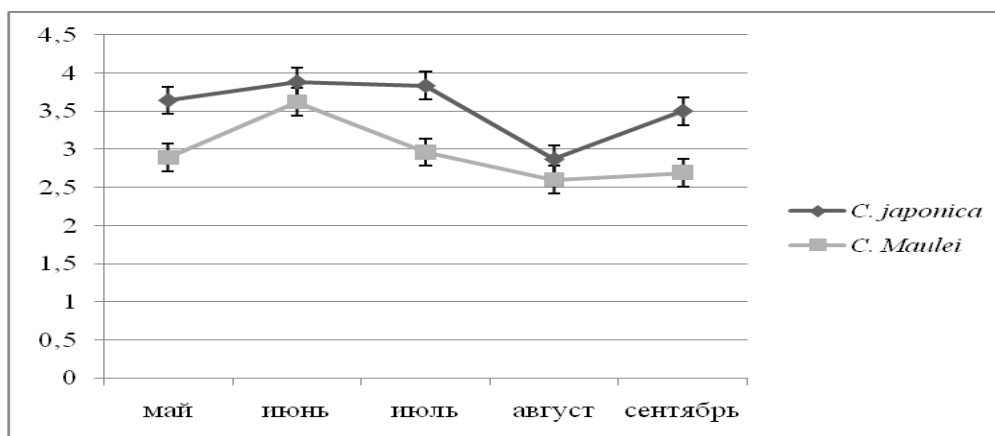


Рис.3. Время потери 50% воды в течение вегетации (средние данные).

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования особенностей водного режима 2 видов рода *Chaenomeles*: *C. japonica* и *C. Maulei*, произрастающих в дендрарии НИИСХ Юго-Востока, выявили следующие закономерности: все изученные показатели водного режима изменяются в зависимости от года взятия

образца, от периода вегетации, от вида растения. Это позволило выделить *C. japonica* как наиболее устойчивый вид в условиях Саратовского Поволжья.

Список литературы:

1. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. М.: Наука, 1982. 280 с.
2. Котов М.М. Генетика и селекция. – Йошкар-Ола, 1997. Ч.1 – 214 с.
3. Кушниренко М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. Изд-во «Картя молдовеняскэ», Кишинев, 1967
4. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л.: Изд-во «Колос», 1976.
5. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x.pdf>

УДК 630.232.311

## **ОТБОР ПРЕСПЕКТИВНЫХ БИОТИПОВ *ROBINIA PSEUDOACACIA* ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЙ**

**О.И. Жукова**

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

Организация лесосеменной базы робинии в сухой степи проводится на основе отбора морозоустойчивых особей, прошедших длительное испытание в суровых природных условиях. Выявлены 3 группы растений робинии с продолжительным, средним и коротким периодом роста побегов.

Ключевые слова: робиния лжеакация, рост, развитие, биотипы, лесосеменные плантации, морозоустойчивость.

Робиния лжеакация (акация белая) – ценная древесная порода семейства бобовых, интродуцированная в начале XIX века из Центральной и Северной Америки и получившая широкое распространение на Северном Кавказе, в России, Украине Молдавии, Средней Азии. Наибольшую ценность эта порода представляет для полезного лесоразведения на чер-

ноземных почвах краснодарского, Ставропольского краев и Ростовской области. К 30-летнему возрасту белоакациевые лесные полосы в лучших условиях имеют высоту 16-18 м, формируют конструкции с высоким лесомелиоративным эффектом. На почвах каштанового типа в Нижнем Поволжье показатели роста и долговечности робинии значительно ниже. В 20-летнем возрасте на лугово-каштановых почвах деревья достигают высоты 15 м, на светло-каштановых 7-8 м [1].

Нижнее Поволжье можно назвать условной северо-восточной границей широкого распространения робинии на европейской части страны. После суровых зим здесь наблюдается обмерзание неодревесневших побегов, вымерзание корневой системы и, как следствие, массовая гибель защитных насаждений из этой породы [2].

В ходе биологической экспедиции 1973 г. было проведено обследование защитных лесных насаждений из робинии после воздействия комплекса неблагоприятных условий в необычно суровые зимы 1968/69 и 1971/72 г.г., в результате которого на обширной территории юго-востока ЕТС наблюдалась массовая гибель защитных лесных насаждений, в том числе и белоакациевых. На фоне усохших или усыхающих насаждений было выделено более 30 сохранившихся особей для дальнейшей селекционной работы.

В результате фенологических наблюдений за отобранными растениями робинии выявлены 3 группы с продолжительным, средним и коротким периодом роста побегов. Необмерзающие (зимостойкие) экземпляры отличались коротким периодом роста, приуроченным к маю – июню. У растений первой группы прирост продолжается, как правило, в течение всей вегетации, что является причиной ежегодного подмерзания. Деревья средней группы подмерзают только после суровых зим, т.е. занимают по зимостойкости промежуточное положение. Установлено, что необмерзающие особи робинии в защитных лесных насаждениях на светло-

каштановых почвах Волгоградской области значительно превосходили по росту и состоянию ежегодно обмерзающие экземпляры.

Следовательно, отбор морозоустойчивых особей робинии можно проводить по прямым признакам, обусловленным разнообразием ее биологических свойств. Наибольшую ценность для селекционной работы представляют особи с поздним началом вегетации и коротким периодом роста побегов. Разработана методика отбора морозоустойчивых биотипов, адаптировавшихся в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья, для создания собственной лесосеменной базы [3].

Выделенные в процессе селекционной работы в Нижнем Поволжье (Волгоградской, Астраханской, Ростовской обл. и республике Калмыкия) перспективные маточные деревья робинии лжеакации прошли комплексную оценку по потомству. Основное внимание при испытании отобранного генофонда уделялось способности растений переносить низкие температуры на фоне других неблагоприятных факторов, которые складываются в экстремальные годы.

Эффективность отбора робиний по морозоустойчивости можно определить только путем экспериментальных исследований по прямому промораживанию растений.

Установлено, что корневые системы потомства выделенных маточных деревьев выдерживают критические температуры  $-12\dots-14^{\circ}\text{C}$ . Однако отдельные образцы, в основном потомства позднораспускающейся фенологической формы с коротким периодом роста, сохраняли жизнеспособность и при  $-16^{\circ}$  [4].

В то же время наблюдения за семенным потомством отобранных морозоустойчивых особей выявили значительную разнокачественность молодых растений по фенологическим признакам, а следовательно, и морозоустойчивости. В семенном потомстве способность короткого интенсивного роста наследует от 20 до 60% растений, следовательно, размножение ценного маточного материала для последующей селекционной и семено-

водческой работы необходимо проводить вегетативным путем, особенно при создании маточно-архивных насаждений, коллекционных участков, клоновых семенных плантаций.

Для широкого внедрения отобранного генофонда робинии необходимо создание специальных лесосеменных плантаций из потомства перспективных маточных деревьев. В целях разработки технологии закладки и эксплуатации таких плантаций были созданы опытные участки с различными схемами размещения растений на площади. Плантации создавались трех типов: маточно-архивные, клоновые (из вегетативных потомств) и семейственные (из семенных потомств материнских деревьев).

Сравнительный анализ роста и плодоношения робиний в различных типах плантаций убеждает в перспективности создания клоновых плантаций - из вегетативных потомств отселектированных особей, наиболее полно передающих положительные свойства родительских деревьев. На семейственных плантациях обнаруживается около половины деревьев с признаками обмерзания побегов, что сказывается на общем состоянии насаждения и значительно снижает урожайность и качество семенного материала (таблицы 1, 2).

*Таблица 1 – Рост и состояние робинии лжеакации в клоновых и семенных плантациях*

Тип плантации	Возраст, лет	Схема посадки	Состояние, балл	Высота, м	Проекция кроны
Клоновые	15	4 x 5	3,0	6,0	4,9 x 5,0
	11	5 x 5	3,3		4,2 x 4,22
Семейственные	8	5 x 5	3,5	5,3	4,4 x 4,6
	8	5 x 10	3,8	5,3	4,6 x 4,4
	8	5 x 5	2,1	5,0	4,5 x 4,0
	8	5 x 10	2,5	5,3	4,7 x 5,0

*Таблица 2 – Интенсивность плодоношения и качество семян робинии на плантациях*

Тип плантации	Возраст, лет	Схема посадки	Интенсивность плодоношения, балл	Масса 1000 семян, г	Урожай, кг	
					1 дерева	с 1 га
Клоновые	15	4 x 4	2,0	17	0,04	25
	11	5 x 5	3,2	23	0,07	28
Семейственные	8	5 x 5	2,5	14	0,05	17
	8	5 x 10	2,8	21	0,07	13



Некоторое положительное влияние на рост, состояние и урожайность плантаций оказывает увеличение площади питания растений, т.е. при размещении их по схеме 5 x 5 м.

Оценка роста и плодоношения робинии в восьмилетних клоновых и семейственных плантациях с учетом фенологических характеристик конкретных материнских деревьев, выделенных в погибающих после суровых зим защитных насаждениях, выявила целый ряд важных закономерностей.

В клоновой плантации все признаки материнских растений проявились в полной мере в их потомствах, которые, как и родительские особи, четко дифференцировались на 3 селекционные категории.

Вегетативные потомства позднезасеваемой формы – слабо повреждались морозами, отличались высокой жизнеспособностью более интенсивным ростом и стабильным плодоношением по сравнению с потомством ранней формы.

В семейственной плантации между потомствами всех фенологических разновидностей существенных различий по изучаемым признакам (росту, состоянию, плодоношению, морозоустойчивости) не проявилось, но у растений наблюдалась широкая вариация количественных и качественных признаков. Таким образом, организацию лесосеменной базы робинии в сухой степи необходимо вести на основе отбора жизнеспособных особей, прошедших длительное испытание в суровых природных условиях, их тщательной оценки по прямому признаку – морозоустойчивости – путем моделирования экстремальной ситуации и исследования фенологических характеристик (в первую очередь сроков начала и окончания вегетации растений, определяющих зимостойкость).

Лесосеменные плантации следует создавать только из вегетативных потомств отселектированных особей, сочетающих признаки высокой морозоустойчивости со стабильным и качественным урожаем семян. Многолетние исследования по отбору, оценке и размножению перспективных

биотипов робиний, а также апробация разных типов лесосеменных плантаций позволяют выделить наиболее ценные клоны для плантаций второго поколения, которые составят основу более устойчивых и долговечных поколений защитных насаждений.

#### Литература

1. Маттис Г.Я., Крючков С.Н. Лесоразведение в засушливых условиях. - Волгоград.: ВНИАЛМИ, 2003 – 293 с.
2. Маттис Г.Я., Баданов А.П., Крючков С.Н. и др. Отбор маточных деревьев в аридных условиях для защитного лесоразведения // Вестник с.-х. науки. – 1975. - №6. – С.60-67.
3. Озолин Г.П., Хавилов В.С. Методические указания по отбору и размножению морозоустойчивых форм белой акации для закладки лесосеменных насаждений в степи и полупустыне. – Волгоград, 1976. – 12 с.
4. Жукова О.И. Селекция робинии лжеакации на морозоустойчивость // Фитомелиорация нечерноземья. – Волгоград, 1990. – Вып. 1 (107). – С. 159-167.

УДК 635.9:634.95

### **ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДОВОГО КОМПЛЕКСА *Gleditsia* L. ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

А.Д. Климов

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

В статье приведен анализ интродукции видов родового комплекса *Gleditsia* L. разного географического происхождения. На основе оценки степени адаптации выделены перспективные североамериканские виды *Gleditsia* для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье.

Ключевые слова: интродукция, гледичия, защитное лесоразведение, адаптация, засухоустойчивость, морозоустойчивость

В последние годы интродукция хозяйственно ценных видов с целью повышения уровня биоразнообразия становится все более многофункциональным биоэкологическим средством обогащения дендрофлоры на деградированных землях [1]. Согласно Стратегии развития защитного лесоразведения в РФ на период до 2020 года [2] для адаптивно-ландшафтного обустройства деградированных территории требуется создать 1,5 млн. га на-

саждений с целью повышения лесистости и создания комфортных условий проживания населения.

Значительный практический и теоретический интерес представляет род гледичия (*Gleditsia* L.) семейства цезальпиниевые (*Caesalpinaceae* R. Br.). Его виды являются ценными декоративными и лесомелиоративными растениями. Представители этого рода распространены в естественных лесах Северной и Южной Америки, Восточной Азии и Закавказье. Род объединяет 12 видов. В культуре наиболее распространение получила гледичия обыкновенная из Северной Америки. Все виды гледичии обладают быстрым ростом, жаро- и засухоустойчивостью, не требовательны к почвам, долговечны и устойчивы к вредителям и болезням.

Объектом исследований являлись виды рода *Gleditsia* L.: обыкновенная (*G. triacanthos* L.), обыкновенная ф. бесколючковая (*G. triacanthos* L. f. *inermis* (L.) Lbl.), водяная (*G. aquatica* Marsh.), каспийская (*G. caspica* Desf.), китайская (*G. sinensis* Lam.), тexasкая (*G. texana* Sarg.), японская (*G. japonica* Miq.) [1]. Они произрастают в коллекциях ФГУП «Волгоградское» ВНИАЛМИ РАСХН; почвы – светло-каштановые, среднесуглинистые с небольшим количеством гумуса (до 1,38 %).

В условиях Волгоградской области большинство видов гледичии сохраняют свою жизненную форму, но не достигают высоты как в естественном ареале. Наибольший прирост наблюдается в 5-10-летнем возрасте (60-70 см в год). Анализ хода роста модельных деревьев показал скачкообразный характер текущего прироста в высоту с амплитудой колебаний в 0,9-1,0 м с первых лет жизни особи, снижение прироста до 20 см отмечено в возрасте 25 лет. Лучшим ростом в условиях сухой степи отличаются североамериканские виды (*G. triacanthos*, *G. texana*), которые в возрасте 35 лет достигают высоты от 7,6-8,15 м при диаметре ствола 16,1-20,4 см. Своей видоспецифичной высоты *G. japonica* и *G. sinensis* (дальневосточные виды) также не достигают.

Интродуцированные виды рода гледичия в условиях светло- каштановых почв отличаются засухоустойчивостью. Эколого-физиологическая оценка показала, что оводнённость всех изученных видов в течение вегетационного периода изменялась незначительно, что указывает на засухоустойчивость представителей этого родового комплекса (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание воды в листьях гледичии, % от сырого веса

Виды	2011			2012		
	июнь	июль	август	июнь	июль	август
<i>японская</i>	60,4±1,04	59,5±0,95	57,4±1,05	62,5±3,08	61,2±1,13	58,4±0,95
<i>китайская</i>	61,3±2,12	61,0±1,43	58,6±0,84	63,1±2,90	62,7±1,29	58,9±1,29
<i>водяная</i>	62,4±1,98	61,5±2,71	58,5±1,02	64,2±3,00	62,3±1,45	59,4±1,51
<i>каспийская</i>	67,1±2,36	66,5±3,10	59,6±1,43	68,5±3,53	65,9±2,04	65,0±2,62
<i>техасская</i>	63,4±2,09	62,7±2,04	60,2±2,17	65,5±2,72	62,3±1,30	61,5±1,73
<i>обыкновенная</i>	67,2±2,91	65,4±3,26	59,8±2,10	67,2±2,61	65,0±2,76	64,1±2,10

Наиболее засухоустойчивые виды *Gleditsia* (*G. caspica*, *G. triacanthos*, *G. texana*) способны резко снижать процессы водообмена при недостаточном водообеспечении и максимально увеличивать в оптимальных условиях. Они хорошо переносят летние температуры воздуха 40-44°C, что очень важно для продвижения *Gleditsia* в засушливые регионы. Менее засухоустойчивые виды – *G. japonica* и *G. sinensis*.

Виды рода *Gleditsia* распространены преимущественно в теплом климате. Температурный режим зимних месяцев зачастую лимитирует рост этой культуры севернее ареала. Лучше остальных перезимовывают в коллекциях североамериканские виды, которые имеют высокий балл адаптации по зимостойкости. Ареал их естественного распространения находится на тех же географических широтах, что и Нижнее Поволжье. Гледичия каспийская и японская страдают от морозов больше, чем остальные виды, так как они заканчивают вегетацию относительно позже других – в октябре. В условиях холодного и влажного лета и ранней осени побеги не успевают подготовиться к перенесению холодного времени года и в сильные морозы подмерзают (таблица 2).

Таблица 2 – Адаптация гледичии по зимостойкости и засухоустойчивости

Виды	Экстремально низкие температуры	Экстремально высокие температуры	Степень адаптации по	
			зимостойкости	засухоустойчивости
<i>каспийская</i>	-37°C	+39°C	0,81-0,89	0,75-0,98
<i>водяная</i>			0,78-0,87	0,74-0,91
<i>обыкновенная</i>			0,81-0,95	0,77-0,95
<i>китайская</i>			0,82-0,93	0,70-0,91
<i>техасская</i>			0,91-1,00	0,73-0,94
<i>японская</i>			0,59-0,79	0,70-0,85

Способность давать доброкачественные семена и образовывать самосев указывает на возможность успешного выращивания культур гледичии на малопродуктивных землях. В южных районах гледичии проходят полный цикл сезонного развития, цветут и плодоносят. Отмечено, что они рано вступают в генеративную фазу (5-7 лет). Созревание плодов приходится на осенний период (октябрь). Плодовая продуктивность у видов различного географического происхождения варьирует по годам.

В результате исследований выявлены перспективные виды гледичий (*G. aquatica*, *G. caspica*, *G. sinensis*, *G. triacanthos*, *G. texana*) для Нижнего Поволжья. Виды рода *Gleditsia* являются ценными для озеленения населенных пунктов и создания лесных полос в засушливых южных районах с засоленными почвами. Наиболее перспективна для зеленых насаждений (уличных посадок, парковых аллей и ажурных групп) бесколючковая форма (рисунок 1).



Рисунок 1 – Бесколючковая форма гледичии обыкновенной на светло-каштановых почвах (возраст 35 лет)

Из колючей формы гледичии создаются непроходимые высокие живые изгороди (рисунок 2).



Рисунок 2 – Колючая живая изгородь из гледичии каспийской  
(питомник ФГУП «Волгоградское»)

Гледичия японская отнесена к группе неперспективных – ежегодно сильно обмерзает и требует селекционного отбора.

### Литература

1. Научно-методические указания по оптимизации дендрофлоры лесомелиоративных комплексов / А.В. Семенютина [и др.]. – Волгоград, 2012. – 40 с.
2. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года / К.Н. Кулик [и др.]. – Волгоград: ВНИ-АЛМИ, 2008. – 34 с.

УДК 631.67.03

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ХЛОРИДОВ

М.И. Ламскова, А.Е.Новиков

*Волгоградский государственный технический университет*

*Рассмотрено загрязнение природных объектов хлоридсодержащими реагентами. Приведён анализ качества воды открытых водоёмов Волгоградской области по показателю содержания хлоридов.*

*Ключевые слова: водоочистка, реагенты, качество воды, хлориды.*

Волгоградская область это один из крупнейших субъектов РФ по наличию сельхозугодий и производству растениеводческой продукции. В условиях глобализации и вступления в ВТО регион обладает благоприятными предпосылками для устойчивого развития инфраструктуры сельских территорий и экономики аграрного сектора. При этом по данным [1] стабильное и эффективное производство сельхозпродукции в области возможно только при наличии орошения.

Для повышения объёмов производства продукции растениеводства при рациональном использовании биоклиматического потенциала региона была разработана ведомственная целевая подпрограмма «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Волгоградской области на 2014-2020 годы». Среди целевых индикаторов подпрограммы следует отметить необходимость реализации ежегодного проведения поливов сельхозкультур на площади не менее 300,0 тыс. га.

На фоне необходимого увеличения объёмов оросительной воды, качество её зачастую не удовлетворяет условиям использования. Ухудшение качественных показателей водных объектов Волгоградской области обусловлено их загрязнением хозяйственно-бытовыми и промышленными сточными водами, а также поверхностными, в том числе дождевыми и тальными [2-3]. Последние оказывают немалый вред на окружающую экосистему, что обусловлено использованием службами дорожного и жилищно-коммунального хозяйства для обработки территорий в холодное время года антигололёдных композиций на основе смеси песка и хлорида натрия  $NaCl$  (техническая соль). Загрязнение природных объектов хлоридами можно представить в виде схемы (рис. 1).

Согласно схеме загрязнение водоёмов хлоридами происходит как тальными, так и грунтовыми водами. Повышение содержания хлоридов не только делает воду непригодной для орошения сельхозугодий, но и оказывает негативное влияние на почвенную биоту, флору и фауну водных объектов.



*Рис. 1. Схема загрязнения экосистемы хлоридсодержащими реагентами*

С целью исследования содержания хлоридов в водных объектах Волгоградской области нами были взяты пробы воды Цимлянского и Варваровского водохранилищ, Волго-Донского судоходного канала и р. Волги. Водные ресурсы рассматриваемых объектов активно используются для систем городского водоснабжения, в промышленности и в сельском хозяйстве. Следует особо отметить, что пробы отбирались в течение небольшого промежутка времени, т.е. фактически была осуществлена одномоментная мониторинговая гидрохимическая съёмка, что позволяет интерпретировать полученные результаты в едином временном срезе. Пробы отбирались в 3-х кратной повторности (рис. 2).

Надо отметить, что хлориды являются составной частью большинства природных водных объектов, концентрация которых может составлять от 10 до 30 мг/л, превышение этого диапазона указывает на загрязнение водоисточника хлоридсодержащими стоками [4-5].

Согласно диаграмме водные объекты Волгоградской области содержат повышенные концентрации хлоридов. Сравнительный анализ водоисточников показывает, что содержание хлоридов в Волго-Донском



судоходном канале (ВДСК) выше на 157,6 %, 115,6 % и 46,4 %, чем в р. Волга, Цимлянском и Варваровском водохранилищах соответственно.

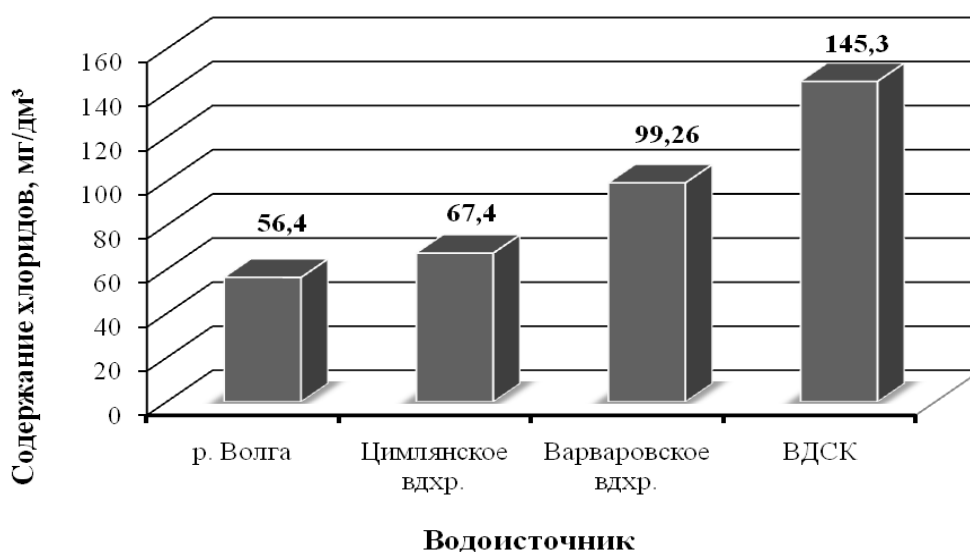


Рис. 2. Содержание хлоридов в водных объектах Волгоградской области

Таким образом, по результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1) улучшение качественных показателей воды, в частности снижение содержания хлоридов, возможно путём замены существующего экологически опасного реагента  $NaCl$  + песок на композиции из природных материалов, например смесь бишофита  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  и глауконита [6];

2) при орошении сельхозкультур необходимо использовать современные высокоэффективные методы и способы водоподготовки [7]. Так, например, очистка загрязнённых вод алюмосиликатами природного происхождения на основе минералов нефелиновых и цеолит-глауконитовых пород экологически безопасна и энергоэффективна [8].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кружилин, И.П. Мелиорация земель – необходимое условие высокого уровня развития сельскохозяйственного производства / И.П. Кружилин // Вестник РАСХН. – 2013. – № 1. – С. 16-19.
2. Новиков, А.Е. Проблемы качества поливной воды и водоочистки для систем капельного орошения / Новиков А.Е., Ламскова М.И. // Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса Прикаспийского региона: матер. междунар. науч.-практ. конф., 22-24 мая 2013 г. / ФГБОУ ВПО «Калмыцкий гос. ун-т» [и др.]. – Элиста, 2013. – С. 132-134.
3. Ламскова, М.И. Проблемы использования поверхностных вод Волгоградской области в оросительных системах / М.И. Ламскова, А.Е. Новиков // Современные тенденции в образовании и науке: сб. науч. тр. по матер. междунар. заоч. науч.-практ. конф., 31 окт. 2013 г. В 26 ч. Ч. 18 / Минобрнауки РФ [и др.]. – Тамбов, 2013. – С. 65-66.
4. Беспмятнов, Г.П. Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник / Г.П. Беспмятнов. Ю.А. Кротов. – Л.: «Химия», 1985. – 528 с.
5. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Методы анализа. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 239 с.
6. Преимущества применения новой антигололёдной композиции над традиционной пескосоляной смесью на объектах дорожного хозяйства [Электронный ресурс] / В.Ф. Желтобрюхов [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 3. – Режим доступа <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1875>.
7. Кузнецов, П.И. Первичная водоочистка на закрытых оросительных системах со стальными трубами / П.И. Кузнецов, А.Е. Новиков, М.И. Ламскова // Водоочистка, Водоподготовка, Водоснабжение. – 2013. – № 6. – С. 44-45.
8. Ламскова, М.И. Возможности и перспективы очистки сточных, оборотных и хозяйственно-бытовых вод природными алюмосиликатами / М.И. Ламскова, А.Е. Новиков // Изв. ВолгГТУ. Серия «Реология, процессы и аппараты химической технологии». Вып. 7.: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2014. – № 1.

## **К ВОПРОСУ ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ**

Н. Г. Ноянова

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

*Вскрыты причины деградации растительного покрова, изложены проблемы озеленения. Описаны недостатки существующей системы озеленения малых населенных пунктов засушливых регионов на примере Волгоградской области и намечены пути оздоровления зеленых насаждений.*

*Ключевые слова: озеленение, малые города, деградация, ассортимент, растительный покров*

Зеленые насаждения малых городов в регионах с низкой степенью лесистости являются важнейшим элементом урбанизированного ландшафта. Они выполняют санитарно-гигиенические и психофизиологические функции: продуцируют кислород, ассимилируют углекислоту, осаждают пыль и т.д. Растительный покров смягчает климатические параметры, снижает интенсивность солнечного излучения.

В настоящее время система озеленения малых городов Волгоградской области деградирует. Основной причиной создавшегося положения является отсутствие обоснованной концепции функционирования и развития озеленения населенных пунктов Волгоградской области. Система озеленения не корректируется согласно современным нормативам [1]. Это привело с одной стороны, к кризису ранее существовавших проблем, с другой – к появлению новых причин углубления санитарно-экологического кризиса.

Решение проблем требует принятия комплексных мер по развитию населенных пунктов и озеленения в частности. Базовый характер имеют функциональные связи между административно-управленческими и контролирующими структурами при формировании самоуправления территорий.

Города и сельские населенные пункты в соответствии с новым СП 42.13330.2011 в зависимости от численности населения подразделяются на следующие группы (табл. 1).

Таблица 1

*Классификация городов по численности населения*

Группы	Население, тыс. чел.	
	города	сельские населенные пункты
крупнейшие	свыше 1000	–
крупные	500-1000	свыше 5
	250-500	3-5
большие	100-250	1-3
средние	50-100	0,2-1
малые*	20-50	0,05-0,2
	10-20	До 0,05

\* в группу малых городов включаются поселки городского типа

Малые города южной сухостепной зоны Волгоградской области по состоянию на 2010 г. имеют население: Калач-на-Дону – 26,2, Котельниково – 19,5, Суровикино – 19,4 тыс. человек.

История озеленительных посадок в этих городах свидетельствует о явном недоучете почвенных условий, определяющих приживаемость, рост, развитие и долговечность зеленых насаждений. Гумусность почв, мощность горизонтов и в целом почвенного профиля, плотность, гранулометрический состав, почвенная влага, засоленность, солонцеватость и др. лимитируют функционирование озеленительных посадок. Природная составляющая почв в малых городах претерпела многократную трансформацию. В настоящее время сформировались антропогенные, а местами антропогенно-окультуренные урбаноземы, с весьма пестрыми лесорастительными условиями, которые следует учитывать как при реконструкции старовозрастных зеленых насаждений, так и при создании новых насаждений.

В населенных пунктах региона ощущается недостаток площади парковых насаждений, а имеющиеся не соответствуют требованиям, это по существу густые заросли. Они характеризуются бедным ассортиментом видов, плохим санитарным состоянием, отсутствием водных устройств и малых архитектурных форм (беседок, скамеек и т.д.), необходимых в жар-

ком и засушливом климате (рисунок 1). В условиях засушливого климата древесные насаждения должны составлять около 50 % всей площади территории.



Рисунок 1 – *Озеленительные посадки в центре г. Котельниково*

Особое значение приобретает вертикальное озеленение с применением разнообразных вьющихся и лазающих растений – лиан. Гибель высаживаемых растений повсеместно наблюдается при отсутствии достаточного полива и неправильного подбора ассортимента. Обычно используют-

ся виды лесных и плодовых деревьев и кустарников, хотя каждому озеленительному объекту нужен не только соответствующий подбор растений, отвечающий условиям планировки и застройки, но и удовлетворяющий экологические требования.

Чтобы получить максимальную эстетическую и санитарно-гигиеническую отдачу от насаждений необходимо постоянно вести за ними уход: формировать и поддерживать крону; у старовозрастных растений – омолаживать её. Своевременно проводить реконструкцию старовозрастных насаждений. Явным недостатком озеленения является отсутствие кустарниковых посадок, а которые имеются, не стригутся. Вопросы формирования и ухода за растениями требуют постоянного внимания озеленителей, организаций и домовладельцев. При значительной нехватке насаждений в населенных пунктах много захламленных пустырей «ничейных» территорий, которые можно использовать под озеленение. Таким образом, зеленые насаждения имеют спектр возможностей, заложенных в них природой, использование которых может ослабить негативные последствия экологических условий засушливого климата, повысить уровень комфортности среды и решить задачи фитодизайна урбанизированных территорий.

#### Литература

1. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Введен 20.05.2011. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 105 с.

УДК: 631.54 : 581.0

## **ОБОСНОВАНИЕ ПОДБОРА ВИДОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ РЕКРЕАЦИОННО-ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ НАСАЖДЕНИЙ МЕТОДОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА**

И.Ю. Подковыров

А.В. Семенютина

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

С.С. Таран

*Новочеркасская государственная мелиоративная академия*

*Показана возможность использования кластерного анализа для обоснования объективности подбора ассортимента для оптимизации видового состава и структуры рекреационно-озеленительных посадок в условиях агломераций. Установлен коэффициент корреляции (0,73) по оптимизации видового состава древесных растений и структуры.*

*Ключевые слова: видовой состав, структура, кластерный анализ, зеленые насаждения, оптимизация*

В районах с низкой лесистостью и бедным видовым составом естественной дендрофлоры рекреационно-озеленительные насаждения имеют особое экологическое и социальное значение [1-3]. Применение преимущественно рядовых посадок монокультур в Волгоградской агломерации привело к появлению значительных площадей быстро стареющих насаждений, которые подвержены деградации в связи с возрастающей антропогенной нагрузкой. В аридных регионах остро стоит задача оптимизации зелёных насаждений путём обогащения видового состава древесных растений, изменения их структуры, посредством соотношения жизненных форм и размещения в городских агломерациях.

Возникла необходимость анализа современного состояния рекреационно-озеленительных насаждений в сухой степи с целью разработки мероприятий по их оптимизации. Исследования выполнялись в период с 2006 по 2013 гг. Объектами исследований являлись рекреационно-озеленительные насаждения общего и ограниченного пользования [5].

Исследования проводились по общепринятым методикам [4, 5]. Систематическую принадлежность уточняли по справочной литературе [6,7].

Природно-климатический потенциал малоблагоприятен для озеленения, поэтому необходимо обоснованно подходить к разработке мероприятий по формированию рекреационно-озеленительных насаждений. Повышение экологической устойчивости зеленых насаждений в городских ландшафтах достигается расширением ассортимента декоративных деревьев и кустарников и повышением разнообразия видов и типов насаждений.

В основе мероприятий по оптимизации было установлено улучшение декоративных особенностей насаждений за счёт расширения ассортимента деревьев и кустарников. Индекс видового богатства Маргалефа показал разнообразие насаждений.

Показатель индекса доминирования видов Бергера–Паркера ниже 3,0 указывает на необходимость проведения мероприятий по обогащению видового состава насаждений. Обогащение видового состава сообщества соответственно приводит к улучшению санитарно-гигиенических и эстетических функций (коэффициент корреляции 0,73). Многомерный анализ позволяет повысить объективность подбора ассортимента на основе объединения видов по сходству проявления эстетических качеств в однородные кластеры (рисунок 1).

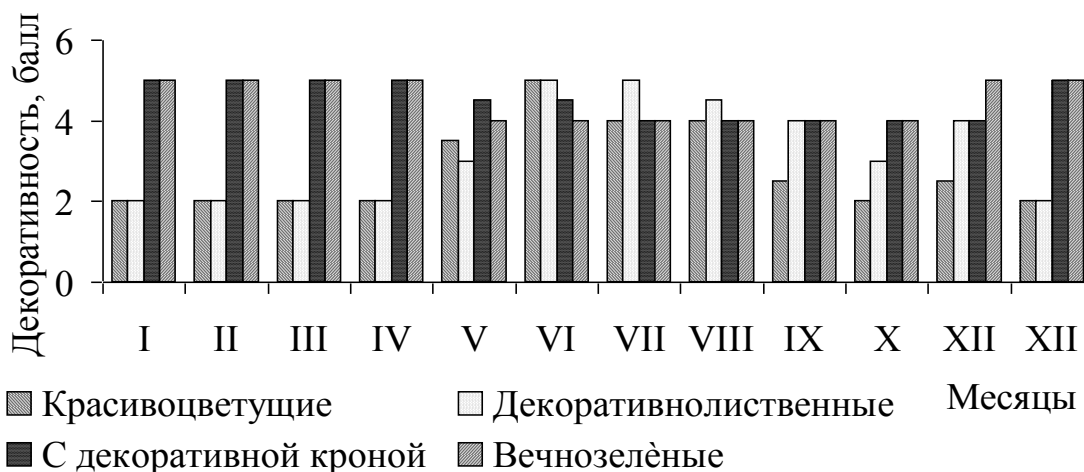


Рисунок 1 - Дендрограмма кластерного анализа эстетической привлекательности декоративных видов

С целью формирования эстетически привлекательных насаждений в засушливом регионе выявлены и рекомендованы древесные растения че-



тырёх групп, использование которых способствует повышению рекреационной ёмкости ландшафта в течение всего года (рисунок 2).



*Рисунок 2 – Распределение древесных растений по декоративности в течение года*

Особое внимание следует уделять вечнозелёным древесным растениям с декоративными кронами, которые максимально привлекательны в зимний период. Установлено, что групповые посадки декоративных кустарников на исследуемых объектах озеленения достигают максимальной декоративности в 3-4 раза раньше (в возрасте 3-5 лет) по сравнению с чистыми древесными группами и монокультурами, что обусловлено ускорением формирования габитуса насаждений.

Корреляционный анализ выявляет высокую связь эстетической привлекательности пейзажа с видовым разнообразием декоративных растений. Увеличение количества видов деревьев в ландшафтном квартале до 15-20, а кустарников до 20-25 позволяет повысить эстетическую привлекательность до 45 баллов из 50 возможных ( $r = 0,89$ ,  $r = 0,84$ ). Эстетически привлекательнее – смешанные (разновидовые) многоярусные групповые посадки (таблица 1).

На основе комплексной оценки состояния зелёных насаждений разработаны критерии подбора адаптированного ассортимента с учётом его санитарно-гигиенических и ландшафтно-эстетических достоинств.

Таблица 1 – Комплексная оценка проявления декоративности  
в группах различного состава

Состав групп	Виды	Декоративные качества растений	Проявление декоративных качеств группы, дней в году
Чистые	Тополь канадский	осенняя окраска листьев	15
	Катальпа бигнониевидная	форма, размеры и окраска цветков	15
	Сосна крымская	зонтичная крона	365
	Ива вавилонская	яркая окраска коры плакучая форма кроны	365
	Сирень обыкновенная	форма, размеры и окраска цветков	15
	Форзиция европейская	форма, размеры и окраска цветков	30
	Береза повислая	ажурная крона, окраска коры	134
	Снежнаягодник белый	окраска плодов	90
Смешанные	Ель колючая Береза повислая Каштан конский	конусовидная форма кроны ажурная крона, окраска коры форма, размеры и окраска цветков	365
	Можжевельник виргинский Можжевельник казацкий	форма кроны, окраска хвои	365
	Сумах уксусный Чубушник венечный	осенняя окраска листьев яркое обильное цветение	150

Дисперсионный анализ отдельных компонентов (эстетическая привлекательность и количество видов) приведён в таблице 2.

Таблица 2 – Сила влияния факторов в дисперсионном комплексе

Показатели	Факторы			
	Организованные/ случайные факторы	жизненная форма, архитек- тоника	особенности вида, декоративные качества	сочетание факторов
Дисперсии		10512,50	195227,11	15633,33
Коэффициент силы влияния	0,82/0,18	0,04	0,72	0,06
%	82/18	3,9	72,3	5,8

Декоративные качества определяются биологическими особенностями вида. Сила влияния этого фактора 72,3 %. Влияние сочетания факторов незначительно (соответственно 3,9 и 5,8 %).

Таким образом, выявлено, что расширение биоразнообразия способствует обогащению ассортимента древесных видов в рекреационно-озеленительных насаждениях агломераций. На необходимость проведения мероприятий по оптимизации озеленительных посадок разных типов указывают показатели индекса видового богатства и доминирования. Кластерный анализ по сходству проявления декоративных достоинств даёт возможность обосновать объективность подбора ассортимента. Установлено, что мероприятия по оптимизации видового состава древесных растений и структуры рекреационно-озеленительных насаждений агломераций оптимизации обогащению видового состава способствуют улучшению эстетических и санитарно-гигиенических функций (коэффициент корреляции 0,73).

#### Литература

1. Ивонин, В.М. Лесная рекреология: учебное пособие / В.М. Ивонин, В.Е. Авдонин, Н.Д. Пеньковский. – Новочеркасск, 1999.-146 с.
2. Кулик, К.Н. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждениях засушливого пояса России : научно-метод. указания / К.Н. Кулик, И.П. Свинцов, А.В. Семенютина, А.А. Долгих, А.К. Зеленьяк, А.К. Кулик, А.Ш. Хужахметова, С.С. Храповицкий, Г.В. Подковырова, С.М. Костюков ; ГНУ ВНИАЛМИ. – М., 2008. – 63 с.
3. Павловский, Е.С. Экологические и социальные проблемы агролесомелиорации / Е. С. Павловский. – М.: Агропромиздат, 1988. -182 с.
4. Рысин, С.Л. Новый подход к созданию рекреационных искусственных насаждений / С.Л. Рысин // Лесное хозяйство. - 1999. -№3. – С. 22-23.
5. Семенютина, А.В., Подковырова Г.В. Многофункциональная роль адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий /А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3(23). – С. 37-43.
6. Черепанов, С.К. Сосудистые растения СССР / С.К. Черепанов. – Л. : Наука, 1995. - 510 с.
7. Rehder, A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. / A. Rehder. – New York: The Macmillan Company, 1949. – 996 p.

## **ПАРАМЕТРЫ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ КЕДРА СИБИРСКОГО В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

К.В. Путенихина

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН*

*Аннотация. Установлены размерные и весовые параметры зрелых женских шишек, семян и ядер кедров сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) в природно-климатических условиях Башкирского Предуралья. Дана оценка изменчивости признаков.*

*Ключевые слова: кедр сибирский, интродукция, генеративные органы, изменчивость, Башкирское Предуралье.*

В настоящее время площадь лесных культур кедров сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) в Республике Башкортостан составляет около 345 га [Путенихин, Фарукшина, 2009]. Первый участок кедров был создан в 1904-1906 гг. в центральной части Южного Урала близ г. Белорецка [Рябчинская, 1961; Кучеров, Федорако, 1968]. Основные работы по закладке кедровых посадок проводились с конца 1950-х по первую половину 1970-х годов [Рябчинская, 1961; Хусаинов, 1967]. Значительная часть общей площади кедров приходится на территорию Башкирского Предуралья. Многие из насаждений вступили в генеративный период своего развития [Путенихин, Фарукшина, 2009].

Какого-либо подробного изучения фенотипических и биологических особенностей вида в природно-климатических условиях района интродукции ранее не проводилось. Лишь в старовозрастных культурах у г. Белорецка была охарактеризована семенная продуктивность деревьев [Кучеров, Федорако, 1968]. Нашей задачей являлось определение размерных и весовых параметров генеративных органов кедров сибирского в Башкирском Предуралье.

В 2013 г. при оценке уровня плодоношения на 7 участках кедров было установлено, что в большинстве случаев урожай женских шишек по шкале

Каппера не превышает балла I. И только в одном пункте – на территории Уфимского района – урожай достиг в среднем II,3 баллов. Участок был заложен в 1961 г. на площади 0,9 га. Здесь (под пологом леса) нами было собрано 4,3 кг зрелых шишек. Из общего образца неповрежденных шишек и общей партии чистых семян были рэндомно взяты соответственно 2 выборки: первая включала 100 шишек (с семенами), вторая – 400 семян. Оценивали 28 количественных признаков шишек, семенных чешуй, семян-орешков и ядер (метрических, весовых, счетных и относительных) [Некрасова, 1972; Мамаев, 1973; ГОСТ, 1977, 1998; Крылов и др., 1983; Минина, Третьякова, 1983; Зайцев, 1984; Данченко, Бех, 2010].

Результаты обработки материала приведены в таблице. Средняя длина шишек составила 59,6 мм, ширина – 39,7 мм, масса одной шишки – 21,34 г, число семенных чешуй в шишке – 61,8 шт. (в т.ч. «плодущих» чешуй – 46,5 шт., стерильных – 15,3 шт.). Размеры чешуй следующие: высота чешуи 13,9 мм, ширина – 18,7 мм. В каждой шишке в среднем развивается 60,9 орешков, и таким образом семенная продуктивность шишки оценивается в 65,9% (т.е. «под» каждой фертильной чешуей чаще всего формируется по одному семени). Масса семян в одной шишке составляет 12,18 г (56,8% от общего веса нативной шишки). В среднем в шишке 64,7% семян являются полнозернистыми, или «выполненными» (их масса составляет 9,45 г), 35,3% – «неразвитыми», т.е. пустыми, недоразвитыми или поврежденными (2,73 г). Установлены следующие средние параметры семян: длина – 10,7 мм, ширина – 7,6 мм, толщина – 6,1 мм, толщина семенной кожуры – 0,42 мм. Усредненная масса одного семени (независимо от его «выполненности») составляет 0,212 г, масса одного полнозернистого семени – 0,254 г.

Таблица 1

## Параметры и изменчивость генеративных органов кедрового

Признак	Значение			CV*, %
	Среднее	Мин.	Макс.	
Длина шишки, мм	59,6±0,82	44,1	84,2	13,7
Ширина шишки, мм	39,7±0,36	31,2	48,1	9,1
Отношение ширины к длине шишки	0,676±0,0098	0,404	0,967	14,6
Масса шишки, г	21,34±0,545	11,04	36,49	25,5
Общее число чешуй в шишке, шт.	61,8±0,82	41	89	13,2
Число «плодущих» чешуй, шт.	46,5±0,75	32	74	16,2
Число стерильных чешуй, шт.	15,4±0,31	9	28	20,5
Высота семенной чешуи, мм	13,9±0,17	9,9	17,6	12,1
Ширина семенной чешуи, мм	18,7±0,24	9,7	23,1	13,2
Выход семян из шишки, шт.	60,9±1,56	26	106	25,7
Семенная продуктивность шишки, %	65,9±1,49	32,1	95,4	24,5
Масса семян в шишке, г	12,18±0,552	4,49	21,80	31,4
Отношение массы семян к массе шишки, %	56,8±0,69	40,7	64,5	12,2
Число полнозернистых семян в шишке, шт.	39,3±1,55	10	77	39,5
Доля полнозернистых семян в шишке, %	64,7±1,93	14,5	97,2	29,9
Масса полнозернистых семян в шишке, г	9,45±0,406	1,20	19,72	42,9
Число «неразвитых» семян шишке, шт.	21,5±1,29	1	71	59,9
Масса «неразвитых» семян в шишке, г	2,73±0,154	0,14	7,32	56,3
Длина семени, мм	10,71±0,043	8,2	13,4	8,3
Ширина семени, мм	7,55±0,042	5,3	10,3	11,1
Толщина семени, мм	6,09±0,039	3,5	8,6	12,8
Толщина семенной кожуры, мм	0,42±0,004	0,2	0,7	20,1
Масса семени, г	0,212±0,0035	0,07	0,44	32,9
Длина ядра, мм	8,66±0,053	6,1	10,8	9,8
Ширина ядра, мм	5,56±0,050	3,4	8,5	14,4
Толщина ядра, мм	4,41±0,039	2,6	6,7	14,4
Масса ядра, г	0,128±0,0003	0,06	0,21	20,7
Отношение массы ядра к массе полнозернистого семени, %	50,6±0,42	25,0	73,9	13,5

\* CV – коэффициент вариации.

Средние параметры ядра таковы: длина – 8,7 мм, ширина – 5,6 мм, толщина – 4,4 мм, масса ядра – 0,128 г. Отношение массы ядра к массе полнозернистого семени (средний выход ядра) составляет 50,6%. Масса 1000 семян, рассчитанная в целом для общего семенного образца [ГОСТ, 1977], оказалась равной 205,58 г.

По уровню изменчивости [Мамаев, 1973] изученные признаки распределяются следующим образом (см. табл.): с низкой вариабельностью (CV=8-12%) – ширина шишки, высота чешуи, отношение массы семян к массе шишки, длина ядра, длина и ширина семени; с повышенной (21-

30%) – масса шишки, число стерильных чешуй, выход семян, семенная продуктивность, доля полнозернистых семян и масса ядра; с высокой (31-40%) – масса семян в шишке, число полнозернистых семян и масса одного семени; с очень высокой (более 40%) – масса полнозернистых семян, число и масса «неразвитых» семян; изменчивость остальных признаков характеризуется средним уровнем (13-20%).

В настоящем сообщении мы не даем подробного сопоставления полученных данных с литературными сведениями [Малеев, 1949; Некрасова, 1972; Крылов и др., 1983; Данченко, Бех, 2010]. Однако в первом приближении можно заключить, что у кедра сибирского в районе интродукции средние размерные и весовые показатели шишек, семян и ядер тяготеют к нижним пределам типичных значений. В целом же, с учетом максимальных значений признаков (см. табл.), можно говорить об удовлетворительном развитии генеративной сферы растений в природно-климатических условиях Башкирского Предуралья.

#### Литература

ГОСТ 13056.4-67. Семена деревьев и кустарников. Методы определения массы 1000 семян. Введ. с 1.07.1968 г. М.: Гос. ком. стандартов СССР, 1977. 3 с.

ГОСТ 13056.8-97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения доброкачественности. Введ. с 1.01.1999 г. Минск: ИПК «Изд-во стандартов», 1998. 15 с.

Данченко А.М., Бех И.А. Кедровые леса Западной Сибири. Томск: Томск. гос. ун-т, 2010. 424 с.

Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.

Крылов Г.В., Таланцев Н.К., Козакова Н.Ф. Кедр М.: Лесн. пром-сть, 1983. 216 с.

Кучеров Е.В., Федорако Б.И. Семенная продуктивность культур кедра сибирского (*Pinus sibirica*) на Южном Урале // Вопросы биологии семенного размножения. Учен. зап. Ульяновск. педагог. ин-та. Т. XXIII, вып. 3. Ульяновск, 1968. С. 213-217.

Малеев В.П. Род 8. *Pinus* L. – Сосна // Деревья и кустарники СССР. I. Голосеменные. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. С. 184-266.

Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae*). М.: Наука, 1973. 284 с.

Минина Е.Г., Третьякова И.Н. Геотропизм и рост хвойных. Новосибирск: Наука, 1983. 200 с.

Некрасова Т.П. Биологические основы семеношения кедра сибирского. Новосибирск: Наука, 1972. 272 с.

Путенихин В.П., Фарукшина Г.Г. Генофонд кедр сибирского в Республике Башкортостан // Вестн. Оренб. гос. ун-та. 2009. № 10. С. 151-153.

Рябчинская В.В. Кедр сибирский в Башкирии // Тр. Башкирской лесной опытной станции. 1960. Вып. V. Уфа: Башкир. книж. изд-во, 1961. С. 205-216.

Хусаинов Ф.Г. О разведении кедр сибирского в лесостепном Башкирском Предуралье // Интродукция и селекция растений на Урале. IV. Проблемы акклиматизации: Свердловск, 1967. С. 239-242.

УДК 630\*181.5/.7 : 630\*165.7 : 582.475 (476)

**СОРТ СОСНА «НЕГОРЕЛЬСКАЯ»:  
ПОЛУЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

С.В. Ребко

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»*

*Впервые в Республике Беларусь сотрудниками кафедры лесных культур и почвоведения УО «БГТУ» получен сорт сосна «Негорельская», отличающийся интенсивным ростом в высоту, ранним и обильным семеношением. В настоящее время данный сорт включен в Государственный реестр сортов (приказ № 142 от 31.12.2013 г.) и рекомендован для внедрения во всех областях республики.*

*Ключевые слова: сорт, сосна обыкновенная, испытание.*

Впервые в Республике Беларусь сотрудниками кафедры лесных культур и почвоведения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» получен сорт «сосна Негорельская», отличающийся интенсивным ростом в высоту, ранним и обильным семеношением и устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды (заявка № 2009015 от 27.03.2008 г.). В настоящее время сорт «сосна Негорельская» включен в Государственный реестр сортов (приказ № 142



от 31.12.2013 г. государственного учреждения «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь).

Основой повышения продуктивности сосновых насаждений является изучение и отбор местных популяций, их вовлечение в лесосеменное и лесокультурное производство с целью заметного повышения продуктивности древостоев. Также важнейшей задачей развития лесной селекции на ближайшую перспективу является получение и внедрение в культуру высокопродуктивного и высокоустойчивого гибридного потомства сосны обыкновенной, полученного на основе метода гибридизации, в том числе сортового уровня [1].

При переводе лесного семеноводства на генетико-селекционную основу конечной целью является получение сортов с последующим широким их внедрением в практику лесокультурного производства для создания высокопродуктивных насаждений.

Исследование особенностей роста сортового репродуктивного материала сосны обыкновенной проведены в испытательных культурах Негорельского учебно-опытного лесхоза (Неманско-Предполесский лесорастительный район) и ГЛХУ «Старобинский лесхоз» (Березинско-Предполесский лесорастительный район).

Проведенные исследования на участке испытательных культур, созданных в 2004 г. в Негорельском лесничестве (кв. 72, выд. 1) Негорельского УОЛХ, свидетельствуют о том, что испытываемые потомства на протяжении 10-летнего периода краткосрочных испытаний характеризуются высокими показателями роста (табл. 1).

Анализ возрастной динамики роста семенного потомства за последние 3 года на участке испытательных культур в Негорельском УОЛХ показывает, что лидирующее положение по высоте занимают семьи 3–5 (ранги 2, 1, 1), 2–2 (ранги 1, 2, 2), 1–3 (ранги 3, 3, 3), 2–6 (ранги 5, 5, 4) и 10–5 (ранги 4, 4, 7).

Таблица 1

Показатели роста семей сорта сосна «Негорельская» в испытательных культурах 2004 г. создания (Неманско-Предполесский лесорастительный район)

Семья	Возраст, лет	Показатели, см			Ранг	Семья	Возраст, лет	Показатели, см			Ранг
		высота <i>min-max</i>	прирост в высоту <i>min-max</i>	диаметр <i>min-max</i>				высота <i>min-max</i>	прирост в высоту <i>min-max</i>	диаметр <i>min-max</i>	
1-3	8	$\frac{336,5 \pm 8,8}{271-402}$	$\frac{76,0 \pm 3,6}{35-100}$	$\frac{4,9 \pm 0,1}{2,9-6,5}$	3	3-5	8	$\frac{361,0 \pm 7,5}{300-440}$	$\frac{79,0 \pm 1,7}{65-90}$	$\frac{5,9 \pm 0,1}{3,8-8,5}$	2
	9	$\frac{412,5 \pm 10,0}{340-480}$	$\frac{77,5 \pm 5,0}{60-90}$	$\frac{5,8 \pm 0,2}{3,9-7,1}$	3		9	$\frac{447,5 \pm 10,0}{390-495}$	$\frac{85,0 \pm 5,0}{70-95}$	$\frac{6,5 \pm 0,2}{4,8-8,7}$	1
	10	$\frac{490,0 \pm 12,5}{425-530}$	$\frac{79,5 \pm 7,0}{70-95}$	$\frac{6,9 \pm 0,3}{4,9-8,2}$	3		10	$\frac{525,5 \pm 15,0}{460-565}$	$\frac{80,0 \pm 7,0}{60-90}$	$\frac{7,6 \pm 0,2}{5,7-9,2}$	1
1-6	8	$\frac{311,5 \pm 7,3}{271-389}$	$\frac{73,4 \pm 1,6}{63-92}$	$\frac{4,2 \pm 0,1}{3,0-5,2}$	11	4-1	8	$\frac{329,5 \pm 5,9}{270-380}$	$\frac{73,0 \pm 2,9}{55-95}$	$\frac{5,4 \pm 0,1}{2,5-8,2}$	6
	9	$\frac{387,5 \pm 10,0}{345-475}$	$\frac{75,0 \pm 5,0}{55-85}$	$\frac{5,0 \pm 0,2}{3,8-6,1}$	11		9	$\frac{405,0 \pm 10,0}{345-440}$	$\frac{75,0 \pm 5,0}{55-90}$	$\frac{6,3 \pm 0,2}{3,7-8,9}$	6
	10	$\frac{465,5 \pm 15,5}{415-550}$	$\frac{78,0 \pm 7,5}{60-90}$	$\frac{6,1 \pm 0,2}{4,9-7,2}$	9		10	$\frac{482,5 \pm 12,0}{420-535}$	$\frac{72,0 \pm 6,0}{50-85}$	$\frac{7,4 \pm 0,2}{4,9-9,3}$	5
1-8	8	$\frac{321,5 \pm 9,0}{245-415}$	$\frac{69,0 \pm 2,7}{40-95}$	$\frac{4,5 \pm 0,1}{2,6-7,0}$	8	4-12	8	$\frac{310,5 \pm 4,6}{280-350}$	$\frac{67,0 \pm 1,8}{55-85}$	$\frac{5,3 \pm 0,1}{4,0-6,7}$	12
	9	$\frac{389,0 \pm 10,0}{290-490}$	$\frac{67,5 \pm 5,0}{45-90}$	$\frac{5,3 \pm 0,2}{3,9-6,8}$	10		9	$\frac{377,5 \pm 7,5}{320-415}$	$\frac{65,0 \pm 5,0}{50-80}$	$\frac{6,1 \pm 0,2}{4,9-7,6}$	12
	10	$\frac{470,0 \pm 15,0}{395-535}$	$\frac{74,5 \pm 8,0}{55-90}$	$\frac{6,2 \pm 0,2}{4,8-7,9}$	8		10	$\frac{445,5 \pm 10,0}{395-505}$	$\frac{68,0 \pm 7,0}{45-80}$	$\frac{7,1 \pm 0,2}{6,0-8,3}$	12
2-2	8	$\frac{367,5 \pm 5,1}{315-390}$	$\frac{81,0 \pm 1,9}{70-90}$	$\frac{5,8 \pm 0,1}{4,5-7,0}$	1	5-1	8	$\frac{293,3 \pm 8,8}{220-345}$	$\frac{61,1 \pm 2,8}{40-80}$	$\frac{3,9 \pm 0,1}{1,3-5,5}$	13
	9	$\frac{445,0 \pm 10,0}{395-470}$	$\frac{80,0 \pm 5,0}{65-90}$	$\frac{6,7 \pm 0,2}{5,4-7,8}$	2		9	$\frac{360,0 \pm 10,0}{285-405}$	$\frac{65,0 \pm 5,0}{45-85}$	$\frac{5,0 \pm 0,2}{3,8-6,3}$	13
	10	$\frac{520,0 \pm 15,0}{470-550}$	$\frac{78,0 \pm 6,0}{60-90}$	$\frac{7,8 \pm 0,2}{6,5-9,0}$	2		10	$\frac{435,5 \pm 12,0}{370-485}$	$\frac{69,0 \pm 7,0}{55-80}$	$\frac{6,2 \pm 0,2}{4,9-7,5}$	13
2-6	8	$\frac{334,5 \pm 5,2}{270-360}$	$\frac{77,0 \pm 2,5}{60-90}$	$\frac{4,9 \pm 0,1}{2,8-7,3}$	5	6-7	8	$\frac{292,0 \pm 6,8}{240-340}$	$\frac{62,5 \pm 2,5}{45-80}$	$\frac{3,9 \pm 0,1}{2,4-5,5}$	14
	9	$\frac{410,0 \pm 10,0}{340-445}$	$\frac{75,0 \pm 5,0}{65-85}$	$\frac{5,8 \pm 0,2}{4,5-8,0}$	5		9	$\frac{355,0 \pm 10,0}{300-395}$	$\frac{65,0 \pm 5,0}{50-85}$	$\frac{4,8 \pm 0,2}{3,3-6,2}$	14
	10	$\frac{485,0 \pm 15,0}{400-545}$	$\frac{77,0 \pm 9,0}{55-90}$	$\frac{7,0 \pm 0,2}{5,5-9,3}$	4		10	$\frac{425,0 \pm 12,0}{370-496}$	$\frac{67,0 \pm 7,0}{55-80}$	$\frac{5,9 \pm 0,2}{4,6-7,4}$	14
2-7	8	$\frac{320,5 \pm 6,5}{270-390}$	$\frac{67,1 \pm 3,1}{50-95}$	$\frac{4,6 \pm 0,1}{3,0-5,8}$	9	7-8	8	$\frac{317,5 \pm 6,8}{235-380}$	$\frac{72,6 \pm 2,5}{60-90}$	$\frac{4,7 \pm 0,1}{2,0-7,3}$	10
	9	$\frac{392,5 \pm 10,0}{335-455}$	$\frac{70,0 \pm 5,0}{55-90}$	$\frac{5,5 \pm 0,2}{3,9-6,6}$	8		9	$\frac{390,0 \pm 10,0}{315-445}$	$\frac{75,0 \pm 5,0}{65-95}$	$\frac{5,6 \pm 0,2}{3,1-8,0}$	9
	10	$\frac{465,5 \pm 12,0}{400-515}$	$\frac{74,0 \pm 8,0}{60-95}$	$\frac{6,8 \pm 0,2}{5,0-7,9}$	10		10	$\frac{460,0 \pm 12,0}{385-495}$	$\frac{72,0 \pm 7,0}{60-90}$	$\frac{6,8 \pm 0,2}{4,3-8,7}$	11
3-3	8	$\frac{326,5 \pm 6,1}{285-380}$	$\frac{72,5 \pm 2,4}{50-90}$	$\frac{4,6 \pm 0,1}{2,6-6,4}$	7	10-5	8	$\frac{336,0 \pm 6,8}{290-400}$	$\frac{69,5 \pm 3,5}{35-90}$	$\frac{5,1 \pm 0,1}{3,6-6,4}$	4
	9	$\frac{402,5 \pm 12,5}{365-450}$	$\frac{75,0 \pm 5,0}{60-90}$	$\frac{5,5 \pm 0,2}{3,5-7,3}$	7		9	$\frac{410,0 \pm 10,0}{360-465}$	$\frac{75,0 \pm 5,0}{55-85}$	$\frac{6,0 \pm 0,2}{4,5-7,2}$	4
	10	$\frac{480,5 \pm 15,0}{425-545}$	$\frac{78,0 \pm 7,0}{55-90}$	$\frac{6,8 \pm 0,2}{4,9-8,7}$	6		10	$\frac{480,0 \pm 12,0}{440-525}$	$\frac{75,0 \pm 7,5}{50-80}$	$\frac{7,1 \pm 0,2}{5,7-8,5}$	7

Среди потомств встречаются такие, которые на начальном этапе произрастания занимали среднее ранговое положение, а к 10-летнему возрасту улучшили данный показатель. К данной группе относятся семьи 4-1

(ранги 6, 6, 5) и 3–3 (ранги 7, 6, 6).

В испытательных культурах имеются также семьи, отстающие в росте на протяжении всего периода испытаний. В эту группу отнесены потомства 4–12 (ранги 12, 12, 12), 5–1 (ранги 13, 13, 13) и 6–7 (ранги 14, 14, 14).

Также были изучены особенности роста семенного потомства сосны обыкновенной в испытательных культурах (табл. 2), созданных в 2008 г. в кв. 19, выд. 36 Краснослободского опытного лесничества ГЛХУ «Старобинский лесхоз» (Березинско-Предполесский лесорастительный район).

Всего на испытание поставлено 20 семей гибридно-семенной плантации Негорельского УОЛХ. Для сравнения показателей роста в качестве контроля на участке высажено семьи, выращенные из семян лесосеменных плантаций первого порядка ГЛХУ «Калинковичский лесхоз» (К–1) и ГЛХУ «Старобинский лесхоз» (К–2). Испытуемые семьи в одинаковых условиях характеризуются различным ростом. Наивысшим рангом по высоте характеризуется семья 7–3 (ранги 1 и 1), у остальных потомств ранги высот в 5–6-летнем возрасте существенно разнятся, следовательно, стабилизации рангового положения семей по высоте в этом возрасте не наступила.

На основании проведенных исследований по изучению возрастной динамики роста семей гибридно-семенной плантации сосны обыкновенной Негорельского УОЛХ можно заключить, что окончательная стабилизация рангового положения гибридных потомств в испытательных культурах еще не наступила. До 5–6-летнего возраста ранги семей по высоте в культурах существенно отличаются, что указывает на обострение внутривидовой конкуренции за условия произрастания.

К 10-летнему возрасту наблюдается значительное выравнивание ранговых положений семей по высоте, однако окончательной стабилизации не наблюдается. В дальнейшем необходимо продолжить исследования по изучению особенностей роста сосны «Негорельская» в испытательных культурах.

Таблица 2

Показатели роста семей сорта сосна «Негорельская» в испытательных культурах 2008 г. создания (Березинско-Предполесский лесорастительный район)

Семья	Показатели, см			Ранг	Семья	Показатели, см			Ранг
	высота <i>min-max</i>	диаметр <i>min-max</i>	длина хвои <i>min-max</i>			высота <i>min-max</i>	диаметр <i>min-max</i>	длина хвои <i>min-max</i>	
3-6	<u>136,9±2,8</u>	<u>3,1±0,1</u>	<u>7,6±0,2</u>	11	8-5	<u>119,1±2,1</u>	<u>3,3±0,1</u>	<u>8,4±0,2</u>	19
	110-160	2,3-4,6	6,0-10,0	21		102-148	2,5-4,4	6-11	19
	<u>174,3±4,0</u>	<u>1,6±0,1</u>	<u>7,3±0,1</u>			<u>181,4±3,0</u>	<u>1,5±0,1</u>	<u>7,2±0,2</u>	
	130-218	0,7-2,4	7,0-8,0		147-216	1,0-2,1	5,0-9,0		
6-3	<u>141,5±2,3</u>	<u>3,2±0,1</u>	<u>7,4±0,2</u>	10	12-	<u>128,1±1,8</u>	<u>2,6±0,1</u>	<u>7,7±0,1</u>	14
	116-160	2,0-3,9	5,0-9,0	3		109-145	2,0-3,3	6,0-9,0	18
	<u>204,0±2,2</u>	<u>2,2±0,1</u>	<u>7,0±0,1</u>			<u>188,8±4,5</u>	<u>1,6±0,1</u>	<u>7,0±0,1</u>	
	186-229	1,6-3,0	6,0-8,0	8	137-228	0,7-2,1	6,0-8,0		
6-7	<u>122,6±3,9</u>	<u>2,7±0,1</u>	<u>6,9±0,1</u>	17	12-	<u>124,1±5,5</u>	<u>2,9±0,1</u>	<u>7,9±0,2</u>	16
	90-159	1,6-3,6	6,0-8,0	9		90-210	1,8-3,6	6-10	22
	<u>214,6±1,1</u>	<u>2,1±0,1</u>	<u>6,9±0,1</u>			<u>122,3±3,6</u>	<u>2,7±0,1</u>	<u>7,1±0,1</u>	
	204-227	1,7-2,4	6,0-8,0	4	90-162	1,6-3,4	6,0-8,0		
7-3	<u>157,0±3,6</u>	<u>2,5±0,1</u>	<u>8,3±0,2</u>	1	12-	<u>122,3±3,6</u>	<u>2,7±0,1</u>	<u>7,1±0,1</u>	18
	112-195	2,4-4,2	6,0-10,0	1		90-162	1,6-3,4	6,0-8,0	6
	<u>220,1±6,4</u>	<u>2,0±0,1</u>	<u>7,5±0,1</u>			<u>205,6±2,6</u>	<u>1,9±0,3</u>	<u>7,8±0,2</u>	
	174-320	1,2-3,6	6,0-8,0		170-233	1,5-2,1	7,0-10,0		
7-4	<u>144,8±1,3</u>	<u>3,3±0,1</u>	<u>8,1±0,2</u>	7	13-	<u>146,1±2,0</u>	<u>3,2±0,1</u>	<u>7,2±0,1</u>	5
	130-158	2,7-4,0	7,0-9,0	1		130-166	2,8-4,0	6,0-8,0	13
	<u>219,3±3,7</u>	<u>2,1±0,1</u>	<u>8,0±0,1</u>			<u>193,6±4,0</u>	<u>1,8±0,1</u>	<u>7,5±0,1</u>	
	193-278	1,7-3,1	7,0-10,0	3	143-242	1,1-2,5	6,0-8,0		
7-5	<u>151,5±4,1</u>	<u>3,2±0,1</u>	<u>7,8±0,2</u>	2	13-	<u>114,5±1,7</u>	<u>2,9±0,1</u>	<u>7,9±0,1</u>	22
	111-205	2,3-4,0	6,0-10,0	2		99-132	1,8-3,8	6,5-9,0	17
	<u>202,6±3,2</u>	<u>1,9±0,1</u>	<u>7,5±0,1</u>			<u>192,0±2,8</u>	<u>2,0±0,1</u>	<u>7,3±0,1</u>	
	167-237	1,4-2,2	6,0-8,0	9	165-227	1,6-2,5	7,0-8,0		
7-6	<u>148,1±3,1</u>	<u>3,1±0,1</u>	<u>8,1±0,2</u>	4	13-	<u>128,6±3,1</u>	<u>2,9±0,1</u>	<u>6,4±0,1</u>	13
	113-173	2,0-3,7	7,0-11,0	3		95-170	2,1-3,6	5,0-7,5	16
	<u>207,1±2,8</u>	<u>2,0±0,1</u>	<u>7,1±0,1</u>			<u>192,4±3,8</u>	<u>1,9±0,1</u>	<u>6,8±0,1</u>	
	184-233	1,6-2,4	5,0-8,0	5	154-245	1,1-3,1	5,0-8,0		
7-7	<u>117,9±2,1</u>	<u>2,3±0,1</u>	<u>6,8±0,3</u>	20	13-	<u>134,4±2,6</u>	<u>3,1±0,1</u>	<u>8,0±0,2</u>	12
	96-142	1,7-2,8	5,0-11,0	4		101-160	2,3-3,6	7,0-10,0	15
	<u>202,3±5,1</u>	<u>1,7±0,1</u>	<u>7,0±0,1</u>			<u>193,1±5,3</u>	<u>1,8±0,1</u>	<u>7,0±0,1</u>	
	132-243	0,7-2,4	6,0-8,0	10	136-237	0,6-2,7	6,0-8,0		
7-8	<u>128,0±2,7</u>	<u>2,8±0,1</u>	<u>8,1±0,1</u>	15	13-	<u>146,0±3,2</u>	<u>3,6±0,1</u>	<u>7,3±0,2</u>	6
	103-155	2,5-3,4	7,5-10	9		111-188	3,0-4,1	5,0-8,5	7
	<u>200,1±3,4</u>	<u>2,0±0,1</u>	<u>6,9±0,1</u>			<u>204,9±5,8</u>	<u>1,9±0,1</u>	<u>6,9±0,1</u>	
	170-231	1,4-2,7	6,0-8,0	11	143-285	0,9-3,6	6,0-8,0		
7-9	<u>149,0±3,6</u>	<u>3,5±0,1</u>	<u>7,9±0,1</u>	3	К-1	<u>117,3±2,5</u>	<u>2,6±0,1</u>	<u>7,2±0,2</u>	21
	119-190	2,6-5,1	7,0-9,0	14		99-159	1,4-4,0	5,0-9,0	2
	<u>193,4±2,9</u>	<u>1,7±0,1</u>	<u>6,7±0,1</u>			<u>219,6±4,8</u>	<u>2,2±0,1</u>	<u>7,9±0,1</u>	
	152-208	0,9-2,2	5,0-8,0		184-270	1,5-3,4	7,0-9,0		
7-10	<u>143,8±3,1</u>	<u>3,0±0,1</u>	<u>7,3±0,1</u>	8	К-2	<u>142,0±2,2</u>	<u>3,2±0,1</u>	<u>6,8±0,1</u>	9
	106-174	2,2-3,6	6,0-8,0	20		120-175	2,0-4,0	6,0-8,0	12
	<u>178,1±4,7</u>	<u>1,4±0,1</u>	<u>7,3±0,1</u>			<u>199,7±3,3</u>	<u>1,8±0,1</u>	<u>7,2±0,1</u>	
	137-237	0,7-2,2	6,0-8,0		167-250	1,0-3,0	6,0-8,0		

Проведенные исследования в испытательных культурах позволяют заключить, что сортовой репродуктивный материал сосны обыкновенной характеризуется высокими показателями роста, что свидетельствует о перспективности его использования для лесовосстановления и лесоразведения

в Республике Беларусь.

### Литература

1. Программа сохранения лесных генетических ресурсов и развития селекционного семеноводства Республики Беларусь на период до 2015 г. / МЛХ Беларуси, Ин-т леса НАН Беларуси. – Минск, 1998. – 43 с.

УДК 635.925

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВОВИДНЫХ ПИОНОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

А.А. Реут А.А., Л.Н. Миронова

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН*

*Представлены результаты изучения биологических особенностей двух видов древовидных пионов (*P. suffruticosa*, *P. delavayi*) при интродукции в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН. Данные виды высокодекоративны, обильно и продолжительно цветут и могут использоваться в озеленении населенных пунктов.*

*Ключевые слова: *P. suffruticosa*, *P. delavayi*, интродукция, озеленение.*

Древний род *Paeonia* L. включает более 30 видов. Кроме травянистых пионов, у которых надземная часть к зиме отмирает, в него входят полукустарниковые и кустарниковые формы с многолетними одревесневающими побегами [4].

Первые древовидные пионы были завезены в Россию в 1863 году в петербургский ботанический сад, где в течение 80 лет их выращивали в горшечной культуре в холодных оранжереях, и только в 1939 году перенесли в открытый грунт. В Ботаническом саду МГУ работа с древовидными пионами была начата в 1950-1952 годах XX века под руководством А.А. Сосновец и В.Ф. Фомичевой, в результате чего было получено несколько перспективных сеянцев. В Никитском ботаническом саду с 1958 года про-

водились работы по изучению сеянцев древовидных пионов, полученных от внутривидовых и межвидовых скрещиваний [3].

Работа по интродукционному изучению древовидных пионов в Ботаническом саду г. Уфы проводится с 1940-х годов XX века. Начинала ее кандидат сельскохозяйственных наук Кравченко О.А. Ею была собрана коллекция из 3 видов (*P. suffruticosa* Andrews, *P. delavayi* Franch., *P. lutea* French.).

С 2010 года по древовидным пионам возобновлена научно-исследовательская работа. За этот период изучены фенология, биология цветения и плодоношения 2 видов (*P. suffruticosa*, *P. delavayi*). Кроме того, были оценены декоративные качества данных видов. Для выделения наиболее декоративных видов использовали 100-балльную шкалу. Из декоративных признаков у пионов оценивались: окраска цветка (до 20 баллов), величина цветка (до 10), форма цветка (до 10), махровость (до 15), прочность цветоноса (до 5), декоративность куста (до 5), обилие цветения (до 5), длительность цветения (до 5), аромат (до 10), оригинальность (до 10), состояние растений (до 5).

Древовидные пионы - листопадные, толсто - и редко веточные высокие (120-150 см) кустарники с очень крупными, сильно рассеченными листьями. Кусты компактные, ветвистые. Стебли гладкие, толстые, прочные. Нормально развиваются на хорошо освещенных местах с хорошо дренированной карбонатной, плодородной почвой. Эффектные растения в качестве солитеров ближнего плана, в группах и в композициях с другими красивоцветущими растениями [2].

Вегетацию древовидные пионы начинают рано. Так, в 2013 году набухание и отрастание почек у *P. suffruticosa* было отмечено 26 апреля, у *P. delavayi* – 29 апреля. В начале мая начинается облиствение побегов. За вегетационный период побеги вырастают на 20-30 см. Рост их заканчивается в июне, до наступления зимы они успевают одревеснеть. Цветут древовидные пионы в конце мая - июне. В 2013 году начало цветения *P. suffruticosa*

было отмечено 31 мая, *P. delavayi* – 3 июня. Цветки развиваются из пазушных почек на побегах текущего года. Цветение продолжается у *P. suffruticosa* 10-12 дней, у *P. delavayi* – 20-23 дня. Сильно влияют на продолжительность цветения погодные условия: сухая солнечная погода активизирует цветение, пасмурная дождливая задерживает, удлиняет продолжительность цветения.

Древовидные пионы декоративны в течение всего вегетационного периода. Их перистые светло-зеленые листья также являются великолепным украшением сада. Особенно красивы растения во время цветения. У *P. suffruticosa* листья дважды парнорассеченные, сверху светло-зеленые, снизу – желтовато-зеленые. Доли листа яйцевидные, глубоко рассеченные. Цветки полумахровые, розовые с бархатистым вишневым пятном при основании, крупные, диаметром до 13 см и высотой до 6 см, с сильным приятным ароматом. Лепестки яйцевидные, в количестве 12 штук расположены в 2-3 ряда. Они плотные, вогнутые, размером 6,5×6 см. Один цветок цветет в течение 6-7 дней. В 2013 году на кусте насчитывалось 6 цветков. Декоративные качества оценены 92 баллами.

У *P. delavayi* листья дважды-трижды рассеченные, длиной до 25-27 см, с длинными черешками. Верхняя сторона листа зеленая, нижняя – желтовато-зеленая. Доли листа ланцетовидные. Цветки расположены ниже листьев. Они немахровые, темно-оранжевые, диаметром до 8 см и высотой до 2,5 см, со специфическим ароматом. Лепестки в количестве 10 шт. расположены в один ряд. Они плотные, лопатчатые, выемчатые, размером 3,5×2 см. Продолжительность цветения одного цветка составляет 3-4 дня. В 2013 году на кусте насчитывалось около 30 цветков. Декоративные качества оценены 83 баллами.

Цветение пионов не бывает одинаковым. Достигая зрелости, цветки увеличиваются в размере, совершенствуют форму, варьируют насыщенность цвета. На характер цветения влияет не только возраст растения. Погода и условия выращивания тоже сказываются на окраске и величине

цветка. Количество тех или иных пигментов, окрашивающих цветок, обусловлено не только особенностями сорта, но и температурными условиями в период его роста.

Вскоре после цветения образуются плоды – листовки. У *P. suffruticosa* из одного цветка образуется до 5 листовок, у *P. delavayi* – до 4. Каждая листовка содержит от 2 до 6 семян. Семена созревают в сентябре. Они эллиптической формы, коричневые, крупные – 1,3-1,5 см в длину и 1,1-1,3 см в ширину. Масса 1000 семян составляет 240-252 г у *P. suffruticosa* и 1065 г у *P. delavayi*.

При подведении итогов интродукции для пионов нами была использована рабочая шкала баллов, разработанная в Донецком ботаническом саду [1]. Каждый балл представляет собой цифровое выражение степени успешности интродукции (переселения) растения в новые для них условия. Более высокий порядковый номер балла означает более высокую степень успешности интродукции вида. Показателями успеха служат устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам, наличие регулярного цветения и плодоношения, способность к самосеву, саморасселению.

Древовидные пионы получили 4 балла, т.е. более половины взрослых особей интродуцентов регулярно массово цветут и плодоносят. Они среднеустойчивы к неблагоприятным климатическим условиям. Их общая численность сокращается. При культивировании таких видов необходим полив в особо засушливые периоды и укрытие на зиму.

Таким образом, показано, что изученные виды отличаются высокой декоративностью, обилием и продолжительностью цветения. Древовидные пионы могут быть неотъемлемыми объектами в садово-парковом искусстве.

#### Литература

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. - Киев: Наук.думка, 1984. - 156 с.
2. Карпун Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология: Справочник. - СПб, 2010. - С. 266.



3. Миронова Л.Н., Реут А.А. Пионы. Достижения отечественных селекционеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2013. - Т. 17. - № 2. - С. 349-359.
4. Токарева Е.А. Древовидные пионы. На пике моды. - М.: «Фитон+», 2009. - 144 с.

УДК 582.475.4:581.522.4

## **ГЕНЕРАТИВНАЯ И РЕПРОДУКТИВНАЯ СПОСОБНОСТИ *PSEUDOTSUGA MENZIESII* В УСЛОВИЯХ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ**

Д.В. Сапронова

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

*В статье рассматривается перспективность интродукции *Pseudotsuga menziesii* для озеленения в засушливых условиях. Дана характеристика роста, развития, плодоношения и качества семян, приведены материалы семенного размножения *Pseudotsuga menziesii* разного происхождения.*

*Ключевые слова: *Pseudotsuga menziesii*, генеративная способность, репродукция, рост, каштановые почвы, озеленение*

Одним из ценных видов хвойных растений для озеленения является псевдотсуга Мензиса – *Pseudotsuga menziesii* (Milb.) Franco (семейство *Pinaceae*), родиной, которой является Северная Америка.

В насаждениях Нижневолжской станции по селекции древесных пород (Камышин) и ВНИАЛМИ в условиях каштановых почв *Pseudotsuga menziesii* представлена экземплярами различного возраста (от 8 до 77 лет). Первое поколение растений было выращено из семян, полученных из естественного ареала. К 30-летнему возрасту, средняя высота деревьев составила 8,0 м (max – 9,7, min – 6,5), средний диаметр ствола 12,3 см (max – 15,2, min – 9,5). В 70-летнем возрасте высота на каштановых почвах колеблется в пределах 12,8-16,1 м при диаметре 23,3-28,5 см. Её высота в этом возрасте на 15-20 % превосходит другие хвойные виды (сосну, ель). Успех использования *Pseudotsuga menziesii* зависит от выбранной разновидности, которые варьируют по высоте и диаметру (рисунок 1).

Плодоношение в условиях Волгоградской области зафиксировано с 11-летнего возраста (рисунок 2). Сначала отмечалось единичное плодоношение, с 14 лет – ежегодное, с оценкой по шкале Каппера 3–5 балла.

Вегетация у *P. menziesii* начинается с распускания генеративных почек. Продолжительность пыления мужских стробил и женских шишечек различна. В среднем за период наблюдений фенофаза «цветения» наступает 10 апреля, что совпадает с фенофазой «пыления».

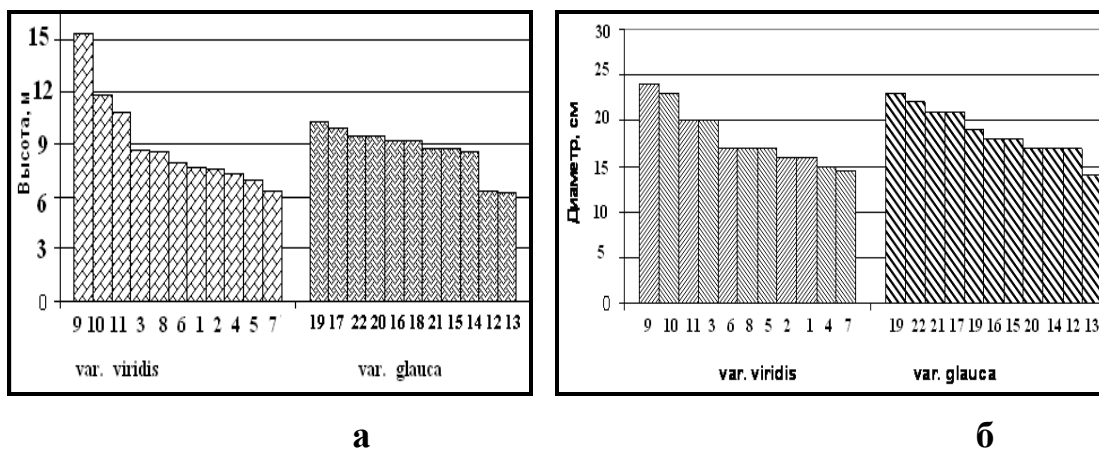


Рисунок 1 – Индивидуальная изменчивость форм *Pseudotsuga menziesii* по абсолютным величинам (а – по высоте, б – по диаметру)

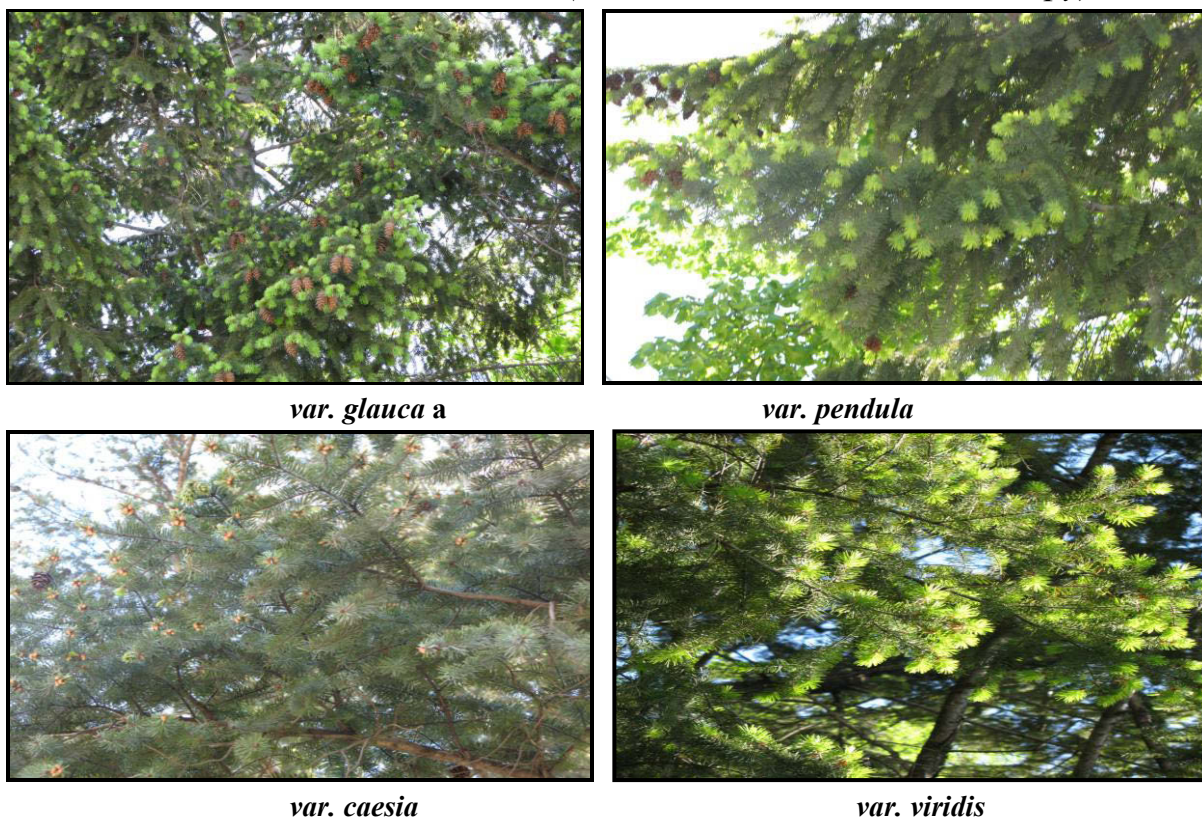


Рисунок 1 – Формы *Pseudotsuga menziesii*

(Нижневолжская станция по селекции древесных пород)

Фенофаза цветения растягивается на 8 дней – с 10 по 17 апреля, пыление длится 5 дней – с 10 по 15 апреля. Средние сроки начала цветения в Ростовской области (ст. Обливская) 28 апреля, в Москве пыление – в первой декаде июня, что значительно позже, чем в Волгоградской области. Морфологические особенности шишек и семян определялись линейными замерами (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка морфологических особенностей шишек и семян

Разновидность	Размеры шишек, см		Размеры семян, мм	
	длина	ширина	длина	ширина
<i>Pseudotsuga menziesii</i>				
<i>var. viridis</i>	6,4±0,32	2,6±0,13	6,2±0,31	3,0±0,15
<i>var. glauca</i>	6,0±0,30	2,2±0,11	5,9±0,29	2,8±0,14
<i>var. caesia</i> с мелкими шишками	3,7±0,18	2,1±0,10	4,1±0,20	1,9±0,09

Основные показатели качества семян (масса 1000 шт., энергия прорастания, всхожесть, полнозернистость) тесно связаны между собой (таблица 2).

Таблица 2 – Взаимозависимость основных показателей качества семян *P. menziesii*

Показатели качества семян	Полнозернистость, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 1000 шт., г
Полнозернистость, %	1,00	0,85*	0,96*	0,76*
Энергия прорастания, %	0,85*	1,00	0,90*	0,75*
Всхожесть, %	0,96*	0,90*	1,00	0,76*
Масса 1000 шт., г	0,76*	0,75*	0,76*	1,00

\* – коэффициенты корреляции (r), значимые на уровне  $p < 0,05\%$ .

Опыт по прорастанию семян проводился семенами, собранными в 2011 году, с деревьев *Pseudotsuga menziesii var. viridis* разного происхождения: П-М – Москва, П-Л – Липецк, П-К – Камышин, П-В – Волгоград. Первые всходы появились на 15-29 день после посева. Холодная стратификация оказывает влияние на сроки прорастания семян, сокращая их на 12-14 дней (таблица 3).

Таблица 3 – Прорастание семян *Pseudotsuga menziesii* при грунтовом посеве, Нижневолжская станция по селекции древесных пород, 2012 г.

Разновидность	вариант а*		вариант б		вариант в	
	появление всходов	массовые всходы	появление всходов	массовые всходы	появление всходов	массовые всходы
П-М	22-24.V	27.V	10-12.V	12.V	26-28.V	31.V
П-Л	25-26.V	26.V	12-14.V	13.V	24-25.V	29.V
П-К	19-21.V	21.V	05-07.V	07.V	22-24.V	25.V
П-В	20-22.V	22.V	03-05.V	05.V	20-21.V	23.V

вариант а – стратификация и предпосевная обработка 0,1% раствором KNO<sub>3</sub>;

вариант б – стратификация; вариант в – замачивание в воде 24 часа.

Раннее появление всходов отмечено у растений из семян волгоградской репродукции. Наиболее высокая грунтовая всхожесть (35-40%) была при стратификации, без дополнительной обработки семян. На 10 % ниже оказалась грунтовая всхожесть семян без стратификации. Таким образом, изучение особенностей роста, развития, а также возможность семенного размножения в условиях каштановых почв дают основание сделать заключение, что *P. menziesii* и ее формы прошли успешно интродукцию в наш регион, адаптировались, плодоносят, дают полнозернистые семена в засушливых условиях.

УДК 630\*266:630\*27

БИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
*ZIZYPHUS JUJUBA* MILL. В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЛЕСО-  
НАСАЖДЕНИЯХ

В.А. Семенютина

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

В статье приводятся результаты исследований по росту, развитию и отношению к основным факторам среды, проявлению декоративных достоинств сортового разнообразия унаби (*Zizyphus jujuba* Mill.) в условиях светло-каштановых почв. Выделены перспективные сорта для озеленения, частного садоводства и фермерских хозяйств.

Ключевые слова: адаптация, морозоустойчивость, плодоношение, сорта, унаби, многофункциональные лесонасаждения

Малораспространенные в России древесные растения родового комплекса унаби (зизифус, чилон, унаби) – *Zizyphus* Mill. из семейства *Rhamnaceae* Juss. включают около 50 видов и 400 разновидностей и сортов. Они произрастают в основном в тропической и субтропической зонах. В России дико встречается один вид (*Zizyphus jujuba*) и два (*Z. lotus*, *Z. mauritiana*) интродуцированы. В озеленении культивируются главным образом из-за красивой ярко-зеленой глянцевой листвы и своеобразного облика. Некоторые виды этого рода (*Zizyphus jujuba*, *Z. lotus*, *Z. mauritiana*) используются как плодовые.

Область распространения *Zizyphus jujuba*: Закавказье и горная Средняя Азия, центральный и северный Китай; Корея; Индия; западная Азия; Средиземноморье. Площади промышленных насаждений в Китае достигают 200 тыс.га. В естественных фитоценозах унаби широко встречается в Индии, Афганистане и Иране, в Таджикистане и на юге Туркмении; растет на сухих солнечных, щебнистых и каменистых склонах речных долин, холмов и гор [1].

В настоящее время используется в качестве декоративных древесных видов в Индии, Китае, Японии, Африке, Австралии и Америке. Начиная с конца XX века, *Zizyphus jujuba* приобретает все большую популярность на юге России. Она успешно введена в культуру в Краснодарском и Ставропольском крае. В XXI веке начинается тенденция продвижения этого растения в более северные районы.

Морозостойкие сорта *Zizyphus jujuba* представляют научный и практический интерес для южных районов Нижнего Поволжья. В Волгоградской области (ФГУП «Волгоградское» ВНИАЛМИ Россельхозакадемии) проводилось испытание крупноплодных (Та-ян-цзао, Южанин), среднеплодных (Финик, Дружба), мелкоплодных (Сочинский, Темрюкский) сортов унаби, полученных из Всероссийского НИИ цветоводства и субтропических культур.

В условиях культуры сроки прохождения фенологических фаз всех сортов сближены, особенно в начальный период вегетации, что связано с быстрым нарастанием положительных температур весной и летом.

У крупноплодных сортов (Та-Ян-Цзао) унаби есть опасность повреждения осенними заморозками из-за более длительного периода вегетации.

При подборе сортов следует уделять внимание возможному влиянию всего комплекса неблагоприятных факторов. В условиях Кубанских и Ставропольских предгорий установлена выносливость этой культуры к морозу до  $-30^{\circ}\text{C}$  [1]. Имеются сведения о низкой зимостойкости в Нижнем Поволжье однолетних сортообразцов унаби, которые подмерзли до уровня снегового покрова в суровую зиму 1998/99 гг., а весной следующего года успешно отрасли и нормально развивались [2].

Ответная реакция на климатические факторы визуально определялась весной по наличию поврежденных побегов.

Если в молодом возрасте повреждение стволиков над уровнем снегового покрова проявлялось в виде трещин и морозобоин, то во взрослом состоянии эти повреждения нами не были замечены. Подмерзание верхушечных почек в период развертывания или расправления листочков, повреждение развернувшихся листьев весенними заморозками не наблюдались. Начало отрастания растений зафиксировано в мае, а в конце сезона растения восстановили свой габитус, что указывает на хорошую регенерационную способность спящих почек у всех образцов [3].

Однако, после стрессовых условий зимнего периода наблюдалось снижение сезонного прироста боковых побегов по сравнению с предыдущим годом.

По своему габитусу унаби деревце или раскидисто-ветвистый колючий кустарник с угловато-извилистыми, голыми, красно-коричневыми ветвями. Культурные формы имеют выраженный штамб. Листья кожистые, голые, сверху темно-зеленые, блестящие от удлинненно-яйцевидных до ши-

роко ланцетных на коротких черешках или почти сидячие с мелкими прилистниками при основании.

Изучение особенностей цветения и плодоношения показало, что цветение приурочено к периоду со среднесуточной температурой воздуха 22-24°C. Продолжительность цветения – от 20 до 35 дней. Цветки мелкие (0,3-0,4 см), обоеполые, зеленовато-белого цвета, душистые, с нежным ароматом. Опыление цветков проходит благополучно при относительной влажности воздуха 35-45%. Заложение цветочных почек происходит в год цветения, в период роста годичных побегов в длину, обычно в июле. Растения *Zizyphus jujuba* декоративны в цвету. У одних растений цветки рассредоточены по всему кусту, других они скучены в центре куста, у третьих обильно цветут отдельные ветви.

В условиях сухой степи при хорошем световом и тепловом режимах закладывалось большое количество генеративных почек, что имело влияние на дальнейшую плодовую и семенную продуктивность. Чем продолжительней вегетационный период и выше среднесуточные температуры, тем более вероятна высокая урожайность.

Для плодоношения унаби в Волгоградской области требуется сумма активных температур (выше 10° С) в период от цветения до созревания плодов – 2200°-2500° С. Период созревания плодов в зависимости от сорта длится с первой декады октября до начала ноября. Есть опасность повреждения плодов осенними заморозками.

*Zizyphus jujuba* формируют урожай как на плодоносящих побегах, размещенных на старой многолетней древесине, так и на приростах текущего года. В период полного массового плодоношения декоративность растений исключительно высока, благодаря яркой окраске плодов (красные до темно-коричневых, блестящие). Основная часть урожая у всех сортов созревает на 2-3 недели раньше, чем плоды поздноцветущего прироста. Плоды в биологической продуктивности надземной массы достигают значительных величин – от 30 до 40%. Плоды варьируют по величине, окраске

и вкусовым качествам (таблица 1). Плоды могут быть округлыми, яблокообразными, айвовообразными, грушевидными, обратногогрушевидными, яйцевидными, сливовидными, пальцевидными, продолговато-эллиптическими. Химический состав плодов изменяется в очень широких пределах. Химический анализ плодов 2011, 2012 гг. показал, что в плодах унаби содержится пектиновых веществ до 10% и наличие большого количества аскорбиновой кислоты (до 740 мг%) как дополнительного источника витамина С. Плоды содержат много сахара, питательны и вкусны.

Таблица 1 – Характеристика плодоношения

Количественные признаки плодов	Та-ян-цзао		Сочинский	
	2011*	2012*	2011*	2012*
Масса плодов на одном растении, кг	3,8	4,6	4,45	5,87
Масса одного плода, г	15,12±0,46	18,02±0,51	8,11±0,22	9,71±0,25
Масса одного семени, г	0,89±0,04	0,95±0,03	0,48±0,04	0,49±0,04
Выход мякоти, %	88-92	91-93	89-91	89-94
Ширина плода, см	2,88±0,08	2,93±0,09	1,91±0,04	1,98±0,07
Длина плода, см	3,71±0,06	3,82±0,08	3,51±0,10	3,57±0,12
Ширина семени, см	1,05±0,04	1,11±0,03	0,76±0,07	0,71±0,08
Длина семени, см	2,64±0,12	2,72±0,10	2,11±0,12	2,13±0,11

\* $\bar{X} \pm s$  – среднее и его ошибка

Изучение биологического потенциала по приспособлению сортов унаби к засушливым условиям можно рассматривать двояко: как адаптацию отдельных индивидуумов в онтогенезе или как адаптацию сортов в целом.

На основе изучения адаптационных возможностей предложены сорта для широкого и ограниченного применения: крупноплодные – для частного садоводства и фермерских хозяйств; среднеплодные – для озеленительных целей; мелкоплодные для насаждений деградированных ландшафтов при создании зеленых зон пригородных территорий. Рекомендуются для покрытия сухих южных склонов, создания живых изгородей и групповых посадок. *Zizyphus jujuba* ценится не только как декоративное и плодое, но и как медоносное растение. Особое внимание уделяется химическому составу плодов унаби благодаря содержанию в них большого



количества пектиновых веществ и аскорбиновой кислоты, что позволяет дать хорошую технологическую оценку как сырью для кондитерской и фармацевтической промышленности.

Таким образом, на основании изучения сортового разнообразия *Zizyphus jujuba* ФГУП «Волгоградское» ВНИАЛМИ Россельхозакадемии дано обоснование биоэкологических и декоративных свойств и хозяйственной пригодности, предложены сорта в качестве декоративных и плодовых для южных районов Волгоградской области.

#### Литература

1. Сапиев, А. М. Субтропическое растениеводство России / А. М. Сапиев, В. В. Воронцов, В. В. Кобляков. – М.: Аграрная наука, 1997. – 184 с.
2. Семенютина, А. В. интродукция фундука и унаби в Нижнем Поволжье / А. В. Семенютина // Интеграция науки и производства в развитии субтропического растениеводства, 28-31 октября 2002 г.: тезисы докладов науч.-практ. конф. – Сочи, 2003. – С. 82-85.
3. Семенютина, В. А. Цветение и плодоношение сортов *Zizyphus jujube* в условиях интродукции / В. А. Семенютина // Ломоносов – 2011. Секция «Биология»: 18 междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – М.: МАКС Пресс, 2011. – С. 61.

УДК 630:632.3: 632.1 + 635.9

### **ОТБОР ВИДОВ И ФОРМ ДУБА, УСТОЙЧИВЫХ К ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ С ЦЕЛЬЮ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ**

И.В. Скуратов

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт  
агролесомелиорации, г. Волгоград*

*Из всего многообразия болезней дуба, характерных для Нижнего Поволжья по распространенности лидирует мучнистая роса, а по вредности и агрессивности возбудителей - сосудистые патологии (микозы, бактериозы), некрозно-раковые заболевания. Выявлена комплексная устойчивость пирамидальной формы дуба черешчатого и дуба красного с его гибридами.*

**Ключевые слова:** защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов, устойчивость к болезням видов, гибридов и форм дуба, бактерии, грибы.

В связи со значительным ущербом, причиняемым болезнями защитным лесным насаждениям и посадкам урбанизированных территорий, давно назрела необходимость более детального изучения видового состава, биоэкологии возбудителей болезней, разработки научно обоснованных рекомендаций по борьбе с заболеваниями и отбору устойчивых видов, гибридов и форм деревьев для конкретных условий произрастания.

Особая роль в этом процессе отводится селекционной оценке насаждений дуба с целью отбора видов и форм, отличающихся устойчивостью к болезням.

Целью работы явилась разработка научных основ защиты дуба от опасных инфекционных заболеваний - сосудистых микозов, некрозно-раковых, мучнисторосяных и др., направленных на повышение устойчивости и долговечности защитных лесных насаждений и озеленения урбоэкосистем в острозасушливых условиях степи и полупустыни.

Для реализации поставленной цели проводились исследования патологического состояния видов, гибридов и форм дуба. В 2008 - 2013 гг. были проведены рекогносцировочные и детальные патологические обследования. Был проанализирован патогенный комплекс дуба на временных и постоянных площадках в 14 районах Волгоградской области. Детальному обследованию подверглись 3200 деревьев с учетом экологических условий произрастания. Исследования осуществлялись в защитных лесных насаждениях, на лесосеменных плантациях, в озеленительных посадках урбоэкосистем и дендрариях на территории Волгоградской области.

Лабораторные и полевые эксперименты проведены по соответствующим общепринятым методикам Е.П. Кузьмичева, Э.С. Соколовой, Е. Г. Куликовой [3]; Е.Г. Мозолева [5]; Е.А.Крюковой, Т.С. Плотниковой [2].

В защитных лесных насаждениях (ЗЛН) и посадках урбоэкосистем Волгоградской области преобладает дуб черешчатый (*Quercus robur*) (88,5%).

Наибольшее число деревьев дуба черешчатого принадлежит к ранораспускающейся форме – 57,5%, поздне-распускающаяся форма составляет 21% и 10% – пирамидальная форма (*Q. robur f. fastigiata*). Редко в насаждениях встречается дуб красный (*Q. rubra* L.) – 4,6%, гибрид дуб черешчатый × дуб красный (*Q. robur* × *Q. rubra*) – 2,8%, гибрид дуб красный × дуб черешчатый (*Q. rubra* × *Q. robur*) – 2,2% и другие виды рода Дуб – 1,9%.

Дуб, ослабленный абиотическими и биотическими факторами в ЗЛН, находится в пределах от 24,8 до 78,4%, а в озеленении урболандшафтов – от 17,0 до 46,9%. Состояние деревьев, главным образом, зависит от их биологических особенностей, поражений их возбудителями болезней, экологических условий произрастания, возраста, схемы смешения. По мере увеличения техногенного и антропогенного пресса характерного для населенных пунктов, количество больных деревьев увеличивается в 3–5 раз в сравнении с зонами, находящимися вне загрязнения.

В ходе фитопатологического обследования защитных лесных насаждений и посадок урбоэкосистем была проведена оценка поражаемости дуба грибной и бактериальной инфекцией. Из всего многообразия болезней дуба, характерных для Нижнего Поволжья, по вредоносности лидируют трахеомикозы (поражаемость до 38,0%), некрозно-раковые заболевания (6,0–27,1%) и мучнисторосяные (11,2–65,3%), в меньшей степени – бактериозы и гнилевые патологии (0,1–12,3%). Очаги этих болезней зарегистрированы на территории 7 районов области. Для зеленых насаждений урбоэкосистем Волгоградской области характерен также комплекс непаразитарных заболеваний (деформации, пятнистости, ожоги и др.), обусловленных негативным влиянием окружающей среды.

Устойчивость к комплексу патологических и абиотических факторов была уточнена и дополнена в соответствии с данными отдела биологии ВНИАЛМИ - Г.Я. Маттиса, С.Н. Крючкова [4] и И.В. Калининой [1] (табл. 1). Ранораспускающаяся форма дуба черешчатого более устойчива к засухе и засоленности по данным Г.Я. Маттиса, С.Н. Крючкова [4] в сравнении с поздно-

распускающейся, а по данным И.В. Калининой [1] дуб красный устойчивее дуба черешчатого.

Таблица 1

Интегральная оценка устойчивости видов, гибридов, форм дуба (по данным \*Г. Я. Маттиса, С.Н. Крючкова, \*\*И.В. Калининой и И.В. Скуратова)

Вид, гибрид, форма	Степень устойчивости к болезням, балл	Солеустойчивость, балл	Засухоустойчивость, балл	Устойчивость к прочим экологическим факторам, балл	Комплексная устойчивость, %
<b>Дуб черешчатый <i>q. robur</i></b>					
– форма ранораспускающаяся	3	3*	3*	3**	73,0
– форма позднораспускающаяся	2	2*	2*	3**	70,0
– форма пирамидальная	4	4*	4*	4*	85,0
<b>Дуб красный <i>q. rubra</i></b>	4	3*	3*	3*	91,0
Гибриды:					
– дуб красный × дуб черешчатый	4	3**	4**	4**	97,0
– дуб черешчатый × дуб красный	4	3**	4**	4**	96,0

Шкала баллов по степени устойчивости: 1 – высоковосприимчивое; 2 – восприимчивое; 3 – восприимчивое в слабой степени; 4 – устойчивое; 5 – высокоустойчивое.

Статистическая обработка данных поражаемости дуба в Волгоградской области болезнями выявила большую комплексную устойчивость пирамидальной формы дуба черешчатого в сравнении с рано - и позднораспускающимися формами. Наибольшей устойчивостью выделяются гибрид дуб красный × дуб черешчатый. Дуб красный проявляет высокую устойчивость к основным возбудителям болезней в сравнении с дубом черешчатым (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2

Статистические данные патологической устойчивости видов, гибридов и форм дуба

Болезни	Морфобиологическое разнообразие						R <sup>2</sup>
	Д. черешчатый, ф. ранораспускающаяся, X <sub>R</sub> , %	Д. черешчатый, ф. позднораспускающаяся, X <sub>R</sub> , %	Д. черешчатый, ф. пирамидальная, X <sub>R</sub> , %	Дуб красный, X <sub>R</sub> , %	Дуб красный × дуб черешчатый, X <sub>R</sub> , %	Дуб черешчатый × дуб красный, X <sub>R</sub> , %	
Мучнистая роса	52,5	64,6	30,4	14,7	12,9	13,3	0,77
Некротизированные раковые	24,3	31,2	16,4	16,8	6,3	6,5	0,79
Сосудистые микозы	37,1	32,2	16,2	9,1	0,3	0,5	0,94
Бактериозы	13,3	13,9	6,7	2,8	0	0	0,91
Гнили	7,8	8,2	1,8	1,4	0	0	0,82

Примечание: X<sub>R</sub> – среднеарифметическое; R<sup>2</sup> – коэффициент регрессии.

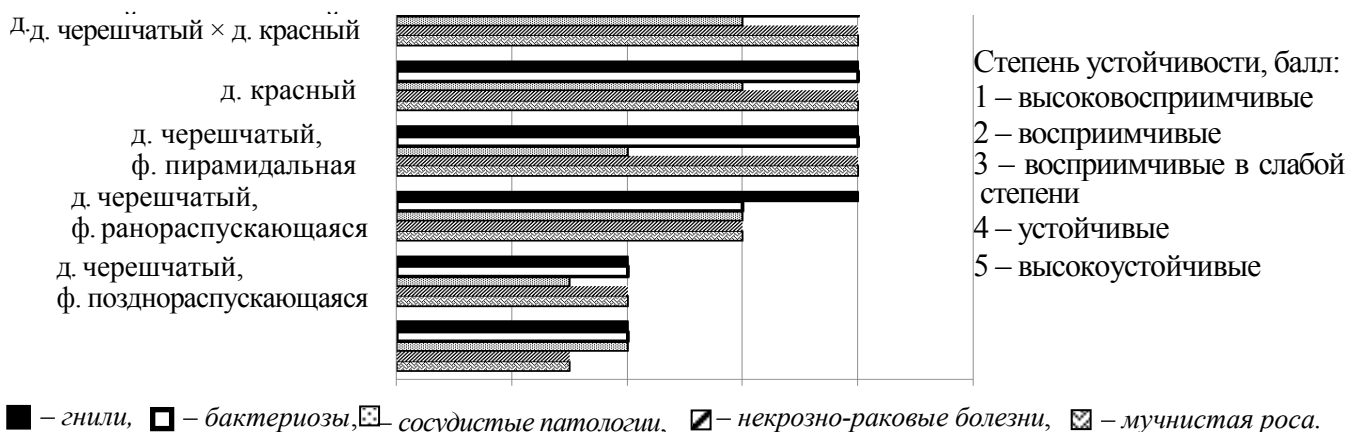


Рисунок 1. Устойчивость видов, гибридов и форм дуба к болезням, (балл)

В насаждениях городов и населенных пунктов выявлена комплексная биологическая и патологическая устойчивость отдельных видов, форм и гибридов дуба (рис. 1). Пирамидальная форма дуба черешчатого устойчива к комплексу самых распространенных и вредоносных патогенов и абиотических факторов Волгоградской области. Дуб красный и гибриды дуба красного с дубом черешчатым также проявляют высокую устойчивость к вредоносным и инфекционным болезням в сравнении с дубом черешчатым. Наличие комплексной устойчивости позволило обосновать и рекомендовать их для введения в практику лесоразведения Нижнего Поволжья.

### Литература:

1. Калинина И. В. Гибриды дуба в Нижнем Поволжье [Текст] / И. В. Калинина // Бюллетень ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1971. – Вып. 9 (62). – С. 8–9.
2. Крюкова Е.А. Биологические основы защиты дуба и вяза от инфекционного усыхания [Текст] / Е.А. Крюкова, Т.С. Плотникова. – М.: Агропромиздат, 1991. – С.84-86.
3. Кузьмичев Е. П. Инфекционные болезни городских насаждений и меры борьбы с ними [Текст] / Е. П. Кузьмичев, Э. С. Соколова, Е. Г. Куликова.– М. : МГУЛ, 2002. – 87 с.
4. Маттис Г. Я. Лесоразведение в засушливых условиях [Текст] / Г. Я. Маттис, С. Н. Крючков. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2003. – 392 с.
5. Мозолевская, Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса [Текст] / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – Москва: Лесная промышленность, 1984. – 152 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ШИПОВНИКОВ В ЗАСУШЛИВЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

А.С. Соломенцева

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

*В статье приведены экспериментальные данные по семенному размножению шиповников и развитию саженцев. Определена структура затрат при производстве стандартных саженцев среднерослых и низкорослых кустарников, и рассчитана экономическая эффективность выращивания посадочного материала с использованием современной оросительной техники.*

*Ключевые слова: выращивание, шиповники, адаптация, эффективность, семенное размножение*

Применение адаптированных кустарников в озеленении населенных пунктов вместо посадок цветников позволяет снизить стоимость цветочного декора в озеленении городов на 25 %. Но в настоящее время большие объемы поставок посадочного материала декоративных растений на российский рынок приходится на зарубежные фирмы. Восполнять недостаток декоративных древесных растений необходимо качественным отечественным посадочным материалом.

Это возможно сделать за счет:

- собственных маточников и семенных баз кустарников на производственных питомниках; использованием семян местной репродукции;
- увеличения объемов производства и расширения ассортимента;
- использования современных ресурсосберегающих технологий и специализированной сельскохозяйственной техники для выращивания адаптированного посадочного материала, маточников [1].

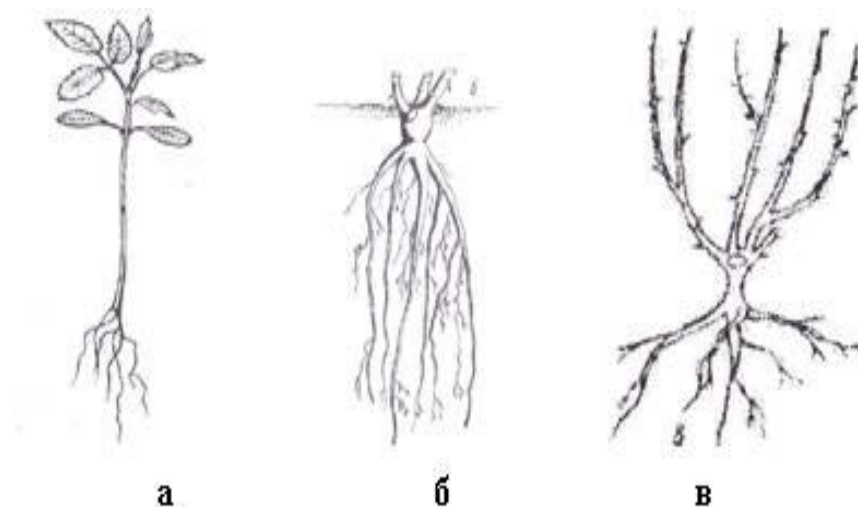
Шиповники размножают посевом семян, корневыми отпрысками, отводками, зелеными черенками, также их можно размножать делением куста. Испытывались семена двух сроков сборов плодов с различной степенью зрелости: 1 вариант – плоды почти зеленые, слегка начинающие бу-

реть; 2 – вариант – плоды оранжево – красные (сбор через 15 дней после первого).

Ввиду того, что сроки появления окраски и дальнейшее ее изменение по мере созревания плодов зависят от особенностей погодных условий вегетационного сезона, в качестве исходного показателя первого сбора была принята интенсивность окраски плодов, а не определенная календарная дата, которая по годам может колебаться в пределах 7-10 и более дней. Анализ цифровых данных всхожести семян, собранных в разное время, показывает, что оптимальные сроки сбора плодов для исследуемых шиповников различны.

В проведенных опытах семена, собранные с уже затвердевшей оболочкой и посеянные под зиму, проросли только следующей весной, пролежав в земле больше года. Семена с незатвердевшей оболочкой дали всходы в первую весну после сбора. Замедление всхожести вызревших семян объясняют тем, что в процессе созревания в них накапливаются вещества, тормозящие окислительные процессы и задерживающие прорастание.

Посев семян из незрелых плодов шиповников производили на производственном питомнике ФГУП «Волгоградское». Растения выращивали до 2-летнего возраста, формируя кроны кустарников (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Сеянец и саженец шиповника**

(**а** – сеянец готовый к пикировке, **б** – обрезка саженца при осенней посадке, **в** – правильно сформированный куст)

К этому возрасту саженцы кустарников достигали размеров, предусмотренных ГОСТом 26869-86 (таблица 1).

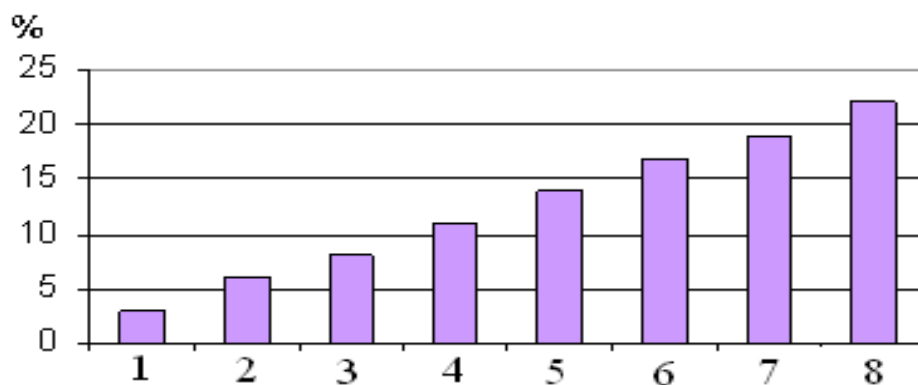
Таблица 1 – Соответствие степени развития саженцев шиповников нормативным показателям

Показатель	Среднерослые	Низкорослые
Высота надземной части, см, не >	60-90* 50-90**	35-55* 30-60**
Количество скелетных ветвей, шт., не <	4-5* 4-5**	3-5* 3-5**
Длина корней, см, не <	20-25* 20-25**	20-30* 20-25**

\* – в ФГУП «Волгоградское», \*\* показатели согласно ГОСТу 26869-86

При учете эффективности выращивания посадочного материала определяли ресурсоемкость этого процесса (расход энергии, воды, и др.) в расчете на единицу продукции, получаемой на основе данного процесса.

Затраты на выращивание посадочного материала складывались из стоимости семян, удобрений и ядохимикатов, подготовки их к посеву, посева, ухода за сеянцами, выкопки и временной прикопки. Предварительным этапом расчета показателей стоимости являлась разработка технологических карт. Расчеты производились на основе наших исследований по нормам высева, грунтовой всхожести и выходу посадочного материала с 1 га (рисунок 2)



1 – прочие затраты, 2 – услуги, 3 – посевной материал, 4 – содержание основных средств, 5 – удобрения (минеральные и органические), средства защиты растений, 6 – оплата труда с начислениями, 7 – затраты на воду, 8 – организация производства и управления

Рисунок 2 – Структура затрат при производстве саженцев



Применение современной оросительной техники (*BAUER RAINSTAR E41*) при орошении в питомнике позволило создать оптимальные условия водного режима для роста растений при экономном расходе ресурсов - 1800 м<sup>3</sup>/га [2]. Экономическая эффективность выращивания шиповников приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность выращивания посадочного материала

Показатели	Полив	
	напуском	<i>BAUER RAINSTAR E 41</i>
<i>Выход посадочного материала на 1 га, шт.</i>	40000	40000
<i>Затраты труда на 1 саженец, чел.- ч.</i>	0,041	0,037
<i>Произведено валовой продукции на 1 чел.- ч.</i>	1707,32	1891,89
<i>Стоимость продукции на 1 р. расходов, руб.</i>	1,99	2,46
<i>Себестоимость 1 саженца, руб.</i>	23,40	20,24
<i>Цена реализации 1 саженца, руб.</i>	70,00	70,0
<i>Чистый доход (руб.) на:</i>		
– 1 га	1864000,00	1990400,00
– 1 саженец	46,60	49,76
<i>Уровень рентабельности, %</i>	99	146

Таким образом, плановое получение растений с минимальными затратами на орошение и уходы достигается при осеннем посеве незрелыми семенами, при котором всходы эффективнее используют тепловые и водные ресурсы и растения достигают стандартных размеров при экономическом эффекте 126400 руб./га. Рентабельность производства посадочного материала шиповников варьирует (99-146%) и зависит от технологии выращивания. Экономный режим орошения позволяет снизить себестоимость посадочного материала на 13,5%.

### Литература

1. Семенютина, А.В. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны / А. В. Семенютина, А. А. Долгих, А. Ш. Хужахметова, А. К. Зеленьяк, Д. В. Данилина, С. М. Костюков, А. В. Богданов, А. С. Соломенцева. – М.: Изд-во Россельхозакадемия, 2010. – 56 с.

2. Семенютина, А. В. Биоэкологическое обоснование ассортимента кустарников для озеленения урбанизированных территорий Нижнего Поволжья / А. В. Семенютина, С. М. Костюков, А. С. Соломенцева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2012. - № 2.- С. 32 – 37.

УДК 634.0.232.1.635.9+634.1.8

## **ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ РЕСУРСОВ ОРЕХОПЛОДНЫХ РАСТЕНИЙ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

А. Ш. Хужахметова

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

*Изучены адаптационные возможности орехоплодных древесных растений (*Corylus L.* и *Juglans L.*) и рекомендованы экотопы выращивания с учетом эколого-хозяйственной перспективы их использования в многофункциональных лесонасаждениях Нижнего Поволжья.*

*Ключевые слова: адаптация, засушливые условия, рост, развитие, орехоплодные древесные растения.*

Во флористическом составе дикорастущих популяций Нижнего Поволжья орехоплодные культуры отсутствуют. Ценными являются представители рода орех (*Juglans*) из семейства ореховых и лещина (*Corylus L.*) из семейства лещиновых. Это древесные виды, естественно произрастающие в условиях умеренного и теплого климата, которые обладают высокими декоративными, ветро- и почвозащитными свойствами. Одним из достоинств орехоплодных являются плоды. Потенциальные возможности родо-вых комплексов *Corylus L.* и *Juglans* в защитном лесоразведении и озеленении населённых пунктов реализуются далеко не в полной мере.

Введение *Corylus L.* и *Juglans L.* в культуру в новых природно-климатических условиях было начато на Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ (Волгоградская область) с организацией здесь в 1931 г дендрологического сада [1, 2]. В настоящее время в коллекциях ВНИАЛМИ

произрастают шесть видов рода *Juglans* L. и три вида рода лещины различного географического происхождения и возраста.

В условиях засушливого климата Волгоградской области изучаемые представители орехоплодных характеризуются различным по продолжительности периодом роста побегов. Величина прироста в начальном периоде находится в тесной связи с температурой воздуха, влажностью почвы и воздуха. Основной прирост по длине побегов происходит в последней декаде мая – в первой декаде июня. Величина годового прироста у *Juglans* L. в возрасте 15 лет не превышает 15-20 см. В засушливые годы наблюдается уменьшение прироста как боковых, так и верхушечных побегов. В условиях каштановых почв *J. mandshurica* и *J. cinerea* имеют средние сроки начала и раннее завершение вегетации. *Juglans nigra* и *J. rupestris* – с поздним началом и средним окончанием вегетации. Размах в наступлении фенофаз за годы наблюдений не превышает 20 дней, наиболее изменчивы сроки начала цветения и опадения листьев. Медленный прирост отмечен у орехов дальневосточного происхождения (*J. ailanthifolia*, *J. mandshurica*). Это объясняется тем, что на родине они произрастают во влажных условиях и поэтому в Волгоградской области отрицательно реагируют на недостаточную влагообеспеченность.

Хороший рост в условиях светло-каштановых почв отмечен у орехов североамериканского происхождения (*J. cinerea* и *J. rupestris*). Они достигают высоты 7,7-9,5 м в возрасте 38-39 лет при диаметре ствола 25,5-30,3 см. Экземпляры *J. nigra* в возрасте 50-ти лет на каштановых почвах Нижневолжской станции по селекции древесных пород (г. Камышин) имеют максимальную высоту до 12 м., регулярно плодоносят с 15 лет. Зацветает *Juglans* L. в условиях Волгограда в мае, первыми дальневосточные виды (*J. ailanthifolia*, *J. mandshurica*). Период цветения колеблется от 15 до 23 дней.

*Corylus avellana* в Нижнем Поволжье отличается сравнительно хорошими таксационными показателями. Наибольшей высоты (до 7,5 м) она достигает на южных черноземах. Сорты *C. pontica* (Черкесский, Президент,

Футкурами) на светло-каштановых почвах достигают тех же высот, что и в естественном ареале произрастания. Наибольшие значения прироста отмечаются у сорта Черкесский. Растения *Corylus pontica* (фундук) проходят полный цикл развития, вегетационный период составил – 205-215 дней. Разница в ритме развития между сортами незначительная, что связано с быстрым нарастанием положительных температур.

Водообеспеченность – важнейшее условие нормального существования растений. Наиболее устойчивы к засушливым условиям виды *Juglans* (*J. cinerea*, *J. rupestris*, *J. nigra*) североамериканского происхождения, которые обладают повышенной водоудерживающей способностью. Наиболее интенсивно отдавали воду, и, следовательно, обладали наименьшими водоудерживающими силами растения следующих видов: *Juglans regia*, *J. ailanthifolia*, *J. mandshurica*.

По устойчивости клеточных мембран к обезвоживанию интродуцированные виды и сорта *Corylus* L. делятся на две группы. В первую группу входят виды и сорта перспективные для защитного лесоразведения. Они имеют низкий водный дефицит и относительный выход электролитов – 1,81-1,90. К этой группе относятся – *C. avellana*, *C. americana*, *C. pontica* (сорта Черкесский и Президент). Исходя из вышеизложенного, для возделывания ассортимента *Corylus* L. как орехоплодных культур требуются определенные условия водного режима.

У растений *J. ailanthifolia* и *J. mandshurica* в острозасушливые годы прирост побегов, облиствление, цветение и плодоношение, не достигает максимума. В отдельные годы, наряду с положительными особенностями в формировании генеративных органов у орехов сухой степи, наблюдались различные аномалии, связанные с частичной или полной потерей урожая. Аномалии проявлялись в несоответствии сроков цветения мужских и женских цветков. У *J. mandshurica* и *J. cinerea* периодически наблюдали несоответствие в сроках пыления мужских сережек и цветения женских цветов. У *J. mandshurica* развита протерандрия – более раннее распускание и пыление

мужских цветов, у *J. cinerea*, наоборот, протерогиния. Расхождение в сроках цветения в иные годы доходило до 8-12 дней. Аномалии, как результат нарушения нормального развития, вызваны быстрым нарастанием положительных температур и падением относительной влажности воздуха до 25%.

На светло-каштановых почвах сухой степи изученные сорта фундука вступают в репродуктивную фазу в возрасте 4-5 лет. Генеративные почки закладываются в год, предшествующий цветению: тычиночные в июне, пестичные – в августе. Время и период их развития определяется как биологическими особенностями сортов, так и экологическими условиями [1].

Основным фактором, ограничивающим возможность выращивания орехоплодных культур в условиях сухой степи, является их низкая зимостойкость. Это основная причина подмерзания в экстремальные годы видов южного происхождения (*Juglans regia*, *J. ailanthifolia*). При перенесении растений из одних районов в другие важным вопросом является зимостойкость, так как именно зимой повреждения достигают значительных размеров. Опыт интродукции родового комплекса *Juglans* L. в условиях сухой степи показал, что различные виды в новых условиях имеют разный уровень зимостойкости. Оценку *Juglans* L. с точки зрения зимостойкости позволили дать суровые зимы: 1967/68, 1968/69, 1971/72, 1972/73, 1978/79, 1993/94, 2005/06 гг. Более зимостойкими оказались культуры *J. nigra* (возраст 35, 50 лет) в условиях каштановых почв Нижневолжской станции по селекции древесных пород. Зимостойкость изученных видов уменьшается в ряду: *J. nigra*, *J. rupestris* > *J. cinerea* > *J. mandshurica* > *J. ailanthifolia* > *Juglans regia*. Весенние заморозки вызывают повреждения листьев у сеянцев и молодых растений. Растения *Juglans regia* и *J. ailanthifolia* чувствительны к заморозкам и в более старшем возрасте (35 лет).

В условиях Нижнего Поволжья *Corylus avellana*, *C. americana* достаточно устойчивы к неблагоприятному комплексу зимних факторов. Так, в зиму 2005/2006 гг. при снижении температуры до  $-37^{\circ}\text{C}$  мужские соцветия

*Corylus pontica* оказались полностью неспособными к цветению, а женские сохранили жизнеспособность. Причины подмерзания сорта Футкурами связаны с более южным ареалом его естественного распространения, длительным периодом роста побегов.

Выявлено, что в условиях Волгоградской области лимитирующими факторами роста и развития различных видов *Juglans* являются низкие зимние и высокие летние температуры, а перспективы использования растений в насаждениях региона определяются их адаптационными возможностями. Наблюдения выявили, что в условиях резко континентального климата перспективность видов *Juglans* L. и *Corylus* L. определяется температурными режимами зим и условиями увлажнения в период вегетации. Лимитирующими факторами нормального развития являются как зимние оттепели и последующие за ними морозные периоды, так и ранние осенние и поздние весенние заморозки, низкая влажность воздуха и почвы в летний период.

Наиболее зимостойкие и пластичные сорта фундука (Черкесский, Президент) следует использовать для создания многофункциональных (декоративные, лесомелиоративные, плодовые) насаждений в юго-восточной части Нижнего Поволжья. В качестве орехоплодной культуры на светло-каштановых почвах для частного садоводства пригодны сорта *Corylus pontica* (Черкесский-2, Президент). Их возделывание в условиях сухой степи целесообразно на участках северо-западной, северо-восточной экспозиции при дополнительном орошении. *Corylus pontica* наиболее перспективна в озеленительных и овражно-балочных насаждениях. Изученные виды и сорта *Corylus* L. можно рекомендовать для создания солитерных, групповых посадок.

Для защитных лесонасаждений на каштановых и светло-каштановых почвах представляют интерес наиболее засухо- и морозостойкие виды с выраженной широкой экологической пластичностью и возможностью адаптации в условиях Волгоградской области.

## Литература

1. Хужахметова, А. Ш. Перспективы использования видов и сортов рода *Corylus* L. в защитных лесонасаждениях Нижнего Поволжья автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.04 / Хужахметова А. Ш. – Волгоград, 2008. – 24 с.
2. Хужахметова, А. Ш., Семенютина А.В. Перспективы возделывания фундука в защитных лесонасаждениях // Земледелие. – 2008. – №6. – С. 16-17.

УДК 630.165

### **ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ДЛЯ ЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

М.А. Цембелев, С.М. Костюков

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

*В статье приведена эффективная технология размножения видов рода *Celtis* L. для лесомелиорации и озеленения. Выявлена зависимость качества посадочного материала различных видов *Celtis* L. от сроков посева и технологических приемов выращивания.*

*Ключевые слова: семенное размножение, сроки посева, всхожесть, *Celtis* L., режим выращивания, озеленение, лесомелиорация*

Качественные показатели на сеянцы древесных и кустарниковых пород должны соответствовать современному уровню производства. Наиболее остро стоит проблема выращивания стандартного посадочного материала в засушливых условиях. Нами изучалась зависимость качества посадочного материала от сроков посева и технологических приёмов выращивания.

Объектом для изучения были определены перспективные виды рода каркас. Перед нами стояла задача получения посадочного материала по нормам ГОСТ уже в первый год выращивания и с минимальными затратами.

Светло-каштановые почвы отличаются низким содержанием гумуса. Для получения стандартного посадочного материала необходимо обеспечить растения элементами питания, что достигается применением удобрений.

Основным, лимитирующим фактором, влияющим на рост сеянцев, в аридном регионе является дефицит влаги. Наиболее эффективные влагосберегающие технологии выращивания посадочного материала основываются на применении гидрогелей. Эти полимерные соединения насыщаются влагой, когда её в почве достаточно, а в засушливый период отдают её растениям. Для опытов мы использовали полиакриламид «Гидросурц», размером гранул 3-7 мм, что позволило создать более благоприятные условия роста сеянцев и улучшить их водообеспеченность.

Всходы каркаса появляются в мае, когда среднесуточная температура воздуха не превышает 10-15°C. Оптимальные условия роста создаются при температуре 20-25°C. Для улучшения обеспеченности сеянцев теплом в первый месяц выращивания использовались малогабаритные плёночные укрытия (парники).

Основные технологические операции выращивания сеянцев каркаса следующие: подготовка почвы (внесение удобрений и гидрогеля, перепахка, предпосевное боронование), подготовка семян к посеву (очистка околоплодника, стратификация и протравливание), посев, уход за всходами и сеянцами (полив, рыхление почвы, прополка, борьба с вредителями и болезнями), выкопка, выборка и временная прикопка (рисунок 1).

В связи с тем, что семена отличаются глубоким покоем, то для их успешного прорастания необходима стратификация. Она может проводиться непосредственно в почве при осеннем посеве или во влажном песке при низких положительных температурах и посеве весной. Её продолжительность и успешность зависит от видовых особенностей растений и оптимального сочетания температурного режима и влажности. В ней так же нуждаются семена находящиеся длительное время на хранении.





каркас южный

каркас западный

*Рисунок 1 – Выращивание стандартного посадочного материала для лесомелиоративных целей (питомник ВНИАЛМИ)*

Стратификацию семян каркаса необходимо проводить при температуре 0 – +5°C в течение 120-140 дней. Сразу после сбора семена помещают во влажный песок в соотношении 1:3. За семенами, находящимися на стратификации проводилось периодическое наблюдение (1 раз в две недели). В это время семена перемешивались, а песок увлажнялся.

Подготовка почвы проводилась по системе зяблевой вспашки, как наиболее мало затратная. Перед вспашкой в почву вносились влагосберегающие гидрогели (полиакриламид «Гидросурц») и почвообразующие удобрения («Агровит-Кор»). Внесение этих компонентов позволило обеспечить растения влагой, необходимыми элементами и создать благоприятные условия для роста и развития. Посев семян каркаса производится на глубину 2-4 см (весной и осенью). Норма высева семян определялась в зависимости от их качества и составила 155 шт. на п.м. Для обеспечения достаточной площади питания растениям применялся узкострочный посев. Размещение сеянцев 2×25 см. Ширина строчки 5 см. Выход сеянцев составил 46-58 с 1 п.м.

Наблюдения показали, что семена начинают прорастать в апреле. Интенсивный рост зародышевого корешка происходит в первые 5-7 дней, который до выхода на поверхность проростка углубляется в почву на 10-15 см. Уже через 9-10 дней от начала роста корешка на быстро удлиняющемся главном корне становятся заметными боковые корни первого порядка.

Только после этого начинается рост надземной части сеянцев. Период от появления первых - до массовых всходов составляет 15-24 дня (рисунки 2-3).

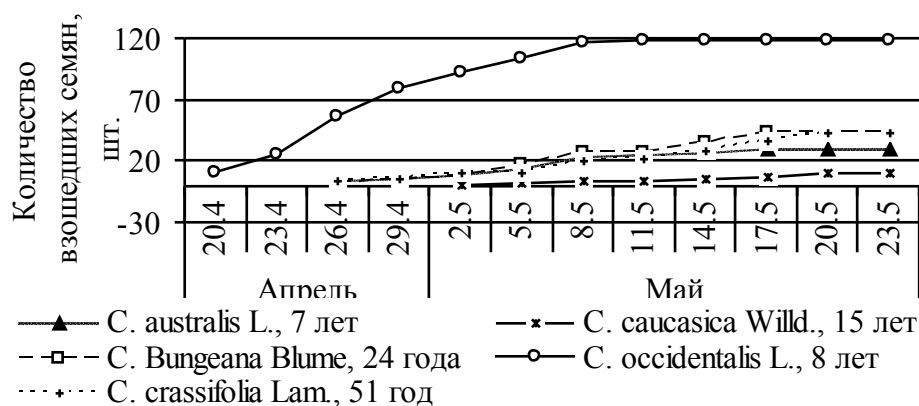


Рисунок 2 – Динамика появления всходов видов рода *Celtis* L.

Наиболее интенсивно и дружно прорастают семена каркаса западного. Первые всходы у него появляются на 5 дней раньше, чем у других. Медленно прорастают семена каркаса кавказского. Остальные виды всходят примерно в одно и то же время.



Рисунок 3 – Стадии развития проростков каркаса западного:

- 1 – семя; 2 – семя с зачатком корневой системы; 3 – зачатки семядолей;
- 4-5 – появление семядолей и развитие подсемядольного колена;
- 6 – формирование первых настоящих листьев.

Рост сеянцев каркаса западного изучался в зависимости от сроков посева, укрытия полиэтиленовой плёнкой в первый месяц выращивания и норм внесения гидрогелей и удобрений (таблица 1).

Таблица 1 – Зависимость сроков посева, всхожести семян и показателей роста однолетних сеянцев каркаса западного от агротехники выращивания

Сроки посева	Режим выращивания	Вариант опыта	Дата появления		Высота сеянцев, см	Грунтовая всхожесть, %
			первых всходов	массовых всходов		
Весна	Под полиэтиленовым укрытием	"Агровит-Кор"+гидрогель	12.05	01.06	66,7±0,43	34,6
		Контроль	13.05	31.05	63,5±0,42	37,0
	В открытом грунте	"Агровит-Кор"+гидрогель	17.05	04.06	46,3±0,44	37,6
		Контроль	18.05	7.06	39,3±0,30	46,3
Осень	В открытом грунте	Контроль	20.04	08.05	60,2±0,74	59,5

Интенсивный рост растений под полиэтиленовым укрытием в первый месяц выращивания связан с лучшей их водо- и теплообеспеченностью. Наши наблюдения показали, что их прирост в высоту увеличился на 20,4-24,2 см по сравнению с открытым грунтом. Влажность воздуха под парником составляла 83-95 %, а температура воздуха днём поднималась до 30°C. В результате сеянцы получали больше тепла и влаги, что отразилось на их размерах. Под парником создаются более благоприятные условия для роста каркаса, но только в мае. В июне температура воздуха под укрытием поднималась до 35°C, что приводило к тепловым ожогам молодых листьев.

Применение гидрогеля и удобрения несколько усиливает рост сеянцев, но под укрытием увеличение размеров за счёт препаратов «Агровит-Кор» и «Гидросурц» было незначительным (3,2 см). В открытом грунте использование гидрогеля в сочетании с удобрением более эффективно. Длина сеянцев на опытной делянке превышала контроль на 7 см. Низкая эффективность применения препаратов подтверждает данные о нетребовательности каркаса к плодородию почвы.

Сроки посева влияют как на грунтовую всхожесть, так и на рост сеянцев. При весеннем посеве грунтовая всхожесть ниже, чем при осеннем. Эта закономерность наблюдалась как под укрытием, так и в открытом

грунте. Наиболее эффективным оказался осенний посев свежесобранными и нестратифицированными семенами. Такой прием показал высокую грунтовую всхожесть (до 59,5%). Это объясняется тем, что семена, высеянные в грунт в осенний период, до появления весенних всходов под действием пониженных температур успешно проходят стратификацию, а всходы закаливаются в непрогретой почве.

УДК 635.9:634.95

## **ОЦЕНКА ИНТРОДУКЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОДОВОГО КОМПЛЕКСА *AMELANCHIER* ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЗЕЛЕНЕНИЯ**

Е.П. Шилов

*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

*Приведены материалы по росту, развитию, цветению и плодоношению 7 видов родового комплекса *Amelanchier* (*Amelanchier laevis* Wieg, *A. canadensis* (L.) Medik., *A. spicata* (Lam.) C. Koch, *A. oligocarpa* Roem., *A. florida* Lindl., *A. alnifolia* Nutt., *A. ovalis* Medik.) в условиях сухой степи. Дана оценка степени адаптации видов ирги и рассмотрена перспективность их применения для озеленения урбанизированных территорий.*

*Ключевые слова: родовой комплекс, ирга, интродукционный потенциал, рост, развитие, цветение, плодоношение, адаптация*

Озеленение урбанизированных территорий имеет особое экологическое и социальное значение в районах с низкой лесистостью и бедным видовым составом естественной дендрофлоры. Состав существующих озеленительных насаждений в населенных пунктах засушливого региона дендрологически не полноценный. Исключение кустарников привело к потере важного ценотического элемента [1]. Виды рода *Amelanchier* Medik (семейство *Rosaceae* Juss.) представляют научно-практическую ценность в качестве ассортимента кустарников, которые перспективны для озеленения урбанизированных территорий.

Цель исследований – биоэкологическая оценка 7 видов рода *Amelanchier* Medik, произрастающих в коллекциях ФГУП «Волгоградское» ВНИ-

АЛМИ и обоснование их применения в зеленых насаждениях сухостепного региона.

Объектами исследований являлись 6 североамериканских видов ирги – гладкая – *Amelanchier laevis* Wieg, канадская – *A. canadensis* (L.) Medik., колосистая – *A. spicata* (Lam.) C. Koch, малоплодная – *A. oligocarpa* Roem., обильноцветущая – *A. florida* Lindl., ольхолистная – *A. alnifolia* Nutt. и ирга овальная – *A. ovalis* Medik., ареал которой находится в южных районах Голарктического Царства.

Изученные виды рода ирга обладают достаточно хорошим ростом в условиях светло-каштановых почв и достигают той же высоты, что и у себя на родине. Виды *Amelanchier* растут в форме многоствольных прямостоячих крупных кустарников (табл. 1).

Наибольшее количество стволиков отмечено у ирги обильноцветущей (7-9), наименьшее – у ирги ольхолистной (3-5). Наблюдения за развитием сеянцев различных видов *Amelanchier* показали, что в конце первого сезона у них побег начинает ветвиться только в верхней части; до 4-5 лет, они растут по древесному типу и прирост побега ветвления первого порядка приходится на 2-5 год (он достигает 0,8-1,0 м). Затем интенсивность роста снижается и усиливается рост боковых побегов. В этот период рост боковых побегов достигает 80 см. И только на четвертый год начинают формироваться скелетные побеги второго порядка, а затем растут побеги второго и третьего, формирующие крону.

Таблица 1

*Биометрические показатели видов рода в возрастной динамике в условиях светло-каштановых почв*

Виды	Возраст, лет	Высота, м	Размеры кроны, м
Ирга <i>гладкая</i>	2-3	0,63-0,85	0,8×0,8
	5-6	1,43-1,80	1,5×1,5
	10	2,25-2,70	2,0×2,2
	14-15	3,15-3,50	2,5×2,5
<i>колосистая</i>	2-3	0,57-0,80	0,7×0,9
	5-6	1,31-1,75	1,6×1,8
	10	2,25-2,68	2,4×2,5
	14-15	3,20-3,70	2,5×2,7

Многолетние фенологические наблюдения показали, что в условиях сухой степи представители рода *Amelanchier* проходят полный цикл развития, а продолжительность вегетационного периода варьирует от 194 до 215 дней в зависимости от погодных условий весенне-летнего периода.

Ирга в культуре ценится как красивоцветущий кустарник. Энтомофильные обоеполые цветки белого цвета (2-3 см), собранные в кисти (до 20 цветков), обильно покрывают все кусты и повышают его декоративность. В условиях светло-каштановых почв все изученные виды цветут ежегодно ранней весной. В аномально теплый апрель 2012 года при среднесуточной температуре воздуха +15°C у *Amelanchier florida*, *A. laevis*, *A. canadensis*, *A. oligocarpa* отмечено цветение с 18 по 22 апреля. Сумма положительных эффективных температур (выше +5°C) в этот период составила 291,3°C. Продолжительность цветения в зависимости от вида варьировала от 6 до 12 дней.

Наиболее интенсивное плодоношение у изученных видов ирги было выявлено в условиях орошения. Плоды шаровидные, сочные, пурпурные или почти черные, с сизым налетом, съедобные. Высокой оказалась жизнеспособность семян (от 74 до 100%) (табл. 2). Наибольший урожай плодов с куста в возрасте 10 лет до 3 кг наблюдался у ирги колосистой.

Таблица 2

Показатели плодоношения видов рода *Amelanchier* Medik

Виды	Масса плодов на 1 растении, г	Масса 1000 шт.		Доброкачественность, %
		плодов, г	семян, г	
<i>canadensis</i>	1650±24	512±6	7,0	98±2
<i>spicata</i>	2768±31	478±3	7,8	99±1
<i>oligocarpa</i>	1295±17	304±7	3,5	74±4
<i>florida</i>	2519±36	417±5	6,8	87±3
<i>alnifolia</i>	1886±12	651±4	9,4	99±1
<i>ovalis</i>	2570±25	416±3	7,1	93±4

Плоды всех видов ирги пригодны для употребления в пищу в сыром и сухом виде, отличаются высоким содержанием витаминов А и С [1].

Биоэкологическая оценка интродукции родового комплекса ирги выявила их степень адаптации в условиях засушливой зоны (табл. 3).

Таблица 3

Адаптация ирги по зимостойкости и засухоустойчивости

Виды <i>Amelanchier</i>	Экстремально низкие температуры	Экстремально высокие температуры	Степень адаптации по зимостойкости	Степень адаптации по засухо- устойчивости
<i>laevis</i>	-37°C	+42°C	0,99-1,0	0,88-0,97
<i>canadensis</i>			0,97-1,0	0,60-0,83
<i>spicata</i>			0,90-1,0	0,86-0,98
<i>oligocarpa</i>			0,91-1,0	0,63-0,85
<i>florida</i>			0,94-1,0	0,85-0,99
<i>alnifolia</i>			0,95-1,0	0,57-0,76
<i>ovalis</i>			0,91-1,0	0,91-0,99

Поскольку район интродукции (Волгоградская область) во многом схож по своим климатическим показателям с ареалом естественного произрастания, растения *Amelanchier* успешно адаптировались и отличаются хорошим ростом и развитием. Определение декоративных достоинств различных видов ирги показало, что она декоративна в течение всего вегетационного периода и пригодна для озеленения. Листья летом сизо-зеленая, осенью становится оранжевой, желтой, бронзовой красной.

Таким образом, изученные виды рода *Amelanchier* относятся к экологически пластичным растениям, хорошо адаптируются к стрессовым ситуациям, отличаются декоративностью в течение всего вегетационного периода. Виды рода *Amelanchier* (*laevis*, *canadensis*, *spicata*, *oligocarpa*, *florida*, *alnifolia*, *ovalis*) можно рекомендовать в озеленение населенных пунктов для расширения разнообразия типов посадок – солитеров, групп, опушек, а *A. canadensis* и *spicata* – для неформованных живых изгородей.

#### Литература

1. Кулик К. Н. и др. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждениях засушливого пояса России (научно-методические указания). – М., 2008. – 64 с.
2. Кощев А.К., Смирняков Ю.И. Лесные ягоды: справочник. – М., 1992. – 178 с.

# ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. АКВАКУЛЬТУРА

УДК 636.237.23:636.22/.28.061.4

## ДИНАМИКА ЖИВОЙ МАССЫ ТЕЛЯТ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева

*ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов, Россия*

*В статье проанализированы результаты экспериментальных исследований по выращиванию симментальского молодняка до 6 месячного возраста.*

*Ключевые слова: живая масса, порода, телята, интенсивность прироста, сезон.*

Известно, что живая масса – очень важный показатель роста и развития молодого организма, на основании которого можно судить о соответствии развития животного установленному стандарту, о состоянии его упитанности, а также о телосложении в целом.

Живая масса телят при рождении зависит от ряда причин, из которых главными являются наследственные особенности породы и родителей, а так же условия, в которых находились стельные коровы (уход, содержание, кормление, продолжительность сухостойного периода и т.д.).

По данным многих авторов, родившиеся в различные месяцы года телята имеют не одинаковую живую массу при рождении и по-разному развиваются в дальнейшем.

Е.Ю. Подоба (1968) установил, что телята позднеосеннего и зимнего рождения имеют большую живую массу, лучше развиваются и вырастают в коров с более высокой молочной продуктивностью.

По мнению Левантина (1936), телята летнего отела (июнь, июль, август) и в особенности осеннего отела, развиваются лучше, их живой вес во все периоды (от рождения до 9 месяцев) несколько выше, чем живой вес телят,



рожденных в другое время года. Отстают в развитии телята зимнего и весеннего отела, хотя разница не велика.

О.С. Карпова и др., (2006) считают, что наиболее благоприятными в условиях Поволжья являются зимне-весенние и осенне-зимние отелы, менее летние.

Живой вес является важным показателем в комплексной оценке крупного рогатого скота. По живому весу можно судить о мясности, скороспелости и косвенно о молочности и состоянии здоровья животных. Живой вес телят при рождении служит также характерным породным признаком.

В связи с этим, нами была проведена оценка динамики живой массы телят симментальской породы в СПК «Абодимовский» Петровского района Саратовской области по сезонам года. Интенсивность роста и развития молодняка определяли по результатам индивидуальных взвешиваний и данным зоотехнического учета: при рождении, в возрасте 3 и 6 месяцев.

Рост и развитие изучали в одинаковых условиях кормления и содержания, которые способствовали более полному проявлению их генетических особенностей. Было установлено, что живая масса животных при рождении в разные сезоны года меняется незначительно. Более интенсивно росли и развивались телки рожденные в осенний период их живая масса при рождении оказалась больше, чем у телок рожденных в зимний период, разница составила - 3,5 кг. Такая же закономерность отмечалась при рождении в те же периоды и у бычков 35,7 и 30,1 кг (табл. 1).

В дальнейшем по сезону года и по периодам роста между разнополыми животными разница по живой массе оставалась на прежнем уровне. Исследованиями выявлено, что интенсивность прироста живой массы у бычков рожденных в осенний период 3 и 6 мес. возрасте была достаточно высокой и составляла 132,2 - 224,0 кг, а в зимний 122,7- 215,8 кг, у телок интенсивность роста в осенний и зимний периоды составляла 120,1-204,0 кг и 114,0-185,0 кг.

Развитие молодняка симментальского скота, М±m

Время отела	Живая масса, кг		
	при рождении	в 3 мес.	в 6 мес.
Телки, n=40			
Зима	29,5±0,5	114,0±0,3	185,2±0,5
Весна	30,0±0,2	114,5±0,2	193,2±0,3
Лето	30,5±0,3	116,1±0,4	195,1±0,1
Осень	32,0±0,1	120,1±0,2	204,1±0,2
Бычки, n=40			
Зима	30,1±0,4	122,7±0,1	215,8±0,2
Весна	33,6±0,3	128,1±0,3	223,6±0,3
Лето	34,1±0,1	131,5±0,4	221,5±0,4
Осень	35,7±0,2	132,2±0,2	224,0±0,1

Живая масса бычков характеризуется более высокими показателями, чем у телок во все периоды постэмбрионального роста по сезонам года, что соответствует требованиям зонального стандарта для симменталов Поволжья.

Причина неодинакового развития телят, рожденных в разные периоды года, заключается в разной обеспеченности витаминами в период утробного развития и в первые месяцы жизни после рождения.

В связи с этим можно сделать вывод, что развитие телят в сильной степени связано с величиной живого веса при рождении, чем крупнее по весу теленок при рождении, тем больше шансов на хорошее его развитие в условиях полноценного и сбалансированного кормления, хорошего содержания и ухода.

#### Литература:

1. Карпова, О.С. Адаптивные особенности симменталов Поволжья /О.С. Карпова, Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева // Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - № 1. - С. 27-29.
2. Подоба, Е.Г. Влияние уровня кормления телок при выращивании на их будущую молочную продуктивность / Е.Г. Подоба // Животноводство. - 1968. - № 11. - С. 55-59.
3. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве/Д.Л. Левантин// М.: Колос. – 1966. – С. 38-40.

## **ВЛИЯНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛНОМЯСНОСТИ ГИБРИДНОГО МОЛОДНЯКА**

А. А. Бальников, А.В. Мальчевский, С.В. Рябцева\*

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству» г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь,  
\*ОАО «Селекционно-гибридный центр «Западный»  
Брестская обл., Республика Беларусь*

*Использование хряков дюрок и ландрас немецкой селекции является целесообразным для получения гибридов с высокими мясными качествами, содержанием мяса в туше (62,3 – 65,7 %), а также относительно небольшим содержанием сала (13,4 – 16,8 %) при сравнении с аналогичными показателями сверстников породы йоркшир.*

*Ключевые слова: свиньи, отруб, мясные качества, гибридный молодец, гетерозис, наследуемость.*

**Введение.** В настоящее время все большее значение в питании населения приобретает мясо как важнейшие источники животного белка. В связи с этим перед свиноводами, возникает проблема – разработки эффективных методов совершенствования животных направленных на снижения содержания сала в туше. Одним из таких методов может быть скрещивание [1, 2].

Как известно, мясная продуктивность свиней формируется под влиянием морфофизиологических особенностей организма наследственности и факторов внешней среды. Влияние наследственности проявляется в породных и индивидуальных особенностях животных, обуславливающих уровень генетического потенциала мясной продуктивности. Реализовать этот потенциал можно при полноценном кормлении и содержании [3, 4 с. 189].

Мясная продуктивность определяется рядом показателей, важнейшие из которых – живая масса (в конце откорма и перед убоем), масса туши, убойная масса и убойный выход, соотношение в туше костей и мякоти. Наиболее точно определить качество туши можно только при проведении контрольного убоя животных с последующей обвалкой остывшей туши с учетом мяса-мякоти, шпика и костей [2].

На фоне растущего спроса на высококачественную мясную свинину существует проблема осаленности туш, получаемых от товарного молодняка на промышленных комплексах, что отрицательно сказывается на рентабельности не только производящих, но и перерабатывающих предприятий. Одним из решений данной задачи является использование чистопородных и помесных хряков для получения финальных гибридов с улучшенными мясными качествами.

Целью нашей работы стало изучение влияния наследственности на показатели полномясности гибридного молодняка.

В опыте использовали маток и хряков белорусского заводского типа «Днепробугский» породы йоркшир (Й), чистопородных свиноматок белорусской мясной (БМ) породы, а также помесных маток (БМ × Й) и чистопородных хряков дюрок (Д) и ландрас (Л) немецкой селекции.

**Материалы и методы.** Исследования проведены в 2011-2012 гг., в КСУП СГЦ «Западный» Брестского района Брестской области. Для получения контрольной и опытных групп молодняк, свиноматки и хряки подбирались по методу групп аналогов с учетом возраста, живой массы и породной принадлежности. Подопытное поголовье находилось в одинаковых условиях кормления и содержания.

Контрольный убой молодняка проводили по достижению живой массы 95-105 кг согласно «Методическим указаниям по изучению качества туш, мяса и подкожного жира убойных свиней» (ВАСХНИЛ, 1978). Для определения морфологического состава и мясности туш была проведена сортовая разрубка и обвалка 6 - 7 полутуш свиней каждого генотипа.

**Результаты.** В наших исследованиях полученные данные, свидетельствуют о возможности улучшения мясных качеств методом скрещивания. При подборе пород при скрещивании мы исходили из того, что свиньи мясного направления хорошо отселекционированны по скороспелости, мясосальным качествам, оплате корма и другим показателям, и поэтому они хорошо сочетаются с универсальными породами. Для скрещивания мы ис-

пользовали маток универсальных и мясных пород с хряками мясных пород зарубежной селекции. Мясосальные качества определяли путем взвешивания и обвалки передней средней и задней частей полутуши установления соотношения между третями туши по содержанию мяса сала. Улучшение мясных качеств поголовья, оцененных методом контрольного откорма и убоя потомства, является одним из условий увеличения производства постной свинины. По содержанию мяса, сала, костей передняя, средняя и задняя части туши свиней имеют существенные различия [6].

Как известно, тазобедренный отруб наиболее полномясный. Средний отруб включает в свой состав хребтовый и боковой шпик, и таким образом является самым жирным однако величина данных признаков зависит от сочетаемости пород при скрещивании. При анализе полномясности туш (табл. 1) установлено, что по отдельным отрубам, в частности тазобедренному, лучшие показатели имело потомство, полученное с использованием хряков породы дюрок.

Таблица 1

Показатели полномясности отдельных частей туши

Породные сочетания	n	Выход				Индекс	
		Мясо		Сало		мясности	постности
		кг	%	кг	%		
Шейно – лопаточная							
Й×Й	6	7,10±0,29	61,8±3,25	2,20±0,26	19,4±2,14	5,1	3,1
БМ×Й	6	7,60±0,26	63,5±2,06	2,34±0,25	19,6±2,16	6,4	3,2
Й×Л	6	7,42±0,31	63±0,35	1,91±0,35	17,3±3,03	5,1	3,6
Й×Д	6	7,80±0,29	68±2,52	1,40±0,15*	12,4±1,47*	5,2	5,4
(БМ×Й)×Д	7	7,80±0,50	69±3,91	1,50±0,42	15,2±3,15	8,2	4,6
Спинно – поясничная							
Й×Й	6	6,60±0,27	55,3±3,51	2,65±0,36	21,9±2,60	3,5	2,5
БМ×Й	6	5,81±0,34	53,4±3,32	2,41±0,41	21,9±3,36	3,2	2,4
Й×Л	6	7,04±0,31	57,2±4,01	2,40±0,49	19,0±3,56	3,4	3,0
Й×Д	6	6,74±0,28	59,3±3,05	2,18±0,26	19,0±1,97	4,0	3,1
(БМ×Й)×Д	7	6,60±0,19	58,1±1,75	1,70±0,33	14,8±2,58	2,9	3,9
Тазобедренная							
Й×Й	6	7,10±0,19	64±1,34	2,02±0,15	18,3±1,30	6,4	3,5
БМ×Й	6	7,45±0,26	66,2±2,08	1,70±0,20	15,1±1,79	6,0	4,4
Й×Л	6	7,52±0,37	66,6±1,70	1,61±0,20	14,4±1,89	5,9	4,6
Й×Д	6	7,92±0,35	69,7±1,92*	1,42±0,17*	12,6±1,50*	6,9	5,5
(БМ×Й)×Д	7	8,10±0,22**	70±1,93*	1,30±0,25*	11,7±2,04*	6,3	5,9

Примечание: здесь и далее \*-P≤0,05; \*\*-P≤0,01.

Выход мяса у молодняка  $Й \times Д$  и  $(БМ \times Й) \times Д$  был соответственно на 1,1 и 1,6% выше, чем у сверстников породы йоркшир. Выявлено, что наиболее мясными оказались туши гибридов  $Й \times Л$ ,  $Й \times Д$  и  $(БМ \times Й) \times Д$ .

Так, у животных этих сочетаний выход мяса в задней трети части (тазобедренный отруб) колебался от 66,6 до 70 %, что на 2,6–5,7 выше, чем у аналогов породы йоркшир.

При этом у молодняка сочетаний  $Й \times Д$  и  $(БМ \times Й) \times Д$  содержание сала было на (0,6 - 0,7 кг), или на 5,7 - 6,6 % ( $P \leq 0,05$ ) меньше, по сравнению с контрольной группы.

Масса мякоти у гибридов данных сочетаний в тазобедренной части, находилось в пределах от 7,5 до 8,1 кг, что на 5,6 – 14,1 % ( $P \leq 0,05$ ) больше чем подсвинков контрольной группы. Качество туш зависит не только от абсолютного содержания мяса, сала и костей, но и от их соотношения.

В последнее время возрастает интерес к изучению индексов постности (соотношение содержания мяса и сала) и мясности (соотношение количества мышечной ткани и костей). В наших исследованиях определяли по каждому отрубам индекс «постности» (соотношение содержания «мяса - сала») и мясности (соотношение количества мышечной ткани и костей). Установлено, что у подопытного молодняка наиболее постным оказался тазобедренный отруб величина данного показателя колебалась от 3,5 до 5,9%, данная тенденция прослеживалась и по индексу мясности величина данного признака составила (5,9–6,9%). Средний отруб характеризовался самым низким индексом постности (2,4–3,9%) и мясности (3,1–4%). Наиболее мясным являлся передний отруб у молодняка  $(БМ \times Й) \times Д$  индекс мясности составил 8,2 %, наиболее постным - 5,9 %. был признан тазобедренный отруб гибридов этого сочетания.

При селекции не только на снижение выхода сала, но и на более равномерное распределение его на хребте кроме промеров над 6 – 7-ми грудными позвонками, также определяют толщину шпика на спине в 6 точках и учитывают наибольшую и наименьшую толщину.

В результате исследований установлено (таблице 2), что наименьшим хребтовым шпиком (21,7 и 22,7 мм) отличались подсвинки сочетаний (БМ×Й)×Д и Й×Л, что на 18,0 - 21,6% ( $P \leq 0,05$ ) ниже аналогичного показателя контрольной группы.

Таблица 2

Толщина хребтового шпика в тушах подопытных свиней различных генотипов  $n=12$

Породные сочетания	Толщина шпика, мм				
	на холке	над 6-7-м груд. позвонками	на пояснице	среднее трех точек на крестце	разница между наиб. и наим. толщиной
	М±m	М±m	М±m	М±m	М±m
Й×Й	27,7±1,88	22,4±1,51	24,6±2,25	24,5±1,84	5,3±1,05
Й×Л	22,7±0,68*	19,7±1,01	20,3±1,87	20,5±1,51	3,0±0,71
БМ×Й	27,8±1,68	20,4±1,63	21,7±2,24	21,6±2,04	7,4±1,53
Й×Д	24,6±1,22	19,7±0,71	19,6±1,39	19,1±1,01*	5,5±1,10
(БМ×Й)×Д	21,7±1,26*	16,8±1,68*	15,7±1,68**	15,9±1,42**	6,0±0,14

По равномерности распределения шпика самым тонким шпиком в области 6-7-го грудного позвонка характеризовался молодняк сочетания (БМ×Й)×Д, что на 5,6 мм, или на 25 % ( $P \leq 0,05$ ), тоньше, чем у животных породы йоркшир.

Наиболее тонким шпиком на пояснице был отмечен у гибридов (БМ×Й)×Д, у которого данный показатель составил 15,7 мм, что на 9,0 мм, или на 36,2 % ( $P \leq 0,05$ ), меньше, чем у аналогов контрольной группы.

Наименьшей толщиной шпика (15,9 и 19,1 мм) в области крестца характеризовались подсвинки сочетаний (БМ×Й)×Д и Й×Д, что на 5,4 мм, или на 22 % ( $P \leq 0,05$ ), и на 8,6 мм, или на 35,1 % ( $P \leq 0,01$ ), ниже, чем у подсвинков породы йоркшир.

Самый выровненный шпик оказался у молодняка сочетаний Й×Д и (БМ×Й)×Д и разница между наибольшей и наименьшей толщиной составила 5,5-6 мм.

Для рационального использования свинины при производстве мясопродуктов необходимо учитывать основные требования предъявляемые к

качеству получаемой продукции. В настоящее время наиболее важными показателями является содержание внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины и пояснице – не менее 2,5 %, а также мраморность мяса. В наших исследованиях данный показатель находился в пределах от 3,55 до 4,84 %, при этом толщина хребтового шпика должна быть не более 18 мм, по результатам контрольного убоя и изучения толщины шпика молодняк сочетания (БМ×Й)×Д соответствовал предъявляемым требованиям так как толщина шпика составляла 15,8 мм.

**Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования хряков пород дюрок и ландрас немецкой селекции для получения гибридов с высокими мясными качествами туш.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хомич, К. А. Использование хряков датской селекции в условиях гродненской станции искусственного осеменения / К. А. Хомич // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. (12-13 окт. 2007 г.). – Жодино, 2007. – С. 143-145.
2. Хмурович А. И. Влияние скрещивания на морфологический состав и соотношение отдельных частей туши свиней / А. И. Хмурович // Научные основы развития животноводства в Беларуси сб., межведомственный – Минск, 1972 вып. 2. – стр. 95 - 97.
3. Т.З.Рынкевич, БелНЦИМ АПК. Современные тенденции в кормлении откормочных свиней. – Мн., 2000. – 44с.- ( Аналит. обзор / Белнаучцентр информаркетинг АПК)
4. Караба, В. И. Разведение сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / В. И. Караба, В. А. Пилько, В. М. Борисов. – Горки: БГСХА, 2005. – 368 с.
5. Закопин, В. Е. Мясная продуктивность свиней, откормленных до разных весовых кондиций / В. Е. Закопин // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (26-27 нояб. 2009 г.). – Ставрополь, 2009. – С. 48-50).
6. Околышев, С. Улучшение мясных качеств / С. Околышев // Свиноводство. – 1991. - № 5. – С. 19-20.



## **СУХОЙ ЖИР В РАЦИОНАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА ГУСЕЙ**

А.Б. Власов

*ГНУ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии*

*Аннотация: замена подсолнечного масла сухой энергетической добавкой «Бэви-Спрей» в рационах для молодняка гусей выращиваемого на мясо не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие птицы*

*Ключевые слова: гусеводство, сухой жир, живая масса, затраты корма, убойный выход*

Важная составляющая национальной стратегии страны – безопасность продовольствия. Птицеводство вносит свой существенный вклад в обеспечение потребительского сектора продовольствием. Птицепродукция занимает второе место в мировом производстве мяса после производства свинины.

Современное птицеводство - одна из наиболее высокоразвитых отраслей животноводства. Дальнейший прогресс и эффективность отрасли в значительной степени зависят от совершенствования применяемых технологий [4].

Известно, что продуктивность любого современного кросса птицы на 70% зависит от уровня кормления, где одна из главных ролей отводится энергетическому питанию [3]. Использование рационов, дефицитных по уровню обменной энергии, приводит к существенному снижению продуктивности птицы. В производстве комбикормов, для обогащения рационов энергией, очень давно используются липиды животного и растительного происхождения. Сегодня доступен большой объем научной информации о метаболизме жиров в организме сельскохозяйственных животных. Действие жира определяется его происхождением. Включаемые в корм животные и растительные жиры выполняют ряд очень важных функций в орга-

низме. Их применение в птицеводстве способствует повышению продуктивности птицы [1, 2, 5].

Изучаемая энергетическая добавка – получена путем фракционирования пальмового масла. Компания изготовитель заверяет, что ей удалось создать высоко усвояемые порошкообразные жиры в виде микрогранул, совместимых с любыми другими компонентами комбикормов.

Целью наших исследований являлось изучение эффективности замены подсолнечного масла сухой энергетической добавкой «Бэви-Спрей» в рационах для молодняка гусей выращиваемого на мясо.

Для достижения поставленной цели методом пар-аналогов сформировали 3 группы суточных гусят линдовской породы. Птица выращивалась на протяжении 60 дней, разделенных на 4 периода.

Первые 6 дней жизни всем гусятам скармливался одинаковый пре-стартерный корм. Согласно утвержденной схеме исследований (табл. 1) 1 группа – контрольная получала основной рацион без липидных добавок весь период выращивания.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Период выращивания, дней			
	1-6(престарт)	7-21(старт)	22-41(рост)	42-60 (финиш)
1	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР	ОР
2		ОР с 2,0% подсолнечного масла (ПМ)	ОР с 2,6% ПМ	ОР с 3,6% ПМ
3		ОР с 100% заменой ПМ на пальмовый жир «Бэви-Спрей»		

В рацион для 2 опытной группы гусят включалось масло подсолнечное в количестве 2,0, 2,6 и 3,6%, по массе корма, в зависимости от периода выращивания. В комбикормах для молодняка гусей 3 группы масло заменяли таким же количеством сухой энергетической добавки. Гусята содержались напольно на сменяемой подстилке, со свободным доступом к корму и воде.

Контрольное взвешивание птицы проводилось при смене рационов (табл. 2).

Таблица 2

## Динамика живой массы гусят, г

Показатель		Группа		
		1	2	3
Возраст, дней	7	332,7±7,3	327,7±8,4	326,9±9,1
	22	1283,3±27,8	1340,4±38,0	1383,8±46,2
	42	2927,6±64,5	2816,1±115,3	3189,8±90,8
	60	3966,8±81,2	3731,5±118,7	4087,8±111,4
Валовой прирост за опыт		3634,1	3403,8	3760,9

Анализируя данные таблицы можно сказать, что в периоды ростового и финишного выращивания молодняка гусей наблюдается положительная тенденция показателя живой массы в третьей группе, которой скармливалась сухая липидная добавка в составе рационов. Так в конце опыта средняя живая масса этих гусят была на 3,5% выше, чем в контроле.

Среднесуточный прирост живой массы за опыт в первой и второй группах составил – 60,6 и 56,7 г/сут., соответственно. В третьей группе данный показатель превышал контрольный на 3,5%.

Среднесуточное потребление корма за период эксперимента в контрольной и второй опытной группах гусят было на уровне – 197,7 и 191,3 г, соответственно. Третья опытная группа птицы потребляла корма на 8,2% больше, чем контрольная.

На основании данных о живой массе и потребленном количестве кормов рассчитаны затраты корма на 1 кг прироста живой массы гусят по периодам выращивания (табл. 3).

Таблица 3

## Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг

Период, дней	Группа		
	1	2	3
7-21	1,8	1,6	1,6
22-41	2,7	3,1	2,8
42-60	4,8	4,9	6,0
За весь период опыта	3,1	3,1	3,2

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы в 1 и 2 группах были на уровне 3,1 кг, в то время, как в группе гусей получавших комбикорма с

энергетической добавкой «Бэви-Спрей» этот показатель был выше на 0,1 кг.

В конце опыта был проведен контрольный убой трех голов из каждой группы (табл. 4).

Таблица 4

Результаты контрольного убоя гусей, г

Показатели	Группа		
	1	2	3
Живая масса перед убоем	3929,5±163,9	3947,0±244,7	3931,0±233,6
Масса непотрошенной тушки	3393,5±108,6	3394,5±245,6	3421,0±167,7
Масса потрошенной тушки	2450,5±53,0	2559,0±166,6	2488,5±123,6
Убойный выход, %	62,6±1,71	64,8±1,55	63,6±2,96

Различия полученных данных убоя гусят не достоверны, однако следует отметить, что использование в полнорационных комбикормах для молодняка гусей сухой энергетической добавки «Бэви-Спрей», не оказывает отрицательного влияния на убойный выход, в сравнении с контролем.

#### Литература:

1. Кононенко, С.И. Жировая добавка для цыплят-бройлеров из отходов маслоэкстракционной промышленности / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков, Д.В. Осепчук, Л.Н. Скворцова, Н.А. Пышманцева // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. - №3. – С.26-34.
2. Осепчук, Д.В. Опыт использования твердых пальмовых жиров в рационах для молодняка свиней / Д.В. Осепчук // Сб. науч. тр. СНИИЖК. – Ставрополь. - Т. 3. - № 1-1. – 2012. – С. 145-148.
3. Скворцова, Л.Н. Влияние сухого жира «Бэви-спрей» на зоотехнические показатели при выращивании цыплят-бройлеров / Л.Н. Скворцова, А.А. Свистунов, В.А. Мурый // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Сборник научных трудов. Ч. 2 / СКНИИЖ – Краснодар: Тис Технолоджи. – 2012. – С. 134-135.
4. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин // М. – 2009. – 148 с.
5. Чиков, А.Е. использование жировых добавок в кормлении свиней и птицы / А.Е. Чиков, Д.В. Осепчук, С.И. Кононенко, Л.Н. Скворцова, Н.А. Пышманцева, Н.А. Омельченко // Методические наставления: Тис Технолоджи – Краснодар. – 2012. – С. 17-26.

## ЗАГОТОВКА МЯГКОГО СЕНА И СЕНАЖА С БИОКОНСЕРВАНТОМ

А.Б. Власов, А.Ф. Глазов, Н.Н. Забашта, Е.Н. Головки

*Северо-Кавказский научно-исследовательский  
институт животноводства*

**Аннотация.** *Использование биоконсерванта «Биовет-закваска» при внесении его в полевых условиях при подборе и прессовании мягкого сена (влажность массы 27,8 %) и сенажа с влажностью массы 63,7 % и прессованием кормовой массы в рулоны с последующей упаковкой в 6 слоёв полиэтиленовой плёнки повысило сохранность основных питательных веществ и обменной энергии от 5,0 до 11,0 %.*

**Ключевые слова:** *мягкое сено, влажность, разнотравье, отава, злаково-бобовое, сенаж, сено, общесмешанные рационы (ОСР), кормовая ценность, обменная энергия (ОЭ), сырой протеин, каротин, биоконсервант, «Биовет-закваска», органические кислоты, молочная, уксусная, масляная, кислотность (рН).*

Повышение энергетической и белковой питательности объёмистых кормов позволит хозяйствам уменьшить расход кукурузы, пшеницы, гороха, сои, жмыхов и шротов на 10-12 %, что особенно актуально при организации кормления коров в первый и второй периоды сухостоя, а также в первые 20-30 дней после растёла [1-3].

Цель наших исследований - оптимизировать некоторые элементы технологии заготовки мягкого сена и сенажа с внесением биоконсерванта «Биовет-закваска» в поле в процессе прессования кормовой массы в рулоны и последующей упаковкой их в 6 слоёв специальной полиэтиленовой плёнки. Исследования выполнялись в ООО Агрофирме «Ассоколай» Теучежского района Республики Адыгея в 2012-2013 года.

Травосмеси № 1 и № 2 были посеяны в 2011 году. Для проведения исследований использовали зелёную массу отавы этих травосмесей во 2-й год использования с 15 по 30 сентября 2012 года. В этот период было заго-

товлено 50 рулонов сена естественной сушки до влажности 16-17 % и хранились в крытом сенохранилище.

Мягкое сено и сенаж после прессования в рулоны и упаковки в 6 слоёв полиэтиленовой плёнки хранили на открытой площадке с твёрдым покрытием. Мягкого сена и сенажа было заготовлено по 25 рулонов без использования биоконсерванта и по 25 рулонов с внесением биоконсерванта непосредственно в поле при подборе валков кормовой массы через дозирующее устройство заводской конструкции, установленное на пресс-подборщике. Биоконсервант вносили из расчёта 1 л «Биовет-закваски» на 20 тонн кормовой массы. Рабочий раствор «Биовет-закваски» готовили с добавлением воды из расчёта 4 л/т для мягкого сена и 2 л/т для сенажа.

Питательная ценность зелёной массы отавы травосмесей и сена обычной сушки в рулонах показана в таблице 1.

При заготовке сена обычной сушки и хранении его в рулонах потери обменной энергии составили 41,8 % в травосмеси № 1 и 42,2 % в травосмеси № 2, сырого протеина соответственно 62,2 и 61,6 %, а каротина 90,5 и 91,2 %.

Таблица 1

Питательная ценность свежескошенной отавы травосмесей и сена обычной сушки

Показатели	Зелёная масса отавы травосмесей		Сено обычной сушки в рулонах		Сохранность основных питательных веществ, %	
	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
Полная влага, %	84,3	79,6	16,7	17,1		
Сухое вещество, %	15,7	20,4	83,3	82,9		
Содержится в 1 кг сухого вещества:						
обменной энергии, МДж	10,68	11,02	6,22	6,37	58,2	57,8
сырого протеина, %	17,65	18,31	6,67	7,04	37,8	38,4
сырой клетчатки, %	15,74	17,86	34,36	33,71	218,3	188,7
каротина в 1 кг корма, мг	51,8	57,9	4,9	5,1	9,5	8,8

Питательная ценность мягкого сена и сенажа, заготовленных из этих травосмесей показана в таблице 2.

Таблица 2

*Питательная ценность мягкого сена и сенажа, заготовленных из травосмесей с использованием биоконсерванта «Биовет-закваска»*

Показатели	Мягкое сено				Сенаж			
	без консерванта		«Биовет-закваска»		без консерванта		«Биовет-закваска»	
	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
Полная влага, %	41,1	32,4	38,7	31,2	64,3	62,4	60,3	58,6
Сухое вещество, %	58,9	67,6	61,3	68,8	35,7	37,6	39,7	41,4
Содержится в 1 кг сухого вещества:								
- обменной энергии, МДж	7,44	7,38	7,73	7,81	8,93	8,67	9,71	10,04
- сырого протеина, %	9,79	9,85	11,32	12,04	13,24	14,03	15,53	16,74
- сырой клетчатки, %	38,8	39,8	39,1	40,31	29,3	31,5	31,22	32,73
- каротина в 1 кг корма, мг	6	5,8	8,3	7,5	32,7	34,3	36,4	39,7
Повышение сохранности питательных веществ с использованием «Биовет-закваски», %:								
- обменной энергии, МДж			3,9	5,3			8,7	15,8
- сырого протеина, %			15,6	22,2			17,3	19,3
- сырой клетчатки, %			0,7	1,3			6,6	3,9
- каротина в 1 кг корма, мг			38,3	29,3			11,3	15,7

Сохранность основных питательных веществ была выше в мягком сене и сенаже по сравнению с сеном обычной сушки. В мягком сене без «Биовет-закваски» сохранность обменной энергии была выше на 9,2-11,5 %; сырого протеина на 15,4-17,7 %; содержание сырой клетчатки повысилось в 1,1-1,3 раза, а каротина на 2,7-4,5 %.

Использование биоконсерванта при заготовке мягкого сена повысило сохранность обменной энергии на 3,9 % в сене из травосмеси № 1 и на 5,3 % из травосмеси № 2, протеина соответственно на 15,6 и 22,2 % и каротина на 38,3 и 29,3 %. В сенаже из этих травосмесей с использованием биоконсерванта сохранность обменной энергии повысилась на 8,7 и 8,9 %; сырого протеина на 17,3 и 19,3 %, а каротина на 11,3 и 15,8 %. По сравне-

нию с питательной ценностью зелёной массы данных травосмесей сохранность обменной энергии при заготовке мягкого сена составила 69,7 и 67,0 % в варианте без применения биоконсерванта, а с его использованием 72,4 и 70,9 %; сырого протеина соответственно 53,5 и 54,0 % и 64,1 и 63,8 %, а каротина 11,6 и 8,3 % и 16,0 и 13,0 %. При заготовке сенажа из отавы этих травосмесей сохранность основных питательных веществ в вариантах без применения биоконсерванта составила: обменной энергии 70,9 и 83,6 %; сырого протеина 75,0 и 76,6 % и каротина 63,1 и 59,2 %, а с использованием «Биовет-закваски» соответственно 90,9 и 91,1; 88,0 и 91,1; 70,3 и 65,6 %. При использовании «Биовет-закваски» при заготовке мягкого сена и сенажа с внесением рабочего раствора биоконсерванта непосредственно в пресс-подборщик в условиях поля сохранность обменной энергии повысилась в сене на 3,9-5,3 %; сырого протеина на 15,6-22,2 % и каротина на 38,3-29,3 %, а в сенаже соответственно на 8,7 и 15,8; 17,3 и 19,3; 11,3-15,7 %.

Таким образом, применение технологии заготовки мягкого сена и сенажа из злаково-бобовых травосмесей № 1 и № 2 позволило значительно улучшить качество и питательную ценность этих видов кормов по сравнению с сеном обычной сушки до влажности 16-17 %, а использование биоконсерванта позволило повысить содержание обменной энергии в кормах этих травосмесей на 3,9-5,3 % в мягком сене и на 8,7-15,8 % в сенаже; сырого протеина на 15,6-22,2 % в мягком сене и на 17,3-19,3 % в сенаже и каротина на 4,4-4,7 % в мягком сене и на 6,4-7,2 % в сенаже.

### Литература

1. Бондарев В.А. Современные технологии силосования многолетних трав / В.А.Бондарев, А. Кричевский, А.А.Анисимов // «Животноводство России», № 3, 2006, С. 31-33
2. Дуборезов В.А. Биоконсерванты повышают питательность кормов / В.А.Дуборезов, В.С.Виноградов. // «Животноводство России». № 5 — 2004, С. 9-11
3. Косолапов В.М. Технология современного кормопроизводства / В.М. Косолапов// «Корма», № 10, 2009, С. 26-28



**ДОБАВКА «АГРОПРОДУКТ» – КАК ВОЗМОЖНОСТЬ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЛАЖНОГО САПРОПЕЛЯ  
В КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

О.Г. Голушко, А.И. Козинец, М.А. Надаринская, Т.Г. Козинец,  
А.В. Голушко

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь*

*Аннотация. Разработан способ использования влажного сапропеля в комбикормовой промышленности. Определена положительная эффективность скармливания кормовой добавки «Агропродукт» на основе сапропеля высокопродуктивным коровам на среднесуточный удой, качество молока и себестоимость единицы продукции.*

*Ключевые слова: кормовая добавка, сапропель, высокопродуктивные коровы, молочная продуктивность, экономическая эффективность.*

**Введение.** В промышленном производстве концентратов в Республике Беларусь сапропель, добываемый из озер, практически не используется в связи с высокой влажностью.

Основным требованием при производстве комбикормов является относительная влажность используемых ингредиентов, содержание сухого вещества в которых должна быть не менее 86%. Однако сушка сапропеля – технологически сложный и затратный процесс, при котором теряется весьма важная часть биологической ценности продукта, а готовая добавка удваивается в цене [1,2,3].

Разработка способа использования влажного сапропеля, следовательно, должна была основываться на исключении энергозатратного процесса его высушивания. Согласно производственным требованиям по улучшению технологических характеристик кормовых смесей с вводом сапропеля была разработана кормовая добавка «Агропродукт», состоящая из сапропеля и жмыха рапсового, влажностью до 12%.

Целью наших исследований явилось определение эффективности использования кормовой добавки «Агропродукт» на молочную продуктивность коров.

**Материал и методы проведения исследований.** Для апробации скармливания добавки «Агропродукт» был проведен научно-хозяйственный опыт в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на высокопродуктивных коровах чёрно-пестрой породы в основную стадию лактации. Для исследований было сформировано две группы коров по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550 кг (по 12 голов в каждой), с продуктивностью за последнюю лактацию свыше 7000 кг молока. Различие в кормлении состояло в том, что 1 контрольная группа получала комбикорм с включением рапсового жмыха 8% по массе, 2 опытной группе взамен аналогичного количества жмыха вводили кормовую добавку с сапропелем «Агропродукт». Продолжительность исследований составляла - 93 дня.

Добавка вырабатывалась по научно-обоснованному рецепту РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» и изготовлена в соответствии с ТУ ВУ 100845648/007-2011, представляет собой однородную смесь измельчённых до определённой крупности белковых и минеральных веществ на основе растительного природного сырья, получаемого методом холодного прессования из семян рапса.

**Результаты исследований.** Для проведения научно-хозяйственных исследований были приготовлены опытные партии комбикормов для высокопродуктивных коров с кормовой добавкой «Агропродукт» и без неё с рапсовым жмыхом. Технологические характеристики нового кормового средства имели достаточно высокие показатели при его производстве.

Результаты определения питательности комбикормов для животных подопытных групп показывают, что они соответствовали требованиям, предъявляемым к комбикормам-концентратам для крупного рогатого скота. При введении в состав комбикорма 2 группы кормовой добавки не-

сколько увеличилось количество клетчатки на 0,85%, сахара - на 32,8%, кальция содержалось больше на 37,2%, магния - на 8,9%, железа - на 9,5%, меди - на 7,6%, витамина Е - на 8,5%.

Подопытные животные во всех группах получали с рационом сухого вещества 17,7-18,1 кг, в 1 кг которого содержалось 0,97-0,98 корм.ед. В расчёте на 1 корм.ед. приходилось 96,4-96,0 г переваримого протеина. Сахаро-протеиновое соотношение в рационах животных обеих групп было на уровне 0,7:1, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составляла 10,0 МДж, сырого жира – 2,8%.

Одним из основных показателей кормового достоинства рационов является продуктивность животных. В таблице 1 представлены показатели молочной продуктивности коров по месяцам исследований и в среднем за опыт.

Таблица 1

*Молочная продуктивность коров*

Показатели	Группы	
	1	2
1	2	3
Удой при постановке на опыт, кг	21,0±0,77	21,2±1,89
Жирность молока, %	3,71±0,12	3,57±0,21
Белок молока, %	3,65±0,09	3,71±0,13
Среднесуточный удой 3,6%-ной жирности, кг	21,6	21,0
Удой через 1 месяц скармливания, кг	21,3±1,33	22,9±1,71
Жирность молока, %	3,69±0,1	3,59±0,14
Белок молока, %	3,63±0,07	3,67±0,11
Среднесуточный удой 3,6%-ной жирности, кг	<b>21,8</b>	<b>22,8</b>
Удой через 2 мес. скармливания, кг	16,3±1,32	18,4±1,73
Жирность молока, %	3,59±0,09	3,61±0,08
Белок молока, %	3,57±1,30	3,60±1,02
Среднесуточный удой 3,6%-ной жирности, кг	<b>16,3</b>	<b>18,4</b>
Удой через 3 месяца скармливания, кг	13,9±0,92	15,6±1,15
Жирность молока, %	3,64±0,10	3,49±0,16
Белок молока, %	3,61±0,09	3,64±0,13
Среднесуточный удой 3,6%-ной жирности, кг	<b>14,05</b>	<b>15,12</b>
<b>Среднесуточный удой за опыт, кг</b>	<b>17,2</b>	<b>18,9</b>
в % к контролю	100	109,9
Средняя жирность молока за опыт, %	3,64	3,56
<b>Среднесуточный удой 3,6% жирности, кг</b>	<b>17,4</b>	<b>18,7</b>
в % к контролю	100	107,5

Отмечено, что использование в составе комбикорма взамен рапсового жмыха добавки кормовой «Агропродукт» положительно повлияло на молочную продуктивность коров. Так, среднесуточный удой натурального молока за период исследований в опытной группе животных повысился на 9,9% по сравнению с контролем, а среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности увеличился на 7,5%.

Содержание жира в молоке ежемесячно было выше в 1 группе в среднем на 0,08%. Количество белка, напротив, было зарегистрировано выше у коров, получавших добавку с сапропелем на 0,04%. В ходе исследований было установлено, что при замене кормовой добавкой с включением сапропеля рапсового жмыха наблюдалось повышение продуктивности у коров и улучшение качественного состава молока.

Одним из основных показателей, характеризующих экономическую эффективность молочного скотоводства является себестоимость его продукции, так как в ней отражён весь комплекс этапов производства.

Среднесуточное потребление всех кормов коровами опытной группы было выше на 6,9%. Более высокий среднесуточный удой у коров опытной группы способствовал снижению стоимости кормов, затраченных на производство 1 кг молока 3,6-ной жирности, на 0,6%. Разница по стоимости реализованной продукции в 7,5% в пользу опытной группы позволила получить прибыль на 1 голову в размере 335 рублей.

Снижение себестоимости 1 кг молока в опытной группе составило 0,5% за счёт использования добавки кормовой «Агропродукт» взамен рапсового жмыха. Прибыль при этом на 1 голову за период исследований составила в опытной группе 1911 тыс. руб., в контрольной – 1764 тыс. руб., дополнительная прибыль от 1 коровы – 147 тыс. руб.

**Вывод.** Таким образом, установлено что использование влажного сапропеля экономически обосновано при вводе его в состав комбикорм в смеси с рапсовым жмыхом. Новая кормовая добавка с включением влажного сапропеля «Агропродукт» отличается высокими технологическими

характеристиками. Установлено положительно влияние ввода добавки в рацион высокопродуктивных коров на среднесуточный удой и качество продукции.

### Литература

1. Подобед Л.И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птицы. (Монография) Печатный дом. – Одесса. – 2005. – 410 с.

2. Лопотко, М.З., Евдокимова Г.А., Кузьмицкий П.Л. Сапропели в сельском хозяйстве. – Минск: Наука и техника, 1992. – 214 с.

3. Пунтус, Ф.А. Изучение химической природы гуминовых кислот сапропелей БССР: Автореф. дис. канд. хим. наук. – Минск. – 1976. – 18 с.

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЙОДИРОВАННОГО «АБИОПЕПТИДА» В РЫБОВОДСТВЕ**

Карасев А.А., Васильев А.А., Акчурина И.В., Поддубная И.В.,  
Вилутис О.Е.

*ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»*

Для изучения влияния йодированных биологически активных веществ на продуктивность рыбы за основу был взят препарат «Абиопептид с йодом» произведенный научно-производственной компанией ООО Фирма «А-БИО» г. Пущино Московской области. Йод в добавке присутствует в наиболее доступной для усвоения и безвредной органической форме: йодогоргоновой кислоты. В этом случае, йод связан в устойчивый комплекс с аминокислотой.

Эксперимент по изучению влияния йодсодержащей добавки проводился в 2013 г. в аквариумной установке (Волков А.А., Гусева Ю.А., Васильев А.А. и др., 2010) в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова» (табл. 1).

Схема опыта

Группа		Количество особей	Тип кормления
Контрольная		11	Гранулированный комбикорм с препаратом Абиопептид, из расчета 1 мл на 1 кг массы рыбы (ОР)
Опытная	1	11	ОР с добавкой йода из расчета 100 мкг на 1 кг массы рыбы
	2	11	ОР с добавкой йода из расчета 150 мкг на 1 кг массы рыбы
	3	11	ОР с добавкой йода из расчета 200 мкг на 1 кг массы рыбы
	4	11	ОР с добавкой йода из расчета 500 мкг на 1 кг массы рыбы

Для эксперимента отобрали молодь ленского осетра средней массой 280 г по 11 особей в контрольную и в 4 опытные группы. Контрольная группа получала полнорационный комбикорм с препаратом «Абиопептидом» (ОР), а опытные группы получали ОР с биологически активной йодированной добавкой содержащей в 1 мл йода соответственно: 100 мкг, 150 мкг, 200 мкг и 500 мкг.

Кормили осетров 2 раза в день, в 7:00 ч. и в 19:00 ч. Суточную дачу корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом температуры воды, содержания в воде растворенного кислорода и массы рыбы. Для корректировки суточных норм кормления проводили контроль за ростом рыбы каждые 7 дней. Температуру воды, рН, содержание растворенного кислорода определяли ежедневно в 12:00 ч.

Комбикорм состоял из рыбной муки (57,5 %), соевого шрота (20,0 %), пшеницы (1,5 %), рыбьего жира (20,0 %) и премикса (1,0 %). В 1 кг комбикорма содержалось 17,4 МДж обменной энергии и 47,0 % сырого протеина.

В завершении исследований рассчитали экономическую эффективность использования биологически активной йодированной добавки «Абиопептид с йодом» в кормлении ленского осетра. Полученные результаты, представленные в таблице 2, показывают, что в опытных группах валовый прирост рыбы превышал прирост рыбы из контрольной группы.

Причем в 3 опытной группе он достиг наивысших значений и составил 1,7 кг. Это свидетельствует о положительном влиянии препарата «Абиопептид с йодом» на продуктивность ленского осетра.

Стоимость скормленного комбикорма с препаратом в контрольной группе была меньше, чем в опытных. С учетом одинаковой реализационной цены рыбы (600,0 руб.) наибольшая прибыль была получена от реализации рыбы 3 опытной группы.

Таблица 2

Экономическая эффективность применения добавки «Абиопептид с йодом»

Показатели	Группа				
	контрольная	опытная			
		1	2	3	4
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Скормлено комбикорма на группу, кг	1,78	1,96	1,96	1,94	1,87
Стоимость скормленного комбикорма, руб.	106,80	117,60	117,60	116,40	112,20
Стоимость 1 л препарата, руб.	212,50	212,60	212,65	212,80	213,00
Скормлено препарата, мл	198,07	218,36	218,18	215,69	208,40
Стоимость скормленного препарата, руб.	42,07	46,35	46,36	45,75	44,30
Стоимость скормленного комбикорма с препаратом, руб.	148,87	163,95	163,96	162,15	156,50
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Валовый прирост массы рыбы, кг	1,51	1,59	1,54	1,70	1,64
Выручка от реализации прироста рыбы, руб.	907,5	955,02	924,66	1019,7	986,7
Прибыль от реализации, руб.	758,63	791,07	760,7	857,55	830,2
Дополнительно полученная прибыль, руб.	-	32,44	2,07	98,92	71,57

Полученные данные, позволяют сделать вывод о целесообразности использования в кормлении ленского осетра добавки «Абиопептид с йодом», содержащей 200,0 мкг йода в 1,0 мл.

### Литература

1. Акчурина, И.В. Альтернатива гормональным препаратам для усиления интенсивности роста рыбы / И.В. Акчурина, И.В. Поддубная,

- А.А. Васильев, О.Е. Вилутис, П.Т. Тарасов // Вестник – 2013 - №10. – С.3-4.
2. Гусева, Ю.А. Выращивание осетровых в садках / А.А. Васильев, Г.А. Хандожко, Ю.А. Гусева // Саратов. Приволжское книжное издательство, 2012.- 128 с.
3. Патент на полезную модель № 95972 Российская Федерация МПК А 01 К 63/00 С 1 Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы/ А.А. Васильев, А.А. Волков, Ю.А. Гусева, А.П. Коробов, Г.А. Хандожко; патентообладатель: Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» заявка №2010109565/22; заявл. 15.03.2010; опубл. 20.07.2010, Бюл. №20.

УДК 636.52

## **ЗЕРНО, ОБРАБОТАННОЕ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

С. И. Кононенко, Ф. Т. Салбиева,

*Северо-Кавказский НИИ животноводства*

**Аннотация:** По результатам исследований установлено, что благодаря совместному применению озонированного зерна, добавок антиоксиданта Молд-Зап в дозе 1,5 кг/т корма и пробиотического препарата ППСМ в рационы у цыплят-бройлеров произошло повышение биологической ценности и потребительских качеств мяса.

**Ключевые слова:** зерновые корма, микотоксины, цыплята-бройлеры, антиоксидант Молд-Зап, ингибитор плесени, убойные и мясные показатели, биологическая ценность мяса, пробиотический препарат ППСМ

Хранение зерна имеет не меньшее значение, чем его выращивание, а в последнее время выявлено немало фактов снижения качества зерна пораженного плесневыми грибами. Для их развития нужны микроэлементы и витамины. Эти факторы и некоторые другие способствуют тому, что при попадании грибов с зерном в комбикорм, они начинают с большей интенсивностью, чем в зерне, развиваться [1].

В большей степени зерно поражают грибки родов *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* и *Fusarium*. Из всех токсинов самыми распростра-



ненными и наиболее опасными являются афлатоксины, вырабатываемые этими грибами, особенно афлатоксин В<sub>1</sub> и зеараленон.

Поэтому, к зерну с каждым годом предъявляются все более строгие санитарно-гигиенические требования [2].

Экологическую безопасность зерна и продуктов его переработки можно гарантировать при условии обнаружения и эффективных способов борьбы с микотоксинами, которые помимо высокой токсичности обладают мутагенными, терратогенными и канцерогенными свойствами.

Одним из экологически безопасных природных дезинфектантов является озон, который, благодаря своим бактерицидным и антимикробным свойствам, широко применяется в различных отраслях промышленности и сельском хозяйстве [3].

В связи с этим нами проведены исследования по изучению влияния озона, пробиотического препарата на основе соевого молока (ППСМ) с пектином и антиоксиданта Молд-Зап на снижение зараженности зерна кукурузы и ячменя грибной инфекцией.

Для изучения влияния озонирования на накопление микотоксинов при хранении зерно кукурузы и ячменя разделили на две партии. Образцы первой партии закладывались на хранение с учетом полевой микрофлоры без озонирования. Вторая партия подвергалась озонированию с помощью озонатора ОПВ-100.03 в течение 3 часов при концентрации озона 310 мг/м<sup>3</sup>. Влажность зерна при хранении в обеих партиях составляла 14,7%±0,15.

Анализ проб кукурузы и ячменя, не подвергнутых озонированию, через три месяца хранения показал факт увеличения содержания микотоксинов, в большей степени афлатоксина В<sub>1</sub> по сравнению с охратоксином и Т-2-токсином. Напротив, в образцах второй партии, количество микотоксинов уменьшилось в два раза, что свидетельствует о положительном влиянии озонирования на хранение зерна.

Экспериментальная часть работы по использованию озонированного и неозонированного зерна в рецептуре комбикормов проводилась в условиях СПК «Поляков» РСО-Алания. Методом групп-аналогов были сформированы 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» по 100 голов в каждой. Схема кормления представлена в таблице 1.

Основной рацион (ОР) был представлен сухими полнорационными комбикормами кукурузно-ячменного типа, сбалансированными в соответствии с нормами кормления ВНИТИП (1999). В первой серии опытов в рецептуре использовалось зерно, не обработанное озоном, озонированное зерно и озонированное зерно с антиоксидантным препаратом Молд-Зап [3].

Таблица 1

Схема научно-хозяйственных опытов

Группа	Особенности кормления
I опыт	
Контрольная	Основной рацион (ОР) (зерно без озонирования)
1 опытная	ОР + Озонированное зерно
2 опытная	ОР (без озонирования) + Молд-Зап в дозе 1,5 кг/т корма
3 опытная	ОР + Озонированное зерно + Молд-Зап в дозе 1,5 кг/т корма
II опыт	
Контрольная	Основной рацион (ОР) (зерно без озонирования)
1 опытная	ОР + Озонированное зерно
2 опытная	ОР (без озонирования) + ППСМ в дозе 2% от массы корма
3 опытная	ОР + Озонированное зерно + ППСМ в дозе 2% от массы корма

Во второй серии опытов ОР для цыплят-бройлеров сравниваемых групп был одинаковым, разница заключалась в том, что в рецептуре использовалось: зерно, не обработанное озоном, озонированное зерно и озонированное зерно с пробиотическим препаратом на основе соевого молока с добавками пектина яблочного в качестве стабилизатора (ППСМ) [4].

Продолжительность выращивания подопытной птицы составила 42 дня. По результатам контрольного убоя определили убойные показатели подопытных цыплят-бройлеров (табл. 2).

Таблица 2

## Результаты убоя подопытной птицы

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
I опыт				
Предубойная масса, г	2025 ± 12	2154 ± 11*	2198 ± 13*	2228 ± 14*
Масса полупотрошенной тушки, г	1654 ± 10	1768 ± 11*	1807 ± 14*	1831 ± 15*
Масса потрошенной тушки, г	1405 ± 10	1501 ± 13*	1541 ± 13*	1573 ± 15*
Убойный выход, %	69,4	69,7	70,1	70,6
II опыт				
Предубойная масса, г	2099,5 ± 12	2185,2 ± 11*	2203,6 ± 13*	2239,4 ± 14*
Масса полупотрошенной тушки, г	1669,1 ± 10	1737,2 ± 11*	1751,9 ± 14*	1780,3 ± 15*
Масса потрошенной тушки, г	1486,4 ± 10	1553,6 ± 13*	1575,6 ± 13*	1623,6 ± 15*
Убойный выход, %	70,8	71,1	71,5	72,5

Лучшими убойными показателями в ходе I опыта отличалась птица 3 опытной группы. Благодаря совместному применению озонированного зерна и добавок в ОР антиоксиданта цыпльята этой группы достоверно ( $P < 0,05$ ) превосходили птицу контрольной группы по массе полупотрошенной тушки на 177 г, потрошенной – на 168 г, а также по убойному выходу – на 1,2%.

В ходе II опыта лучшими убойными показателями отличалась птица 3 опытной группы, которая за счет совместного применения озонированного зерна и добавок в ОР пробиотика ППСМ с пектином достоверно ( $P < 0,05$ ) превосходила птицу контрольной группы по массе полупотрошенной тушки на 111,2 г, потрошенной – на 137,2 г, а также по убойному выходу – на 1,7%.

Известно, что микотоксины могут оказывать ингибирующее влияние на показатели антиоксидантной защиты организма, скорость роста, мясную продуктивность, а также интенсивность некоторых сторон обмена веществ у бройлеров.

Добавки ППСМ в рацион цыплят-бройлеров позволили активизировать белковый обмен в организме птицы, благодаря чему было достигнуто

повышение белково-качественного показателя (БКП) мяса (оценивался по отношению триптофана к оксипролину в грудной мышце), что подтверждается данными, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Биологическая полноценность мяса цыплят				
Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
I опыт				
Триптофан, %	1,59 ± 0,021	1,62 ± 0,033	1,67 ± 0,021*	1,69 ± 0,018*
Оксипролин, %	0,45 ± 0,035	0,43 ± 0,045	0,43 ± 0,039	0,40 ± 0,051
БКП	3,53 ± 0,28	3,77 ± 0,37	3,88 ± 0,24*	4,23 ± 0,48*
II опыт				
Триптофан, %	1,60 ± 0,035	1,67 ± 0,026	1,69 ± 0,026	1,71 ± 0,054*
Оксипролин, %	0,43 ± 0,046	0,44 ± 0,037	0,43 ± 0,025	0,40 ± 0,047
БКП	3,72 ± 0,33	3,79 ± 0,31	3,93 ± 0,37	4,28 ± 0,42*

Результаты, полученные в ходе II опыта, показали, что использование в кормлении озонированного зерна в комплексе с добавками пробиотика ППСМ с пектином обеспечили у цыплят 3 опытной группы наиболее достоверное ( $P > 0,95$ ) превосходство над контролем по биологической ценности мяса на 0,56 единиц.

Следовательно, благодаря комплексному использованию озонирования и добавок пробиотика ППСМ с пектином в дозе 2% от массы корм в рационы кукурузно-ячменного типа с толерантным уровнем афлатоксина В<sub>1</sub> позволяют значительно увеличить мясную продуктивность цыплят-бройлеров и повысить биологическую ценность птичьего мяса.

#### Литература.

1. Кононенко, С. И. Использование озонирования зерна ячменя в рецептуре комбикормов цыплят-бройлеров /С. И. Кононенко, Л. А. Витюк, Ф. Т. Салбиева //Аграрная Россия. – 2012. - № 12. – С. 36-38.
2. Кононенко, С. И. Использование способа озонирования зерна, зараженного плесневыми грибами, применяемого в кормлении цыплят-бройлеров / С. И. Кононенко, Л. А. Витюк, Ф. Т. Салбиева, С. Ч. Савхалова //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. - № 4-4. – С. 137-140.
3. Мамукаев, М. Н. Применение озонирования зерна и ингибитора плесени для снижения риска микотоксикоза и повышения потребительских качеств мяса цыплят-бройлеров /М. Н. Мамукаев, С. И. Кононенко, Л. А. Витюк, Ф. Т. Салбиева //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 49. - № -3. – С. 166-169.

## **ВЛИЯНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ, ОТДЕЛЬНО И В КОМПЛЕКСЕ С ТЕСТОСТЕРОНОМ НА ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ БАРАНЧИКОВ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ**

Р.А. Кочетков

*ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»*

*Работа посвящена изучению влияния аскорбиновой кислоты, отдельно и в комплексе с тестостероном на динамику живой массы баранчиков ставропольской породы. По результатам опыта было установлено, что наиболее яркий эффект наблюдается от совокупного применения аскорбиновой кислоты и тестостерона.*

**Ключевые слова:** *ягнята, живая масса, динамика приростов, аскорбиновая кислота, тестостерон, биологически активные вещества.*

Перспективы дальнейшего успешного развития овцеводства и его конкурентоспособности на мировом рынке напрямую зависят от уровня продуктивности и качества продукции животных. Ввиду этого, совершенствование методов повышения продуктивности и устойчивости животных к неблагоприятным факторам внешней среды является одной из актуальных проблем технологии ведения отрасли.

Важную роль в этом играет возможность задействования резервных возможностей, заложенных в организме большинства животных. Запуск данных механизмов позволяет увеличить темп приростов, повысить сохранность, улучшить продуктивные качества. С этой целью уже довольно длительное время используются биологически активные вещества (БАВ), положительно влияющие на продуктивность и жизнеспособность животных. Среди них наиболее часто применяются витамины и гормоны, как отдельно, так и комплексно [3,4].

Из широкого спектра витаминов и гормонов, активно применяющихся при выращивании животных, наше внимание привлекли аскорбиновая кислота и тестостерон. Известно, что данные вещества оказывают положительное влияние на обмен веществ, резистентность и формирование про-

дуктивных качеств, стимулируют адаптационные качества организма, являются мощными антистресс-факторами, что особенно важно ввиду активной интенсификации животноводства [1].

С целью изучения краткосрочного влияния данных препаратов на динамику живой массы баранчиков нами был поставлен научно-практический опыт в СПК «Новоузенский», расположенном в степном За-волжье.

В период весеннего окота в отаре овец ставропольской породы по методу групп-аналогов [2], были сформированы 3 группы маток по 20 голов, одного возраста с новорожденными баранчиками-одинцами. Группы находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Объектом исследований служили ягнята, помеченные ушными бирками со сквозной нумерацией, которым в течение 18 суток, ежедневно до выгона на пастбище вводились следующие препараты:

- ягнятам контрольной группы - стерильная вода для инъекций в объеме 10 мг на 1 кг массы тела подкожно в область холки, и 2,5 мг на 1 кг массы тела внутримышечно (для создания инъекционного стресса).

- ягнятам первой опытной группы - I - аскорбиновая кислота в виде 5% раствора в дозировке 10 мг на 1 кг массы тела, подкожно в область холки,

- ягнятам второй опытной группы - II - аскорбиновая кислота в виде 5% раствора в дозировке 10 мг на 1 кг массы тела, подкожно в область холки, тестостерон в виде 5% масляного раствора тестостерона пропионата в область средней трети бедра внутримышечно, в дозе 2,5 мг 1 кг массы тела.

Динамика роста и приростов оценивалась с помощью регулярных взвешиваний – при рождении, в 4, 8 и 12 месяцев (таб. 1).

Из данных таблицы следует, что по живой массе и интенсивности приростов ягнята опытной группы-II превосходили сверстников из контрольной и опытной группы-I, с разными степенями достоверности. По

живой массе к отбивке (4 месяца) превосходство составило 0,47 кг или 2,12%, относительно ягнят контрольной группы, по абсолютному и среднесуточным приростам - на 0,54 кг или 2,44% ( $P > 0,95$ ) и 4,47 г или 2,4%. Разница между живой массой ягнят опытной группы-I и опытной группы-II была недостоверной, однако отмечалось преимущество в пользу последних, в отношении абсолютного и среднесуточного приростов наблюдались схожие тенденции.

Таблица 1

Динамика живой массы ягнят за период опыта

Группа	Возраст	При рождении	4 месяца	8 месяцев	12 месяцев
	Показатель				
Контроль	n	20	19	17	16
	Живая масса, кг	4,15± 0,35	25,68± 0,31	35,16± 0,53	41,79± 0,60
	Абсолютный прирост, кг	-	21,53± 0,45	9,48± 0,11	6,63± 0,13
	Среднесуточный прирост, г	-	177,93± 0,20	78,34± 0,10	55,25± 0,14
Опытная -I	n	20	19	19	19
	Живая масса, кг	4,10± 0,33	25,89± 0,40	36,62± 0,35	43,01± 0,41
	Абсолютный прирост, кг	-	21,79± 0,32	10,73± 0,23	6,39± 0,33
	Среднесуточный прирост, г	-	181,60± 0,24	89,41± 0,20	53,25± 0,31
Опытная -II	n	20	20	19	19
	Живая масса, кг	4,08± 0,41	26,15± 0,23	36,88± 0,61*	43,95± 0,50*
	Абсолютный прирост, кг	-	22,07± 0,20*	10,73± 0,10*	7,07± 0,11*
	Среднесуточный прирост, г	-	182,40± 0,33	88,76± 0,12	58,90± 0,10

\*  $P > 0,95$

В 8 месяцев живая масса баранчиков опытной группы-II группы была выше на 1,72 кг или 4,6% ( $P \geq 0,95$ ), чем у животных контрольной группы. Между показателями живой массы животных опытной группы-I и опытной группы-II в 8-месячном возрасте разница также была недостоверной, с тенденциями преимущества в пользу опытной группы-II.

На момент окончания опыта, в 12-месячном возрасте, наиболее высокими показателями живой массы, абсолютного и среднесуточного приростов также отличались баранчики опытной группы-II. Их живая масса превышала живую массу сверстников из контрольной группы на 2,16 кг или 4,9% ( $P > 0,95$ ), а абсолютный и среднесуточный приросты – на 440 г или 6,2% ( $P > 0,95$ ) и 7,9 г или 6,8%. Разница со сверстниками из опытной группы-I по живой массе составила 91 грамм или 2,0% ( $P \geq 0,95$ ), по абсолютному и среднесуточному приростам разница была недостоверной.

Баранчики опытной группы-I достоверно превышали сверстников из контрольной по живой массе: в 8 месяцев – на 1,46 кг или 3,9% и на момент окончания опыта – на 1,22 кг или 2,8%. По абсолютному и среднесуточному приростам наибольшая разница отмечалась в 8 месяцев – на 1,25 кг или 11,6% и 11,07 г или 12,4%.

**Вывод:** наибольшее положительное влияние на динамику живой массы оказывает аскорбиновая кислота в сочетании с тестостероном, нежели аскорбиновая кислота отдельно. Баранчики, которым совместно вводились аскорбиновая кислота и тестостерон отличались от сверстников более высокой живой массой и темпами приростов.

#### **Библиографический список.**

1. Марченко Г.Г., Архипов В.О. Эффективность применения гормонально-витаминного комплекса при выращивании племенных петухов // Зоотехния. - 2006. - №12. - С.7-9.
2. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И.Овсянников. - М.: Колос, 1976. - 304 с.
3. Плященко С.И. Повышение естественной резистентности организма животных - основа профилактики болезней // Ветеринария. - 1991.- №6. - С. 49 -52.
4. Радченков В.П., Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных Матвеев В.А., Бугров Е.В.и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 159с.



## **ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОПОННЫХ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ В МОЛОЧНОМ КОЗОВОДСТВЕ**

М. Ю. Кузнецов, А. А. Васильев, Л. А. Сивохина

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»*

*Аннотация: Кормление молочных коз гидропонным зеленым кормом. Эффективность использования ГЗК при производстве молока. Гидропонный зеленый корм, дойные козы, удой молока.*

В наше время повальной увлечённости идеями здорового образа жизни большое значение придаётся полезности продуктов питания. В связи с этим наблюдается всплеск интереса к козьему молоку. Целебные свойства козьего молока известны очень давно. Оно является незаменимым продуктом питания детей с ослабленным иммунитетом и страдающих пищевой аллергией. Благодаря бета-казеину, козье молоко схоже по своему составу с грудным молоком. Поэтому педиатры советуют давать молоко козы детям, страдающим атопическим дерматитом. Ученые выявили, что в кишечнике ребенка железо из козьего молока всасывается намного лучше, чем из коровьего. По химическому составу козье молоко намного богаче витаминами А, РР, группы В, чем коровье, а кобальта в нем содержится в шесть раз больше. Козье молоко легко усваивается. Издавна козье молоко используют в народной медицине при лечении дисбактериозов, желчнокаменной болезни, астме, бронхите, туберкулезе и других легочных заболеваниях.

Для получения наибольшего удоя в рационе коз в зимний период обязательно должны быть сочные корма, к которым относятся корнеклубнеплоды, гидропонный зеленый корм (ГЗК), силос, сенаж, бахчевые. Все сочные корма отличаются высоким содержанием воды (70-90%), из-за чего

они плохо хранятся и требуют особых условий. Однако в случае замены в рационе животных корнеклубнеплодов на ГЗК решается проблема особых условий хранения.

Технология проращивания зерна, позволяющая всего за шесть-семь дней вырастить зеленую кормовую массу с полным циклом от посева до получения молодых побегов в закрытом помещении без грунта, называется гидропоника.

Зеленые корма выращивают в многоярусных гидропонных установках круглогодично с целью получения свежей вегетативной массы, которая служит источником витаминов и других биологически активных веществ, необходимых для полноценного питания животных, что особенно важно в зимний период. При скармливании гидропонного зеленого корма значительно повышаются плодовитость и продуктивность животных, их устойчивость к различным заболеваниям, снижается падеж скота, меньше расходуется дорогостоящих витаминных концентратов, биологически активных веществ и ветеринарных препаратов.

Летом сельскохозяйственные животные, находящиеся на пастбищах не испытывают недостатка в витаминах. Обеспеченность животных витаминами резко снижается зимой, особенно в зимне-весеннее время, когда содержание витаминов в кормах, становится меньше, а также при круглогодичном стойловом содержании животных и птиц.

Гидропонный корм можно использовать не только как витаминную подкормку, но и как составную часть полноценного рациона, сбалансированного путем подбора зерна и питательной смеси.

Научно-хозяйственный опыт по производству и скармливанию гидропонной зелени козам проводили в 2012-2013 гг. в селе «Красная поляна» Марксовского района Саратовской области. Подопытные группы коз формировали по принципу пар-аналогов по 5 голов в каждой. Животные были клинически здоровы и содержались в одинаковых условиях. Различался только рацион: в контрольной группе обычный рацион хозяйства (сено,

концентраты, сочные корма - капуста, свекла, морковь), в опытной группе обычный рацион хозяйства с ГЗК вместо сочных кормов (табл. 1). Кормление коз было двухразовым. Доступ к воде свободный. Продолжительность опыта составила 40 дней, с 5.03.2014 по 15.04.2013 г.

*Таблица 1*  
*Среднесуточный рацион дойных коз контрольной и опытной групп.*  
*Дойная коза, масса 50 кг, удой 3 кг*

Показатели	Контрольная группа			Опытная группа		
	кг	%		кг	%	
Луговое сено	0,80			0,80		
Люцерновое сено	0,70			0,70		
ГЗК овса	-			3		
Морковь	1			-		
Капуста	1			-		
Свекла кормовая	1			-		
ОВЭС	0,25			0,25		
ЯЧМЕНЬ	0,30			0,30		
ДЕРТЬ Кукурузная	0,35			0,35		
Соль поваренная	0,02			0,02		

По общей питательности рационы обеих подопытных групп коз соответствовали рекомендуемым нормам. (Калашников А.П. и др., 2003). Количество основных питательных веществ так же находилось в пределах нормы. При одинаковой структуре рацион с гидропонной зеленью более полноценный, чем обычный рацион хозяйства.

Минеральный состав рациона был более полноценный у опытной группы коз получавшей гидропонную зелень, по сравнению с контрольной группой, где сочными кормами были капуста, морковь, свекла (недостаток меди, кобальта). Одной из проблем организации полноценного кормления жвачных животных является постоянный дефицит фосфора. Устранить который невозможно без добавки соответствующий минеральной подкормки. Использование гидропонной зелени, которую выращивали на растворах, обогащенных фосфорсодержащими добавками, позволило решить и эту задачу.

В течение опыта проводились контрольные дойки (табл. 2).

*Продуктивность животных*

Контрольные дойки		Контрольная	Опытная	Опытная/контрольная, %
1	05.03.13	15,14	14,95	98,75
2	15.03.13	15,18	15,31	100,86
3	25.03.13	15,37	16,09	104,68
4	05.04.13	15,45	17,25	111,65
5	15.04.13	15,52	18,14	116,88
Средняя на голову		3,07	3,27	106,63

Результаты первой контрольной дойки в начале опыта показали, что по средней продуктивности козы обеих групп существенно не различались. Сразу после первой контрольной дойки козам опытной группы начали скармливать гидропонный корм. Как и ко всякому новому корму или подкормке животных приучали постепенно. Результаты последующих контрольных доек показали эффективность замены корнеклубнеплодов ГЗК. Среднесуточный удой у контрольных животных увеличился. Гидропонный корм оказал стимулирующее влияние на процесс молокообразования. Поведенные расчеты показали, что по среднесуточным удоям за весь период опыта, козы опытной группы, получавшие гидропонную зелень, на 6,6% превосходили своих сверстниц из контрольной группы.

С экономической точки зрения цена 1 кг капусты, свеклы, моркови в зимний период составляет 5-15 рублей, возьмем в среднем 5 рублей, итого затрат в контрольной группе на сочные корма 3000 руб, при затратах кормов 600 кг на группу. С учетом урожайности 25 кг с 1 м<sup>2</sup> ГЗК и нормы посева 4 кг зерна на 1 м<sup>2</sup>, требуется 96 кг зерна овса. Цена 1 кг овса в зимний период доходила до 15 руб за 1 кг. Себестоимость 1 кг ГЗК овса в ценах 2012 г составила 3,48 руб. и общие затраты – 2088 руб.

Расчеты показывают, что при сравнении с зелеными кормами, произведенными в летний период, себестоимость которых примерно 35-40 коп/кг, силосом и сенажом – 70-80 коп/кг, гидропонный зеленый корм проигрывает. Однако в зимний период зеленая трава отсутствует, а качество силоса и сенажа, заготавливаемого по традиционной технологии, оставля-

ет желать лучшего. По данным ветеринарных станций, к 1 классу можно отнести лишь 20-30 % заготовленного корма. Потери при хранении силоса могут достигать 20-30 % и более. Поэтому, не смотря, на высокую стоимость ГЗК, он может конкурировать с силосом и корнеклубнеплодами превосходя их по качеству и свежести.

Анализ и обобщение экспериментальных материалов, позволяют сделать следующие теоретические и практические выводы: включение ГЗК в рационы вместо корнеклубнеплодов уменьшает стоимость рациона и увеличивает удой молока на 6,6 %.

Полученные нами данные позволяют рекомендовать сельхозтоваропроизводителям использовать в кормлении гидропонные зеленые корма. Эффективно вводить в рацион дойных коз ГЗК, в зависимости от удоя и живой массы, до 4,5 кг на 1 голову в сутки.

#### Список использованной литературы

1. Елизарова, Т.И. Установка для выращивания гидропонной зелени ГПУ-МК // Т.И. Елизарова / Воронежский ГАУ, кафедра кормления с.-х. животных, сайт Интернета.
2. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание перераб. и доп. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М. 2003. – 456 с.
3. Лукина, К.Г. Выращивание зеленых кормов гидропонным способом (рекомендации) // К.Г. Лукина, П.И. Дальский / - Саратов, 1973. – 8 с.

**КОРМОВЫЕ ФАКТОРЫ,  
ПОНИЖАЮЩИЕ НАКОПЛЕНИЕ АФЛАТОКСИНА В<sub>1</sub>  
В ТКАНЯХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Е.А. Москаленко, О.А. Полежаева, Е.Н. Головки, Н.Н.Забашта

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства*

**Аннотация.** Установлены факторы, понижающие накопление афлатоксина В<sub>1</sub> в тканях цыплят-бройлеров.

**Ключевые слова:** микроскопические плесневые грибы, афлатоксин, цыплята-бройлеры; комбикорм, цеолит.

Проблема разработки действенных мер предупреждения контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов афлатоксином В<sub>1</sub>, представляющим наибольшую опасность для здоровья человека, является жизненно важной и актуальной.

Цель проведенных исследований заключалась в установлении факторов, способствующих снижению накопления афлатоксина В<sub>1</sub> в тканях и ускорению его распада и выведения из организма растущих цыплят-бройлеров. В опыте использовали 4 группы (по 5 голов в каждой группе) цыплят-бройлеров кросса «СК - Русь», начиная с 29-дневного возраста и до конца выращивания (56 дней).

В течение опыта все цыплята получали полноценный комбикорм и воду вволю. Питательность комбикорма соответствовала нормам ВНИИ-ТИП (2003). Комбикорм включал, в %: пшеницу – 44,5; ячмень – 15; автоклавированную сою – 25,0; мясокостную муку – 10,0; травяную муку – 2; масло подсолнечное – 1,5; поваренную соль – 0,2; витаминно-минеральный премикс – 1. Схема опыта представлена в таблице 1.

Схема опыта

Периоды и группы	Количество голов	Продолжительность (дней)	Особенности кормления
Уравни- тельный	20	10	(ОР)
Учетный			
1	5	7	(ОР)
2	5	7	(ОР) )+ афл.В <sub>1</sub> (1 мг/кг корма)
3	5	7	(ОР) )+ афл.В <sub>1</sub> (1 мг/кг корма)+3% цеолита
4	5	7	(ОР) )+ афл.В <sub>1</sub> (1 мг/кг корма)+200 мг/кг янтарной к-ты

В период опыта цыплята были разбиты на четыре равноценные по возрасту и живой массе группы, из которых первая содержалась на основном рационе (ОР), второй группе дополнительно вводили 1 мг афлатоксина В<sub>1</sub> на 1 кг корма, а третьей и четвертой группам добавляли в комбикорм, соответственно, 3% забайкальского цеолита (Na<sub>6</sub>[(AlO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>(SiO<sub>2</sub>)<sub>30</sub>]\*24H<sub>2</sub>O) Холинского месторождения (г. Новосибирск), являющегося кристаллическим гидратированным алюмосиликатом, содержащим в качестве катионов такие элементы как натрий (Na<sup>+</sup>), калий (K<sup>+</sup>), магний (Mg<sup>2+</sup>), кальций (Ca<sup>2+</sup>) и др., и 200 мг/кг корма янтарной кислоты в качестве возможных антагонистов афлатоксина В<sub>1</sub>[1].

В опыте потребление корма, содержащего 1 мг/кг корма афлатоксина В<sub>1</sub>, в течение 7 дней не угнетало рост цыплят, не изменяло аппетит и не наблюдалось каких-либо признаков токсикоза

По окончании семидневного учётного периода проводили убой цыплят. Определяли содержание накопленного афлатоксина В<sub>1</sub> в печени и мышцах.

Добавка 3% цеолита в корм привела к снижению в печени содержания афлатоксина В<sub>1</sub> в 1,7 раза, в грудных мышцах - в 1,5 раза, в бедренных мышцах - в 2,6 раза (табл.2).

Таблица 2

Накопление афлатоксина В<sub>1</sub> во внутренних органах цыплят

Группы	Особенности рационов	Содержание афлатоксина В <sub>1</sub> , мкг/кг		
		печень	грудные мышцы-	бедренные мышцы
1	Основной рацион (ОР)	-	-	-
2	ОР+1 мг/кг афлатоксина В <sub>1</sub>	3,54±0,37	2,01±0,30	0,55±0,40
3	ОР+1 мг/кг афлатоксина В <sub>1</sub> +3% цеолита	2,12±0,41	1,32±0,42	0,21±0,29
4	ОР+1 мг/кг афлатоксина+ 200 мг/кг янтарной к-ты	3,48±0,41	2,03±0,32	0,53±0,35

Добавка янтарной кислоты в качестве активатора биологических процессов, ускоряющих распад афлатоксина В<sub>1</sub>, не оправдала себя. Изменения не достоверны.

**Вывод.** Введение цеолита в рацион в 2-3 раза уменьшает накопление афлатоксина В<sub>1</sub> в тканях цыплят.

**Предложение производству.**

1. Для ускорения распада и выведения из организма цыплят-бройлеров афлатоксина В<sub>1</sub>, попавшего с плесневелыми кормами, предлагаем применять цеолит Холинского месторождения. Цеолит является эффективным адсорбентом, и в количестве 3% от массы комбикорма эффективен для адсорбции и выведения афлатоксина В<sub>1</sub> из организма цыплят-бройлеров.

2. Цеолит мелкого помола смешивается с сухим комбикормом при его производстве или подготовке к скармливанию.

**Литература**

Do, J.H. Aflatoxins: Detection, toxicity, and biosynthesis / J.H. Do, D.Choi, //Biotechnol. Bioprocess Eng. - 2007. 12: P.585-593.



**ОБЩАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ПРИЗНАК ОТБОРА  
В МОЛОЧНОМ КОНЕВОДСТВЕ**

Г.В. Наширбанова

*ГНУ «Башкирский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства» Россельхозакадемии*

*Аннотация: В статье приведены результаты этологических исследований на основе новой методики оценки общей активности кобыл. Установлено, что разделение популяции на классы на основе индекса общей активности позволяет их ранжировать по технологическим признакам и повысить эффективность отбора по морфофункциональным параметрам молочной железы.*

*Ключевые слова: коневодство, кобылье молоко, этология.*

Актуальность перевода молочного коневодства на промышленную основу вызвала необходимость включения в перечень признаков отбора кобыл, наряду с традиционными, ряда новых – типа высшей нервной деятельности (ВНД), этологической характеристики. Методика раннего прогнозирования продуктивных качеств по типологическим особенностям ВНД успешно используются в практической селекции молочного скота, а в коневодстве аналогичные исследования проводились только в рабочем и спортивном коневодстве.

Лабораторией физиологии тренинга ВНИИК была разработана двигательно-пищевая методика определения типов ВНД, основанная на безусловных рефлексах лошади – движение в поисках пищи. Наблюдая за выработкой условных рефлексов лошади на побегу к кормушке с пищей и затем за скоростью их переделки, когда пища оказывается в другой кормушке, делают заключение о силе, уравновешенности, подвижности нервных процессов возбуждения и торможения животного [2, 4, 5].

Ахатовой И.А. [1] проводились исследования по изучению типа высшей нервной деятельности по методикам Кокориной Е.Е. (1977) и Макарова А.С. (1966), в которых критерием служит уровень выраженности

стрессоустойчивости, натурального и ориентировочного пищевого рефлексов и интенсивность оборонительных реакций. Исследования проводились 9 полных ежесуточных хронометражей, во время которых изучалась интенсивность ориентировочных реакций и быстрота их угасания, характер взаимоотношений кобылы с другими животными в табуне, выраженность оборонительных реакций, характер пищевого рефлекса, реакция на доение и стрессовые ситуации во время доения. Определение типа нервной деятельности проведено на основе модельных характеристик животных различных типов нервной деятельности, составленных на основе классификации И.П. Павлова.

Однако в отрасли нет адаптированной для табунного коневодства методики изучения типа ВНД и обусловленного им генотакса поведения, так как классические методики спортивного коневодства неприменимы при этой технологии содержания.

В ходе настоящих исследований, с учетом видовых и технологических особенностей использования лошадей, нами разработана новая методика, в основу которой положен метод количественной оценки сельскохозяйственных животных Великжанина В.И. [3]. Суть метода заключается в оценке соотношения активного и пассивного состояний животных и определении удельного веса конкретных индексов целевого назначения: ориентированных на поиск и использование пищи, движение и покой.

В методике азбука элементов и актов поведения животных объединены в группы: *пищевое поведение* – интенсивность и продолжительность использования пастбищных кормов и концентратов; *комфортное состояние* – поведение особи по созданию благоприятных условий жизни (выбор места для отдыха, купание, валяние, почесывание кожи); *характер движения* – этологическая информация, оцениваемая через виды аллюров, имеющие различное целевое значение; *качество отдыха* – по формам его проявления: полудрема (положение животного с характерным расслаблением задней ноги), дремота (положение «на корточках», ноги под живо-

том, голова приподнята или упирается носом о землю), глубокий сон (лошадь лежит на боку со свободным и расслабленным положением шеи и туловища). Кроме перечисленных видовых особенностей поведения лошадей, в перечне оцениваемых параметров использованы общие для обоих видов молочного скота, показатели: стоит, ест; стоит, бездействует, молокодача. Каждая система поведения получает оценку с отнесением ее к активному или неактивному состояниям.

Для идентификации кобыл во время наблюдений используются номер тавра, масть, отметины животных и дополнительно – метки в виде ленточек на гриве и хвосте. Опыты проводятся при стабильных погодных условиях в течение однодневных 6 часовых наблюдений при пятиминутных интервалах регистрации поведения лошадей. Запись информации о поведении животного регистрируется в журналах. После каждого часа наблюдения производится подсчет времени активного состояния животного.

После оценки каждого животного по индексу общей активности находится средневзвешенная статистическая величина ( $M_T$ ), характеризующая популяцию с её ошибкой ( $\pm m$ ) и среднеквадратичным отклонением ( $\delta$ ). Далее находится величина, равная  $\pm 0,67$  от данной величины среднеквадратичного отклонения (сигмы). Найденная величина принимается за граничное значение классов активности в отрицательном и положительном направлениях от медианы.

Деление популяции на классы активности (инфрпассивный, пассивный, активный, ультраактивный) по уровню индекса общей активности осуществляется с использованием метода определения функции по интегралам вероятности по В.Ю. Урбаху (1964 г.).

В связи с тем, что разделение животных любой популяции по интегралу вероятности, равному  $0,67$  сигмы, на четыре класса совпадает с разделением животных и человека, как биологического существа, на четыре темперамента (меланхолика, флегматика, сангвиника, холерика).

В этом аспекте в наших исследованиях этологическая характери-

ка кобыл-сангвиников соответствует активному классу (сильный уравновешенный подвижный тип), флегматиков – пассивному (сильный уравновешенный инертный), холериков – ультраактивному (сильный неуравновешенный тип); меланхоликов – инфрапассивному классу (слабый тип). Поэтому можно утверждать, что наши данные согласуются с ранее проведенными исследованиями по типам ВНД лошадей.

Экспериментальная часть работы проведена на базе Уфимского конного завода (n=96) (конюшенно-пастбищная технология), ОПХ «Баймакское» (n=36) (культурно-табунная) и СПК «Калинина» (n=36) (круглогодичная табунная) Республики Башкортостан.

Морфо-функциональные параметры молочной железы оценивали общепринятыми методами.

Установлена положительная корреляция индекса общей активности с молочной продуктивностью дойных кобыл при всех технологиях содержания: по среднему показателю за 3 последние лактации коэффициент корреляции колебался от 0,15 (Уфимский конный завод №119) до 0,23\* (ОПХ «Баймакское» БНИИСХ) и максимальной лактации – от 0,22\*\*\* (Уфимский конный завод № 119) до 0,26\*\*\* (ОПХ «Баймакское» БНИИСХ).

Выявлено существование общеклассовых особенностей по скорости выведения молока у кобыл различных этологических групп. Кобылы активной группы при всех технологиях содержания по этому признаку превышали показатели остальных групп, причем это превосходство было максимально выражено при табунной технологии содержания.

В условиях конюшенно-пастбищной технологии скорость молоковыведения активных кобыл оказалась выше показателя ультраактивных на 4,8; инфрапассивных – на 5,0 и пассивных – на 2,1%; культурно-табунного – соответственно на 7,8; 15,2 и 7,4%; круглогодичного табунного - соответственно на 15,8; 22,6 и 14,3%. Наиболее желательными в кумысных хозяйствах являются животные активного, пассивного и ультраактивного

классов. Кобыл инфрапассивного класса использовать в дойных табунах нецелесообразно.

На основе исследований можно сделать выводы:

- новая методика информативна, позволяет вести наблюдения сразу за группой животных с меньшими затратами времени;
- методика дает возможность оценки типа нервной деятельности до 4-5-х летнего возраста, что позволяет сократить сроки выбраковки малопродуктивного ремонтного молодняка со слабым типом ВНД и сэкономить значительные материальные затраты на его выращивание.
- оценка общей активности по предложенной методике позволяет ранжировать дойных кобыл по комплексу селекционируемых признаков.

#### Литература

1. Ахатова И.А. Селекционно-генетические основы повышения молочной продуктивности лошадей башкирской породы: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук. - СПб, 1995. - 61 с.
2. Ашибокоев Л.Х. Методика определения типа высшей нервной деятельности лошадей / Л.Х. Ашибокоев, И.Л. Брейтшер, Г.Г. Карлсен // Беговые ведомости. - 2002. - № 2. - С. 57-62.
3. Великжанин В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота // ВНИИ генетики и разведения с.-х. животных, 2000. – 19 с.
4. Карлсен Г.Г. Тренинг и испытание рысаков / Г.Г. Карлсен. - М.: Колос, 1978. - 256 с.
5. Онегов А.В. Влияние типа высшей нервной деятельности на скорость молокоотдачи дойных кобыл тяжеловозных пород / А.В. Онегов // Перспективы коневодства России в XXI веке: тез. докл. науч.-практ. конф. и координационного совещания, посвященного 70-летию ВНИИ коневодства. - ВНИИК, 2000. - Ч. 2. - С. 87-88.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИВИДОВЫХ ПОСЕВОВ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ**

Т.В. Родина, А.Н. Асташов

*ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»*

*В статье приведены результаты исследований по оценке кормовой ценности и продуктивности кормовых культур при возделывании на корм в чистых и поливидовых посевах. Представлены результаты химического анализа экспериментальных силосов по различным срокам хранения.*

*Ключевые слова: совместные посева, чумиза, могоар, пайза, соя, кормовая единица, сырой протеин, силос.*

На современном этапе развития АПК наиболее перспективным и низкзатратным направлением в кормопроизводстве для повышения урожайности кормовых культур и улучшения их качества является возделывание многокомпонентных поливидовых посевов кормовых культур. Главная задача таких посевов - это увеличение и стабилизация урожая зеленой и сухой биомассы по энергонасыщенности за счет злаковых культур и повышение качества корма путем увеличения содержания в нем протеина за счет бобового компонента.

Корм из растений одного вида не обеспечивает сбалансированного рациона животных. Бобовые травы богаты белком и кальцием, но бедны углеводами. Злаковые культуры богаты углеводами, но бедны протеином. Поэтому кормовые смеси, состоящие из бобовых и злаковых трав, лучше балансируют рационы животных и обеспечивают их высокую продуктивность. Силос из злаковых культур в чистом виде животными поедается хуже, чем бобово-злаковые смеси.

Вопрос о продуктивности одновидовых и поливидовых посевов пайзы, могоара, чумизы с соей, как важного источника заготовки и хранения силоса, недостаточно изучен. В настоящее время в РосНИИСК «Россорго» ведется разработка технологии выращивания засухоустойчивых кормовых

культур, которые необходимо оценить в смешанных посевах с высокобелковыми кормовыми культурами.

В исследовании находятся районированные в Саратовской области сорта: пайза - Готика, могар – Стоик, чумиза – Рубиновая, соя – Соер 4. Эти культуры, имеющие одинаковый вегетационный период, при совместных посевах обеспечили максимальный прирост биологической массы.

По ходу проведения исследований было установлено, что продуктивность зеленой и сухой биомассы кормовых смесей сильно зависит от соотношения компонентов в смеси, метеорологических условий складывающихся в период вегетации, агротехнических приемов возделывания и режимов использования (табл. 1).

*Таблица 1*  
*Продуктивность чистых и смешанных посевов кормовых культур, т/га*

Варианты опыта	Зелёная масса	Сухая масса	Кормовые единицы	Сырой протеин	Сахар
Соя	18,3	5,8	4,2	1,30	0,38
Чумиза	21,0	7,1	5,0	0,86	0,58
Чумиза+Соя	20,4	6,5	4,6	1,10	0,45
Пайза	23,0	6,8	4,8	0,98	0,70
Пайза+Соя	21,0	6,9	4,9	1,11	0,61
Могар	20,3	7,1	5,1	0,89	0,53
Могар+Соя	19,8	6,8	4,7	1,03	0,48

В проведенных нами исследованиях урожай зелёной массы в чистых посевах составил у пайзы – 23,0 т/га, чумизы – 21,0 т/га, могара – 20,3 т/га, сои – 18,3 т/га.

Наибольший выход сырого протеина (1,30 и 1,11 т/га) отмечен при выращивании сои в чистом виде и в смеси пайзой в соотношении 1:1.

Максимальный выход сахара был получен при выращивании пайзы в чистых посевах (0,70 т/га) и в смеси с соей (0,61 т/га).

Для силосования зеленой массы чумизы, пайзы, могара в чистом виде и в смеси с соей были проведены лабораторные исследования в условиях отдела кормопроизводства и технологии приготовления кормов РосНИИСК «Россорго».

Качество силоса из чумизы, пайзы, могоара в чистом виде и в смеси с соей определяли в образцах кормов, отобранных из лабораторных сосудов.

Из результатов химического анализа экспериментальных силосов мы видим, что максимальное содержание сухого вещества (31,8%) у силоса из чумизы через 21 день хранения, заложенного в чистом виде, а в смесях максимальное количество сухого вещества было у могоара в смеси с соей (36,0%) при всех четырех сроках хранения. Тем не менее, содержание протеина было у соевого силоса в чистом виде (12,0%) и лишь незначительно ниже у силоса, приготовленного из сои в смеси с могоаром (11,8%), через 7 дней хранения. Максимальное содержание жира было также у силосов после 7 дней хранения, у могоара в чистом виде (2,88%), и у могоара в смеси с соей (2,66%). Наибольшее содержание сахара было у силоса, приготовленного из чумизы в чистом виде (1,87%) и чумизы в смеси с соей (1,74%) также после 7 дней хранения. Содержание каротина в опытных силосах незначительно снижалось с увеличением срока хранения, а содержание кальция в силосах с увеличением срока хранения возрастало, например: у могоара через 7 дней (2,0%); 60 дней (2,64%); 90 дней (2,79%); рН силоса, содержание азота и фосфора незначительно колебалось по срокам хранения, а содержание клетчатки увеличивалось с увеличением сроков хранения.

Анализируя химический состав силоса из исследуемых кормовых культур мы видим, что наиболее эффективней выращивать кормовые смеси из злаковых и высокобелковых кормовых культур, дабы стабилизировать сахаро-протеиновое соотношение корма и тем самым увеличить реализацию генетического потенциала сельскохозяйственных животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджян Г.А. Интенсивное кормопроизводство - М.: Россельхозиздат, 1978. – 191 с.
2. Лупашку М.Ф. Смешанные посевы кормовых культур. – М.: Колос. 1965,
3. Некрасова Л.В. Сравнительная продуктивность чистых и смешанных посевов однолетних кормовых культур на зеленый корм // Бюл. НТИ УзНИИ хлопководства. – 1956. - №1. – С.28-32.



## **ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ И ПОЖИЗНЕННУЮ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ**

О.В. Руденко, Г.Д. Комарова

*ГНУ Нижегородский НИИСХ, п. Селекция, Нижегородская область, Россия*

**Аннотация.** Установлена зависимость продуктивного долголетия и пожизненной продуктивности коров от живой массы при первом осеменении и первом отёле. Определена оптимальная живая масса при первом осеменении для каждой изучаемой породы.

**Ключевые слова:** продуктивное долголетие, живая масса, пожизненный удой, породы крупного рогатого скота.

Ускоренное развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока следует рассматривать как проблему государственного значения, решение которой позволит в перспективе научно-обоснованно и в интересах населения удовлетворить спрос на молоко и молочные продукты за счёт отечественного производства.

Увеличение производства молока неразрывно связано с оптимальным сроком продуктивного использования коров. [1]. Продолжительное использование коров дает возможность на более высоком уровне вести селекционно-племенную работу. Во-первых, длительное использование высокопродуктивных животных оказывает положительное влияние на качественное улучшение стада, повышение его продуктивности за счёт увеличения селекционного дифференциала. Во-вторых, длительно используемые в стаде коровы-рекордистки являются критерием оценки крепости конституции и устойчивости к заболеваниям [2].

**Цель и задачи исследований:** изучение влияния паратипических факторов на продуктивное долголетие коров.

**Методика исследований.** Исследования проводились на базе п/з СПК «Тепелево» Дальне-Константиновского р-на, СПК «Дубёнский» Вадского р-на, колхоза им. Куйбышева Городецкого р-на (чёрно-пёстрая поро-

да), п/з ОАО «Семьянское» Воротынского р-на (швицкая порода), п/з ЗАО «Абабковское» Павловского р-на (красная горбатовская порода).

Объектом изучения паратипических факторов, обуславливающих длительность хозяйственного использования коров и уровень их молочной продуктивности, являются коровы, выбывшие из стада в период 2003-2011 гг. Для этого сформирована электронная база данных животных в количестве 3853 головы и проведён анализ с использованием метода группировок животных.

***Результаты и их обсуждение.*** В Нижегородской области средний возраст коров в чёрно-пёстрой породе составил 2,73 отёла, более половины стада укомплектовано молодыми коровами 1 и 2 отёлов (56,2 %), коровы-долгожительницы составляют 2,8 %. По бурой швицкой породе этот показатель равен 3,35 отёла, молодые коровы занимают 46,9%, в красной горбатовской соответственно 3,60 и 36,5.

Получать высокие удои и при этом повышать продолжительность продуктивного использования животных можно только хорошо зная основы выращивания ремонтного молодняка.

Как отмечают Карамаев С.В. и др. [3], изменение массы растущих животных происходит по-разному в зависимости от породных, наследственных особенностей, которые определяют последовательность темпов роста в разные возрастные периоды онтогенеза и условий жизни. При этом живая масса коров должна соответствовать требованиям стандарта породы.

Согласно наших исследований во всех трёх породах выявлена слабая связь между живой массой при первом осеменении и пожизненной продуктивностью, так коэффициент корреляции между этими признаками в чёрно-пёстрой породе составил 0,11, в бурой швицкой – 0,07, в красной горбатовской – 0,04. Тем не менее, в каждой породе можно выделить живую массу, при которой мы получаем наивысшую пожизненную продук-

тивность: в чёрно-пёстрая – 380-400 кг, швицкая – 340-400 кг, красная горбатовская – 360-380 кг (табл. 1).

Таблица 1

Оценки градаций фактора «Живая масса при 1-ом осеменении»

Живая масса, кг	Поголовье			Продуктивное долголетие, лакт.			Пожизненный удой, кг		
	ч-п	швиц-кая	кр. горб.	ч-п	швицкая	кр.горб.	ч-п	швицкая	крас. горб.
До 280	-	11	3	-	6,09±0,90	5,00±1,53	-	28341±4324	13566±5190
281-300	-	51	3	-	5,08±0,34	5,33±2,60	-	23860±1699	23020±1324
301-320	7	72	18	6,29±0,64	3,90±0,31	3,78±0,48	27082±2192	18083±1442	13950±2065
321-340	7	70	197	4,14±1,32	4,96±0,37	4,48±0,16	15440±5152	22936±1726	16469±639
341-360	387	135	246	4,22±0,13	5,16±0,27	4,17±0,14	18177±639	24827±1417	15761±601
361-380	102 7	67	50	3,75±0,06	5,24±0,37	5,30±0,35	16995±358	24887±1854	20898±1624
381-400	595	122	-	3,63±0,08	5,34±0,25	-	18344±499	26375±1256	-
401-420	439	21	-	2,89±0,08	3,77±0,52	-	17210±600	18645±2794	-
421-440	185	16	1	2,72±0,12	4,56±0,68	1,0	17013±890	21816±3226	2909
441-460	50	4	-	1,72±0,17	4,60±2,02	-	8404±983	23366±7996	-
461-480	15	-	-	1,67±0,23	-	-	9630±2301	-	-
более 481	5	-	-	1,17±0,18	-	-	4294±1930	-	-

Продолжительность жизни практически не имеет связи с живой массой при первом осеменении, коэффициенты корреляции между этими признаками составили в чёрно-пёстрой породе 0,05, швицкой – 0,04 и красной горбатовской – 0,005. В чёрно-пёстрой породе наибольшей продолжительностью жизни отличаются коровы, которых осеменяли при живой массе 340-360 кг (4,22 лакт.), при повышении живой массы первого осеменения продолжительность жизни снижается. В швицкой породе наибольшим долгожительством отличаются коровы с живой массой при первом осеменении 380-400 кг, в красной горбатовской породе – 360-380 кг.

Слишком низкая, как и слишком высокая живая масса при первом осеменении отрицательно сказываются на воспроизводительных способностях животных. При низкой живой массе наблюдается общее недоразвитие животных, они быстро выбывают из стада вследствие недостаточно высокой продуктивности, гинекологических и других заболеваний. Слишком высокая живая масса приводит к ожирению животных, что также снижает их воспроизводительную функцию и способствует быстрому выбытию из стада.

Живая масса при первом отёле в чёрно-пёстрой и швицкой породах имеет среднюю отрицательную связь между продолжительностью жизни, пожизненной продуктивностью и удоем на 1 день жизни (-0,24; -0,40; -0,06 и -0,31; -0,30; -0,19, соответственно). В отличие от них у коров красной горбатовской породы наблюдается положительная корреляция между этими показателями (0,25; 0,24; 0,24). Данный факт свидетельствует о недостаточно хорошем выращивании ремонтного молодняка красной горбатовской породы, поэтому тёлки положительно реагируют на улучшение условий кормления и содержания.

В чёрно-пёстрой породе максимальная продолжительность жизни и пожизненный удой отмечены при живой массе коров первого отёла 420-440 кг (2804 дней и 23125 кг молока), максимальный удой, полученный на 1 день жизни, дали коровы с живой массой при первом отёле 400-420 кг, однако наивысший удой на 1 день лактации получен при живой массе 500-560 кг – более 21 кг молока (табл. 2). Это связано, по нашему мнению, с тем, что коровы с большой живой массой при первом отёле имеют высокие показатели молочной продуктивности, поэтому продолжительность хозяйственного использования снижалась.

В швицкой породе максимальные значения продолжительности жизни, пожизненного удоя и удоя на 1 день жизни получены при живой массе первого отёла 400-420 кг, максимальный удой на 1 день лактации отмечен при живой массе 460-500 кг.

Таблица 2

## Оценки градаций фактора «Живая масса при 1-ом отёле»

Живая масса, кг	Поголовье			Продуктивное долголетие, лакт.			Пожизненный удой, кг		
	ч-п	швиц- кая	кр. горб.	ч-п	швицакая	крас. горб.	ч-п	швиц- кая	крас. горб.
До 360	-	2	-	-	8,50±0,50	-	-	39176± 6506	-
361-380	-	9	220	-	7,33±0,65	3,64±0,14	-	34053± 1291	13466± 602
381-400	-	25	99	-	6,64±0,46	5,50±0,27	-	32262± 2255	20547± 1057
401-420	13	155	23	3,77±0,58	6,39±0,23	3,96±0,40	20026± 3619	30068± 1125	10470± 1597
421-440	327	248	49	5,45±0,12	4,52±0,18	3,61±0,19	23125± 627	21770± 924	14240± 944
441-460	262	103	66	4,39±0,14	3,73±0,22	4,77±0,19	20358± 842	18192± 1194	17970± 906
461-480	797	25	32	3,68±0,07	3,12±0,40	5,56±0,33	17532± 422	14879± 482	20572± 1416
481-500	468	5	25	3,22±0,09	4,40±1,12	6,36±0,44	16188± 568	23163± 6366	25848± 1775
501-520	320	1	2	2,63±0,08	8	5,00±2,0	14981± 594	27054	21609± 10082
521-540	258	1	2	2,71±0,10	3	9,50±0,50	15955± 743	11737	41961± 4399
541-560	203	-	-	2,42±0,10	-	-	13372± 667	-	-
561-580	74	-	-	1,83±0,12			7674± 781	-	-
581-600	27	-	-	1,81±0,27			8378± 2087	-	-
более 600	12	-	-	1,33±0,19			4960± 1736	-	-

В красной горбатовской породе с повышением живой массы при первом отёле наблюдается увеличение как продолжительности жизни, так и пожизненной продуктивности, максимальные значения которых зарегистрированы при живой массе 480-500 кг.

Таким образом, для повышения продуктивного использования и пожизненной продуктивности коров живая масса при первом отёле должна составлять для чёрно-пёстрой породы 500 кг, для швицкой – 460-500 кг, для красной горбатовской – 480 кг.

### *Список литературы*

1. Проблемы долголетнего использования высокопродуктивных коров / Л.К. Эрнст, В.Т. Самохин, В.Н. Виноградов и др. – Дубровицы, 2008. – 208 с.
2. Башенко, М.И. Модельный тип молочной коровы / М.И. Башенко, Л.М. Хмельничий // Зоотехния. – 2005. - № 3. – С. 6-8.
3. Карамаев, С.В. Влияние живой массы коров и приплода на продолжительность их хозяйственного использования / С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, А.А. Миронов // Зоотехния. – 2008. – № 4. – С. 22-25.

УДК 636.082.241 (061.8)

## **МИНИМИЗАЦИЯ ИНБРЕДНОЙ ДЕПРЕССИИ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА У МОЛОДНЯКА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ**

Шендаков А. И., Ханина Т. И.

*Орловский ГАУ*

В практике молочного скотоводства инбридинг применяется достаточно давно, однако его варианты дают разные результаты в селекции [2, 3], которые могут быть не только отрицательными, но и противоречивыми [1, 2], также инбридинг может влиять на соотношение полов в потомстве [4], а за рубежом разработке способов минимизации инбредной депрессии посвящено много научных работ. В связи с активным использованием искусственного осеменения данный вопрос является актуальным во многих странах мира.

**Материалы и методы исследований.** Для решения задач минимизации инбредной депрессии нами были проведены исследования в ООО «Фатнево» Болховского района Орловской области. Для совершенствования симментальского поголовья в данном хозяйстве в последние годы применялись преимущественно симментальские и красно-пёстрые голштинские быки ОАО «Орловское» по племенной работе. При исследовании интенсивности роста тёлочек контрольной группой были животные, по-

лученные методом кровосмешения, при изучении интенсивности роста бычков контролем выступала группа, полученная в результате ин-энд-инбридинга (т.е. в нескольких поколениях) и комплексного инбридинга. Все животные были одного возраста. Коэффициент инбридинга вычисляли по формуле Райта-Кисловского. Статистический анализ проводили в компьютерной программе «Microsoft Excel».

**Результаты собственных исследований.** Проведённые ранее исследования показали, в инбредном поголовье симментальского и симментал-голландского скота ООО «Фатнево» наибольшей живой массой при рождении обладали тёлки, полученные в результате кровосмешения (32,5 кг), однако тёлки ( $n=30$ ), полученные при топбридинге и топкроссбридинге (т.е. с применением инбредных отцов в степени IV-IV и V-V), также дали более высокую живую массу – 31,2 кг. В конце первого месяца выращивания наибольшую живую массу имели тёлки, полученные при кровосмешении и умеренном родстве: живая масса от 1 до 12 месяца возросла у них от 57,0 и 53,5 до 268,0 и 266,0 кг соответственно. Причём в 7, 8, 9 и 10 месяцев тёлки с  $F_x=25,0\%$  превосходили тёлков с  $F_x=0,781\%$  на 24,8, 31,0, 41,7 и 43,2 кг соответственно ( $p<0,1-0,05$ ).

Впоследствии животные этих групп смогли набрать к 18 месяцам живую массу, необходимую для нормального оплодотворения, а тёлки, полученные в результате боттомкроссинга (т.е. при оплодотворении инбредных матерей семенем аутбредных быков), к 12 месяцам дали худший показатель – всего  $211,5\pm 5,7$  кг, что уступило тёлкам с  $F_x=25,0\%$   $56,5$  кг ( $p<0,001$ ).

Среди инбредного поголовья бычков (см. таблицу 1) при рождении отличалась группа, полученная методом топбридинга и топкроссбридинга ( $n=28$ ) –  $29,9\pm 0,2$  кг, хотя по всем группам существенных различий получено не было. Со 2 по 4 месяц в стаде лидировали по интенсивности роста животные, полученные при спаривании инбредных матерей и аутбредных отцов (рост составил с 48,3 до 86,6 кг), однако к 5 и 6 месяцам наиболь-

шую живую массу снова показала группа, полученная с использованием семени инбредных отцов –  $99,1 \pm 2,5$  и  $113,6 \pm 3,0$  кг, что превысило животных контрольной группы на 13,2 и 18,3 кг соответственно ( $p < 0,001$ ). Вариация живой массы по группам и месяцам была недостаточно стабильной, что может быть подтверждением сильной зависимости инбредного поголовья бычков от условий кормления и содержания.

Таблица 1

*Влияние вариантов родственного спаривания  
на интенсивность роста симментальских бычков в ООО «Фатнево»*

Разновидность инбридинга	Голов	Параметры	Живая масса по месяцам (от рождения до 6), кг					
			1	2	3	4	5	6
Ин-энд-инбридинг (т.е. в нескольких поколениях) и комплексный инбридинг	8	M	29,7	45,1	61,5	80,2	85,9	95,3
		$\pm m$	0,1	1,8	3,1	3,7	1,5	2,7
		$\sigma$	0,43	5,08	8,79	10,53	4,15	7,67
		$C_v, \%$	1,45	11,27	14,29	13,12	4,84	8,05
Умеренное родство (III-IV и IV-IV)	7	M	29,4	45,9	64,4	84,9	96,0	103,9
		$\pm m$	0,49	4,15	6,65	7,10	7,89	9,93
		$\sigma$	0,2	1,6	2,5	2,7	3,0	3,7
		$C_v, \%$	1,68	9,06	10,32	8,37	8,22	9,56
Боттомкоросинг (т.е. инбредные матери)	19	M	29,5	48,3	67,4	86,6	96,1	105,6
		$\pm m$	0,2	1,1	2,1	3,0	2,4	3,3
		$\sigma$	1,09	4,75	9,37	13,01	10,57	14,33
		$C_v, \%$	3,71	9,85	13,90	15,01	11,00	13,56
Топбридинг и топкроссбридинг (т.е. инбредные отцы)	28	M	29,9	48,1	66,7	84,5	99,1	113,6
		$\pm m$	0,2	0,8	1,4	1,9	2,5	3,0
		$\sigma$	1,13	4,05	7,27	10,13	13,02	15,80
		$C_v, \%$	3,78	8,43	10,90	11,99	13,14	13,91
Инбредлайнкроссинг и инкроссбридинг	10	M	29,3	46,2	62,9	83,2	96,3	104,8
		$\pm m$	0,1	1,2	2,4	2,4	3,5	4,7
		$\sigma$	0,46	3,87	7,46	7,64	11,10	14,99
		$C_v, \%$	1,56	8,37	11,86	9,18	11,53	14,31
Всё инбредное поголовье	72	M	29,6	47,3	65,6	84,5	96,2	107,5
		$\pm m$	0,1	0,5	1,0	1,2	1,4	1,8
		$\sigma$	0,97	4,51	8,29	10,65	11,69	15,28
		$C_v, \%$	3,28	9,53	12,64	12,61	12,15	14,22

Подводя итог проведённым исследованиям, следует заметить, что в селекции симментальского скота по интенсивности роста результаты зависят в большей степени не от варианта инбридинга, а от индивидуальной сочетаемости родительских пар. Крайне нежелательным остаётся инбридинг в нескольких поколениях и комплексный инбридинг, поскольку при нём инбредная депрессия проявляется максимально. Спаривание инбредных коров с аутбредными быками и аутбредных коров с инбредными быками не даёт однозначных результатов, однако можно предположить, что



способ боттомкроссинга может быть применим только на крупных быков-производителей, а при топбридинге и топкроссбридинге можно избежать серьёзных последствий только в тех вариантах спаривания, когда высокой живой массой обладают коровы. Бесконтрольное использование родственного спаривания недопустимо, однако умеренное родство при спаривании не ведёт к существенной инбредной депрессии по интенсивности роста у тёлочек и бычков. Случаи применения кровосмешения в селекции симментальского скота допустимы только при наличии выдающихся качеств у спариваемых родителей. В целом, проведённые исследования позволяют ослабить негативные последствия инбридинга в молочном скотоводстве Орловской области.

#### **Литература**

1. Айсанов, З. М. Определение эффекта инбридинга у крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород / З. М. Айсанов // Вестник РАСХН. – 2004. – №5. – С. 19-21.
2. Винничук, Д. Парадоксы инбридинга / Д. Винничук // Молочное и мясное скотоводство.– 2003. – №5. – С. 18-22.
3. Сельцов, В. И. Продуктивные качества инбредных и аутбредных коров симментальской породы / В. И. Сельцов, А. А. Сермягин //Зоотехния.–2011.– №10.– С.2-4.
4. Parland, S. Mc. Inbreeding effect on milk production, calving performance, fertility, and conformation in Irish Holstein-Friesians / S. Mc. Parland, J. F. Kearney, M. Rath, D. P. Berry // J. Dairy Science. – 2007. – 90:4411-4419.

## **ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПРИЧИНЫ ВЫБРАКОВКИ ЧЁРНО-ПЁСТРЫХ КОРОВ-ДОЧЕРЕЙ**

А. И. Шендаков, Е. М. Сырцева, Т. А. Шендакова

*Орловский ГАУ*

*В научной статье представлены причины выбраковки дочерей чёрно-пёстрых и голштинских быков-производителей в Орловской области.*

*Ключевые слова: чёрно-пёстрый и голштинский скот, быки, селекция, причины выбраковки, болезни.*

Одной из проблемных сторон селекции молочного скота в России является эффективность оценки его племенной ценности и, в частности, достоверной оценки племенных качеств быков-производителей по продуктивности дочерей. Данную проблему в своих статьях неоднократно заостряли профессора С. Н. Харитонов (2000-2006 [7]) и В. М. Кузнецов (1996-2013 [4, 5]), Х. Амерханов (2007) [1] и многие другие учёные и практики. В том числе, С. Н. Харитонов с соавторами [7] отмечает, что в РФ сперма оцененных по потомству быков используется, как правило, несколько лет, однако за этот период показатели, характеризующие племенную ценность производителей, постепенно, но неуклонно снижаются. Это приводит к общему выводу о необходимости совершенствования системы оценки быков-производителей и использования метода BLUP [1, 4, 5, 6, 7]. Схожий вывод делает и директор ОАО «Московское» И. Янчуков и др. [9], который пишет, что в настоящее время только 40% быков тестируются по разным регионам, хотя централизованный подход позволил бы перейти к общепородной селекции по стране. По мнению И. Суллер (2006), советские традиции в селекции молочного скота уже не отвечают требованиям времени [6]. При этом внедрение новых методов и вся система построения селекционных программ в нашей стране, по мнению академика РАСХН И.

М. Дунина [2], является самой слабой стороной племенной работы. Назрела предпосылка генетического тестирования быков-производителей [3] и их оценки по воспроизводительным качествам [8]. В связи с этим наши исследования имеют большое практическое и научное значение.

**Материалы и методы исследований.** Исследования были проведены на чёрно-пёстром голштинизированном ЗАО «Куракинское» Орловской области. В 2005 году нами (Р. Н. Ляшук, А. И. Шендаков) был разработан перспективный племенной план для данного стада, в результате чего хозяйство получило статус племенного репродуктора по разведению чёрно-пёстрой породы. Для проведения исследований использовались материалы племенных карточек, данные зоотехнического и племенного учёта. Статистическая обработка данных проходила в программе «Microsoft Excel».

**Результаты и их обсуждение.** Исследования также показали, что в ЗАО «Куракинское» (см. рис. 1) за два поколения 23,5% дочерей быков выбыло по причине гинекологических заболеваний, 19,0 – по причине низкой молочной продуктивности, 6,9% – из-за болезни вымени, не более 1,0-2,0% составила выбраковка по причинам лейкоза, туберкулёза, старости и хирургическим заболеваниям.

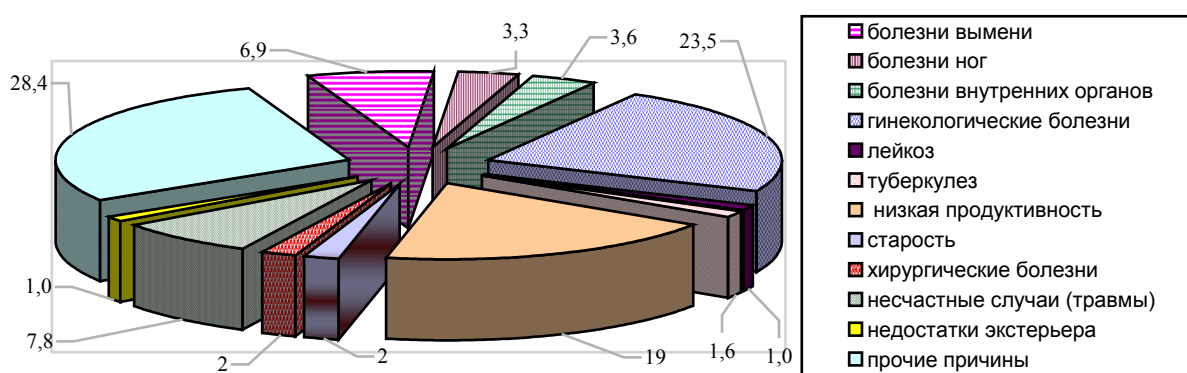


Рисунок 1. Структура причин выбраковки дочерей быков-производителей за два поколения в ЗАО «Куракинское» Орловской области (n=306)

У большинства быков (Буяна 114, Рома 1675, Добряка 1745 и Дара 2383) в структуре поголовья выбракованных дочерей гинекологические

болезни занимали до 20,6-27,6 %, однако лишь 8,3% дочерей Левкоя 1206 выбыло по данной причине. У Буяна 114 около 7,5% дочерей выбыло по старости, а у Дара 2383 3,7 и 4,9% дочерей соответственно – по причине лейкоза и туберкулёза. Болезни внутренних органов у дочерей перечисленных быков занимали 2,4-3,7%.

Таким образом, быки-производители способны оказывать существенное влияние на причины выбраковки дочерей из стада. Это даёт возможность ведения селекции по устойчивости к заболеваниям чёрно-пёстрых коров.

### Литература

1. Амерханов Х. Совершенствование оценки быков – путь генетического процесса в скотоводстве / Х. Амерханов, В. Бошляков, И. Янчуков, А. Ермилов, О. Осадчая, Ю. Григорьев, С. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 2. – С. 21-23.
2. Дунин И.М. Современные аспекты племенного дела в молочном скотоводстве / И. М. Дунин // Зоотехния.– 1998.– №1.– С. 2-8
3. Жигачёв А.И. Оценка производителей на скрытые генетические дефекты / А. И. Жигачёв // Зоотехния. – 2001. – №2. – С. 10-12.
4. Кузнецов В. М. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде. – Киров, Изд. Зонального НИИСХСВ. – 2001. – 116 стр.
5. Кузнецов В. Оценка племенной ценности молочного скота по ANIMAL MODEL / В. Кузнецов, Л. Ютанова // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – №1. – С. 22-25.
6. Суллер И. Основы селекции в молочном скотоводстве / И. Суллер // Молочное и мясное скотоводство. –2006. – № 1. – С. 22-23.
7. Харитонов С. Оценка быков-производителей по качеству потомства – главный вопрос в селекции молочного скота / С. Харитонов, Г. Родионов, А. Бакай, Н. Костомахин, В. Виноградов, Н. Стрекозов, Ю. Григорьев, Ю. Иванов, А. Волынцев, Е. Щеглов и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 15-16.
8. Шендаков А. И. Влияние быков-производителей и типов их подбора на воспроизводительные качества чёрно-пёстрого и симментальского скота / А.И. Шендаков // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – №4 (спецвыпуск). – С. 159-162.
9. Янчуков И. Сравнительная оценка племенных качеств быков айрширской породы на породном и региональном уровнях управления / И. Янчуков, Д. Тутукова // Молочное и мясное скотоводство. – 2010.– №3. – С. 4-6.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. И. Шендаков, Т. А. Шендакова

*Орловский ГАУ*

*В статье приведены результаты селекции чёрно-пёстрого, симментальского и голштинского скота в хозяйствах Орловской области.*

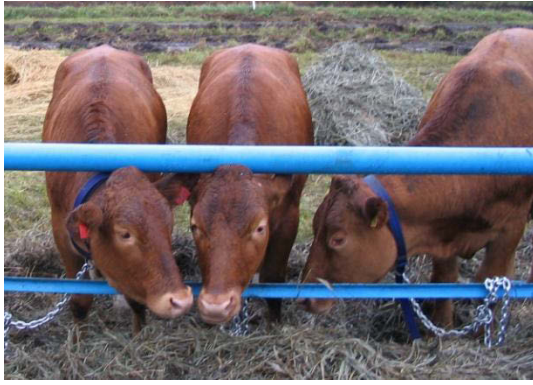
*Ключевые слова: селекция, чёрно-пёстрый, симментальский, голштинский, лимузинский скот.*

В современном животноводстве существуют породы, имеющие широкое распространение во многих странах. Такие породы, как правило, наиболее выгодны для интенсивного использования на крупных комплексах и в схемах скрещивания, однако при активном распространении той или иной доминирующей породы нередко малочисленные, локальные популяции не выдерживают конкуренции и постепенно исчезают. В результате теряются не только ценные качества отдельных пород, но и уменьшается генетическая изменчивость селекционных признаков в популяциях. При этом в селекции крупного рогатого скота в настоящее время особое значение приобретает эффективное использование потенциала быков-производителей. К настоящему времени накопилось значительное количество научных данных, в которых оптимальной для производства молока может считаться разная кровность по красно-пёстрым и чёрно-пёстрым голштинам – от 1/8 до 15/16 [1, 3, 4, 5]. При выведении новых типов скота предпринималось скрещивание с джерсейскими, голландскими и немецкими чёрно-пёстрыми быками, однако до сих пор скрещивание вызывает среди учёных разногласия.

**Материалы и методы исследований.** Исследования были проведены в большинстве наиболее значимых хозяйств Орловской области: ОПХ «Стрелецкое» и «Красная Звезда», ЗАО «Славянское», «Берёзки» и «Куракинское», ОАО «Агрофирма Мценская», «Орловская Нива», СПК им. Ми-

чурина и «Малиновский», ООО «Юпитер», «Маслово», «Русь», «Урицкий Агрокомплекс» и др. В исследованиях применялись методы Г. Ф. Лакина [2], были разработаны планы племенной работы для 20 хозяйств. При статистическом анализе использовалась компьютерная программа «Microsoft Excel».

**Результаты собственных исследований.** Результаты исследований признаков молочной продуктивности и генетико-статистических параметров в зависимости от генотипа и линейной принадлежности, а также оценки быков-производителей в хозяйствах Орловской области нами были опубликованы в ряде статей и монографий (А. И. Шендаков, 2002-2010; Р. Н. Ляшук и др., 2005-2009; В. И. Крюков и др., 2004-2005; Л. Д. Самусенко, 2010; В. С. Буяров, А. И. Шендаков и др., 2012). Нами установлено, что более 70% поголовья чёрно-пёстрого скота Орловской области является улучшенным голштинами, сформирован большой массив симментал-голштинского скота, имеющего кровность и по другим палево-пёстрым породам на уровне до 1,56-12,5%. В родословных коров Орловской области встречается 1,56-3,12% генов шведского и британо-фризского скота, до 6,25-12,5% монбельярдского и сычёвского скота, разводится калмыцкая порода, чёрно-пёстрый голштинский скот, завезённый из Германии, Голландии, Польши, Дании, Венгрии и Ирландии (более 2500 коров дойного стада), а также немецкие симменталы, незначительной численностью представлены и другие породы: швицкая, лимузинская, абердин-ангусская и др. Болховские симменталы в отличие от симменталов Ливенского района имеют более нежное телосложение. Опыты показывают, что скрещивание чёрно-пёстрых коров с лимузинскими быками даёт молодняк с высокими приростами – 350-360 кг в 12-14 месяцев (см. фото 1, б).



а) Чистопородные лимузины

ЗАО «Славянское» Орловской области



б) Помеси F<sub>1</sub> чёрно-пёстрая-лимузинская

на областной выставке  
племенных животных

Фото 1. Генетические ресурсы лимузинского скота Орловской области

В отдельных хозяйствах Орловской области применялось однократное «прилитие» крови монбельярдов по 2-м программам. Полученных полукровных симментал-монбельярдских коров осеменяли спермой быков красно-пёстрой голштинской породы отечественной или канадской селекции. Коров генотипа 1/4 симментальская-1/4 монбельярдская-1/2 красно-пёстрая голштинская осеменяли спермой чистопородных симментальских быков. По второй программе коров генотипа 1/4 симментальская-1/4 монбельярдская-1/2 голштинская осеменяли спермой симментал-голштинских быков с кровностью 75% по красно-пёстрой голштинской породе. Полученных животных генотипов 5/8 симментальская-1/8 монбельярдская-1/4 голштинская и 1/4 симментальская-1/8 монбельярдская-5/8 голштинская соответственно включали в программу возвратного скрещивания к симменталам или выведения нового красно-пёстрого скота молочного направления продуктивности.

При выведении нового типа скота в ООО «Фатнево» использовались следующие методы скрещивания. На одной части симментальских коров применяли вводное скрещивание с монбельярдами. Полукровных помесей скрещивали с чистопородными красно-пёстрыми голштинскими быками, а затем на животных генотипа 1/4 симментальская-1/4 монбельярдская-1/2 красно-пёстрая голштинская использовали чистопородных красно-пёстрых

голштинских быков или быков с кровностью 75% по красно-пёстрой голштинской породе. Другую часть чистопородных симментальских коров скрещивали с красно-пёстрыми голштинами до получения помесей с кровностью 75% по красно-пёстрой голштинской породе. В обоих вариантах полученных животных разводили «в себе». Целью окончательного процесса селекции была консолидация нового типа скота с высоким содержанием жира и белка в молоке. В результате проведённой работы коровы нового типа, полученного от разведения «в себе» в ООО «Фатнево», приобрели высокий генетический потенциал не только по удоям, но по жирности молока.

Полученные нами данные показали, что фенотипическая изменчивость удоя за завершённую лактацию ( $C_v$ ) в стадах области составляла от 23 (ЗАО «Куракинское») до 61% (СПК «Малиновский»), при этом в отдельных случаях  $\sigma$  достигала 2181-2376 кг молока. Общая изменчивость удоя за 305 дней лактации, выраженная в кг ( $\sigma_p^2$ ) в большинстве хозяйств составляла 361-790 кг, хотя при увеличении средних удоев по стаду до 6500-8000 кг она возрастала до 1043-1185 кг, что входило в пределы нормального распределения признака ( $\pm 3\sigma$ ). Фенотипическая изменчивость жирности молока в большинстве хозяйств составляла от 1,20-1,77 (ОАО «Агрофирма Мценская», ООО «Маслово») до 6,01-8,40% (ООО «Урицкий Агрокомплекс», ОАО «Орловская Нива»), в то время как в стаде чёрно-пёстрого скота ООО «Русь»  $C_v$  жирности молока достигала 16,80%. Вариабельность процентного содержания белка в молоке коров местной популяции была всего 1,10-2,02%, однако у скота ООО «Урицкий Агрокомплекс», завезённого из Подмосковья, она составила 3,97%, а у немецких голштинов ОАО «Орловская Нива» – 10,30%. Живая масса коров во всех стадах варьировала несущественно – от 2-3 до 8-9%.

При этом аддитивная генетическая изменчивость удоев ( $\sigma_g^2$ ) составляла от 72-92 (СПК «Малиновское», СПК «Фатневский») до 221-237 кг (ООО «Русь», ЗАО «Славянское»). По жирности молока колебания  $\sigma_g^2$  на-



ходились в пределах от 0,01 до 0,19%, а по живой массе – от 3 (СПК «Машиновский») до 17 кг (ОАО «Орловская Нива»). Паратипическая изменчивость удоев ( $\sigma^2_e$ ) по хозяйствам колебалась в пределах от 289 до 948 кг молока, жирности молока – от 0,04 до 0,43%, живой массы – от 7 до 33 кг. Полученные данные подтвердили существование резервов увеличения молочной продуктивности и живой массы коров за счёт генетических и средовых факторов.

Таким образом, в настоящее время в Орловской области сформирован большой массив ценного поголовья крупного рогатого скота, который показывает высокую генетическую изменчивость селекционных признаков в хозяйствах. Это повышает возможности отбора по удоям, жирности молока и живой массе, а также даёт возможность для скрещивания с целью получения эффекта гетерозиса.

#### **Литература**

1. Кибкало, Л. Использование голштино-фризского скота в Курской области [Текст] / Л. Кибкало, Л. Галкина // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – №1. – С. 4-6.
2. Лакин, Г. Ф. Биометрия [Текст] / Г. Ф. Лакин М.: Высшая школа. – 1990. – 352 с.: ил.
3. Ляшук, Р. Н. Совершенствование чёрно-пёстрого скота в Орловской области [Текст] / Р. Н. Ляшук, А. И. Шендаков, М. В. Востров // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №7. – С. 20-22.
4. Прудов, А. И. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота [Текст] / А.И. Прудов, И.М. Дунин – М.: Нива России, 1992. – 192 с.
5. Шендаков, А. И. Результаты использования потенциала голштинского скота в Орловской области [Текст] / А. И. Шендаков // Зоотехния. – 2010. – №2. – С. 6-9.

Тираж 100 экз. Заказ №316  
Отпечатано в ООО «Ракурс», г. Саратов,  
ул.Навашина, 401, кв.58