

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

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

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК В РОССИИ

**(ПОСВЯЩАЕТСЯ 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
Г.К. МЕЙСТЕРА)**

**Сборник докладов
Международной научно-практической конференции
молодых ученых и специалистов, 12-13 марта 2013 года**

Саратов - 2013

УДК 001:63

Инновационное развитие АПК в России (посвящается 140-летию Г.К. Мейстера)

Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии, 12-13 марта 2013 г., Саратов

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

Издание посвящено 140-летию Г.К. Мейстера 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
к.с.-х.н. С.С. Деревягин

© ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии, 2013 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Акинина В.Н. Гаплоидия и микроклональное размножение – методы ускорения селекционного процесса	8
Анашенков С.С. Селекционная оценка новых самоопыленных линий кукурузы в системе топкроссных	13
Антимонов А.К., Сыркина Л.Ф., Антимонина О.Н., Гаврилина В.Я., Матвиенко Е.В. Зерновое сорго – стабилизатор урожая фуражного зерна в засушливой зоне Среднего Поволжья	18
Атакова Е.А., Казарина А.В. Исходный материал для селекции сои в Самарском Заволжье	23
Бакуменко И.В. Результаты экологического сортоиспытания гибридов кукурузы на южных чернозёмах Северного Казахстана	29
Баукенова Э.А., Маркелова Т.С. Предупреждение потерь урожая озимой пшеницы от вирусных заболеваний и их переносчиков в Нижнем Поволжье	33
Вертий Н.С., Козлов А.А., Титаренко А.В., Титаренко Л.П. Характеристика длины колосонесущего междоузлия как селекционно-ценного признака ячменно-пшеничных гибридов	38
Володина И.А., Казарин В.Ф., Абраменко И.С. Результаты изучения селекционных образцов люцерны изменчивой (<i>medicago media, varia</i>) в условиях юга лесостепи Среднего Поволжья	44
Гаршин А.Ю. Элементы продуктивности гибридов F ₁ сахарного сорго	50
Гацке Л.Н., Барлыкбеков Ж.Ж. Изучение и оценка сортообразцов льна на Юго-востоке Казахстана	54
Гильмуллина Л.Ф., Пономарева М.Л. Вклад генотипа и погодных условий на формирование вязкости водного экстракта ржаного шрота	58
Губерт Е.В., Мельников В.А. Оценка коллекционных образцов подсолнечника по результатам 2010-2012 гг в условиях Северного Казахстана	63
Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С., Сидорик И.В., Шилина Ю. Селекция ультраскороспелых сортов сои для северных и восточных регионов республики Казахстан	69
Ерошенко Н.А., Левакова О.В. Селекция ярового ячменя на адаптивность в Центральном регионе России	74
Ефремова Е.Н., Петров Н.Ю. Изменения вегетационных показателей сахарной кукурузы в условиях Нижнего Поволжья	80
Зеленева Ю.В., Лунькова Ю.Ю. Устойчивость сортов озимой мягкой пшеницы к возбудителям корневых гнилей в условиях Тамбовской области	86
Иванова О.В., Маркелова Т.С. Динамика структуры популяции бурой ржавчины (<i>russinia recondita</i> f. sp. <i>tritici</i> , rob. et desm.) в Нижнем Поволжье	91
Идрисова И.Ф., Гайнуллин Н.Р., Анисимова А.В., Woldeab G., Лапочкина И.Ф. Идентификация генов устойчивости у селекционных линий и сортов, устойчивых к бурой и стеблевой ржавчине	96
Кондрашова О.А. Селекционные технологии с применением методов прогнозирования урожайности	100
Лавринова В.А., Евсеева И.М. Фитосанитарная обстановка на сортах озимой пшеницы в Центрально-Черноземном регионе	105
Москаленко В.М., Оразбаева Г.К., Швидченко В.К. Культура каллусообразования и регенерация растений ячменя <i>hordeum vulgare</i> l. в культуре <i>in vitro</i>	111
Нарышкина Е.А., Маркелова Т.С. Влияние изменения климатических условий вегетационного периода на степень поражения яровой пшеницы бурой ржавчи-	115

ной

Носова А.Ю., Сычева Е.А., Дубовец Н.И. Аллельная характеристика генов короткостебельности у сортов и рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале	121
Перетокина О.Г., Емельянов Н.А. Влияние повреждений семян вредной черепашкой на полевую всхожесть озимой пшеницы и тритикале	126
Позняк О.Н. Зависимость ростовых процессов растений озимого тритикале от их развития и среднесуточной температуры воздуха в период закаливания	129
Поминов А.В. Характеристика сортов и линий тритикале по объему осадка sds-седиментации	134
Реут А.А., Миронова Л.Н. Селекционные исследования в Башкирии	138
Свистунов Ю.С. Аспекты тестирования качества зерна озимой пшеницы	143
Семёнов В.А., Шакирзянова М.С. Некоторые итоги селекционной работы по гороху в ГНУ Ульяновский НИИСХ	149
Солонечный П.Н. Параметры адаптивности сортов ячменя ярового в условиях восточной части лесостепи Украины	154
Ташмухамедов М.Б., Слабуш В.И., Талькубаева С.А. Конкурсное сортоиспытание – важное звено в селекционном процессе льна масличного	158
Турбаев А.Ж., Суханбердина-Шишулина Д.Х. Показатели качества зерна озимой тритикале в условиях Приуралья	162
Фурман Г.Н., Куликович С.Н., Ардашникова А.Э., Барановская О.А. Потенциал урожайности сортов озимой пшеницы белорусской селекции	166
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	

Бирюков М.В. Методология анализа эффективности применения инновационных технологий производства картофеля с использованием компьютерных программ	171
Гужова Е.И., Пряхина С.И. Перезимовка зерновых культур в Саратовской области в меняющихся климатических условиях	176
Зайцев С.А., Волков Д.П., Зайцева Л.И. Содержание в зерне и выход с 1 га зольных веществ у самоопыленных линий кукурузы	181
Кадомцева М.Е. Основные виды инновационной деятельности в растениеводстве	186
Михальков Д.Е., Семенова Е.С. Влияние сроков посева, норм высева и сортов ярового рапса на динамику образования площади листьев	191
Савченко А.В., Земскова Ю.К. Динамика накопления сухого вещества в корнях семейства капустные при круглогодичном выращивании	196
Талькубаева С.А., Абуова А.Б., Слабуш В.И., Ташмухамедов М.Б. Изучение в системе целостного сберегающего земледелия сроков посева ярового рыжика на маслосемена в условиях засушливой степи Северного Казахстана	201

ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ЭРОЗИЯ ПОЧВ

Авраменко С.В. Урожайность озимых зерновых культур после предшественников соя и подсолнечник в восточной части лесостепи Украины	206
Азаров К.А., Губарев Д.И., Медведев И.Ф. Совокупная качественная оценка пашни с учетом результатов пространственного почвенно-агрохимического обследования	211
Аксенова Ю.В. Качественный состав гумуса лугово-черноземных почв, используемых в богарной и орошаемой системах земледелия	217
Анисимов Д.А., Медведев И.Ф., Бочков А.А. Особенности распределения нитратного азота по профилю почвы в различных температурных условиях	222
Беякова А.С., Медведев И.Ф., Сайфуллина Л.Б. Географическая закономерность изменения углерода под различными агробиоценозами	229

Бочков А.А., Анисимов Д.А., Медведев И.Ф. Влияние весеннего переувлажнения почвы на ее физико-химические свойства	236
Веселов В.Ю., Бочков А.А. Водно-физические свойства пахотного слоя почвы чернозема южного по элементам структуры агроландшафта	242
Гаевский Е.Е. Повышение урожайности многолетних трав при оптимизации свойств дерново-подзолистой песчаной почвы	247
Герасимова Т.А., Павлова Т.И. Изменение физико-химических свойств черноземов обыкновенных в Аткарском районе Саратовской области	252
Губарев Д.И., Медведев И.Ф. Основные факторы формирования урожайности яровой пшеницы в склоновом агроландшафте	255
Деревягин С.С., Медведев И.Ф. Лесополосы как биогеохимические барьеры в склоновом агроландшафте	261
Дубовик О. А. Урожайность двухрядных и шестирядные сортов ячменя ярового в условиях северо-восточной лесостепи Украины	267
Ефремова Е.Н. Возделывание почвы по системе no-till	272
Журавлев Д.Ю., Пронько В.В. Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф. Трансформация органического вещества черноземных почв степной зоны Поволжья в процессе сельскохозяйственного использования	278
Карипов Р.Х. Сберегающая технология в условиях сухостепного агроландшафта	282
Князьков А.Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность семян лука репчатого	287
Красникова Н.А., Любимова М.Н., Медведев И.Ф. Влияние природных и антропогенных факторов на физико-химические свойства чернозема южного	291
Макенова М.М., Науанова А.П., Оразгул А. Изменение количественного состава групп почвенных микроорганизмов под действием гербицидов	296
Назарова А.Ж., Науанова А.П., Садуахасов М. Влияние систем обработки на процессы минерализации органических веществ и микробиоценоз почвы	299
Немцев С.Н., Орлов А.В. Снегонакопление и сток талых вод с водосборов	304
Орлова И.А., Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г. Особенности гидротермического режима черноземов саратовского правобережья в условиях современного изменения климата	312
Паршина О.Н., Павлова Т.И. Агрохимическая оценка почв при возделывании различных гибридов подсолнечника	318
Платонова О.А., Назаров В.А., Назаров А.В., Назарова Л.С. Влияние стимуляторов роста на биологическую активность почвы и урожайность яровой пшеницы в Саратовском Правобережье	321
Попов С. И., Авраменко С. В. Формирования качества зерна пшеницы озимой в зависимости от погодных условий года и фона питания в восточной части лесостепи Украины	327
Прокина Л. Н., Сергеева Н. А. Эффективность применения макро – и микроудобрений в полевом севообороте	332
Сайдяшева Г.В., Захаров С.А. Влияние применения минерального удобрения, навоза (20 т/га) и биопрепаратов на микробиологическую активность почвы и продуктивность яровой пшеницы	338
Сиренко Ф.В., Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г., Куликова В.А. Экологические особенности формирования корневой системы яровой мягкой пшеницы на черноземе южном	345
Сомова С.В. Зернобобовые – важный компонент плодосменных севооборотов	352
Тулаев Ю.В., Аксагов Т. М. Применение препарата на основе глифосата в органическом земледелии при сберегающей технологии обработки почвы	358
Тулаев Ю.В., Аксагов Т.М., Омаров А.И. Влияние различных технологий на накопление и усвоение зимних осадков	362

- Файружанова А.З., Гордеева Е.А.** Влияние доз удобрений на формирование элементов структуры урожая льна масличного 367
- Холодинский В.В., Акулич И.С., Кулаева А.А.** Особенности формирования урожайности зерна яровой пшеницей на двух уровнях интенсификации технологии возделывания 371

МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

- Аширбеков М.Ж.** Агролесомелиорация – мощный биологический фактор в улучшений мелиоративного состояния староорошаемых земель хлопкосеяния юга Казахстана 375
- Буланова Ю.А.** Особенности роста и плодоношения винограда сорта Мариновский при различной длине обрезки на высокоштамбовой формировке 381
- Елисеева Н.Б., Арестова Е.А.** MALUS SPECTABILIS (AIT.) BORKH. – перспективный вид для лесомелиоративных насаждений 385
- Кузнецова Н.В., Степанова Н.Е.** Фотосинтетическая деятельность и урожайность посевов столовой свеклы на орошаемых светло-каштановых почвах Волгоградской области 390
- Куташова С.М., Эрст А.А., Толузакова С.Ю.** Влияние цитокининов на эффективность микрклонального размножения крыжовника бесшипного in vitro 395
- Нестеренко А. В.** Создание защитных лесных полос на серых лесных тяжело-суглинистых почвах сосной обыкновенной с использованием нанопорошка железа 400
- Угольников Е.В.** Способы семенного воспроизводства видов рода SALIXL. в Саратовской области 405

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

- Бугорков Д.В.** Формирование убойных качеств овец кавказской породы в онтогенезе 410
- Вершинина Е.А., Юденкова В.В., Голутвина К.А.** Результаты использования фетоплацентарных фракций при лечении коров с послеродовыми заболеваниями половых органов 415
- Гостева Е.Р., Анисимова Е.И.** Физико-химический состав молока симментальской породы в условиях Поволжья 419
- Климова С. П., Шендаков А.И., Шендакова Т.А., Ханина Т.И.** Влияние гетерогенности подбора на эффективность селекции чёрно-пёстрого скота 422
- Кочетков Р.А.** Влияние метилтестостерона пропионата и аскорбиновой кислоты на некоторые интерьерные показатели баранчиков Ставропольской породы 427
- Марутянц Н.Г., Силкина С.Ф., Шумаенко С.Н., Скокова А.В., Барнаш Е.Н.** Роль производителей импортной селекции на формирование генетической структуры тонкорунных овец 431
- Михайлов М.В.** Особенности морфологических и биохимических показателей яиц в зависимости от технологических режимов отбора ремонтного молодняка яичных кур при пересадочном стрессе 434
- Никанов А.Ю.** Влияние комплексной кормовой добавки с антикетозными свойствами на обмен веществ и продуктивность первотелок 439
- Полухина М. Г.** Повышение эффективности селекции симментальского скота 444
- Ромахова В. Ю., Чижова Л.Н.** Взаимосвязь интенсивности липидного обмена овец с мясной продуктивностью 449
- Тхашигугова А.С., Улимбашев М.Б.** О качестве молока коров симментальской породы разных производственных типов 452
- Ханина Т. И., Шендакова Т.А., Шендаков А.И., Климова С.П.** Минимизация инбредной депрессии в стадах чёрно-пёстрого и симментальского скота 457

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК 633.112.9:631.527.8:581.143.6

ГАПЛОИДИЯ И МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ – МЕТОДЫ УСКОРЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Акинина В.Н.

ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН

Аннотация. В работе изучена эффективность гаплопродукции в культуре пыльников межродовых гибридов тритикале. Показана эффективность микроклонального размножения in vitro для сохранения и размножения уникальных генотипов.

Ключевые слова: тритикале, гаплоидия, микроклональное размножение

Одним из узких методов традиционной селекции растений является необходимость выращивания большого числа гибридных поколений для получения гомозиготных форм, поиск и отбор среди них элитных растений для будущих сортов. Использование гаплоидов приводит к сокращению сроков селекционного процесса (в среднем на 4-5 лет) и повышает его эффективность. Массовое получение гаплоидных растений стало возможным благодаря развитию различных методов культуры тканей in vitro. Одним из методов массового получения гаплоидов является культура пыльников in vitro. Особую роль этот метод играет у отдаленных гибридов в связи с длительностью формообразовательного процесса.

В нашей работе мы пользовались методом культуры пыльников. В качестве исходного материала для получения гаплоидов служили растения F₃ двух гибридных комбинаций: (линия 39, озимая мягкая пшеница x АД1) x Корнет (гибрид 1) и (линия 39, озимая мягкая пшеница x АД1) x Кентавр (гибрид 2). При этом АД1 является амфидиплоидом от скрещивания ози-

мой твердой пшеницы Леукурум 1701h389 с рожью Саратовская 6. Донорные растения выращивали в поле.

Донорные растения срезали на стадии поздней вакуолизированной микроспоры. Пыльники инокулировали на индукционной питательной среде С17 с добавлением сахарозы в концентрации 9%, 2,4-Д 2 мг/л и кинетина 0,5 мг/л. Для регенерации растений полученные новообразования пересаживали на питательной среде Р-8 с сахарозой 3%, ИУК (1 мг/л) и кинетином (0,5 мг/л).

Эффективность гаплопродукции оценивали по следующим показателям: выход эмбриогенных пыльников и новообразований, общая регенерация растений и соотношение зеленых и альбиносных растений.

Основные показатели культивирования пыльников тритикале представлены в таблице 1. Статистически достоверные различия обнаружены на этапе формирования эмбриогенных пыльников и новообразований. Гибрид 2 достоверно превышал гибрид 1 как по первому показателю (21,6% и 13,4%), так и второму показателю (42% и 20,9% соответственно). На этапе регенерации растений статистически достоверных различий не обнаружено.

Таблица 1

Эффективность гаплопродукции в культуре пыльников

доноры	Кол-во пыльников	Эмбриогенных пыльников		Новообразования		Регенерация растений	
		шт	%	шт	%	шт	%
гибрид 1	3430	458	13,4	717	20,9	122	17,0
гибрид 2	3166	684	21,6	1328	42,0	190	14,5
F _{факт.}			79,2*		359*		2,6*
НСР ₀₅			1,9		2,2		3,3

Было проанализировано соотношение зеленых и альбиносных растений, полученных в опыте (таблица 2). У гибрида 1 выход зеленых растений был достоверно выше (33,6%), чем у гибрида 2 (18,9%). Всего в опыте было получено 312 растений, из которых 77 зеленые и 235 альбиносных. Наши

результаты подтверждают установленные ранее факты о том, что высокий процент альбинизма в культуре пыльников тритикале является одним из наиболее узких мест этой гаплоидной биотехнологии [1,2,4].

Таблица 2

Соотношение зеленых и альбиносных растений

доноры	Всего растений	Зеленые растения		Альбиносные растения	
		шт	%	шт	%
гибрид 1	122	41	33,6	81	66,4
гибрид 2	190	36	18,9	154	81,1
Всего	312	77	24,7	235	75,3
F _{факт.}			8,8*		8,8*
НСР ₀₅			9,9		9,9

Исходя из полученных данных можно заключить, что основным сдерживающим фактором в культуре пыльников тритикале является альбинизм значительной части регенерантов. Соотношение зеленых и альбиносных растений составляет 1:3.

В наших исследованиях метод микроклонального размножения был применен для сохранения и размножения стерильных реципрокных гибридов тритикале x пшеница, а также неуввоенных гаплоидов озимой гексаплоидной тритикале. Для этой цели был использован соматический эмбриогенез в каллусных культурах (неполовой путь развития зародышеподобных структур). Основными факторами, определяющими успех метода, являются тип экспланта, стадия развития и оптимально подобранный состав питательной среды [1]. Наиболее подходящими эксплантами, формирующими эмбриогенный активный каллус у злаков являются незрелые и зрелые зародыши, которые удобны для работы в течение всего года. Для микроклонального размножения стерильных растений, у которых зародыш отсутствует, необходимо подобрать подходящий эксплант и получить из него морфогенетически активный каллус.

Нами в качестве эксплантов для получения каллусных культур были использованы сегменты молодых колосьев, которые после стерилизации помещались на питательную среду МС, содержащую 2 мг/л 2,4-Д. Через месяц после культивирования было проведено пассирование каллусов, а из сформировавшихся зон морфогенеза были регенерированы растения.

Частота образования каллусов колебалась от 17,7 до 100%. Изученные генотипы достоверно отличались друг от друга по частоте формирования каллусов. При этом самая низкая частота была у гибрида №403, а самая высокая - у гаплоида № 408. Выход растений – регенерантов варьировал от 8,3 до 100%. При этом интересно отметить, что гаплоид №408, отличающийся наиболее высокой частотой каллусообразования, имеет самый низкий выход растений. И наоборот, гибрид №403, при самой низкой частоте каллусообразования, характеризовался самой высокой частотой регенерации растений. Наши результаты согласуются с данными других исследователей, которые установили, что индукция каллуса и регенерация зеленых растений имеют разный генетический контроль [3]. Всего в опыте было получено 116 растений (таблица 3).

Таблица 3

Эффективность микрклонального размножения тритикале в культуре *in vitro* сегментов молодых колосьев

Генотип	Кол-во эксплантов,			Получено каллусов за 1-2 пассаж	Получено растений	
	всего, шт.	из них с каллусом, шт.	%		шт.	%
399*	9	6	66,7	17	2	11,8
403*	17	3	17,7	49	49	100
404**	7	4	57,1	15	10	66,7
405,406**	22	20	90,9	52	10	19,2
408**	4	4	100	24	2	8,3
411,412,413**	17	14	82,4	43	20	46,5
414**	18	12	66,7	31	17	54,8
444**	8	5	62,5	18	4	22,2
Всего	102	78	76,5	249	116	41,2
F ₀₅			5,19*			23,9*
HCP ₀₅			33,5			20,0

Следует отметить, что при наличии существенных отличий между генотипами по отдельным этапам микроклонального размножения, каждый из них удалось размножить в культуре.

Примечание: * - гибриды: 399 – Прикумчанка/Красноколоска, 403 – Гелиос/Красноколоска, ** - гаплоиды: ПТГ озимая мягкая пшеница Л15/Белоцерковская 51//Л15/Мироновская 25 x АД гекса (Леукурум 1701h389/Саратовская 6).

Использования методы клеточной биотехнологии за 1 год получены гомозиготные линии в культуре пыльников межродового гибрида тритикале x мягкая пшеница. Разработана технология микроклонального размножение, позволяющая сохранить и размножить уникальные генотипы.

Список литературы

1. Игнатова С.А. Клеточные биотехнологии в растениеводстве, генетике и селекции растений: задачи, возможности разработки систем in vitro: [монография] / С.А. Игнатова. – Одесса: Астропринт, 2011. -224с.
2. Bernard S. In vitro androgenesis in hexaploid triticales – determination of physical conditions increasing embryoid and green plant production //Z. Pflanzenzucht., 1980. –V.85. –P.3-8-321.
3. Birsin M. A, Özgen M. Comparison of callus induction and plant regeneration from different embryo explants of triticales (x triticosecale Wittmack.) // Cellular and molecular biology letters – 2004. –V.9. –P.353– 361.
4. Ponitka A. The influence of various in vitro culture conditions on androgenesis embryo induction and plant regeneration from hexaploid triticales (x Triticosecale Wittm.) /Ponitka A., Slusarkiewicz-jarzina A., Wedzony M., Marcinska I. // J. Appl. Genet., 1999.- V.40. –P. 165-174.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ В СИСТЕМЕ ТОПКРОССНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ

Анашенков С.С.

ГНУ Краснодарский НИИСХ Россельхозакадемии

В статье отражены результаты изучения общей (ОКС) и специфической (СКС) комбинационной способности нового линейного материала. Очерчены перспективы использования новых самоопыленных линий в дальнейших селекционных программах. С участием выделившихся линий созданы высокоурожайные гибридные комбинации с высокими адаптивными показателями.

Ключевые слова: самоопыленные линии кукурузы, гибридная комбинация, комбинационная способность, адаптивность, экологическая пластичность.

Краснодарский край является одним из основных поставщиков широкого спектра гибридов кукурузы в Российской Федерации, поэтому вопросам, касающимся селекции и семеноводства кукурузы здесь уделяется большое внимание. Последнее десятилетие характеризовалось значительными успехами в совершенствовании методов селекции гибридной кукурузы. А многие новые районированные и перспективные гибриды, созданные селекционерами Краснодарского НИИСХ, не уступают по основным хозяйственно-ценным признакам зарубежным.

На наш взгляд, основные концептуальные аспекты селекции кукурузы в современной интерпретации предусматривают интенсификацию работ по созданию, оценке и систематизации нового исходного материала, что способствует его более целенаправленному использованию при создании высокогетерозисных гибридов.

В связи с этим в рамках научно-исследовательской программы была организована работа по изучению селекционной ценности новых самоопыленных линий кукурузы с целью дальнейшего их использования при соз-

дании гибридов максимально адаптированных к различным агроклиматическим условиям.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования по тематике данной работы проводились в условиях северной зоны Краснодарского края (СКСХОС, 2011 год), в центральной зоне Краснодарского края (КНИИСХ, 2011–2012гг.) и южной зоны Ростовской области (ВНИИЗК, 2012 год.).

В качестве материала для изучения использовалось 40 самоопыленных линий кукурузы различного генетического происхождения, а также 163 гибридных комбинаций полученных на их основе в системе топкроссных скрещиваний.

В настоящей работе приведены аналитические данные по результатам селекционной оценке лучших новых самоопыленных линий и гибридов, полученных с их участием.

Агротехника в опытах была общепринятой [2]. Площадь учетных делянок составляла 9,8 м² при 3-х кратной повторности. Статистическая обработка экспериментального материала проведена с использованием метода дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2]. Комбинационную способность определяли в системе топкроссных скрещиваний по Г.В. Вольфу [1]. Оценку экологической пластичности и стабильности проводили согласно методике Eberhart S.A. и Russel W.A. [4].

Результаты. При селекции гибридов с оптимальным сочетанием низкой влажности и урожайности зерна кукурузы необходимо располагать генетически разнообразным исходным материалом [3]. В наших исследованиях мы использовали преимущественно раннеспелый линейный материал из пяти основных гетерозисных групп зародышевой плазмы: Iodent; Lancaster; Stiff Stalk Synthetic; European; P502.

Для определения селекционной ценности новых самоопыленных линий представляющих потенциальный интерес в качестве родительских компонентов определялась их комбинационная способность.

Методом дисперсионного анализа установлена существенная вариативность изучаемых признаков у исходных родительских форм как под влиянием общей, так и специфической комбинационной способности: $F_{\text{факт.}} > F_{\text{теор.}}$ – для обоих видов дисперсий. При этом значение отношения средних квадратов изменчивости ОКС и СКС по признакам «урожайность зерна» и «уборочная влажность зерна» были больше единицы ($ms_{\text{ОКС}}/ms_{\text{СКС}} > 1$), что свидетельствует о преобладании аддитивных эффектов над неаддитивными в генетической детерминации КС данного набора генотипов.

Анализ данных КС и последующая систематизация оценок эффектов ОКС и вариантов СКС позволили установить ранги генотипов в зависимости от степени эколого-генетической изменчивости признаков и в соответствии с этим отобрать группу лучших по комбинационной способности линий (табл. 1).

Таблица – 1. Оценки эффектов ОКС (G_i) и вариантов СКС (σ_{si}^2) лучших самоопыленных линий по признакам «урожайность зерна» и «уборочная влажность зерна» (г. Краснодар, 2011-2012 гг.)

Линия	Оценки КС по урожайности зерна				Оценки КС по уборочной влажности зерна			
	2011 г.	Ранг	2012 г.	Ранг	2011 г.	Ранг	2012 г.	Ранг
Эффекты общей комбинационной способности (G_i)								
RA361	7,14	2	10,7	1	0,31	6	0,62	6
RA480	6,39	3	9,4	2	-0,35	4	-0,2	5
RA381	0,31	6	0,7	5	-1,38	1	-1,08	2
RA501	7,59	1	4,43	3	-0,72	3	-0,92	3
RA345	2,93	4	3,96	4	-1,26	2	-1,22	1
RA162	2,23	5	0,19	6	0,09	5	-0,44	4
HCP ₀₅	2,19	-	1,63	-	0,26	-	0,27	-
Ed	0,89	-	0,66	-	0,11	-	0,11	-
Вариансы специфической комбинационной способности (σ_{si}^2)								
RA361	3,17	4	36,4	3	-0,05	6	2,06	2
RA480	5,98	3	39,2	1	3,14	1	2,45	1
RA381	-1,29	5	38,3	2	0,1	4	0,15	6
RA501	-1,73	6	24,7	4	0,66	2	0,19	5
RA345	14,7	2	9,24	6	0,66	3	0,41	4
RA162	26,4	1	17,8	5	0,09	5	0,62	3
$\bar{\sigma}_{si}^2$	8,92		17,3		0,52		0,40	

Преимущественно высокие и стабильные оценки эффектов ОКС по признаку продуктивности за оба года изучения характерны для линий RA361; RA480; RA501; RA345. Средние величины эффектов ОКС по данному показателю были свойственны линии RA381. Линия RA162 отличалась средне-высокими, в зависимости от года исследования эффектами. При этом у линии RA480; RA501; RA381; RA345 отмечаются стабильно высокие оценки эффектов ОКС по признаку «уборочная влажность зерна» то есть данные формы при скрещивании с другими компонентами в пределах изученного набора тестеров дают гибридные комбинации с меньшей уборочной влажностью зерна.

Сочетание стабильно высоких эффектов ОКС по урожайности зерна и вариантов СКС по уборочной влажности зерна у линий RA480 и RA345 говорит о возможности их перспективного использования в качестве компонентов при создании высокогетерозисных гибридных комбинаций с пониженной уборочной влажностью зерна.

Стабильно высокие варианты СКС по признаку «урожайность зерна» оказались свойственны для линии RA162, что говорит о сравнительно высокой экологической устойчивости относительно проявления данного признака. Также, высокие варианты СКС в зависимости от года отмечены у линий RA361; RA480; RA501; RA345; RA381, что указывает на теоретическую возможность получения высокогетерозисных комбинаций с участием этих форм.

По результатам экологического сортоиспытания топкроссных гибридов выявлено наличие значимых взаимодействий генотип-среда, оказывающих влияние на идентификацию лучших генотипов. Показатели адаптивной способности наиболее перспективных гибридов приведены в таблице 2. В соответствии с результатами анализа адаптивных реакций выделенные гибридные комбинации характеризуются, как гибриды интенсивного типа. В них сочетается высокая пластичность, достоверно высокая

средняя урожайность зерна, а также стабильность в проявлении низкой уборочной влажности зерна в различных условиях.

Таблица 2. Показатели адаптивной способности лучших гибридов кукурузы по результатам экологического сортоиспытания (среднее по трем пунктам за 2011-2012 годы.)

Гибрид	Урожайность зерна, т/га	Уборочная влажность зерна, %	b_i^*	$S^2 d_i^{**}$
Краснодарский 194 МВ ст.	31,8	15,62	0,01	0,94
(RA159xKp225)xRA361	46,1	14,19	0,77	5,04
(RA300xKp226)xRA381	44,2	15,46	1,22	6,80
(RA159xKp225)xRA480	43,1	14,12	0,78	4,53
(Kp651xKp226)xRA501	41,2	14,36	0,75	4,38
(RA31xKp226)xRA162	41,1	14,39	0,90	5,16
(RA139xRA823)xRA345	40,6	15,02	0,86	4,72
HCP _{0,05}	5,54	0,81		

b_i^* - пластичность, $S^2 d_i^{**}$ - стабильность

– HCP рассчитана для двухфакторного опыта и приведена как HCP частных средних.

В соответствии с этим линейные компоненты, используемые в данных гибридных комбинациях, могут служить ценным исходным материалом в селекционных программах по созданию широкоадаптированных гибридов.

Таким образом, проведенная систематизация оценок КС новых самоопыленных линий кукурузы позволяет судить о высокой практической значимости изучаемых генотипов и конкретизирует пути их дальнейшего использования в качестве исходного материала для гетерозисной селекции.

Практическим результатом анализа комбинационной способности потенциальных родительских форм является создание высокоурожайных, экологически пластичных гибридных комбинаций.

Литература

1. Вольф, В.Г. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности / В.Г. Вольф, П.П. Литун. // Харьков, 1980. –76 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.-М.: Агропромиздат, 1985.- 351с.
3. Мустяца С.И. Создание и оценка раннеспелых линий /С.И. Мустяца //Кукуруза и сорго. 1994. - № 6. - С. 8 - 11.
4. Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop Sci. – 1996. – 6, 36. – P. 36 – 40.

ЗЕРНОВОЕ СОРГО – СТАБИЛИЗАТОР УРОЖАЯ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А.К.Антимонов, канд. с.-х. наук;
Л.Ф.Сыркина, канд. с.-х. наук;
О.Н.Антимонова, канд. с.-х. наук;
В.Я.Гаврилина мл. науч. сотр.;
Е.В.Матвиенко мл. науч. сотр.

ГНУ Поволжский НИИ селекции и семеноводства
имени П.Н.Константинова Россельхозакадемии
E-mail: gnu_pniiss@mail.ru

Аннотация: в статье представлены новые сорта сорго зернового, созданные в ГНУ Поволжского НИИСС им. П.Н.Константинова. Дана их характеристика, урожайность, кормовые достоинства, производственный опыт возделывания.

Ключевые слова: сорт, сорго, урожайность, кормовые достоинства.

В связи с реализацией национального проекта «Развитие животноводства» проблема обеспечения полноценными кормами вновь приобретает актуальность. Часто повторяющиеся засушливые годы, снижение урожайности и валового сбора фуражного зерна, заставляют вести поиск культур, способных в любые по степени засушливости годы формировать высокие, и главное стабильные урожаи зерна [1,2].

К таким культурам относится сорго зерновое. В зонах недостаточного увлажнения оно может стать основной культурой, повышающей продуктивность севооборотов.

По химическому составу зерно сорго сходно с зерном ячменя и кукурузы, в 100 кг которого содержится 120-124 кормовых единицы. Опыты по скармливанию, проведенные в 1980 году на Кинельской государственной селекционной станции (ныне Поволжский НИИСС), показали высокое продуктивное действие зерна сорго на животных. Привесы при этом составили крупного рогатого скота - 1165г, свиней - 832 г, к тому же, коэффи-

циенты переваримости протеина, жира, клетчатки зерна сорго было выше, чем у ячменя.

Зерновое сорго для Самарской области культура новая. Сравнительное изучение инорайонных сортов показало их нестабильность по урожайности зерна в силу их позднеспелости, поэтому встал вопрос о необходимости создания своих, адаптированных к местным условиям сортов [3].

С 1993 г. в Поволжском НИИСС проводится работа по созданию надежно вызревающих в условиях Среднего Поволжья сортов зернового сорго, способных обеспечить стабильную по годам урожайность зерна, достаточно технологичных, разного направления использования: на фуражное зерно, монокорм, силос.

Сорго зерновое *Премьера*. Растения низкорослые, высотой до 120 см, слабо кустящиеся, прямостоячие. Стебель тонкий (12-15 мм), с сочной или полусочной сердцевинкой. Метелка прямостоячая, рыхло развесистая, пирамидальная, средневыдвинута. Зерно округлое, желтовато-бурое. Эндосперм мучнистый. Выход зерна при обмолоте до 75%. Масса 1000 зерен до 28 г.

Сорт раннеспелый. Вегетационный период 76-100 суток. Выровнен по высоте. Устойчив к полеганию, ломкости стеблей и метелок при перестое. Среднеустойчив к бактериальной пятнистости.

Урожайность зерна достаточно высока и стабильна по годам. В зерне содержится до 13% сырого протеина, 85% безазотистых экстрактивных веществ и 5% жира (Табл. 1,2). К тому же с 1 га посева можно дополнительно получать 8-10 т сочных стеблей, содержащих до 8% сахаров. Используется на фуражное зерно и монокорм, а также приготовление концентрированного силоса.

Сорт внесен в Государственный реестр с 2004 г. по 7 региону. Авторские права защищены патентом № 2543.

Сорго зерновое *Славянка*. Растения низкорослые, высотой до 110 см. Стебель тонкий, малооблиственный. Сердцевина стебля сухая или полусухая, что очень важно при комбайновой уборке напрямую.

Метелка симметричная, средней длины, при созревании - средней плотности. Шейка метелки средней длины. Колосковые чешуи светло-желтые. Зерно коричневое, легко вымолачивается, ровное в пределах метелки. Эндосперм мучнистый. Доля метелок в общей биомассе до 57%. Выход зерна с метелок до 80%. Масса 1000 зерен до 30 г.

Сорт раннеспелый. Вегетационный период 72-95 дней. Выровнен по высоте. Отличается дружным появлением всходов, высокой полевой всхожестью семян, ускоренным начальным ростом. Среднеустойчив к бактериальной пятнистости.

Урожайность зерна до 44 ц/га. В зерне содержится до 14% сырого протеина, 83% БЭВ и 6% жира (Табл. 1,2). Сорт очень технологичен. Благодаря сухо- и тонкостебельности, растения при отдельной уборке быстро высыхают. Используется на фуражное зерно.

Сорт Славянка внесен в Государственный реестр с 2011 г по 7 региону. Авторские права защищены патентом № 4656.

Сорго зерновое *Рось*. Метелка прямостоячая, достаточно выдвинутая, средней длины. Зерно белое, легко вымолачивается, но не осыпается на корню, на $\frac{3}{4}$ крахмалистое. Сердцевина стебля сухая. Выход зерна при обмолоте до 78%. Масса 1000 зерен до 26 г.

Сорт раннеспелый, созревает на зерно через 76-102 дня после всходов. Выровнен по высоте. Устойчив к полеганию, ломкости стебля и метелок при перестое.

Урожайность зерна в конкурсном сортоиспытании до 53 ц/га. В зерне содержится до 14% протеина, 6% жира, 81,64% БЭВ (Табл. 1,2).

Возможное использование: на фуражное зерно и монокорм.

Сорт внесен в Государственный реестр с 2012 г. по 7 региону.

Все сорта раннеспелые, созревают на зерно в конце августа-первой декаде сентября. Сумма активных температур от всходов до созревания 1800-2000⁰С. Пригодны к механизированной уборке обычными зерновыми комбайнами как напрямую, так и отдельно.

Таблица 1

Продуктивность новых сортов зернового сорго
в Поволжском НИИСС (2004-2010 гг.)

Сорт	Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Урожай зерна, ц/га	Масса 1000 зерен, г
Премьера	76-100	84-119	20-44	16-28
Славянка	72-95	79-111	20-45	17-30
Рось	76-102	102-143	20-53	16-26

Примечание: минимальный – максимальный показатели.

Таблица 2

Химический состав зерна среднее за 2004-2010 гг.
(в % на абс. сухое вещество)

Сорт	Протеин	Жир	БЭВ
Премьера	10,91	3,99	81,18
Славянка	11,17	4,82	79,92
Рось	11,85	5,15	78,31

Производственное испытание нового сорта зернового сорго Славянка в ООО «Юг Поволжья» Большечерниговского района Самарской области на площади посева 175 га в засушливом 2010 году показало значительные преимущества этой культуры. В условиях невиданной засухи в течение всего вегетационного периода (ГТК за июнь – август = 0,1, сумма активных температур превысила среднемноголетнее значение на 500⁰С), сорт Славянка за 80 дней вегетации сформировал достаточно высокий урожай зерна – 13,5 ц/га, при урожайности ячменя в районе 5,0 ц/га. При стоимости 1 т зерна ячменя 6 тыс.рублей (в ценах на осень 2010 г.) и разницы по урожайности культур в 8,5 ц/га, эффективность от использования нового сорта зернового сорта Славянка составила 5100 руб. с 1 гектара.

Следовательно, возделывание зернового сорго *экономически выгодно*. Только за счет экономии денежных средств на семена при возделыва-

нии зернового сорго, в сравнении с фуражными культурами, затраты на каждый гектар посева будут сокращены в 10 раз (норма высева зернового сорго при сплошном посеве 20 кг/га).

Таким образом, введение этой культуры в сельскохозяйственное производство позволит стабилизировать в засушливой зоне урожаи зерна по годам.

Литература:

1. Антимонов К.А. Сорго – альтернативная культура (использование, агротехника, семеноводство) / К.А.Антимонов, Л.Ф.Сыркина, А.К.Антимонов. – Самара. – 2002. – 12 с.
2. Антимонов К.А. О перспективах возделывания зернового сорго в Самарской области/К.А.Антимонов, Л.Ф.Сыркина, О.Н.Антимонова, Л.И.Акимова//Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: Сб. научн. трудов.–Пенза.–2003.–С. 101-104 .
3. Антимонов К.А. Подбор и выведение высокопродуктивных сортов и гибридов зернового сорго для условий Самарской области / К.А.Антимонов, Л.Ф.Сыркина, О.Н.Антимонова, Л.И.Акимова // Кукуруза и сорго: Ж.–Самара.–2006. - № 4.– С.16-18.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОИ В САМАРСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Казарина А.В., Атакова Е.А.

ГНУ Поволжский НИИСС им. П.Н. Константинова

Аннотация. В статье представлены 137 коллекционных образцов полученных из ВНИИР им. Вавилова. Дана их характеристика, вегетационный период, урожайность зеленой массы и семян.

Ключевые слова: соя, сортообразцы, урожайность, вегетационный период.

Крупным регионом по возделыванию сои в Среднем Поволжье становится Самарская область. Здесь накоплен немалый опыт по выращиванию сои в зоне неустойчивого увлажнения. Фактическая урожайность сои в Самарской области составляет 8-10 ц/га что значительно ниже ее возможной продуктивности (15-20) ц/га в почвенно-климатических условиях зоны), что свидетельствует о большом нереализованном потенциале этой культуры. Повышение урожайности возможно за счет оптимизации факторов, влияющих на рост и развитие растений, а также селекции новых перспективных сортов.(1)

При общей биологической особенности сои, как культуры с повышенными требованиями к влаге, ее сорта могут существенно различаться по адаптивности к засухе. Эта культура обладает целым рядом обусловленных приспособительных морфофизиологических признаков, связанных как со способностью использовать почвенные запасы влаги за счет формирования более мощной корневой системы, так и способностью сокращать ее испарение через листья посредством их формы расположения, опушенности листовой пластинки, устройства устьичного аппарата и других свойств, по-разному выраженных в отдельных сортах. (2,3,4)

По этому возникает необходимость подбора и изучения исходного материала для селекции сои в неорошаемых условиях Самарского Заволжья, что и послужило основанием для наших исследований.

Полевые опыты закладывались на полях Поволжского НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова в 2011-2012 гг.

Почвенный покров здесь представлен типичным среднегумусным черноземом тяжелосуглинистого механического состава. Содержание легкогидролизуемого азота в пахотном слое 11,6-13,2 мг, подвижного фосфора 15,8-19,5 и калия 14,5-20,1 мг на 100 г почвы.

Агротехника в опыте общепринятая для сои в условиях Самарской области. Предшественник - озимая пшеница.

По данным метеостанции "Усть-Кинельский", сумма биологически активных температур за период июнь-сентябрь составляла за годы изучения 2067-2407°C, что достаточно для скороспелых сортов (2000-2400°C)

Суммы осадков за вегетационный период по годам исследования значительно различались. Засушливым был 2012 год - гидротермический коэффициент (ГТК) составлял 0,70, более благоприятным был 2011 год (ГТК - 1,5).

Изучение 137 коллекционных образцов, полученных из ВНИИР им.Вавилова, позволило выделить образцы с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Один из основных и наиболее важных признаков для сои - это продолжительность вегетационного периода. По продолжительности вегетационного периода образцы коллекции были дифференцированы на 4 группы: раннеспелые, среднеранние, среднеспелые и среднепозднеспелые.

Основная часть коллекции (39%) была представлена среднеспелыми образцами с вегетационным периодом 120-130 дней. Раннеспелых образцов в коллекции выявлено 17%, среднеранних 26% и среднепозднеспелых (131-140 дней)-18%. (Рис.1).

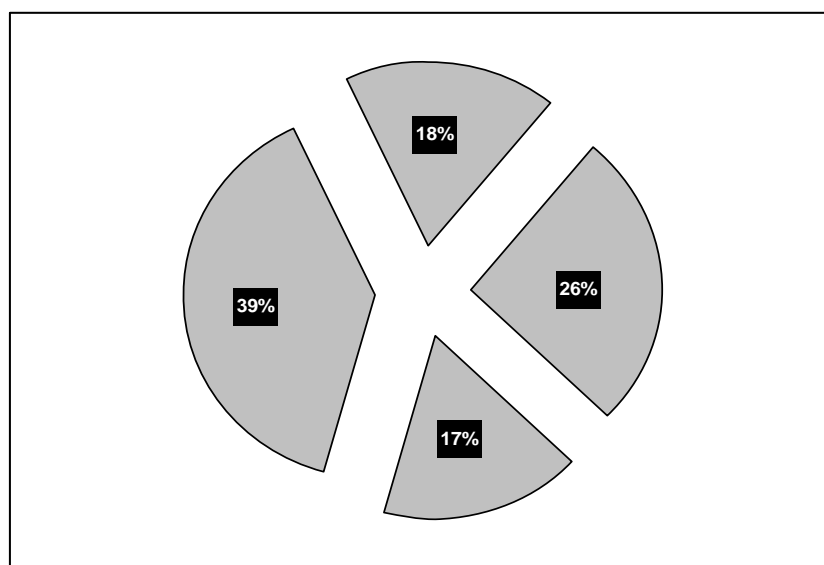


Рис.1. Распределение коллекции по продолжительности вегетационного периода.

Для возделывания в условиях Самарской области особый интерес представляют сорта с вегетационным периодом 95-110 суток, созревающие к середине сентября. Из образцов отечественной и зарубежной селекции наиболее перспективны в качестве генетических источников для селекции на скороспелость: Безенчукская улучшенная к-5307, Ласточка к-8896, Линия 52м к-9515, Кобра к-0134044, М-1 к-0134046, Мария к-0134047, Мивак к-0134048, Херсонская 908/71 к-7393 (Украина), Бретская местная 2 к-0119557 (Белоруссия), Мон-02 к-9500, Мон -10 к-9506, Мон-12 к-9507, Мон-18 к-9510, Мон-24 к-9516 (США), Veihudon к-9523 (Китай).

По урожайности зеленой массы отобрано 14 сортообразцов. В таблице 1 приведены сорта, которые в условиях Самарской области обеспечивали стабильную продуктивность по зерну.

Наибольший интерес для использования в качестве исходного материала при селекции зернокармливых сортов представляют образцы, сочетающие высокую продуктивность по зеленой массе и семенам: Ласточка к-8896, Линия 1002-1 к-9164, Волгоградка-1 к-9176. Амурская 815 к-9704.

Таблица 1

Образцы сои, выделившиеся по урожайности зеленой массы гр/м²

Сорт, номер по каталогу ВНИ-ИР	2011	2012	Среднее	Превышение над стандартом, %
ВНИИС – 2 st 6446	2275	2905	2590	-
Лумина 6446	3675	3870	3773	45,7
Северная 6507	3087	3470	3279	26,6
Ласточка 8896	3516	3796	3656	41,2
Nattawa 9002	3394	3771	3585	38,3
Бельцкая 82 9058	2863	3341	3102	19,8
Линия 1002-2 9165	3310	3535	3423	32,2
Аркадия Одесская 9166	3238	3477	3358	29,7
Волгоградка-1 9176	3663	3880	3772	45,6
Kirsches stamm-200 3322	3322	3239	3281	26,7
ЮНИИОЗ-1 9342	3307	3380	3344	29,1
Юг – 40 9343	3284	3489	3387	30,8
Линия 1003 9658	3083	3391	3237	25,0
Atlas 9675	2697	3171	2934	13,3
Амурская 815 9704	3235	3498	3367	30,0

Среднее Поволжье при годовом количестве осадков 200-600 мм, в том числе в период вегетации около 207 мм, считается регионом с недостаточным увлажнением. Распределение осадков по месяцам здесь крайне неравномерное. Рост растений сои и налив бобов угнетаются уже после 10 дней без дождя. Такие опасные периоды наблюдаются 3-4 раза в году, их продолжительность составляет 15-18 дней, увеличиваясь к югу. По этим причинам проблема засухоустойчивости сои в фазе налива бобов является актуальной для Среднего Поволжья. Оставляя в стороне физиологические механизмы, коснемся оптимизации вегетационного периода как стратегии пассивной засухоустойчивости. Можно предложить два пути разрешения этой проблемы.

1. Внедрение ультрараннеспелых сортов, которые могли бы «уходить» от засухи, благодаря короткому вегетационному периоду. Однако урожайность таких сортов, в том числе и в засушливые годы, в среднем, не превышает 70-80% от урожая стандарта. Такие потери урожая ставят под сомнение экономическую целесообразность выращивания сои.

2. Другим альтернативным путем, является смещения цветения на более ранние сроки при сохранении общей продолжительности вегетации. Это могло бы обеспечить уход от засухи без снижения потенциала урожайности. Показано существование отрицательной корреляции между засухоустойчивостью в фазе налива бобов и продолжительностью периода «всходы-цветение» для сортов сои средней и ранней групп спелости (4,5). Отмечается критическое значение увлажнения в фазе налива бобов для формирования урожая: для среднеспелых сортов с периодом вегетации 120-130 суток коэффициент корреляции урожайности с количеством осадков в первой половине лета составил 0,46-0,49, а во второй половине -0,87-0,94.

В процессе изучения коллекции были выявлены образцы с оптимальной продолжительностью периода всходы-цветения (Рис.2).



Рис.2 Влияние продолжительности периода всходы-цветение у коллекционных образцов на урожай зерна сои.

Наибольший урожай зерна сформировался у образцов с периодом всходы-цветения 50-55 суток.

Таким образом, рано зацветающие, среднеспелые даже среднепоздние образцы могут сочетать засухоустойчивость с высокой урожайностью что позволяет эту группу рассматривать как перспективный исходный материал для селекции на высокую зерновую продуктивность сои в условиях недостаточного увлажнения Самарского Заволжья.

Список литературы.

1. Казарин В.Ф. Основные требования к сортам сои для условий Самарской области/ В.Ф. Казарин, Г.М. Самохвалова, М.И. Гуцалюк // Сборник материалов Международной науч.-практ. конф. "Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур".- Самара, 2003.-С.238-242
2. Жученко А.А. Мобилизация генетических ресурсов цветковых растений на основе их идентификации и систематизации / А.А. Жученко // Москва ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2012.-С.584.
3. Казарин В.Ф. Изучение скороспелых сортов сои различного происхождения/ В.Ф.Казарин, М.И. Гуцалюк // Кормопроизводство 2006.- №10.-С.23-25.
4. Мордвинцев М.П. Хозяйственно-ценные признаки современных сортов сои для нетрадиционных районов ее возделывания/ М.П. Мордвинцев // Проблемы устойчивости биоресурсов: теория и практика/ Материалы Российской науч.-практ. конф. посвященной 50-летию освоения ценных земель (15-17 сентября 2004г.).- Известия Оренбургского государственного аграрного университета (теоретический и научно-практический журнал).-2004.-№4.-С.42-44.
5. Posenzweig V.E. Breeding strategies for early soybeans in Belarus / Posenzweig V.E., Goloenko D.V., Davydenko O.G., Shablinshaya O.V. // Plant Breeding, V. 122(5), 2003. - P. 456-458.

УДК 633.15:631.5

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЁМАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

И.В. Бакуменко

ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства»

Приведены результаты экологического сортоиспытания гибридов американской и европейской селекции в условиях Костанайской области за 2012 год

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, водный режим, урожайность

Повышение эффективности животноводства в степной зоне Северного Казахстана напрямую зависит от кормовой базы. Немаловажное значение при этом имеет и производство кукурузы как на силос, так и на фуражное зерно [1]. Выбор гибрида имеет определяющее значение, поскольку на этот фактор в степной зоне приходится 43,5% прибавок урожая [2]. В условиях Северного Казахстана наиболее эффективно используют ресурсы тепла и влаги раннеспелые гибриды кукурузы. Учитывая сложность почвенно-климатических условий региона необходимо выявить набор сортов и гибридов кукурузы, наиболее полно использующих имеющийся потенциал.

В связи с этим в ТОО «Костанайский НИИСХ» в 2012 году проводилось экологическое испытание гибридов американской и европейской селекции. Почвенный покров опытного поля представлен чернозёмом южным маломощным легкосуглинистым в комплексе с солонцами до 10%. В опыте кукуруза возделывалась по нулевой технологии в севообороте плодосменного типа: кукуруза-пшеница-рапс-пшеница. Предпосевная химическая обработка проводилась гербицидом сплошного действия «Ураган-

Форте» в дозе 1,5 л/га за три дня до посева. Посев кукурузы проводился стерневыми сеялками СКП-2,1 с долотообразными сошниками с шириной междурядья 70 см. Глубина заделки семян 7-8 см, норма высева – 70 тыс. всх. зерен/га, срок посева 11 мая. В фазе 5-6 листьев была проведена обработка посевов гербицидом «МайсТер Пауэр» в дозе 1,0 л/га совместно с прилипателем «Ракабинол» в дозе 0,5 л/га.

Период вегетации 2012 года характеризовался как очень засушливый с ГТК равным 0,58. За июнь и июль выпало соответственно 26,8 и 23,0 мм или 59,6 и 46,0% от нормы. Максимум осадков пришёлся на август – 101,1 мм (337%), когда они уже не оказывали влияния на урожай растений кукурузы. Показатели температурного режима были значительно выше среднесезонных значений: в июне – на 3,7°C, июле – на 3,9°C, августе – на 2,9°C.

В степной зоне Костанайской области влагообеспеченность культур является основополагающим фактором их продуктивности. Учитывая, что гибриды в опыте высевались по одному предшественнику, запасы продуктивной влаги перед их посевом были одинаковыми и составили для слоя 0-20 см – 20 мм, 0-50 см – 54 мм, 0-100 см – 93 мм. В целом запасы в метровом слое оценивались как хорошие с наибольшим их содержанием в первом полуметре (58%).

Большое влияние на их накопление оказала нулевая технология возделывания пшеницы с оставлением высокой стерни в зиму (35-40 см) и разбрасыванием солоmistых остатков по поверхности почвы. Такой мульчирующий покров способствовал не только накоплению снега, но и сохранению почвенной влаги в длинный весенний допосевной период.

В период вегетации гибриды кукурузы характеризовались довольно равномерным потреблением влаги из почвы. Поэтому к уборке на всех вариантах опыта остаточные влагозапасы в метровом слое почвы были практически на одном уровне и составляли 34,2-39,6 мм. Такое повышенное содержание влаги в конце вегетации объясняется дождливой третьей дека-

дой августа, где количество выпавших осадков превышало в 1,4 раза сред-немноголетнюю месячную норму.

Структура урожая зелёной массы в полной мере отражает те условия роста и развития кукурузы, которые складывались в период её вегетации. В условиях 2012 года формирование отдельных элементов структуры зависело от генотипической реакции гибридов на засушливые условия (таблица 1).

Таблица 1 – Урожай и структура зелёной массы различных гибридов кукурузы (2012 г.)

Варианты	Вся листостебельная масса с початками		В том числе			
	ц/га	%	листья и стебли		початки	
			ц/га	%	ц/га	%
Молдавский 257 (St)	240,3	100	100,5	42	139,8	58
LG 32.55	257,8	100	108,9	42	148,9	58
Aalvito	170,3	100	80,4	47	89,9	53
LG 30.288	241,6	100	101,7	42	139,9	58
LG 30.266	279,1	100	145,7	52	133,5	48
LG 32.32	140,1	100	75,5	54	64,6	46
LG 30.275	150,8	100	72,9	48	77,9	52
PR39A50	162,3	100	59,9	37	102,4	63
PR39A61	142,0	100	73,5	52	68,5	48
PR39H32	208,5	100	118,0	57	90,5	43
PR39G12	139,6	100	71,1	51	68,5	49

Так, максимальный урожай листостебельной массы с початками формировал гибрид LG 30.266 – 279,1 ц/га, что на 38,8 ц выше, чем у контрольного варианта. На уровне стандарта имели продуктивность следующие гибриды – LG 32.55 и LG 30.288, соответственно 257,8 и 241,6 ц/га. Заметное снижение урожайности отмечается у PR39H32 – 208,5 ц/га. Остальные гибриды характеризовались резким снижением общей биомассы до 139,6-162,3 ц/га. К этой группе относятся PR39G12, LG 32.32, PR39A61, LG 30.275, PR39A50.

Более чётко изучаемые гибриды подразделяются по соотношению между листостебельной массой и початками. По этому признаку можно выделить две группы. В первую входят гибриды, у которых масса початков преобладает над массой листьев и стеблей. К ним относятся Молдавский 257, LG 32.55, Aalvito, LG 30.288, LG 30.275, PR39A50. Доля початков в

этой группе составляет 52-63% общей биомассы. Ко второй группе относятся LG 30.266, LG 32.32, PR39A61, PR39H32, PR39G12, у которых преобладает формирование листостебельной массы. Удельный вес початков снижается в этой группе до 43-49%.

Анализ продуктивности гибридов и гибридных популяций позволяет выявить особенности генотипических реакций в зависимости от факторов роста и развития в условиях вегетационного периода 2012 года (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна гибридов кукурузы (2012 г.)

Гибриды	Густота стояния перед уборкой, тыс.шт./га	Урожайность зерна, ц/га	+/- от контроля	
			ц	%
Молдавский 257 (St)	61,3	43,7	0	100
LG 32.55	58,4	41,3	-2,4	94,5
Aalvito	52,6	32,4	-11,3	74,1
LG 30.288	58,8	52,6	8,9	120,4
LG 30.266	63,4	42,3	-1,4	96,8
LG 32.32	43,8	16,7	-27	38,2
LG 30.275	55,5	14,1	-29,6	32,3
PR39A50	61,3	31,5	-12,2	72,1
PR39A61	43,8	20,6	-23,1	47,1
PR39H32	58,4	36,9	-6,8	84,4
PR39G12	40,9	29,3	-14,4	67,0
НСР 05			4,3	

Наиболее адаптированным к засушливым условиям вегетационного периода оказался гибрид LG 30.288, сформировав самую высокую урожайность в опыте – 52,6 ц/га. По сравнению со стандартом его продуктивность была выше на 8,9 ц или на 20,4%. Такое преимущество сложилось за счёт более активно протекающего процесса налива зерна, так как другие морфометрические показатели у них были одинаковыми.

На уровне стандарта формируют продуктивность такие гибриды, как LG 32.55 и LG 30.266, соответственно 41,3 и 42,3 ц/га. Существенно уступает им гибрид PR39H32 с урожайностью 36,9 ц/га, что на 6,8 ц или на 15,6% ниже, чем на контроле.

В следующую группу можно отнести гибриды Aalvito, PR39A50 и PR39G12 с продуктивностью 29,3 – 32,4 ц/га. Снижение урожая зерна по сравнению со стандартом на 11,3-14,4 ц связано со слабым развитием

верхних листьев и снижением фотосинтетической деятельности, а, следовательно, и наливом зерна. Следует выделить гибрид PR39G12, который имел пониженную густоту стояния к уборке – 40,9 тыс.шт./га.

Самую низкую урожайность в опыте формировали гибриды LG 32.32, LG 30.275 и PR39A61 – 14,1-20,6 ц/га, что на 23,1-29,6 ц ниже, чем у стандарта. Снижение сбора зерна на 52,9-67,7% объясняется большим разрывом между цветением мужских и женских соцветий в сухую погоду, что привело к слабому оплодотворению и снижению озернённости початков. У таких гибридов, как LG 32.32, PR39A61 на величину урожая оказало влияние также и слабая сохранность растений к уборке – 43,8 тыс.шт./га.

Литература

1 Мешетич В.Н., Ракицкий И.А. Кормовая база и перспективы её развития в Северном Казахстане // Агро-Информ. – 2012. - №3. – С. 7-8.

2 Силантьев А.Н. Основные пути совершенствования кукурузоводства в Западной Сибири // Сборник научных работ, посвящённых 170-летию Сибирской аграрной науки. I том – Омск, 1998. – С.78-82.

УДК 633.11«324»:631.524.84:632.38:632.7(470.44/.47)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ИХ ПЕРЕНОСЧИКОВ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Баукенова Э.А., Маркелова Т.С.,
ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов

Аннотация. Приведены сведения по поражению пшеницы вирусными заболеваниями в зависимости от численности насекомых-переносчиков цикадок в условиях Нижнего Поволжья. Предложены мероприятия по защите зерновых культур от вирусных заболеваний.

Ключевые слова. Пшеница, вирусные болезни, переносчики, поражённость.

Поволжье – зона высокой насыщенности посевов зерновыми культурами, потому здесь реальна опасность развития эпифитотий. Вирусные эпифитотии, по наблюдениям Веденеевой М.Л. с соавт. (2002), отмечаются на полях, где допускаются нарушения технологии возделывания зерновых культур: неблагоприятные сроки сева, изреженные посевы, наличие падалицы.

Продолжительная теплая осень благоприятствует длительному периоду питания насекомых-переносчиков на падалице и озимых, способствуя накоплению и распространению фитовирусов особенно на широкорядных селекционных посевах. Высокая пораженность озимых, в свою очередь, определяет и сильное заражение яровой пшеницы, поскольку нарушения пространственной изоляции между этими культурами приводит к переселению насекомых-переносчиков на более позднюю культуру, пригодную для питания.

Вирусные эпифитотии на озимой пшенице, как и на других культурах, могут возникать при наличии источников инфекции, переносчиков и условий, благоприятных как для векторной деятельности, так и для размножения вирусов в зараженных растениях. При отсутствии или нарушении любого из этих условий эпифитотии могут не иметь губительного для посевов значения.

В течении года вирусы с помощью переносчиков сменяют обычных для них хозяев и, таким образом, обеспечивают постоянное существование и распространение болезни в природных очагах (циркуляцию). Характер циркуляции фитопатогенных вирусов в агроценозах составляет биологическую основу для построения систем защитных мероприятий (Николенко М.П., Омельченко Л.И., 1985).

Переносчики являются связующим звеном между природными резервуарами вирусов и культурными растениями.

Данная работа выполнена в 2010 - 2012 гг. на полях ГНУ НИИСХ Юго-Востока (г. Саратов). Изучение динамики численности имаго цикадовых проводили методом кошения стандартным энтомологическим сачком 25 взмахов в 4-х кратной повторности по фазам развития пшеницы изучаемых сортов. Также проводили дополнительное кошение сачком по краю полей вдоль лесополос, где посевы, как правило, более изреженные, и где наблюдалось скопление насекомых-переносчиков.

Обследования проводились по диагонали поля, вдоль лесополос, а также на близлежащих территориях. Учитывалось, что количество цикадок сильно варьирует в зависимости от того, в каком месте поля (участка) проводится отлов насекомых.

Для обследования озимой пшеницы на поражение вирусными заболеваниями использовали методику Развязкиной Г.М. (1965).

В ходе исследований было выявлено, что визуально наиболее распространенным и вредоносным вирусным заболеванием в нашей зоне является мозаика озимой пшеницы (ВМОП), которая поражает озимую и яровую пшеницу, рожь, ячмень, просо, овес, а также многие дикие злаки (Маркелова Т.С., 2009). Данный вирус переносится полосатой цикадкой (*Psammotettix striatus* Fall.).

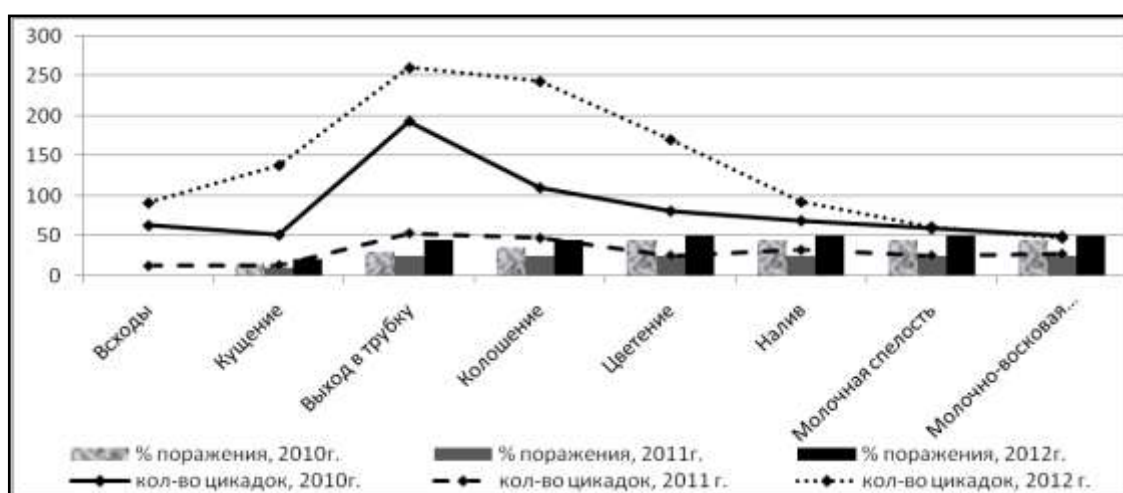


Рисунок 1. Степень поражения озимой пшеницы сорта Саратовская 90 ВМОП в зависимости от динамики численности полосатой цикадки *Psammotettix striatus* (2010-2012 гг.)

Результаты проведенных нами исследований показывают, что степень поражения озимой пшеницы сорта Саратовская 90 вирусными болезнями напрямую зависит от численности переносчиков (рис.1). Максимальная численность цикадок в 2010 году наблюдалась в фазу выхода в трубку (до 200 экз./1 кошение) и как следствие, уже в следующую фазу развития – колошения пораженность пшеницы достигала 30-35 %, то есть степень поражения достигала 4 баллов.

Исследуя динамику численности цикадок, как основных переносчиков вирусных заболеваний пшеницы, в том числе вирус мозаики озимой пшеницы, можно предположить, что значительное уменьшение численности переносчика в 2011 году по сравнению с 2010 годом привело к снижению пораженности озимой пшеницы вирусными болезнями в 2011 году.

В 2012 году численность цикадовых значительно увеличилась по сравнению с 2010 и 2011 годами, что в свою очередь привело к большей степени поражения озимых вирусами. Уже в фазу кущения озимой пшеницы степень поражения достигала 20 % и увеличивалась по мере созревания пшеницы. Максимальная численность цикадок наблюдалась в фазу трубкования – 260 экз./1кошение, а степень поражения составила 45 %.

Таким образом, в 2010 году обследуемые посевы озимой пшеницы были поражены вирусными болезнями до 35 % и выше. В следующем 2011 году степень поражения озимой пшеницы снизилась в результате уменьшения численности переносчиков. Пораженность озимой пшеницы в среднем составила 25 %. Наибольшее поражение наблюдалось в 2012 году и составило примерно 50%.

Полученные данные еще раз подтверждают наши выводы о том, что высокая численность насекомых-переносчиков, их вирофорность в сочетании с оптимальными погодными условиями для перезимовки и дальнейшего развития имаго, являются основными причинами поражения посевов озимой и яровой пшеницы вирусными болезнями, не редко достигающими уровня эпифитотий.

Предупреждение потерь урожая озимой пшеницы и других зерновых культур от вирусных болезней – актуальная и трудная задача. Трудности связаны с отсутствием прямых способов уничтожения вирусов и со сложностью взаимоотношений между растениями, вирусами и их переносчиками, меняющимися на фоне разных агротехнических условий. Кроме того, по мнению Николенко М.П. и Омельченко Л.И. (1985) предлагаемые способы защиты разработаны слабо, так как в них не всегда учтены необходимость и возможность одновременного подавления нескольких вирусов и ряда других вредных, взаимодействующих с ними в агроценозах организмов. Вместе с тем некоторое сходство в циркуляции основных повреждающих пшеницу вирусов, многое общее в экологии и фенологии переносчиков и в их сопряженном с растениями развитии обеспечивают возможность построения общей технологичной системы защиты посевов от вирусов с учетом комплекса вредителей зерновых культур.

Для защиты озимой пшеницы от вирусных болезней рекомендуются следующие предупредительные меры борьбы:

- соблюдение пространственной изоляции между злаковыми культурами в севооборотах;
- оптимальные сроки сева и нормы высева семян;
- уничтожение сорных растений – резерваторов вирусных инфекции;
- химические обработки инсектицидами мест скопления насекомых-переносчиков при нарастании их численности выше порога вредоносности.

Наряду с агротехническими и химическими способами защиты исключительную значимость приобретают устойчивые и выносливые к повреждению сорта. Основная трудность селекции на устойчивость к вирусным болезням, также как и к другим облигатным паразитам, связана с появлением новых штаммов вирусов или новых рас переносчиков (Веденева М.Л., 2002).

Список литературы

1. Веденеева М.Л., Маркелова Т.С., Кириллова Т.В., Аникеева Н.В. Стратегия селекции болезнеустойчивых сортов пшеницы в Поволжье 2 Корневые гнили, вирусные и микоплазменные болезни / М.Л. Веденеева, Т.С. Маркелова, Т.В. Кириллова, Н.В. Аникеева //Агро XXI. – 2002. – №3. – С. 18-19.
2. 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.
3. Маркелова Т.С., Кириллова Т.В. Симптомы вирусных, микоплазменных и неинфекционных болезней пшеницы в Поволжье / Т.С. Маркелова, Т.В. Кириллова //Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – №1. – С. 34-35.
4. Николенко М.П., Омельченко Л.И. Предупреждение потерь урожая озимой пшеницы от вирусных болезней и их переносчиков на Юге УССР. Методические рекомендации. Одесса, ВСГМ, 1985. – 27 с.
5. Развязкина Г.М. Рекомендации по обследованию злаков на пораженность вирусными болезнями. – М.: Колос, 1965. – 14 с.

УДК 633.11: 633.11. “321”

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЛИНЫ КОЛОСОНЕСУЩЕГО МЕЖДОУЗЛИЯ КАК СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННОГО ПРИЗНАКА ЯЧМЕННО-ПШЕНИЧНЫХ ГИБРИДОВ

Вертий Н. С., Козлов А. А., Титаренко А. В., Титаренко Л. П.

ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии

В результате изучения коллекции ячменно-пшеничных гибридов по показателю «длина верхнего междоузлия» установлен значительный размах варьирования сортообразцов по данному показателю, выявлено преобладающее влияние на него условий среды. Рассчитанный показатель «отношение длины верхнего междоузлия к высоте растения» значительно меньше подвержен влиянию внешнего фактора, однако значимых корреляционных зависимостей этих двух показателей с другими селекционно-ценными признаками и свойствами не наблюдалось.

Ключевые слова: верхнее междоузлие, ячменно-пшеничные гибриды

В процессе создания новых сортов селекционный материал проходит изучение по различным селекционно-важным признакам, общее количество которых колоссально. Разумеется, проработка их в полном объёме не представляется возможной. Поэтому необходима приемлемая система оценок селекционного материала исходя из его специфики, местных природно-климатических условий и требований агропроизводства. И поскольку любая из систем оценки исходного материала всегда сопровождается компромиссом между глубиной изучения селекционного материала и его объёмом, то особое место в ней отводится маркерным признакам. Они должны быть тесно сопряжены с селекционно-ценными признаками, и при этом легко обнаруживаться и поддаваться анализу.

В селекции яровой мягкой пшеницы определённое внимание отводится верхнему (колосонесущему) междоузлию: его длине, толщине и анатомическому строению. Роль верхнего междоузлия в жизни пшеничного растения многообразна, поэтому неудивительно, что оно рассматривается многими исследователями как маркерный признак для самых разных признаков и свойств. Морфологическое строение верхнего междоузлия, выполняющего функцию транспорта питательных веществ в колос, существенно влияет на динамику формирования и налива зерна (2). Колосонесущее междоузлие играет существенную роль в процессах реутилизации азота, определяя, тем самым, величину качественных показателей зерна (6). Кроме того, оно вносит наибольший вклад в общую высоту растения, отчасти влияя на их устойчивость к полеганию (1). Отмечается связь длины верхнего междоузлия с засухоустойчивостью (8). Однако взаимосвязь длины верхнего междоузлия и продуктивности наиболее противоречива: имеются сведения как о положительной (1, 5, 10), так и об отрицательной связи (9).

Таким образом, оправданность использования показателя «длина верхнего междоузлия» при оценке селекционного материала в конкретных почвенно-климатических условиях остаётся дискуссионным вопросом.

Материал, методика и условия проведения исследований. Работа выполнена в отделе селекции и семеноводства зерновых и зернобобовых культур Донского НИИСХ с использованием ячменно-пшеничных гибридов, фенотипически схожих с яровой мягкой пшеницей, но несущих, вполне возможно, не полностью, цитоплазматический материал ячменя. И поскольку перенос пшеничного генома на чужеродный цитоплазматический материал сопровождается разбалансированием регуляторных механизмов развития (4), а, следовательно, и корреляционных связей между селекционно-ценными признаками и свойствами, то теоретический и практический интерес представляет оценка длины верхнего междоузлия (ДВМ), как маркерного признака у ячменно-пшеничных гибридов.

Поскольку ДВМ вносит наибольший вклад в общую высоту растения, которая может существенно варьировать под действием как генетических, так и средовых факторов, то эти величины сложно рассматривать изолированно. Поэтому дополнительно рассчитывался показатель “отношение ДВМ к высоте растения” (ДВМ/h), который, по нашему мнению, детализирует характеристику архитектоники растения.

При закладке опытов придерживались общепринятых методик опытного дела. Посев осуществлялся ручной сажалкой на трёхрядковых деланках с нормой высева 20 зёрен на рядок. Предшественник – горох на зерно.

Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием компьютерных программ AgCSTAT и BIOGEN 2.02.

Метеорологические условия за время проведения исследований были контрастны по годам. 2010 год был засушливым, ГТК Селянинова за период апрель-июль составил 0,47. Более благоприятными по влагообеспеченности были 2011 и 2012 годы, ГТК Селянинова за тот же период в оба года составил 0,89.

Результаты исследований. Средняя ДВМ по трёхлетним данным по всем изученным ячменно-пшеничным гибридам (51 генотип) составила 41,1 см. При этом по годам эта величина изменялась с 36,0 см в 2010 году

до 44,4 и 42,9 см в 2011-2012 годах соответственно. То есть, ДВМ по всем гибридам заметно ниже в засушливый год. Однако, показатель ДВМ/г, напротив, в течении трёх лет мало варьировал, находясь в пределах 0,49...0,52, при среднем значении 0,50.

Отдельные генотипы различались между собой по величине ДВМ как в условиях одного года, так и в среднем за три года (рис. 1). В 2010 году размах варьирования по величине ДВМ достигал 28,5...41,0 см, в 2011 и 2012 годах – 37,1...50,6 и 37,6...47,2 см соответственно. При этом коэффициенты вариации во все три года были относительно невелики: $V_{\%}=5,5...7,4$.

А вот по показателю ДВМ/г значение коэффициентов вариации оказалось несколько выше: $V_{\%}=6,1...11,0$. Да и размах варьирования был большим. Следовательно, ячменно-пшеничные гибриды обладают довольно широким спектром фенотипического варьирования по показателям ДВМ и ДВМ/г.

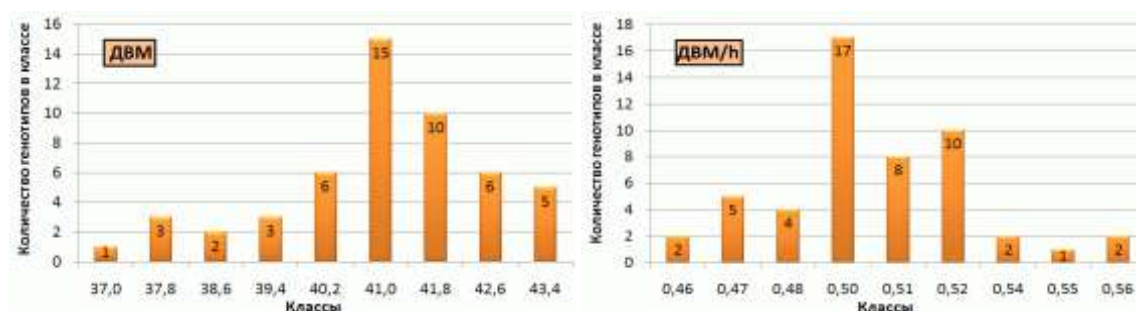


Рисунок 1 – Характер распределения ячменно-пшеничных гибридов по показателям ДВМ и ДВМ/г, 2010-2012 гг.

Известно, что ДВМ – хорошо наследуемый признак (7), однако условия внешней среды, прежде всего влагообеспеченность, существенно влияют на морфологию верхнего междоузлия (3). Нами для установления роли условий года и генотипических особенностей ячменно-пшеничных гибридов был применён 2-х факторный дисперсионный анализ.

Доля влияния вариантов при рассмотрении величины ДВМ составила 74,3%. При этом в общей вариации признака наибольшее влияние отмечалось от фактора А – «год» (рис. 2). Влияние фактора В – «генотип» го-

раздо меньше. Несколько ниже доля влияния вариантов оказалась при оценке показателя ДВМ/г – 53,3%. Причем отмечено перераспределение доли влияния отдельных факторов. Наибольшее влияние на величину ДВМ/г оказывало взаимодействие факторов «год» и «генотип», а влияние фактора «генотип» оказалось существенно выше, чем фактора «год».

Тем не менее, в обоих случаях отмечалось доминирующее влияние среды как на величину ДВМ, так и на показатель ДВМ/г.

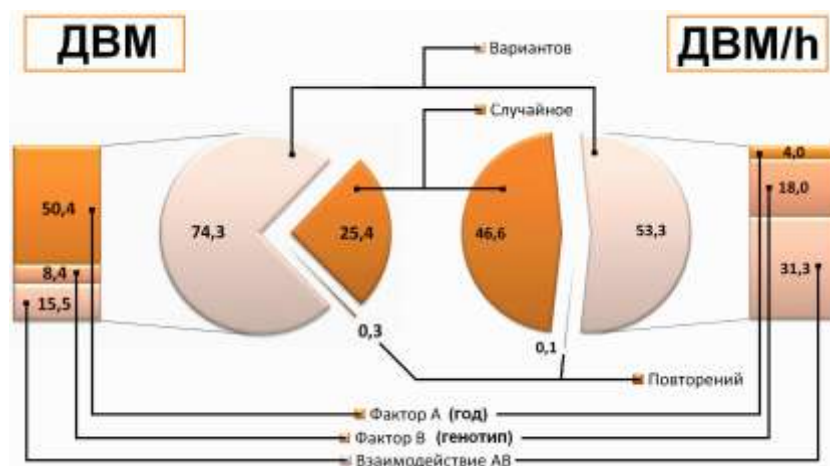


Рисунок 2 – Источники вариации показателей ДВМ и ДВМ/г

По результатам корреляционного анализа следует отметить отсутствие тесных корреляционных связей между ДВМ, аналогично как и ДВМ/г с другими селекционно-ценными признаками и свойствами, такими как масса 1000 зёрен, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и делянки, высота растения, длина колоса. Достоверными при $p < 0,05$, хоть и очень слабыми были связи между ДВМ и высотой растения ($r = 0,47$, 2011 г.), числом зёрен в колосе ($r = -0,33$, 2011 г.).

Отмечалась связь показателя ДВМ/г с массой 1000 зёрен ($r = -0,32$, 2012 г.), числом зёрен в колосе ($r = -0,35$, 2011 г.) и массой зерна с колоса ($r = -0,28$, 2012 г.). Как исключение может быть связь ДВМ/г с показателями, использованными для его расчета – ДВМ ($r = 0,49 \dots 0,81$) и высотой растения ($r = -0,72 \dots -0,51$). Хотя считается, что ДВМ – признак наследуемый, однако коэффициенты корреляций «родитель-потомок» как для ДВМ, так и для ДВМ/г не превышали $r = 0,15$.

Выводы. Ячменно-пшеничные гибриды по показателям ДВМ и ДВМ/h существенно различаются между собой. Значительное влияние условий года на экспрессию показателя ДВМ при отсутствии тесных связей с селекционно-ценными признаками, безусловно, затрудняет его использование как маркерного признака для работы с ячменно-пшеничными гибридами. Использование ДВМ/h в роли маркерного признака может быть более оправданным, ввиду меньшего влияния на него условий среды. Отсутствие корреляционных связей не следует рассматривать только как однозначно негативный факт, но и как свидетельство «разрыва» общеизвестных и даже очевидных корреляционных связей у ячменно-пшеничных гибридов. Это обстоятельство позволяет рассматривать коллекцию ячменно-пшеничных гибридов как перспективный исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы.

Литература

1. Андреева З. В., Цильке Р. А. Характер генотипической и паратипической изменчивости длины верхнего междоузлия у сортов мягкой яровой пшеницы при внутривидовой гибридизации // Вестник Новосибирского ГАУ. 2005. № 3. С. 77-81.
2. Ионова Е. В. Проводящая система колосонесущего междоузлия озимой пшеницы в условиях засухи // Вестник РАСХН. 2009. № 3. С. 55-57.
3. Ионова Е. В. Методика оценки уровня развития проводящей системы колосонесущего междоузлия озимой пшеницы при различной водобеспеченности // Зерновое хозяйство России. 2009. № 4. С. 18-22.
4. Климов С. В. и др. Влияние чужеродной цитоплазмы эгилопса на биологические и физиологические особенности аллоцитоплазматических гибридов (АЦПГ) пшеницы / Изв. РАН. Сер. биол. 2005. № 3. С. 287-293.
5. Нанди П. Исходный материал и особенности селекции слабоконкурентных форм пшеницы и тритикале. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 1984. 22 с.
6. Пасынкова Е. Н., Завалин А. А. Роль колоса, стеблевых узлов и междоузлий в накоплении белка в зерне яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 27-29.
7. Пучков Ю. М., Кудряшов И. Н., Набоков Г. Д. О возможности использования признака «длина верхнего междоузлия» при отборе на продуктивность у озимой пшеницы // Селекция и семеноводство. 1993. № 1. С. 12-16.

8. Реутских Л. В. Продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания в Северном Зауралье. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2009. 18 с.

9. Тимошенкова Т. А., Самуилов Ф. Д. Зависимость продуктивности современных сортов яровой пшеницы от их морфологических особенностей в условиях степи Оренбургского Предуралья // Вестник Казанского ГАУ. 2011. № 3(21). С. 154-158.

10. Balyan H. S., Verna A. K. Relative efficiency of two mating systems and selection procedures for yield improvement in wheat (*Triticum aestivum* L.) // Theor. and Appl. Genet. 1985. V. 71. N 1. P. 111-118.

УДК:633.31:631.527(470.40/.43)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ
ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ (*Medicago media, varia*)
В УСЛОВИЯХ ЮГА ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Володина И.А., Казарин В.Ф., Абраменко И.С.
ГНУ Поволжский НИИСС им. П.Н. Константинова

Аннотация. Представлены результаты 4-х летнего изучения сортообразцов люцерны изменчивой по урожайности зелёной массы, облиственности и семенной продуктивности. Выделены более ценные номера, которые проявили устойчивость к стрессовым факторам внешней среды.

Ключевые слова: люцерна, сортообразец, кормовая масса.

Создание и внедрение в производство сортов кормовых трав, способных в сложных природно-климатических условиях обеспечить устойчивую высокую урожайность кормовой массы и семян тесно связано с интенсивным ведением кормопроизводства.

Работы по изучению многолетних трав были начаты на Кинельской селекционной станции (сейчас Поволжский НИИ селекции и семеноводства) по инициативе и под руководством П.Н.Константинова в 1929 г., а се-

лекционная работа по люцерне с 1932 года под руководством З. П. Константиновой [1].

Сорта, созданные в 50-ые годы, сильно устарели и перестали соответствовать новым требованиям, отвечающим современным характеристикам (засухоустойчивость, высокая облиственность, повышенная семенная продуктивность). В связи с этим в 2007 году на полях Поволжского НИИСС имени П. Н. Константинова в условиях Самарской области было заложено конкурсное сортоиспытание, в котором изучались 16 сортообразцов в сравнении с районированным сортом Куйбышевская (st). Сорта были созданы методом поликросса с последующим биотипическим отбором, т. е., объединения поликроссных потомств по определенным признакам: типу корневой системы, габитусу растений, форме бобов и т. д. [2- 6].

Посев был проведен в первой декаде июня, агротехника общепринятая для условий Самарской области, повторность четырехкратная, площадь делянок 10 м².

В годы исследований погодные условия резко различались, что позволило провести более полную оценку хозяйственно-биологических признаков селекционного материала как в благоприятных по увлажнению, так и в засушливых и острозасушливых условиях (табл. 1).

Таблица 1 - Метеорологические условия в период проведения опытов

Сортообразец	2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	I укос 15.066 66	II укос 15.08	I укос 16.06	II укос 20.08	I укос 09.06	II укос 15.07	I укос 20.06	II укос 26.07
Сумма положительных температур, °С	764,3	1387,1	847,1	1362,1	879,5	861,4	942,4	988,6
Осадки, мм	62,0	150,2	56,6	63,5	36,9	5,4	152,8	50,5
Гидротермический коэффициент (ГТК)	0,8	1,1	0,7	0,5	0,4	0,1	1,4	0,4

В 2008 году сумма биологически активных температур до первого укоса составила 764,3⁰С. Условия увлажнения первого и второго укосов

этого года можно охарактеризовать как слабо засушливые, ГТК составил 0,8 и 1,1 соответственно. Особенностью 2008 года были весенние возвратные холода. Такие стрессовые условия стали подходящим, для сравнительной оценки образцов, благодаря чему удалось выделить несколько номеров, стойко перенесших данные погодные условия. От них меньше всего пострадали желтогибридные и пестрогибридные сорта, именно они в первом укосе дали прибавку к стандарту от 34,7 до 50,2%. Во втором укосе наибольшее превышение 30,5, 25,8 и 21,8% было у сортов Биотип-1, Популяция-2 и Популяция-3 соответственно, у остальных образцов прибавки незначительные или на уровне стандарта.

Апрель 2009 года был холоднее, чем в 2008 году на 5,5⁰С. В связи с этим, весеннее отрастание люцерны имело более поздние сроки, и первый укос сдвинулся на вторую декаду июня. За период формирования первого укоса ГТК составил 0,7, второго 0,5, что характеризует условия вегетации как засушливые. Наибольшую прибавку по урожаю зеленой массы (от 16,3 до 33,5%) в первом укосе имели 5 сортов: Биотип-1, Татарская пастбищная № 99, Гюзель ПП, Многоукозная. Во втором укосе прибавка у них составила от 9,7 до 46%, можно предположить, что они успешнее остальных номеров использовали осадки 3-й декады июля.

Что касается 2010 года то, по выпавшим осадкам и температурному режиму он был ещё более засушливым и жарким, чем предыдущий. По показателям гидротермического коэффициента условия первого укоса характеризуются как очень засушливые (ГТК 0,4), а второго как сухие (ГТК 0,1). В сложившихся экстремальных условиях, 11 образцов превысили стандарт по урожаю зеленой массы от 21,4 до 49,7%, именно они будут интересны как доноры на засухоустойчивость и жаростойкость. Ещё у 3 сортов прибавка была от 11,2 до 17,1%. У остальных - менее 10,0%.

Температурный и водный режим в 2011 году был более благоприятным для роста и развития растений люцерны. Люцерна, будучи очень требовательной, к почвенной влаге, весьма устойчива к атмосферной

засухе. Поэтому количество осадков, выпавшее за период до первого укоса (152,8 мм) позволило получить урожай зеленой массы от 25,0 до 34,0 т/га. Лучшие показатели имели номера: Биотип-1, Татарская пастбищная № 99, Популяция супер и Многоукозная (+ к St больше 20,0 %). Второй укос был в менее выгодных условиях при сумме положительных температур 988,6⁰С осадков было всего 50,5 мм. Выход зеленой массы составил от 14,0 до 19,1 т/га. Наибольшую прибавку дали сортообразцы: Биотип-1 – 19,1 т/га, Популяция-3 – 17,2 т/га, Гюзель ПП – 16,9 т/га, Скороспелая – 16,2 т/га, Популяция-1 и Популяция - 4 по 15,9 т/га и Татарская пастбищная № 99 – 15,8 т/га (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность зеленой массы сортов люцерны по укосам, посев 2007г.

Сортообразец	Урожай зеленой массы, т/га							
	2008 г.		2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	I укос	II укос	I укос	II укос	I укос	II укос	I укос	II укос
Куйбышевская st	22,0	38,0	22,1	11,3	14,8	3,9	25,5	13,1
Биотип-1	33,8	49,6	29,5	16,5	21,6	6,4	34,3	19,1
Татарская пастб. №99	30,1	41,9	27,2	14,5	19,8	5,1	30,9	15,8
Популяция супер	29,6	42,4	26,8	12,7	18,9	4,7	31,1	15,7
Гюзель ПП	30,1	42,9	25,6	13,1	18,2	4,5	27,1	16,9
Многоукозная	27,5	44,6	25,7	12,4	21,4	6,0	30,7	15,2
Популяция -3	26,5	46,3	24,9	11,7	17,2	4,7	25,4	17,2
Татарская пастб. СП-03	30,8	44,1	24,5	11,5	20,2	5,0	30,1	14,3
Популяция -1	28,6	46,1	22,9	13,0	16,5	3,9	26,5	15,9
Популяция - 4	29,9	40,7	23,5	11,8	20,5	4,9	26,7	15,9
Скороспелая	29,4	40,8	22,7	12,0	19,8	5,1	27,7	16,2
Популяция - 2	30,3	47,8	23,0	11,6	17,3	4,6	26,1	14,5
Мечта	31,7	43,7	23,3	11,2	16,8	4,0	26,4	14,8
Высокобелковая	30,3	46,0	24,1	10,0	18,5	5,4	25,0	14,8
Гюзель СП 03	28,9	40,5	23,2	10,9	18,7	5,2	27,0	14,8
Ультраскороспелая	31,9	40,7	22,5	11,4	15,0	4,0	24,7	14,1
Крупносемянная	30,0	38,6	23,2	10,3	18,5	5,3	23,8	14,0
НСР ₀₅	2,56	2,60	1,70	2,06	2,59	0,56	1,73	2,17

В ходе исследований установлено, что высота растений люцерны варьировала у разных образцов от 55,0 до 64,7 см. При этом выявлена положительная корреляция между урожайностью зеленой массы и высотой ($r = 0,39$).

В результате изучения селекционного материала люцерны установлено, что наибольшим количеством листьев отличались 4 сорта – Высокобелковая (57,8%), Популяция супер (56,5%), Мечта (55,9%), и Татарская пастбищная СП-03 (55,1%) с превышением над стандартом от 9,3-14,7%. Они будут использованы в качестве источников повышенной облиственности. Выявлена сильная положительная корреляция между урожайностью зеленой массы и облиственностью ($r = 0,86$), а между высотой и облиственностью слабая положительная корреляция ($r = 0,12$).

В литературе есть данные, что такие показатели как высота и облиственность растений снижаются по мере старения травостоя. В наших опытах было выявлено, что в 2008 году облиственность растений варьировала от 56 до 70 %, то в 2011 году данный показатель был на уровне 45-50%.

Высокая семенная продуктивность является одним из главных показателей ценности сорта люцерны, без которой невозможно дальнейшее расширение посевных площадей. Поэтому одной из задач исследований было выделение в качестве исходного материала образцов с высоким потенциалом урожайности семян. В результате выделены образцы, урожайность семян которых в среднем за четыре года превысила стандартный сорт Куйбышевская на 29,7-58,0%. Урожайность семян растений люцерны определяется комплексом количественных признаков, одним из которых является масса 1000 семян. При анализе данного показателя были выделены номера с наиболее крупными семенами: Крупносемянная – 2,22 г, Мечта – 2,12 г, Биотип-1 – 2,12 г, Популяция 3 – 2,05 г, Скороспелая – 2,03 г.

В результате изучения сортообразцов люцерны в питомнике конкурсного сортоиспытания выделены перспективные для использования в селекции номера, достоверно превышающие сорт Куйбышевская(st) по урожайности зелёной массы и семян - Биотип-1, Татарская пастбищная № 99 и Популяция супер. Четыре образца с высокой облиственностью, будут использоваться как генисточники в дальнейшем селекционном процессе.

Кроме того, выделены сортообразцы обеспечивающие стабильную прибавку урожая как в благоприятные так и в засушливые и острозасушливые годы. Это позволяет использовать их в качестве доноров не только на засухоустойчивость, но и на жаростойкость, что в последние годы становится весьма актуальным.

На основании полученных данных в 2010 был подготовлен и передан на государственное сортоиспытание новый сорт люцерны Изумруда (селекционный номер Биотип – 1).

Список литературы

1. Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им.П.Н.Константинова (бывшая Кинельская Государственная селекционная станция имени П.Н.Константинова). – Самара: Поволжский НИИСС, 1994. – 67с.

2. Терещенко Н. М. Селекция люцерны для одноразового использования /Н.М. Терещенко// Селекция и семеноводство, 1978. - №4. – С. 39-40.

3. Юсупов Б. Ю. Пути создания сложногогибридных популяций / Б.Ю. Юсупов // Селекция и семеноводство, 1984. - №8. – С. 21-22.

4. Колганова Н. В. Комбинационная ценность образцов люцерны по признакам кормовой и семенной продуктивности Н.В. / Колганова, И. К.Ткаченко //Кормопроизводство, 2006. - №12 С. 15-16.

5. Володина И.А. Оценка образцов люцерны изменчивой по продуктивности в лесостепи Среднего Поволжья/ И.А. Володина, И.С. Абраменко, М.Ш.Лапина, В.Ф. Казарин //Кормопроизводство, 2012. -№11.-С.27-29.

6. Епифанова, И. В. Селекция люцерны на качество корма и семенную продуктивность/ И.В. Епифанова, М.Ш. Лапина, О.А. Тимошкин//Экология, генетика, селекция на службе человечества: Материалы международной конференции.- Ульяновск, 2011.- С.142-144.

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ F_1 САХАРНОГО СОРГО

Гаршин А.Ю.

ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова», г. Саратов

Аннотация: В результате проведенных исследований гибридов F_1 сахарного сорго, по элементам продуктивности, позволили выявить гибриды, отличающиеся высокими показателями.

Ключевые слова: сахарное сорго, гибрид, гетерозис, масса 1000 зерен, число зерен с одной метелки, масса зерен с одной метелки.

В засушливых условиях Нижнего Поволжья сахарное сорго является единственным сахароносом, формирующим урожайность кормовой массы до 25-30 т/га. В фазах восковой и полной спелости в растениях сахарного сорго отмечается максимальное количество сахаров – до 18-20%. Корма из сахарного сорго ценны тем, что являются источником легкогидролизующихся углеводов. В этой связи изучение урожайности сортов и гибридов сахарного сорго являются актуальным.

Материал и методика. Опыты проводились на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Посев проводили кассетной сеялкой СКС-6-10. Повторность в опыте четырехкратная. Площадь делянки – 15,4 м². Густоту стояния растений формировали вручную – 15 растений/м². Агротехника выращивания – зональная. Наблюдения проводились согласно Широкого унифицированного классификатора СЭВ и международного классификатора СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* Moench (1982) [2]. Расчет гетерозиса проводился по формулам учебного пособия (Гужов Ю.Л. 1999) [1]:

а) показатель гибрида сравниваются с показателем лучшей родительской формы ($\Gamma_{\text{истинный}} = \frac{F_1 - ЛР}{ЛР} \cdot 100$;

б) показатели гибрида сравнивают со средним показателем обеих родительских форм ($\Gamma_{\text{гипотетический}} = \frac{F_1 - СР}{СР} \cdot 100$;

в) прибавку показателя гибрида сравнивают со средним значением показателя двух родительских форм и с показателем лучшей родительской формы ($\Gamma_{\text{прибавка}} = \frac{F_1 - СР}{ЛР} \cdot 100$;

где F_1 – среднее арифметическое показателя первого поколения гибридов; ЛР – среднее арифметическое показателя лучшей родительской формы; СР – среднее арифметическое показателя обеих родительских форм.

Результаты исследований:

Одним из главных элементов продуктивности растения является масса 1000 зерен. Анализ массы 1000 зерен гибридов F_1 сахарного сорго, по видам гетерозиса, позволяет выделить урожайные гибриды (табл. 1).

Таблица 1. Гетерозис гибридов F_1 сахарного сорго по массе 1000 зерен, 2012 г.

№ п/п	Образец	P_1	P_2	F_1	$\Gamma_{\text{ист.}}$, %	$\Gamma_{\text{гип.}}$, %	$\Gamma_{\text{п.}}$, %
1	$A_2O-1237 \times$ Волжское 51	26,4	20,3	26,4	30,0	13,1	14,3
2	$A_2AGC \times$ Волжское 51	20,6	20,3	24,2	19,2	18,3	17,5
3	$A_2KBV-114 \times$ Волжское 51	18,9	20,3	21,1	3,9	7,7	7,0
4	$A_2O-1237 \times$ Чайка	26,4	22,5	31,0	37,8	26,8	30,6
5	$A_2AGC \times$ Чайка	20,6	22,5	23,2	3,1	7,7	7,7
6	$A_2KBV-114 \times$ Чайка	18,9	22,5	24,4	8,4	17,9	17,3
7	$A_2O-1237 \times$ Флагман	26,4	24,1	22,4	-7,1	-11,3	-13,3
8	$A_2AGC \times$ Флагман	20,6	24,1	20,8	-13,7	-6,9	-7,2
9	$A_2KBV-114 \times$ Флагман	18,9	24,1	27,4	13,7	27,4	27,6
10	$A_2O-1237 \times$ Кинельское 3	26,4	25,2	31,5	25,0	22,1	26,6
11	$A_2AGC \times$ Кинельское 3	20,6	25,2	25,8	2,4	12,7	13,6
12	$A_2KBV-114 \times$ Кинельское 3	18,9	25,2	19,4	-23,0	-12,0	-12,4
13	$A_2O-1237 \times$ Зерноградское 1	26,4	21,6	21,4	-0,9	-10,8	-12,1
14	$A_2AGC \times$ Зерноградское 1	20,6	21,6	29,7	37,5	40,8	40,2
15	$A_2KBV-114 \times$ Зерноградское 1	18,9	21,6	27,5	27,3	35,8	33,9

*Примечание: P_1 – материнская форма, P_2 – отцовская форма.

По признаку «масса 1000 зерен» у гибридов первого поколения сахарного сорго гетерозис проявляется в разной степени. Наибольшая крупность семян выявлена в комбинациях: А₂О-1237×Волжское 51, А₂О-1237×Чайка, А₂АГС×Зерноградское 1. В комбинациях скрещиваний: А₂АГС×Волжское 51, А₂КВВ-114×Флагман, А₂О-1237×Кинельское 3, А₂КВВ-114×Зерноградское 1 выявлено незначительное увеличение крупности семян в сравнении с родительскими формами, отличающимся большей массой 1000 зерен.

Урожайность культуры также зависит и от показателя «число зерен с 1 метелки». Однако в данных комбинациях корреляционная зависимость между «урожайностью зерна» гибридов F₁ и «числом зерен с 1 метелки» гибридов F₁ отсутствует ($r = -0,1452$) (табл. 2).

Таблица 2. Гетерозис гибридов F₁ сахарного сорго по числу зерен с 1 метелки, 2012 г.

№ п/п	Образец	P ₁	P ₂	F ₁	Г _{ист.} , %	Г _{гип.} , %	Г _{п.} , %
1	А ₂ О-1237×Волжское 51	175,3	300,5	184,9	-72,0	-55,7	-34,1
2	А ₂ АГС×Волжское 51	128,7	300,5	130,9	-80,2	-66,8	-38,6
3	А ₂ КВВ-114×Волжское 51	121,6	300,5	101,7	-84,6	-74,0	-42,3
4	А ₂ О-1237×Чайка	175,3	538,3	232,2	-67,7	-48,0	-31,4
5	А ₂ АГС×Чайка	128,7	538,3	113,6	-84,2	-73,2	-45,4
6	А ₂ КВВ-114×Чайка	121,6	538,3	152,3	-78,8	-63,7	-39,2
7	А ₂ О-1237×Флагман	175,3	403,1	94,7	-88,1	-80,5	-57,4
8	А ₂ АГС×Флагман	128,7	403,1	64,2	-92,0	-86,1	-58,5
9	А ₂ КВВ-114×Флагман	121,6	403,1	179,5	-77,5	-61,0	-41,1
10	А ₂ О-1237×Кинельское 3	175,3	249,5	235,5	-76,7	-60,3	-52,3
11	А ₂ АГС×Кинельское 3	128,7	249,5	72,5	-92,8	-87,3	-72,8
12	А ₂ КВВ-114×Кинельское 3	121,6	249,5	121,1	-88,0	-78,6	-65,1
13	А ₂ О-1237×Зерноградское 1	175,3	261,7	91,0	-85,4	-77,3	-45,3
14	А ₂ АГС×Зерноградское 1	128,7	261,7	78,1	-87,5	-79,3	-43,8
15	А ₂ КВВ-114×Зерноградское 1	121,6	261,7	174,1	-72,2	-53,4	-29,2

*Примечание: P₁ – материнская форма; P₂ – отцовская форма.

У гибридов F₁, сахарного сорго, по признаку «число зерен с 1 метелки» установлено, что в 8-ми комбинациях наблюдается гибридная депрессия в сравнении с родительской формой (P₁). В 7-ми комбинациях прояв-

ляется промежуточное наследование признака, с отклонением в сторону лучшего родителя.

По признаку «масса зерна с 1 метелки» гибриды были сгруппированы следующим образом: в 7-ми комбинациях отмечена прибавка массы зерна; в 8-ми комбинациях наследование признака носит промежуточный характер (табл. 3).

Таблица 3. Гетерозис гибридов F_1 сахарного сорго по массе зерен с 1 метелки, 2012 г.

№ п/п	Образец	P_1	P_2	F_1	$\Gamma_{ист.}, \%$	$\Gamma_{гип.}, \%$	$\Gamma_{п.}, \%$
1	$A_2O-1237 \times$ Волжское 51	20,4	15,4	14,3	-7,1	-20,1	-23,4
2	$A_2АГС \times$ Волжское 51	15,9	15,4	18,5	20,1	18,2	18,5
3	$A_2КВВ-114 \times$ Волжское 51	14,1	15,4	20,8	35,1	41,0	39,3
4	$A_2O-1237 \times$ Чайка	20,4	26,9	13,4	-50,2	-43,3	-66,6
5	$A_2АГС \times$ Чайка	15,9	26,9	20,4	-24,2	-4,7	-6,5
6	$A_2КВВ-114 \times$ Чайка	14,1	26,9	16,0	-40,5	-22,0	-29,2
7	$A_2O-1237 \times$ Флагман	20,4	26,9	23,7	-11,9	0,2	0,3
8	$A_2АГС \times$ Флагман	15,9	26,9	32,4	20,4	51,4	71,4
9	$A_2КВВ-114 \times$ Флагман	14,1	26,9	15,3	-43,1	-25,4	-33,8
10	$A_2O-1237 \times$ Кинельское 3	20,4	25,0	13,4	-46,4	-41,0	-60,4
11	$A_2АГС \times$ Кинельское 3	15,9	25,0	35,6	42,4	74,1	98,4
12	$A_2КВВ-114 \times$ Кинельское 3	14,1	25,0	16,0	-36,0	-18,2	-23,1
13	$A_2O-1237 \times$ Зерноградское 1	20,4	21,9	23,5	7,3	10,8	10,5
14	$A_2АГС \times$ Зерноградское 1	15,9	25,0	38,0	52,0	85,4	70,0
15	$A_2КВВ-114 \times$ Зерноградское 1	14,1	25,0	15,8	32,8	21,5	18,2

*Примечание: P_1 – материнская форма; P_2 – отцовская форма.

Наибольший гетерозис по признаку «масса зерна с 1 метелки» проявился у гибрида $A_2АГС \times$ Зерноградское 1. Несколько ниже прибавку массы зерна с 1 метелки зафиксировали в комбинациях: $A_2АГС \times$ Волжское 51, $A_2КВВ-114 \times$ Волжское 51, $A_2АГС \times$ Флагман, $A_2АГС \times$ Кинельское 3, $A_2КВВ-114 \times$ Зерноградское 1.

Рассматривая гибриды F_1 сахарного сорго, как источник зерновой продукции, для дальнейшей селекционной проработки выделили комбинации: $A_2КВВ-114 \times$ Волжское 51, $A_2КВВ-114 \times$ Волжское 51, $A_2АГС \times$ Зерноградское 1, $A_2КВВ-114 \times$ Зерноградское 1.

Список используемой литературы

1. Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек: Учебник / Под ред. Ю.Л. Гужова. – М.: Изд-во РУДН, 1999. – 536.: ил.
2. Якушевский Е. С. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* / под редакцией Е. С. Якушевского. – Л.: 1982. – 34 с.

УДК 633.4

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ЛЬНА НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Гацке Л.Н., Барлыкбеков Ж.Ж.

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства

В статье приводятся данные о изучении и оценка сортообразцов льна: по признакам и свойствам с описанием; учет урожая, структурный анализ высокоурожайных сортообразцов.

Ключевые слова: лен, коллекционный питомник, сортообразцы.

Лен относится к одному из многочисленных цветковых растений, к семейству льновых.

В семейство льновых входит 22 рода, из которых для практических целей используется преимущественно род лен. Этот род охватывает собою свыше 200 видов преимущественно дикорастущих растений, распространенных в субтропических и умеренных областях всех частей света.

Лен является весьма высокоценным техническим растением. В мировом хозяйстве он возделывается для использования в двух направлениях

1. В европейских странах лен, в основном, разводится для волокна. Получаемые при этом семена служат, с одной стороны, материалом вос-

производства этого растения в указанных целях, с другой – для извлечения из них масла, являющегося в данном случае побочным производством.

2. Лен широко возделывается также для получения масла, которое используется как в качестве пищевого продукта, так и в виде технического сырья для ряда отраслей промышленности: медицинской, лакокрасочной, кожевеннообувной, мыловаренной, бумажной и т. д. Здесь уже волокно является побочным продуктом.

Наряду с такой естественной дифференциацией льнов, в зависимости от природных условий места возделывания, идет искусственная специализация культуры льна, обуславливаемая предъявляемыми к этому растению требованиями народного хозяйства той или иной страны.

Таким образом, в результате получились льны прядильные и льны масличные, отличающиеся друг от друга рядом признаков и свойств. Как переходные между этими двумя основными типами, имеются формы льнов промежуточных (межеумки).

Наряду с выведением специальных прядильных и масличных льнов в отдельных странах делались попытки получения таких сортов льна, которые одновременно давали бы и волокно и масло.

Нами в 2012 году проведены исследования по льну: посев во всех питомниках осуществлен селекционной сеялкой в ранневесенний период 16 апреля 2012 года. Способ посева сплошной, изучаемые сортообразцы размещались по ярусам, на делянках площадью 10 м² в 3-х кратной повторности.

В коллекционном питомнике льна, предусматривается изучение и оценка сортообразцов по следующим признакам и свойствам: фенологические наблюдения, оценка устойчивости образцов к основным болезням и вредителям по пятибалльной шкале; оценка состояния растений, по пятибалльной шкале; проведение отбора образцов по фенотипу в период цветения и созревания растений с описанием морфологических признаков;

учет урожая семян сортообразцов со всей площади делянок путем прямого взвешивания; структурный анализ высокоурожайных сортообразцов.

Фенологические наблюдения проводились ежедневно, начало всходов (10%) было отмечено по всем сортообразцам на 9-10 день после посева.

В начале вегетаций, при появлении 3-4 листьев, при ветвлении, начале образования бутонов, цветении и формирования коробочек существенных различий не было. И с каждого сортообразца было взято по 10 растений для структурного анализа по определяению высоты растений, ветвистости и количеству корзинок на одном растении, размер коробочек, количества семян в 1 коробочки, масса 1000 семян и масса семян с 1 растения.

Полевые наблюдения показали, что наступление, прохождение фаз цветения и созревания семян по 60 сортообразцам были с небольшим различием в сроках (цветения и начала созревания).

Уборка урожая производилась прямым комбайнированием с помощью селекционного комбайна "Сампо 130" отдельно по каждому сортообразцу.

Из 60 сортообразцов, 9 сортообразцов выделались по урожайности, такие как Сокол – 76 гр/м², К-213 – 70,3 гр/м² и К-215 – 69,4 гр/м² у них наилучшие показатели (таблица).

Вегетационный период у сортообразцов от посева до уборки урожая колебался в пределах 89-90 дней. Сортообразцы К-6401, Сокол и La Platta созревают в сравнении со стандартным сортом на 1-2 дня раньше, сортообразцы N-7393 и Hindi наоборот, созревают на 2 дня позже. Остальные образцы (К-1198, К-365, К-3470, Легур, Опус, Deta) созревают на уровне стандарта.

Таблица – Урожайность и элементы структуры в коллекционном питомнике льна за 2012 год

Название образца	Высота растений, см	Ветвистость, шт.	Кол-во коробочек на 1-ом растении, шт.	Размер коробочки см	Кол-во семян в 1 корзине, шт.	Масса семян с 1-го растения, гр.	Масса 1000 семян, гр.	Масса семян с м ² в граммах
Сокол	5,1	8,0	49	0,5	7	2	7	76,0
К-1185	52,0	7,2	51	0,5	7	2	7	65,0
К-213	49,5	5,7	48	0,5	8	2	7	70,3
К-1161	47,0	4,0	32	0,5	8	1	7	51,5
К-361	45,3	4,8	62	0,5	8	2	7	53,5
К-209	46,2	3,8	28	0,5	7	1	7	63,8
К-215	45,3	2,0	64	0,5	8	3	7	69,4
К-4358	44,0	1,6	22	0,5	7	1	7	69,2
Легур	42,0	3,6	35	0,5	7	2	7	59,6

Высота растений в 2012 году у сортообразцов льна была в пределах 36,6 - 61,0 см.

По показателю “масса 1000 зерен” у всех образцов вес составил в среднем 7 гр., масса семян с одного растения 1 – 3 гр.

Количество семян в одной корзине составило в среднем 6-8 шт.

Проводимая научно-исследовательская работа по изучению сортообразцов льна, указывает на необходимость выделения источников с селекционно-ценными признаками для нашей зоны.

Литература

1 И.А. Минский. Лен масличный в СССР// Краснодар.- Краевое книгоиздательство,-1940. -186 с.

2 Н.Д. Матвеев, М.Ф. Попереков, С.А. Шильников. Агротехника семеноводства селекционного льна – долгунца// Москва.- Сельхозиздат, - 1949. - 112 с.

ВКЛАД ГЕНОТИПА И ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА РЖАНОГО ШРОТА

Гильмуллина Л.Ф., Пономарева М.Л.
ГНУ ТатНИИСХ Россельхозакадемии

Цель исследований - оценить влияние генотипа и погодных условий на проявление вязкости водного экстракта зернового шрота озимой ржи. В статье обобщены данные по вязкости водного экстракта ржи за 10 лет. Изучаемые сорта сильно варьировали по данному показателю. Установлена доля влияния условий среды, генотипа и их взаимодействия на вязкость.

Ключевые слова: озимая рожь, вязкость водного экстракта зернового шрота, гидротермический коэффициент (ГТК).

Озимая рожь – одна из важнейших хлебных культур в России. Однако большая часть произведенного зерна ржи используется на корм животным. Проблема состоит в том, что многие виды домашних животных дают сравнительно низкую продуктивность при кормлении их рожью.

Судя по последним исследованиям причиной этого являются некрахмалистые полисахариды (водорастворимые пентозаны). Однако каркасообразующую роль при выпечке ржаного хлеба играют те же вещества, содержание которых у ржи значительно больше, чем у других хлебных злаков. Следует отметить, что при оценке большого числа образцов в селекционном процессе прямое определение содержания пентозанов у ржи является трудоемким анализом. Поэтому селекционеры в последние годы используют косвенный показатель содержания пентозанов – вязкость водного экстракта зернового шрота (ВВЭЗШ) [2, 3].

Целью нашей работы было сравнительное изучение показателя вязкости водного экстракта у сортов озимой ржи, выяснение влияния генотипа и погодных условий на него для селекции сортов по данному признаку.

Создание разнообразных по цели использования сортов является приоритетным направлением селекции культуры: низкопентозановые сор-

та с высокой амилазной активностью и содержанием крахмала для промышленного производства крахмала, спирта, сорта с высоким содержанием пентозанов и низкой активностью амилазных ферментов для хлебопечения; низким содержанием пентозанов и высоким содержанием белка – для кормления [3].

В качестве объектов исследования были использованы популяционные сорта конкурсного сортоиспытания за 2001...2010 годы (717 сортов).

Гидротермические условия в годы проведения исследований были различны, что способствовало объективной оценке селекционного материала. Вязкость определяли по авторской методике Гончаренко А.А., Исмагилова Р.Р. и др. [1]. Повторность 3-кратная. Единица измерения - сантистокс.

В среднем за 10 лет наибольшее значение признака получено у сортов Татарская 1 и Тантана, а наименьшие показатели вязкости отмечены у сортов Огонек и Ангарес (табл. 1).

Таблица 1

Вязкость водно-мучной суспензии сортов озимой ржи, сантистокс (сСт), 2001-2010 гг.

Сорт	Татарская 1	Эстафета Татарстана	Радонь	Огонек	Тантана	Ангарес	Среднее по годам НСР=0,3
2001	83,2	47,8	35,7	15,5	38,5	16,8	39,5
2002	29,1	34,9	26,4	28,9	57,2	13,0	31,6
2003	37,1	49,5	35,7	48,7	36,1	15,5	37,1
2004	35,9	29,1	30,1	23,3	36,5	34,6	31,6
2005	16,1	9,0	7,3	6,1	15,0	12,5	11,0
2006	62,2	35,1	36,9	18,2	56,6	19,1	38,0
2007	14,1	15,2	12,1	11,6	13,8	8,8	12,6
2008	19,3	13,4	11,3	9,8	14,4	10,3	13,8
2009	28,2	13,5	18,5	7,8	8,8	6,9	14,0
2010	77,6	50,9	48,8	27,1	48,1	23,1	45,9
Среднее по сортам НСР=0,2	40,3	29,8	26,3	19,7	32,5	16,1	

Показательно, что первые два сорта относятся к северо-русской группе сортов с доминантно-короткостебельным контролем высоты растения, а вторые два сорта – к степному экотипу ржи с рецессивно-полигенным контролем высоты растения.

Среди лет испытания благоприятными для формирования высокой вязкости водного экстракта были 2001, 2002 и 2006, когда значение признака в среднем равнялось 31,6-39,5 сСт. Именно в эти годы происходила наилучшая дифференциация сортов по вязкости, максимально разграничивая высокопентозановые и низкопентозановые формы. В 2005, 2007, 2008 и 2009 годах отмечены более низкие значения вязкости – в среднем 11,0-14,0 сСт. Вероятно, такое проявление признака в эти годы связано с повышенной влажностью в период налива зерна

Выявленный существенный разброс необходимо учитывать для эффективного и обоснованного выделения генотипов на заключительных этапах селекции. Для объективной оценки по данному критерию обязательна многолетняя оценка сортов, включающая как благоприятные, так и неблагоприятные годы в период формирования и созревания зерна.

Дисперсионный двухфакторный анализ выявил существенные различия изменчивости величины вязкости водного экстракта ржи, как между сортами, так и между годами испытания. Установлено, что сила влияния погодных условий года на вязкость заметно превышала влияние генотипа сорта (51,4%, и 20,6%, соответственно). Влияние взаимодействия «генотип x среда» составило 28,0%, что указывает на значительную обусловленность специфической реакции сорта на погодные условия при формировании пентозанов в зерне. Вследствие этого в разные года в число лучших попадали разные сорта.

Для наиболее точного определения доли влияния генотипа и взаимодействия генотип-среда на проявление признака вязкости, мы сгруппировали годы изучения в соответствии с уровнем проявления ГТК таким

образом, чтобы минимизировать влияние условий среды внутри каждой группы.

В результате получилось, что наибольшее влияние (89,3%), на формирование ВВЭ, генотип будет оказывать в годы с засушливыми условиями (ГТК=0,32), при этом, вязкость сортов будет максимальна и в годы с избыточным увлажнением (ГТК=1,61), когда вязкость будет минимальна (табл. 2).

Таблица 2

Влияние факторов (%) на изменчивость вязкости водного экстракта (2001-2010 гг.)

Изучаемые факторы	Годы с низкой вязкостью (ГТК=1,61)	Годы со средней вязкостью (ГТК=0,96)	Годы с высокой вязкостью (ГТК=0,32)
Влияние среды	5,0	5,9	3,0
Влияние генотипа	51,8	40,4	89,3
Взаимодействие генотип x среда	43,2	53,7	7,7

Установлено, что только в годы с оптимальным увлажнением (ГТК=0,96) будет преобладание взаимодействия генотип-среда (53,7%) и формируется зерно со средними значениями вязкости, а влияние генотипа снизится до 40,4 процентов.

Следовательно, согласно изученным данным, содержание пентозанов, оцениваемое по ВВЭ, является генетически обусловленным признаком. Так, в течение десяти лет ряд сортов поддерживал высокое значение вязкости (Татарская 1, Тантана), а некоторые имели низкую вязкость (Огонек и Антарес). Следовательно, можно говорить о создании сортов с заданными признаками качества в процессе селекции с учетом поправки на условия среды в период налива зерна.

Обобщая все вышесказанное мы пришли к следующим выводам:

- Влияние взаимодействия «генотип x среда» составило 28,0%, что указывает на значительную обусловленность специфической реакции сорта на погодные условия при формировании пентозанов в зерне.

- В благоприятные годы происходила наилучшая дифференциация сортов по вязкости, максимально разграничивая высокопентозановые и низкопентозановые формы.
- Выявлено, что влияние условий среды на вязкость водного экстракта не ниже 50%.
- Принимая во внимание особенности проявления вязкости озимой ржи в контрастные годы, можно совершенствовать схему селекционного процесса для получения генетического материала альтернативного свойства.

Список литературы

1. Гончаренко А.А., Исмагилов Р.Р., Беркутова Н.С., Ванюшина Т.Н., Аюпов Д.С. Оценка хлебопекарных качеств зерна озимой ржи по вязкости водного экстракта// Доклады РАСХН, 2005, №1. - С. 6 - 9.
2. Гончаренко А.А., Тимощенко А.С., Беркутова Н.С. и др. Вязкость водного экстракта озимой ржи как универсальный признак при селекции на целевое использование // С.-х. биол., 2007, №3. - С. 44-49.
3. Marquardt R.R., Boros D., Guenter W. e.a. The nutritive value of barley, rye, wheat and corn for young chicks as affected by use of a *Trichoderma reesei* enzyme preparation. Anim. Feed. Sci. Technol., 1994, №7 - P. 575-580.

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ 2010-2012 ГГ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Губерт Е.В., Мельников В.А.

Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Исследование генетических ресурсов подсолнечника масличного, используемых в качестве исходного материала. Создание сортов подсолнечника масличного, отвечающих требованиям производства по всем параметрам хозяйственно-ценных признаков и свойств.

Селекция подсолнечника, сорт, гибрид, сортолиния

Подсолнечник – основная масличная культура в Республике Казахстан, занимающая площадь свыше 700 тысяч гектар. Возделывание подсолнечника перспективно в условиях Восточного, Северного, Центрального Казахстана, т.к. ни одна другая масличная культура не дает стабильные урожаи маслосемян в засушливые годы, так и переувлажненные. Для растениеводческой отрасли Казахстана особенно актуальна и значима проблема обеспечения населения растительным маслом. Годовое потребление растительного масла в стране 120-150 тыс. тонн, ежегодно 60-70% от необходимого количества импортируется. Имеющиеся мощности по производству растительного масла в стране задействованы на 30-40%.

Несмотря на обширный состав возделываемых в области сортов и гибридов, адаптированных к разным условиям, урожайность культуры остается невысокой. Известно, что успех селекционной работы и перспективы его развития определяются многими факторами, но основополагающими из них являются генетические ресурсы, используемые в качестве исходного материала. Чем они богаче и разнообразнее, тем больше шансов на результативную работу и создание сортов и гибридов с.-х. культур, отвечающих требованиям производства по всем параметрам хозяйственно-ценных признаков и свойств.

Сохранение и создание генофонда сельскохозяйственных растений (подсолнечника масличного) для Республики Казахстан, имеет стратегиче-

ское значение. Использование в сельскохозяйственном производстве сортов, гибридов отечественного производства в ближайшем будущем будет экономически более выгодно, чем приобретение зарубежных. Без использования и пополнения генофонда не могут быть созданы новые сорта. В этом плане необходим свой республиканский ВИР. Поднять урожайность подсолнечника в республике можно только благодаря использованию новых высокопродуктивных сортов, совершенствованию технологий.

За период 2010-2012 гг. в коллекционном питомнике изучено по важнейшим хозяйственно-полезным признакам 240 сортов, гибридов и оценено 12 480 образцов, выделено 3 744 (30%). Материалами исследований являются семена, растения подсолнечника масличного: сортов, гибридов, сортолиний полученных из селекционных центров Казахстана, России, Украины, Молдовы, стран Евросоюза, США. Селекционный материал семян, отобранный в Костанайском НИИСХ за период исследований 1991-2010 гг., имеет высокую степень адаптации к почвенно-климатическим условиям Северного Казахстана. Изучение коллекционных образцов проводилось в соответствии с «Методическими указаниями по изучению мировой коллекции масличных культур. Подсолнечник».

Регион, где проводились исследования – Костанайская область, расположена в Северном Казахстане. Исследования проводились во II-ой почвенно-климатической зоне. Засушливая степь преимущественно с южными малогумусными черноземами. Климат в зоне проведения исследований резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким летом.

Главным условием высокой результативности селекционной работы является достаточный объем исходного материала, при котором возможен отбор выдающихся по комплексу хозяйственно-полезных признаков сортообразцов. Особенно это важно при работе с популяцией, когда близко родственное разведение может вызвать инбридную депрессию, прежде всего, по показателям продуктивности. Эффективностью селекционной работы является выявление биотипов с максимальным уровнем основного

селекционного признака. Для подсолнечника основным признаком является сбор масла с 1 га, который возрастает в процессе селекции за счет увеличения урожаев семян (ядер семян). Их масличность при этом повышается в силу так называемого «эффекта роста разбавления азота». Вследствие этого наследственно обусловленное увеличение сборов масла с делянки испытания семьи потомков связано со строго определенным ростом масличности семян (ядер семян). Поэтому лучшие семьи В.С. Пустовойт выявлял по увеличенному сбору масла с однорядной делянки при условии, что масличность ядер их семян также повышена. В настоящее время в селекционной проработке ВНИИМК (С.Г. Бородин, 2003 г.) находится материал, имеющий масличность абсолютно сухого ядра 68-72% при масличности абсолютно сухих семян 59-60%, с уровнем урожайности 4,0-4,5 т/га.

В процессе селекции особое внимание уделяли отбору типичных растений, так как различия между типичными и отклоняющимися формами не всегда бывают достаточно четкими. При этом очень важно, чтобы площадь питания отбираемых растений была одинаковой. Оптимальной площадью питания для подсолнечника селекционных опытах, питомниках первого уровня является посев по схеме 70×70 при одном растении в гнезде.

Работами отдела физиологии ВНИИМК доказано, что именно при такой площади питания конкуренция между растениями за влагу, элементы минерального питания и свет сводится к минимуму (А.Б. Дьяков, 1975). Отбор элитных растений при равных условиях выращивания позволяет более точно учесть их наследственную основу, не вовлекая в селекционный процесс растения, у которых высокий уровень проявления положительных признаков является следствием модификационной изменчивости.

Из всего исходного селекционного материала в 2010-2012 гг. выделены по урожайности семян следующие биотипы сортов, гибридов, сортолиний подсолнечника (таблица 1):

Таблица 1 – Лучшие биотипы растений подсолнечника масличного по хозяйственно-полезным признакам коллекционного питомника, 2010-2012 гг.

Сорт, сортолинии, гибрид	Вегетационный период, сутки	Высота растений, см	Диаметр корзины, см	Кол-во лист., шт.	Анализ маслосемян			Урожайность, ц/га	Масличность, %		Сбор масла	
					масса 1000 семян, г	натура, г/л	лужжистость, %		семянок	ядра	ц/га	% к St
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
St Жайна	80	111	19	22	71	450	22	14	46	56	6,0	100
Сибирский 91	82	117	19	19	70	471	21	12	44	54	4,9	82
Сибирский 97	80	114	20	21	69	453	21	11	47	56	4,8	80
Иртыш	82	114	21	21	70	452	22	14	47	57	6,1	102
НСП								2,0				
St Казахстанский5	115	129	27	20	68	426	23	29	49	59	13,2	100
ESPERA CL	117	131	14	26	56	422	22	28	46	56	12,0	91
YANA	115	135	20	28	68	450	21	24	48	57	10,7	81
PARAISO 1000CL Plus	116	128	20	27	57	389	22	24	50	60	11,2	84
MORENA CL	117	145	17	30	56	412	22	32	49	59	14,5	110
SUPER SOL	116	132	22	31	59	436	23	25	50	59	11,6	88
ALPIN	114	140	20	29	60	445	23	27	50	60	12,5	95
SUNFLORA CL	112	136	19	29	72	460	22	25	45	54	10,4	79
PARAISO102 CL	115	129	18	29	51	487	23	24	47	56	10,5	79
SU CLARISSA	116	118	20	28	67	456	22	25	45	54	10,4	79
НСП								2,8				
St Казахстанский 5	115	127	20	29	68	426	22	29	49	57	13,2	100
E-10	110	134	20	29	74	438	23	28	46	57	12,0	91
A-62	115	127	20	30	76	437	23	26	47	56	11,4	86
A-90	117	119	22	27	59	460	21	28	46	56	12,0	91
A-98	117	117	23	27	61	435	22	22	48	57	9,8	74
НСП								2,9				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
St Казахстанский 5	115	129	27	20	64	426	23	29	49	58	13,2	100
Конд	117	121	21	32	55	390	23	29	49	59	13,2	100
Роки	115	110	21	30	47	444	22	27	47	56	11,8	89
Неома	116	122	20	28	55	472	22	25	49	58	11,4	86
Тристан	117	136	21	32	55	469	22	28	45	54	11,7	89
Донской (Содр.)	116	123	22	27	70	415	23	32	49	57	14,5	110
Триалс	117	131	23	28	65	441	23	28	43	52	11,2	85
Пионер РМ-38	116	133	21	28	73	403	22	34	45	55	14,2	107
Брио	115	123	23	28	68	455	21	28	47	56	12,2	92
Ригасол	116	122	21	27	77	471	21	27	43	52	10,8	82
ПР-64	117	120	21	26	76	423	22	31	44	53	12,7	
НСР								2,6				

– по группе ультраранних с суммой эффективных температур за вегетацию 1850⁰С выделились биотипы растений подсолнечника сортов Сибирский 91, Сибирский 97, Иртыш (вегетационный период 80-82 суток; урожайность в ц/га. 11,0-14,0 при масличности абсолютно сухих семян 44-47%; абсолютно сухих ядер 54-57%) – St Жайна;

– по группе раннеспелых с суммой эффективных температур за вегетацию 2000⁰С выделился MORENA CL (вегетационный период 117 суток; урожайность в ц/га 32,0 при масличности абсолютно сухих семян 49%; абсолютно сухих ядер 59%) – St Казахстанский 5;

– по группе среднеранних с суммой эффективных температур за вегетацию 2200⁰С выделились биотипы растений подсолнечника гибридов: Конд, Роки, Неома, Тристан (вегетационный период 115-117 суток, урожайность в ц/га 25,0-29,0 при масличности абсолютно сухих семян 43-49%, абсолютно сухих ядер 52-59%) – St Казахстанский 5.

Таким образом, изучаемые коллекционные образцы представлены генетическим разнообразием по длине вегетационного периода, биометрическим показателям, элементам продуктивности, содержания масла и устойчивости к болезням.

Литература

- 1 Анащенко А.В. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур, вып. 2, Подсолнечник, 1976, Л.:– 40с.
- 2 Муратов И.А., Кузьмина Г.Н., Соломина Н.В. Экологическое испытание сортов и гибридов подсолнечника в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2012, Вып. 1 (150). – С.71.
- 3 Васильева Т.А., Бойко Ю.Г., Хатит А.Б., Илюк Г.Н. Зависимость крупности семян подсолнечника от конкуренции между ними в пределах корзины. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2012, Вып. 1 (150). – С.34.
- 4 Ермошкина Н.Н. Поражаемость сортов и гибридов подсолнечника серой и белой гнилями в Восточно-Казахстанской области в 2008-2010 гг. // VI международная конференция молодых ученых и специалистов, ВНИИМК, 2011. С. 85–87.

**СЕЛЕКЦИЯ УЛЬТРАСКОРОСПЕЛЫХ СОРТОВ СОИ ДЛЯ
СЕВЕРНЫХ И ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С., Сидорик И.В., Шилина Ю.
*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и
растениеводства»*

В статье приводятся данные о начальном этапе селекции сои, направленной на создание ультраскороспелых сортов для северных и восточных регионов Республики Казахстан.

Соя, селекция, скороспелость.

Соя – одна из главных белково-масличных культур с широким спектром применения: пищевой, кормовой, технической и медицинской. С учетом высокой пищевой ценности и содержанию протеина соя определена организацией ЮНЕСКО как стратегическая культура.

Селекция и семеноводство этой культуры ведется в Казахстане более 30 лет. Создано около 20 сортов сои, 9 из которых допущено к использованию на территории РК. Однако все эти сорта по вегетационному периоду более подходят для Юго-Восточных областей Республики.

В 2012 году на территории РК соя возделывается на площади порядка 70 тыс. гектар. Придавая сое, большое значение в народном хозяйстве как стратегической культуре, в рамках программы «МаЖиКо», Министерство сельского хозяйства запланировало значительное поэтапное расширение ее посевов. 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 РК. 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, устойчивые к грибным и бактериальным заболеваниям.

Исследования холодостойких сортов позволили Зеленцу С.В., Мошненко Е.В. получать всходы этой культуры уже в апреле. Эти данные позволяют использовать холодостойкие сорта в северных областях нашей Республики [1].

В результате успешного сотрудничества с Ершовской опытной станцией орошаемого земледелия в Самарском НИИСХ созданы сорта сои Самер 1, Самер 2, Самер 3. Отличительные особенности сортов - высокий потенциал урожайности семян, технологичность при уборке, возможность использования на пищевые цели [2].

При выполнении селекционных работ, направленных на выведение скороспелых сортов сои возникают некоторые затруднения связанные с особенностями ультраскороспелых форм: низкое прикрепление бобов, склонность к растрескиванию, сложность синхронизации фаз цветения при гибридизации [3,4].

В 2011 году в селекционный процесс в качестве отцовских форм были включены Российские образцы сои, характеризующиеся повышенной потенциальной урожайностью и ультраскороспелостью - к 589529, Омская 4, к 588963, к 5582, к-36598-217, Ника с периодом вегетации 75-87 дней. В качестве материнских форм использовались местные сорта Ласточка, Жалпаксай и Алматы; и сорта Украинской и Российской селекции – Одесская 150 и Лада.

Завязываемость была крайне низкой. В среднем процент завязываемости составил 5%, в то время как при использовании в качестве родительских форм средне- и позднеспелых форм, этот показатель колеблется в пределах 25-30%. Безрезультативным оказалась гибридизация, в которой учувствовал образец к-5582 (0%). Наиболее результативными показали себя комбинации, в которых в качестве отцовской формы использовали сорт сои Омская 4 (5-30%).

В 2012 году для гибридизации сои в качестве материнских форм использовались сорта Белгородская 6, № 346-271-92, Амурская 401, Алтом,

Соер-4, Semu315. В качестве отцовских форм применили коллекционные образцы, характеризующиеся повышенной потенциальной урожайностью и массой 1000 семян, № 211-207-17, к583432, Форa x Радога, к-10417, к-10418-160, Marpleglen, Mon-01, 211-124-298, Бурятка -1, 244-321-15, 837-412-12 с периодом вегетации 75-87 дней.

Процент завязываемости колебался в зависимости от комбинации скрещивания от 0% до 45 %. Наилучшие результаты завязываемости получены при использовании в качестве материнской формы сорта №346-271-92 (10-45%), в качестве отцовской формы – сорта Marpleglen (30-35%).

По скороспелости из питомника F₁ было выделено 9 гибридных популяции (Жалпаксай/к-36598-217, Одесская 150/Французская, Одесская 150/Сава, Одесская 150/Жансая, Одесская 150/Венера, Одесская 150/Ника, Одесская 150/Омская 4, Лада/Омская 4, Лада /Ника.

Наряду с получением гибридных комбинаций при участии ультраскороспелых сортов, исследования велись и в направлении экологической селекции. Определена урожайность 20 номеров сои в питомнике экологического сортоиспытания в ТОО «Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства». Были выделены перспективные номера сои: 211-124-298, 837-412-12, 136-124-56, 244-321-15, 346-271-93 с периодом вегетации 80-120 дней, достоверно превосходящие по урожайности стандарт на 3,2-6,0 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика выделившихся номеров сои по основным хозяйственным признакам в ТОО «ВКНИИСХ», 2012 г.

Номер	Страна происхождения	Урожайность		Вегетационный период, дни	Количество протеина, %
		ц/га	в % к St		
СИБНИИК-315 (ст)	Россия	15,0	100,0	94	32,5
211-124-298	Россия	21,0	140,0	120	31,5
136-124-56	Россия	21,0	140,0	120	31,8
837-412-12	Россия	20,6	137,3	87	31,8
244-321-15	Россия	19,4	129,3	90	32,6
346-271-93	Россия	18,2	121,3	115	31,9
НСР		1,42			

Определена урожайность 30 номеров сои в питомнике экологического сортоиспытания в ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства». Наибольший урожай сои в 2012 году показал номер 422 – 22,0 ц/га, сорт Танаис (Украина) 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 (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика выделившихся номеров сои по основным хозяйственным признакам в ТОО «Костанайский НИИСХ», 2012 г.

Название сорта	Страна происхождения	Урожайность		Вегетационный период, дни	Количество протеина, %
		ц/га	в % к St		
Десна, st	Украина	17,5	100,0	113	40,0
317-236-147	Россия	22,0	125,7	89	45,9
Танаис	Украина	20,5	117,1	93	35,0
К589109	Россия	20,5	117,1	88	44,2
К 9963№710-4-2	Россия	20,0	114,3	88	44,2
Хорол	Украина	19,5	111,4	116	40,0
Зорька	Россия	19,0	108,6	88	44,2
К 10527	Россия	19,0	108,6	89	42,8
Черемош	Украина	18,9	108,0	119	39,5
Лебедь	Украина	18,9	108,0	111	40,9
К583575	Россия	18,5	105,7	93	39,7
К 8106№0269	Россия	18,3	104,6	93	39,7
К 9958	Россия	18,2	104,0	89	37,8
НСР ₀₅		1,5			

Таким образом, начатые селекционные работы в направлении скороспелости сои, в дальнейшем позволят увеличить посевные площади под этой культурой в северных и восточных областях Республики Казахстан.

Литература

1 Зеленцов С.В., Мошненко Е.В. Перспективы использования сверх-ранних посевов сои в условиях Краснодарского края // Масличные культуры.-2010.- №1. - С. 87-94.

2 Зубков В.В. Перспективные сорта сои для Северного Поволжья // Масличные культуры.- 2010.- №1. - С. 94-97.

3 Дидоренко С. В., Карягин Ю.Г., Кудайбергенов М.С. Включение ультраскороспелых сортообразцов сои в селекционную программу «КазНИИИЗиР» // Межд. научно-практ. конф. «Достижение и перспективы селекции, семеноводства сельскохозяйственных культур и богарного земледелия» посвященная 100-летию со дня основания ТОО «Красноводопадская СХОС».- Красноводопад, 2011. - С. 35-37.

4 Дидоренко С. В. Использование ультраскороспелых сортообразцов сои в селекции// Межд. конф. студентов и молодых ученых «Мир науки».- Алматы, 2011. - С. 26-27.

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА АДАПТИВНОСТЬ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

Н.А. Ерошенко

ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии

О.В. Левакова,

ГНУ Рязанский НИИСХ Россельхозакадемии

Приведены результаты изучения и комплексной оценки сортов и линий ярового ячменя. Выделены ценные образцы для повышения урожайности и качества зерна на пивоваренные, продовольственные и кормовые цели.

Ключевые слова: яровой ячмень, адаптивность, стабильность, урожайность, качество, селекция.

Яровой ячмень - важнейшая продовольственная, кормовая и техническая культура России. Среди яровых зерновых культур он дает наиболее высокие и устойчивые урожаи. Объективным интегрирующим показателем, определяющим инновационную ценность хозяйственных и биологических свойств сорта, является урожайность. Большое влияние на уровень урожайности ячменя оказывает как регион выращивания, так и погодные условия года. Поэтому повышение стабильности реальной урожайности сортов является основным направлением в селекции ячменя. Результатами изучения влияния почвенно-климатических условий на эффективность селекции [1,6] доказана высокая результативность использования нескольких пунктов Центрального региона для проведения отбора и оценки селекционного материала яровых культур на адаптивность. Одновременная проработка линий в нескольких пунктах зоны позволяет нам оценить реакцию генотипов на условия внешней среды и выделить формы с широкой агроэкологической адаптивностью.

Методы. В экспериментах использованы основные методики, общепринятые в селекционных и научно-исследовательских учреждениях. По-

левые опыты по полной схеме селекционного процесса были проведены в Московском НИИСХ «Немчиновка» и Рязанском НИИСХ.

Результаты и их обсуждение. Данные экологического испытания сортов с успехом могут использоваться для характеристики и прогноза поведения сорта в производственных условиях [3]. Именно сорта и линии конкурсного сортоиспытания, продемонстрировавшие высокую урожайность по двум точкам испытания, способны к гомеостазу продуктивности в варьирующих условиях, обладают экологической пластичностью и обеспечивают стабильные сборы урожая ярового ячменя [2]. Поэтому особую ценность представляют образцы с превышением над стандартом одновременно в двух местах. В табл. 1 приведены данные урожайности сортов и перспективных линий, имеющих преимущество в условиях Московского НИИСХ «Немчиновка» и Рязанского НИИСХ в течение 6 лет. Средние показатели урожайности за этот период в Московской области были на 11,1 % ниже, а коэффициент ее варьирования почти в 1,5 раза выше, чем в Рязанской области. Это связано с резким ее снижением в годы с майско - июньской засухой (2007, 2010, 2011 гг.), характерной для Центрального региона.

Таблица 1

Урожайность лучших сортов и перспективных линий ярового ячменя в условиях Центрального региона, ср., 2007-2012 гг.

Сорт, линия	ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка»			ГНУ Рязанский НИИСХ		
	урожайность т/га	V, %	Пусс по Неттевичу, Моргунову	урожайность т/га	V, %	Пусс по Неттевичу, Моргунову
Раушан, (st)	4,99	32,7	100,0	5,25	30,7	100,0
Эльф, (st)	4,94	35,3	90,8	5,44	23,8	138,5
Ксанаду	4,85	34,6	81,0	5,52	23,5	144,4
Нур	5,46	32,4	120,8	5,74	25,3	145,0
Владимир	5,10	32,1	106,4	5,73	26,0	140,6
Московский 86	5,42	33,3	115,8	6,22	19,8	217,6
Яромир	5,38	32,6	116,6	6,57	21,7	221,6
112/3-02 h2362	5,42	31,2	123,6	6,15	22,0	191,5
8/5-04 h 34	5,47	31,2	125,9	5,97	20,3	195,6
11/1-05h 37	5,51	32,8	121,6	5,86	25,0	153,0
Среднее	5,25	32,7	110,7	5,84	22,6	168,1

Особенно ощутима засуха в Подмосковье на дерново-подзолистых почвах с низким плодородием. Анализируя данные табл.1, можно отметить явное преимущество новых сортов и селекционных линий ячменя по урожайности и стабильности (Пусс), гораздо лучшей приспособленности к различным почвенно-климатическим условиям Центрального региона Нечерноземной зоны, наиболее устойчивых к полеганию в годы с различной степенью увлажнения в сравнении со стандартом и немецким сортом Ксанаду.

В перспективе, в связи с глобальным изменением климата и интенсификацией технологии возделывания ячменя, существенно возрастает значимость устойчивого к болезням сорта в получении стабильно высоких урожаев и снижении затрат на производства зерна. Устойчивость сорта к патогену, в отличие от других фиксируемых признаков, изменчива во времени и пространстве.

Это связано с особенностями и коэффициентом размножения паразитов, высокой их мутабельностью, чему в значительной мере способствует чрезмерное, часто совсем необоснованное применение фунгицидов. Наиболее агрессивны и вредоносны полосатая, сетчатая и темно-бурая пятнистость, мучнистая роса, пыльная головня. Потери урожая от этих болезней составляют от 10 до 50%.

Поэтому процесс селекции на устойчивость к болезням имеет непрерывный характер. Для более быстрого достижения успехов большое значение представляют районированные в различных регионах мира сорта, концентрирующие последние достижения не только селекции, но и других смежных наук (табл.2).

П.П. Лукьяненко [4] отмечал, что в селекционном сорте наиболее полно аккумулируются положительные качества, и он, как правило, имеет наименьшее количество отрицательных признаков. Использование современного исходного материала позволило резко увеличить результативность трансгрессивной селекции и получить новые линии с комплексной

устойчивостью к наиболее распространенным болезням, которая сочетается с высокой продуктивностью и устойчивостью к полеганию: 112/3-02 h 2362; 11/1-05h 37; 14/3-07 h 267.

Таблица 2

Характеристика лучших сортов и линий ярового ячменя по устойчивости к поражению болезнями, ср., 2009-2012 гг.

Сорта, линии	Устойчивость, балл				Поражаемость, %	
	сетчатая пятнистость	темно-бурая пятн.	мучнистая роса	к полеганию	пыльная головня	полосатая пятнист.
Раушан, (st)	7,1	6,8	7,7	7,2	0	3,0
Ксанаду	5,8	5,5	9,0	9,0	0,013	5,2
Эльф, (st)	6,5	5,8	6,7	8,0	0,003	2,2
Нур	7,3	7,1	7,5	8,8	0,001	0
Владимир	5,9	5,6	7,7	8,0	0	3,0
Московский 86	6,5	6,4	8,8	7,8	0,001	2,5
Яромир	7,9	7,4	8,8	9,0	0,001	1,7
112/3-02h2362	7,9	7,6	8,0	8,6	0	1,3
8/5-04 h 34	7,7	7,6	7,5	8,2	0,001	2,6
11/1-05h 37	8,5	7,7	9,0	9,0	0,005	2,7
14/3-07 h 267	8,0	8,5	9,0	9,0	0	1,0
17/1-07 h 270	7,5	7,8	9,0	9,0	0	0,9

Многочисленные исследования, проводимые в нашей стране и за рубежом, показали, что содержание белка в зерне, а также другие показатели качества в большой степени зависят от сорта, однако решающее влияние оказывают условия окружающей среды: погода, почва и соблюдение технологии возделывания ячменя. Влияние внешних условий на биохимические показатели настолько велики, что один и тот же сорт в один год может быть пивоваренным, в другой – кормовой [5]. В ГНУ Рязанском НИИСХ в среднем по всем сортам за годы исследований величина этого показателя колебалась от 12,1 до 14,1%. Достаточно большое количество белка в зерне накапливалось в отдельные годы в условиях ГНУ Московского НИИСХ «Немчиновка». Так, в среднем по 12 сортам в 2011 году содержание белка составило 13,7 %. Условия выращивания оказывали влияние и на другие свойства зерна – содержание крахмала в зерне, экстрактивность, пленчатость (табл. 3). В связи со значительными колебаниями в Централь-

ном регионе условий вегетаций по годам и изменением биохимических показателей зерна предпочтение целесообразно отдавать сортам, которые в варьирующих условиях обеспечивают стабильные показатели высокого качества зерна.

Таблица 3

Биохимические показатели качества зерна и их изменчивость у сортов и перспективных линий ярового ячменя (ср. по двум пунктам, 2007-2011г.г.)

Сорт, линия	Белок, %		Экстрактивность, %		Крахмал, %		Пленчатость, %	
	х ср.	V,%	х ср.	V,%	х ср.	V,%	х ср.	V,%
Пивоваренный ячмень								
Раушан, (st)	12,5	12,7	78,2	1,8	58,1	8,1	8,6	7,7
Ксанаду	11,7	14,6	78,8	1,8	59,4	5,7	8,3	9,2
Эльф, (st)	12,2	10,4	78,4	1,6	59,3	8,1	8,5	10,2
Нур	11,7	14,2	78,4	1,8	58,4	8,2	8,6	8,2
Владимир	11,6	15,7	78,6	1,9	58,7	7,4	8,5	8,5
Московский 86	10,9	14,4	78,8	1,8	59,1	7,3	8,4	10,1
Яромир	12,1	14,0	78,3	1,6	58,7	7,6	8,7	10,6
112/3-02 h 2362	11,7	14,3	78,7	1,6	58,8	7,3	8,5	9,7
8/5-04 h 34	12,2	13,3	78,4	1,7	58,6	6,9	8,6	10,6
11/1-0 5 h 37	11,5	12,8	79,0	1,3	59,3	7,2	8,4	8,8
Кормовой ячмень								
Прометей	12,6	13,5	78,8	1,6	58,6	7,2	8,5	10,3
20/1-01 h 2330	12,7	10,8	78,6	1,7	59,0	7,1	8,7	10,1

Новый сорт ячменя Московский 86 и селекционная линия 11/1-05 h 37 за пять лет по содержанию основных биохимических показателей и их изменчивости были на уровне лучшего пивоваренного сорта немецкой селекции Ксанаду, а по урожайности и ее стабильности превосходили его.

Необходимо отметить, что именно сорта Ксанаду, Московский 86 и линия 11/1-05h 37 отличаются практически отсутствием недоразвитых колосков на колосовом стержне. Такой сортовой признак наблюдается у большинства современных пивоваренных сортов зарубежной селекции. В идеотипной селекции на повышение качества зерна такой сортовой признак может служить ориентиром при отборе ярового ячменя на пивоваренные цели. Для кормовых целей особую ценность представляет линия 20/1-01 h 2330, характеризующаяся высоким (12,7%) и стабильным

(V=10,8%) содержанием белка в зерне. По важнейшим технологическим показателям качества: натура (не менее 630 г/л) и содержание мелких зерен (не более 5%), практически все номера конкурсного сортоиспытания соответствовали требованиям ГОСТ 28672-90 для использования ячменя на крупяные цели. Существенным признаком, не учитываемым в стандарте, является стекловидность зерна, отражающая особенности микроструктуры эндосперма. Наибольший выход ячневой крупы высокого качества можно получить при переработке высокостекловидного зерна таких сортов, как Владимир, Прометей и селекционной линии 20/1-01 h 2330. Что касается перловой крупы, то лучший внешний вид и больший объемный выход сваренной крупы связаны с переработкой полустекловидного и мучнистого ячменя. Наименьшую стекловидность имели сорта ярового ячменя: Ксанаду, Раушан, Московский 86, Яромир и линии 112/3-02 h 2362; 8/5-04 h 34; 11/1-05 h 37. Результаты технологического анализа показали, что по выходу стандартной крупы фуражные сорта уступили пивоваренным. Главным недостатком, с точки зрения возможности продовольственного использования сортов ячменя, является низкое потребительское качество каши: цвет – кремовый с коричневым, серым или голубым оттенком, вкус – не выше 3 баллов. В этой связи важна высокая оценка показателей качества каши. Генетически обусловленные высокие технологические показатели зерна, качества крупы и каши сортов Раушан, Владимир, Московский 86, Яромир, селекционных линий 112/3-02 h 2362; 11/1-05 h 37; 20/1-01 h 2330 дают возможность широкого использования их на продовольственные цели.

В результате изучения сортов и селекционных номеров в условиях Московского НИИСХ «Немчиновка» и Рязанского НИИСХ выделены высокоурожайные сорта Нур, Владимир, Московский 86, Яромир и селекционные линии ярового ячменя 112/3-02 h 2362; 11/1-05 h 37; 20/1-01 h 2330, 8/5-04 h 34 с хорошим качеством зерна, устойчивые к полеганию, болезням и стабильно сохраняющие эти признаки по годам.

Список литературы

1. Ерошенко Л.М. Селекция ячменя на устойчивость к стрессовым факторам в условиях Центрального Нечерноземья / Л.М. Ерошенко, А.Н. Ерошенко, М.М. Ромахин, Л.А. Марченкова, Н.А. Ерошенко., О.В. Левакова // Достижения и перспективы научного обеспечения АПК Центрального региона России - Немчиновка, 2012. - С 35- 42.
2. Моргунов А.И. Селекция зерновых культур на стабилизацию урожайности / А.И. Моргунов, А.А. Наумов – М.: ВНИИТЭИ, 1987. – 61 с.
3. Кукеров В.Г. Полевая оценка нормы реакции признаков сорта различных культур на неодинаковые условия окружающей среды / В.Г. Кукеров, Г.А. Шевляков., В.В. Иноземцев // С.- х.. биология.- 1987, №32. - С. 117-123.
4. Лукьяненко П.П. Избр. труды / П.П. Лукьяненко.- М.: Колос, 1973.- 427 с.
5. Неттевич Э.Д. Выращивание пивоваренного ячменя / Э.Д. Неттевич, Л.М. Аниканова, Л.М. Романова - М.: Колос, 1981.-207 с.
6. Смолин В.П. Селекция ярового ячменя в Центральном регионе России: Автореф. дисс... докт. с. - х. наук, Немчиновка, 1998. - 49 с.

УДК 631.524.82: 633.15

ИЗМЕНЕНИЯ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Ефремова Е.Н. – кандидат с/х.н.
Петров Н.Ю. – доктор с/х.н., профессор
ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

Аннотация: в статье приведены показания исследований межфазных периодов развития сахарной кукурузы в результате новых агротехни-

ческих приемов, такие как прямой посев, биостимулятор роста, минеральные удобрения.

Ключевые слова: сахарная кукуруза, прямой посев, отвальная обработка, вегетационный период, межфазный период, биостимулятор роста.

Одним из главнейших показателей продуктивности растений является продолжительность их вегетационного периода, что одинаково для любой эколого-географической зоны. Продуктивность зависит от многих факторов, как абиотических - световой и температурный режимы, общее количество осадков и их распределение по периодам года, продолжительность вегетационного периода, антропогенных, агробиологических (или генетических) особенностей гибрида и агроклиматических (погодных) условий периода вегетации. Для получения высоких урожаев необходимо знать и учитывать совокупность всех условий роста и развития растений. В условиях различных почвенно-климатических зон формируется сложный комплекс метеорологических условий, по-разному влияющих на характер и направленность продукционных процессов [1, 3].

Период вегетации сельскохозяйственных растений есть величина непостоянная, в одной и той же почвенно-климатической зоне и может изменяться по годам исследований, от увлажнения почвы, выпадающих атмосферных осадков, температуры почвы и окружающего воздуха, продолжительности светового дня, а также и от других факторов [2]. В острозасушливых условиях Волгоградской области (особенно 2007 и 2010 г.) – главным лимитирующим фактором урожайности являлись запасы доступной почвенной влаги как к началу вегетации растений сахарной кукурузы, так и количество выпадающих осадков в период её вегетации.

Исследования в Волгоградской области проводили на опытном участке ООО АКХ «Кузнецовская» Иловлинского района в 2007....2012гг.

Агротехнические приемы возделывания сахарной кукурузы в опыте применялись на основе принятой научно-обоснованной системы земледелия Волгоградской области. Использовались районированный сорт Хуторянка и гибриды Лакомка и Хони Бэнтам.

Сев проводили сеялкой СУПН-8 в оптимальные для данной почвенно-климатической зоны сроки в первой декаде мая (температура почвы на глубине заделки семян составляла $+10^{\circ}\text{C}$) при норме высева 80 тыс. всхожих семян на гектар. Семена за 4 часа до посева обрабатывали биостимулятором роста Гибберосс в дозе 60 г/т семян, затем перелопачивали и как только они приобретали сыпучесть – высевали. После посева поле прикапывали кольчато-шпоровыми катками ЗКШ-6, чтобы обеспечить лучший контакт семян с почвой.

Опыты выполнялись в условиях орошения. Перед посевом во все годы исследований проводили влагозарядковый полив нормой $1000 \text{ м}^3/\text{га}$ в Волгоградской области. Вследствие этого запасы продуктивной влаги в почве во все годы исследований были достаточными для получения быстрых и дружных всходов. Скорость их появления колебалась по годам исследований в зависимости от суммы эффективных температур воздуха. Во все годы исследований прослеживалась тенденция сокращения межфазного периода посев-всходы при использовании минерального питания и регулятор роста, а также их совместного влияния.

Данные о продолжительности вегетационного периодов сахарной кукурузы исследуемых сортов, в зависимости от различных обработок почвы, а также от биостимуляторов роста, удобрений, и их взаимного влияния представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Продолжительность вегетационного периода сахарной кукурузы, суток (2007...2012 гг.)

Варианты	Посев- всходы	Всходы – 7 лист	7 лист – выметы- вание метелки	Выметы- вање метелки - молочная спелость	Всходы – выметы- вание метелки	Всходы – молочная спелость	Вегета- цион- ный пе- риод
Отвальная обработка							
Сорт Хуторянка							
Контроль (без применения препаратов)	10	20	29	23	49	72	82
Гибберросс	9	20	28	22	48	70	79
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	9	22	30	23	52	75	84
Гибберросс + N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	10	21	29	23	50	73	83
Гибрид Лакомка							
Контроль (без применения препаратов)	11	21	29	24	50	74	85
Гибберросс	10	21	28	23	49	72	82
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	12	22	29	24	51	75	87
Гибберросс + N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	11	21	29	24	50	74	85
Гибрид Хони Бэнтам							
Контроль (без применения препаратов)	10	21	27	24	48	72	82
Гибберросс	9	20	26	23	46	69	78
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	11	22	27	26	49	75	86
Гибберросс + N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	10	21	26	27	47	74	84
Прямой посев							
Сорт Хуторянка							
Контроль (без применения препаратов)	10	20	28	23	48	71	81
Гибберросс	9	20	27	21	47	68	77
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	10	22	29	23	51	74	84
Гибберросс + N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	10	20	28	23	48	71	81
Гибрид Лакомка							
Контроль (без применения препаратов)	10	20	28	24	48	72	82
Гибберросс	9	21	26	23	47	70	79
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	11	22	28	24	50	74	85
Гибберросс + N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	10	21	27	24	48	72	82
Гибрид Хони Бэнтам							
Контроль (без применения препаратов)	9	21	26	23	47	70	79
Гибберросс	8	20	25	22	45	67	75
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	10	22	26	26	48	74	84
Гибберросс + N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₉₀	9	20	25	27	45	72	81

Результаты исследований показали, что продолжительность межфазных периодов изменялась как по годам исследований, так и по вариантам опыта. Продолжительность межфазных периодов является наиболее стабильным показателем, характеризующим особенности прохождения растениями сахарной кукурузы этапов органогенеза.

Период развития посев-всходы во всех вариантах опыта зависел от происхождения гибридов и был не одинаков у всех испытываемых гибридов. Решающим фактором в этот период, оказывающим влияние на скорость появления всходов, являлся режим увлажнения активного слоя почвы, а также количество осадков за этот промежуток времени и, естественно, температурный режим почвы на глубине заделки семян. Так применение биостимулятора Гибберросс на гибриде Хони Бэнтам при прямом посеве способствовало уменьшению данного периода на 1 сутки, это связано, конечно с накоплением растительных остатков на почве, удержанию влаги, создание мульчи.

Применение минеральных удобрений и их совместное применение с биостимулятором роста способствовало удлинению межфазных периодов в среднем от 1 до 5 суток, за исключением периода посев-всходы.

При анализе таблицы продолжительности фенологических фаз в последующих этапах развития, следует отметить комплексное влияние суммы положительных (активных) температур, режима увлажнения (количества выпадающих осадков) и агробиологические особенности гибрида. В результате было установлено, что период созревания у гибрида Хони Бэнтам в среднем за 7 лет составил 82 суток при отвальной обработки без использования биостимулятора и минеральных удобрений и 79 суток при прямом посеве соответственно. Сорт Хуторянка - 82 суток при отвальной обработки без применения биостимулятора роста и минеральных удобрений и 81 сутки при прямом посеве соответственно. Самым поздним созрел гибрид Лакомка при отвальной обработки – 85 суток, при прямом посеве – 82 суток.

В результате обработки семян сахарной кукурузы биостимулятором роста Гибберросс способствовала ускорению созревания культур на 2...3 суток в среднем. Наиболее эффективно биостимулятор проявил себя на гибриде Хони Бэнтам и составил 78 суток при отвальной обработке, и 75 суток при прямом посеве.

Внесение расчетных доз удобрений $N_{120}P_{100}K_{90}$ на всех изучаемых гибридах и сорте приводила к увеличению вегетационного периода от 2 до 5 суток. Совместное использование биостимулятора роста и минеральных удобрений сокращало этот период вдвое.

В результате проведенных исследований, при анализе динамики ростовых процессов изучаемых культур сахарной кукурузы, были отмечены несущественные различия между гибридами, в результате применения агротехнических приемов были видны различия в процессе развития сахарной кукурузы, в увеличении или уменьшении продолжительности вегетационного периода.

Список использованной литературы:

1. Балашов, В.В. Агробиологическая оценка перспективных гибридов кукурузы на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Актуальные проблемы развития АПК. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Победы в ВОВ. Направления: научно-производственные аспекты развития растениеводческой отрасли. Прогрессивные технологии производства и переработки продукции животноводства / ВГСХА. – Волгоград, 2005. – С.4...6.
2. Вербицкая, Н.М. Интенсификация возделывания кукурузы на зерно. / Н.М. Вербицкая. – М.: Колос, 1988. – 45 с.
3. Петров, Н.Ю. Агробиологические основы и технологические приемы формирования высоких урожаев зеленой массы и зерна кукурузы на орошаемых светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья. // Николай Юрьевич Петров. Автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Волгоград, 1995. – 48 с.

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Зеленева*, Ю.Ю. Лунькова**

*Среднерусский филиал ГНУ Тамбовского НИИСХ Россельхозакадемии

**ФГБОУ Высшего профессионального образования «Т.Г.У. имени Г.Р. Державина»

Проведена фитопатологическая экспертиза 52-х районированных и перспективных сортов озимой пшеницы к возбудителям корневых гнилей в условиях Тамбовской области. Установлено, что на естественном инфекционном фоне сорта пшеницы сильно поражаются болезнью.

Ключевые слова: пшеница, корневая гниль, устойчивость, восприимчивость, интенсивность поражения, индекс развития болезни.

Корневые гнили зерновых культур имеют широкое распространение в различных зерносеющих районах России. Наибольшую вредоносность болезни представляют в зонах недостаточного увлажнения Поволжья, северных областей Кавказа, Сибири, Алтайского края. Корневые гнили вызывают заболевания прикорневой части стеблей, в связи с развитием одного или комплекса видов полупаразитных грибов, приводящие к гибели всходов, отставанию в росте, отмиранию продуктивных стеблей, пустоколосице, щуплости зерна [Котова, 1979, Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков, 2002; Воротникова Е.Н. и др., 2012].

В настоящее время в практике отсутствуют сорта пшеницы, устойчивые к корневым гнилям. Как правило, районированные сорта по своей устойчивости к корневым гнилям характеризуются как умеренно и сильно поражаемые.

Из всех известных корневых гнилей самыми распространёнными являются: обыкновенная, фузариозная, офиоболезная и церкоспореллезная.

В посевах может наблюдаться одновременное развитие нескольких типов корневых гнилей.

Целью нашей работы являлось проведение фитопатологических оценок районированных и перспективных сортов озимой пшеницы в Тамбовской области в условиях естественного инфекционного фона.

Методика исследований

Исследования проводили на кафедре биологии института естествознания ТГУ им. Г.Р. Державина, а также в лаборатории иммунитета растений Среднерусского филиала ГНУ Тамбовского НИИСХ Россельхозакадемии в период 2011-2012-го сельскохозяйственных годов.

Материалом для исследования служили: районированные и перспективные на территории ЦЧР сорта мягкой озимой пшеницы.

Объектом исследований были грибные фитопатогены, вызывающие заболевание – корневую гниль пшеницы.

Статистическую обработку данных проводили долевым и дисперсионным методами с использованием компьютерных программ.

Устойчивость сортов озимой пшеницы к корневым гнилям определяли на естественном инфекционном фоне в полевых условиях. В процессе онтогенеза растений поражённость зерновых колосовых культур корневыми гнилями изменяется. Ввиду этого, для характеристики распространённости и интенсивности развития корневых гнилей в период вегетации пшеницы проводили четыре учёта. Первый учёт был проведён согласно методическим рекомендациям в период полных всходов - кущение. Однако признаков болезни у озимой пшеницы в эти фазы отмечено не было. Затем наблюдения проводились в начале фазы «выхода в трубку». Основной учёт был сделан при уборке урожая.

На посевах применяли относительные способы учёта болезни путём взятия проб растений вблизи стационарных площадок. Пробы растений осторожно выкапывали совком, заворачивали в бумагу и привязывали этикетку.

В лабораторных условиях анализировали каждое растения пробы, определяли распространённость и интенсивность развития корневых гнилей (таблица).

Таблица

Шкала интенсивности поражения проростков пшеницы возбудителями корневых гнилей (по А.Ф. Коршуновой и др, 1971)

Интенсивность поражения в баллах	Симптомы поражения
0	Отсутствие признаков болезни
1	Слабое побурение основания стебля подземного междоузлия и корней
2	Побурение основания стебля с некрозами, проникающими во внутренние ткани. Угнетенное развитие продуктивных стеблей, низкорослость растения, угнетение развития корней
3	Сильное побурение основания стебля, отсутствие продуктивных стеблей, щуплость колоса

Среднюю поражённость определяли по 3-х значной бальной шкале и вычисляли по формуле [Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ, 1988]:

$$X = \frac{\sum ab}{A}$$

Где: a – количество растений с одинаковым баллом поражения;
 b – балл поражения;
 A – всего растений.

Индекс развития болезни ($Pб$, %) у сортов пшеницы рассчитывали по формуле:

$$Pб = \frac{\sum ab \times 100\%}{A \times K}$$

Где: A – общее число учётных растений;
 K – высший балл учётной шкалы;
 $\sum ab$ – сумма произведений числа поражённых растений на соответствующий балл поражения.

На основании показателя индекса развития болезни, сорта пшеницы классифицировали на 3 группы:

MR – среднеустойчивые, $Pб \leq 25\%$

S – умеренно восприимчивые, $25,1\% < Pб \leq 50\%$

SS – сильновосприимчивые, $Pб > 50\%$

Результаты исследований

В 2012 сельскохозяйственном году были проведены исследования пятидесяти двух районированных и перспективных сортов мягкой озимой пшеницы по интенсивности поражения корневыми гнилями. Выявлено, что из пятидесяти двух сортов только один сорт Антонивка проявил себя как среднеустойчивый. Его индекс развития болезни (*Рб*, %) составил 23%. Двадцать сортов проявили себя как умеренновосприимчивые (это сорта Августа, Бирюза, Богданка, Заря, Московская 56, Ариадна, Волжская 100, Дон 93, Московская 39, Московская 70, Тарасовская 97, Базальт, Волжская К, Дон 85, Северодонская юбилейная, Поволжская 86, Рубин, Синтетик, Белгородская 12, Звонница). Индекс развития болезни у этих сортов в конце фазы созревания изменялся от 30 до 50%.

Такие сорта, как Белгородская 16, Мироновская 65, Смуглянка, Скипетр, Червонная, Корочанка, Безенчукская 380, Губернатор Дона, Мироновская 808, Тарасовская 24, Косовица, Латыневка, Донеко, Льговская 4, Льговская 167, Одесская 267, Престиж, Мироновская 100, Чернозёмка 115, Лагуна, Сурава, Донская безостая, Круиз, Селянка, Чернозёмка 88, Инна, Одесская 200, Тарасовская 29, Чернозёмка 212, Донская Лира и Донской Сюрприз оказались сильновосприимчивыми к патогенному комплексу микромицетов, вызывающих заболевание – корневые гнили. Их индекс поражения во время IV учёта варьировал в пределах от 53 – до 93%.

Было отмечено, что развитие болезни наиболее сильно прогрессирует между фазами начала молочной степени и фазой созревания.

Именно в этот временной период растение испытывает наибольшую потребность в органическом питании, водном и минеральном обмене. Так как идёт образование семян и отложение в них питательных веществ.

Грибы, паразитирующие в корневой и прикорневой зоне растения, наносят двойной удар по иммунной системе организма. Они расстраивают нормальный ход жизненно важных для него процессов – снабжение

водой, минеральными веществами и как следствие нарушение дыхания, фотосинтеза, транспирации и других физиологических и биохимических функций. Кроме того грибы, вызывающие развитие корневых и прикорневых болезней выделяют целый ряд токсинов, способных угнетать физиологические функции, что приводит к заболеванию или гибели растительного организма.

Литература

1. Котова В.В. Методические указания по изучению вредоносности корневой гнили яровой пшеницы и ячменя и методы расчёта потерь от болезней. Ленинград, ВИЗР, 1979, 20 с.
2. Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков.//Т.И. Ишкова, Л.И. Берестецкая, Е.Л. Гасич, М.М. Левитин, Д.Ю. Власов. Санкт-Петербург, 2002, 76 с.
3. Воротникова Е.Н., Зеленева Ю.В., Владимирова С.О., Дмитриева Т.М. Определение показателя всхожести семян сортов пшеницы Тамбовской области // Труды общества любителей естествознания, Тамбов, 2012, С.23-28.
4. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах СЭВ. Прага, 1988, 321 с.

**ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ БУРОЙ РЖАВЧИНЫ
(*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*, Rob. et Desm.)
В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

О. В. Иванова, Т. С. Маркелова
ГНУ НИИСХ Юго-Востока

Аннотация: Приведены сведения о динамике структуры популяции бурой ржавчины в Поволжье, о частоте встречаемости вирулентных патотипов, дифференцирующих популяцию. Сделан вывод о высокой вирулентности и повышенной активности данной популяции бурой ржавчины.

Ключевые слова: бурая ржавчина, структура популяции, моногенные линии, гены устойчивости

Большую угрозу урожаю пшеницы представляет комплекс фитопатогенов, среди которых бурая ржавчина занимает далеко не последнее место. Возбудитель заболевания гриб *Puccinia recondita* Rob. ex. Desm. F. sp. *tritici* является облигатным патогеном, дающим до 6 уредогенераций за вегетационный период, аэрогенным заболеванием, быстро распространяющимся воздушными массами на большие расстояния, что часто приводит к развитию эпифитотий. Все эти особенности патогена, а также наличие растений-промежуточников и полового процесса приводят к высокой динамичности его популяции.

Изучение структуры популяции бурой ржавчины по признаку вирулентности позволяет выявить эффективные гены устойчивости растения-хозяина и частоту встречаемости вирулентных клонов к предполагаемому донору устойчивости. А многолетние, непрерывные исследования дают представление о тенденциях и закономерностях изменений генотипического состава возбудителей болезней.

Исследования структуры популяции бурой ржавчины проводили на наборе моногенных линий серии *Thatcher*.

Все Lr-гены в поволжской популяции бурой ржавчины, можно условно разделить на 4 группы:

1. Lr-гены, неэффективные к поволжской популяции бурой ржавчины, за все годы исследований сохранявшие высокую частоту встречаемости. К этой группе следует отнести гены *Lr1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3bg, 3ka, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 20, 21, 22a, 22b, 30, 34, 35, 37, W*. За весь период исследований частота встречаемости данных генов не изменялась и составляла 100%.

2. Lr-гены, неэффективные к поволжской популяции бурой ржавчины, но изменяющие частоту практически ежегодно. К этой группе относятся гены *Lr14a, 14b, 16, 17, 25, 28, 29, 32, 36, 45, W* (таблица 1). Данные гены не используются в селекции.

Таблица 1.

Изменение частоты встречаемости неэффективных Lr-генов

годы	pp14a	pp14b	pp16	pp17	pp25	pp28	pp29	pp32	pp36	pp45	ppW
2005	63,6	100	72,7	81,8	63,6	45,4	100	100	75	63,6	66,7
2007	41,7	100	50	41,7	50	38,4	100	100	53,8	53,8	46,1
2008	40	100	30	40	70	50	100	100	70	60	30
2009	60	100	60	70	60	80	100	100	80	50	80
2010	100	60	80	100	100	60	0	80	100	30	60
2011	100	80	100	100	100	80	0	100	100	40	40

3. Эффективные Lr-гены, широко используемые в селекции на устойчивость, но снижающие эффективность в результате появления в популяции комплементарных им генов вирулентности.

К ним относятся гены *Lr19, Lr23, Lr24, Lr26*. (рисунок 1).

В поволжской популяции новый клон вирулентности pp19 был выявлен сотрудниками лаборатории иммунитета еще в 1985 году. Однако, в последние годы (2008-2010) частота встречаемости данного клона сначала стабилизировалась, а затем заметно сократилась. В наших исследованиях

частота встречаемости снизилась от 81,8 % в 2006 году до 70 % в 2009 году.

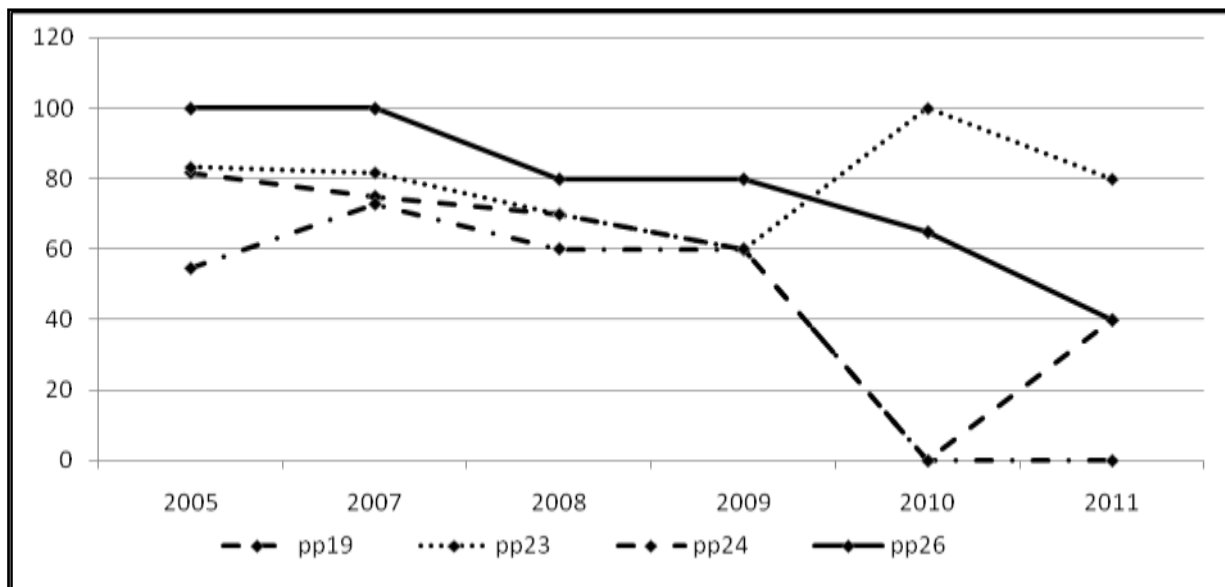


Рисунок 1. Частота встречаемости клонов pp19, pp23, pp24, pp26 в поволжской популяции бурой ржавчины

Так же известно, что клон pp19 не переносит высоких температур. Неблагоприятный температурный режим вегетационного периода 2009 года привел к снижению частоты встречаемости данного клона в 2010 г до 60%. А условия 2010 года оказались для клона pp19 критическими, то есть в популяции он отсутствовал. Однако температурный режим 2011 года оказался для данного клона более благоприятным, поскольку он опять появился в структуре популяции. Частота встречаемости клона pp19 была 40%.

Ген *Lr23* обнаружен Макинтошем и Диком в 1975 году. Доноры устойчивости с геном *Lr23* широко используются при создании новых сортов. Также как и в других регионах, в Поволжье, было создано довольно много сортов с данным геном устойчивости (Смуглянка, Олимп, Ершовская 32, Куйбышевская 1 и др.), что предполагает бесперспективное его дальнейшее использование в селекции. Однако ген *Lr23*, перенесенный в мягкую пшеницу из генома твердой пшеницы, обеспечивает довольно высокий уровень горизонтальной устойчивости этим сортам. Даже при по-

ражаемости в фазе проростка и довольно высокую частоту встречаемости клона вирулентности *pp23* в популяции, сильного развития заболевания на них не происходит.

В исследованиях выявлено постепенное снижение частоты встречаемости клона *pp23* с 83,3% в 2005 году до 60% в 2009 году. Известно, что ген *Lr23* температурочувствителен, поэтому высокий температурный режим вегетационного периода 2010 года оказал на клон *pp23* положительное влияние, и в результате наблюдалось увеличение частоты встречаемости данного клона до 100%. Вегетационный период 2011 года был заметно прохладнее, поэтому частота встречаемости клона *pp23* снизилась до 80%.

Ген *Lr24* впервые открыт Макинтошем в 1976 году. Транслокация с генами устойчивости *Lr24* и *Sr24* передана в геном мягкой пшеницы от *Agropiron elongatum* Host. дважды: путем спонтанной транслокации в сорте *Agent* и путем индукции гомеологического спаривания. Считается, что в Поволжской популяции бурой ржавчины нарастание численности клона *pp24* происходит в результате миграции спор, а не вследствие естественного отбора, поскольку в настоящее время в нашей зоне нет сортов с геном устойчивости *Lr24*.

Анализ частоты встречаемости показал, что экстремальные условия вегетационного периода 2010 года оказались для данного клона критическими. Это объясняет его отсутствие в структуре популяции и в 2010 и в 2011 году.

Транслокация с геном *Lr26* перенесена в пшеницу от сорта ржи *Petkus*. В этой транслокации также находятся гены устойчивости к мучнистой росе, стеблевой и желтой ржавчине. Вирулентный клон *pp26* стал накапливаться в популяции бурой ржавчины в начале 70-х годов. Поскольку в Саратовской области в производстве отсутствовали сорта с геном *Lr26*, становится очевидным, что состав местной популяции во многом определяется миграцией инфекции из южных и юго-западных районов России. По-видимому, в годы эпифитотий инокулюм, приспособленный к

развитию при повышенной влажности юго-западных и западных районов России, заносится в Поволжье и при благоприятных условиях накапливается в местной популяции. В сухие жаркие годы эти клоны выпадают из популяции как менее конкурентоспособные в жестких условиях Юго-Востока.

Это подтверждается нашими исследованиями. В 2005 – 2007 годах погодные условия для развития данного клона были благоприятными. Частота встречаемости его в популяции составляла 100%. Период 2008 – 2011 годов оказался менее благоприятным для данного клона. Частота встречаемости в популяции клона pp26 снизилась до 40% в 2011 году.

К 4 группе следует отнести гены Lr9 и Lr38. Наши исследования показали, что патотипы данных генов отсутствуют в структуре популяции бурой ржавчины.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что поволжская популяция *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* эволюционно активна. Большинство моногенных линий сорта Thatcher перестают дифференцировать популяцию. Как показывают наши исследования, частота встречаемости отдельных патотипов в природных популяциях может меняться не только от использования соответствующего гена устойчивости в коммерческих сортах, но и от изменений климатических условий, происходящих в последние годы в регионе и оказывающих значительное влияние на уровень вирулентности популяции бурой ржавчины.

Поэтому исключение каких-либо линий Thatcher из набора может стать причиной потери ценной информации об изменениях, происходящих в структуре природных популяций бурой ржавчины. Дифференциация популяции бурой ржавчины при помощи моногенных линий серии Thatcher позволяет объяснить ситуацию, существующую в структуре популяции патогена, а также установить причину потери сортами устойчивости.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ У СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ И СОРТОВ, УСТОЙЧИВЫХ К БУРОЙ И СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЕ

Идрисова И.Ф.¹, Гайнуллин Н.Р.¹, Анисимова А.В.²,
Woldeab G.³, Лапочкина И.Ф.¹

¹ Московский НИИСХ «Немчиновка», Москва, Россия

² ВИЗР, г. Пушкин, Ленинградская обл., Россия

³ Plant Protection Research Center, Ambo, Ethiopia

Аннотация: Пять образцов, устойчивых к стеблевой и бурой ржавчине, исследованы на наличие генов устойчивости к этим заболеваниям. Для идентификации генов устойчивости был использован метод ПЦР-анализа с STS-маркерами к известным генам *Lr* и *Sr*.

Ключевые слова: Бурая ржавчина, стеблевая ржавчина, яровая и озимая пшеница, полимеразная цепная реакция, Ug99

Значительная роль в селекции на устойчивость принадлежит исходному материалу. Трудности в селекции мягкой пшеницы к ржавчинным грибам связаны с тем, что каждый патоген имеет физиологические расы. Например, у бурой ржавчины их около 180, стеблевой – около 300. Патоген довольно быстро эволюционирует, нередко опережая селекционный процесс выведения нового сорта. Это создает необходимость вести постоянный контроль изменчивости паразита, и с учетом изменений, происходящих в популяции патогена, вести поиск новых генов устойчивости в генофонде мягкой пшеницы и ее сородичей. В Московском НИИСХ создана коллекция яровой и озимой мягкой пшеницы с интрогрессией чужеродного материала видов *Ae. speltoides*, *Ae. triuncialis*, *T. kiharae*, *S. cereale* (Лапочкина И., Волкова Г., 1994), которая содержит образцы с высокой устойчивостью к бурой ржавчине и мучнистой росе (Лапочкина И. с соавт., 1998, Лапочкина И., 2005). Из коллекции отобрано несколько интрогрессивных линий с устойчивостью к стеблевой ржавчине (раса Ug99). Этот исходный материал вовлечен в селекционный процесс для создания се-

лекционных линий, устойчивых к этим опасным заболеваниям.

Оценка линий к расе Ug99 стеблевой ржавчины проводилась на стадии проростков в лабораторных условиях Анисимовой А. на базе лаборатории The University of Minnesota (США), а также на инфекционном фоне этой расы в Эфиопии. Из коллекции «Арсенал» было отобрано несколько пшенично-эгилопсных линий 113/00ⁱ-4 ($2n=42$) (педигри Родина х *Ae.triuncialis*, 5 кР), 145/05ⁱ ($2n=42$) (педигри Лада/(Родина х *Ae.speltoides* 10кR)), а также пшенично-эгилопсно-ржаная линия 119/4-06^{rw} ($2n=42$) (педигри (Родина х *Ae.speltoides* 10кR)/*S.cerereale* 1,0кR), которые проявили устойчивость к стеблевой ржавчине на стадии проростков (табл. 1).

Таблица 1. Результаты оценки образцов коллекции «Арсенал» и образцов коллекции ВИР к расе Ug99 стеблевой ржавчины, 2010 г.

Образец	Педигри	Реакция проростков к проникновению патогена в двух повторностях		% поражения на инфекционном фоне Ug99 (поле)
		I	II	
113/00 ⁱ -4 ($2n=42$) (яр)	Родина х <i>Ae.triuncialis</i> (5 кR)	0; 1	2	0
141/97 ^w ($2n=42$) (оз.)	Родина х <i>Ae.speltoides</i> (10кR)	2	2	-
119/4-06 ^{rw} ($2n=42$) (оз.)	Родина х <i>Ae.speltoides</i> (10кR)/ <i>S.cerereale</i> (1.0кR)	2	2	-
Донская полукарликовая к-54647 (оз.)	-	0;	-	-
96/90 Болгария (оз.)	-	0;	0;	-
145/05 ⁱ ($2n=42$) (яр.)	Лада/(Родина х <i>Ae.speltoides</i>)	4	4	50

Сорт озимой пшеницы Донская полукарликовая и селекционная линия озимой пшеницы 96/90 из Болгарии, также проявили устойчивость к стеблевой ржавчине на стадии проростков. Яровая линия 113/00ⁱ-4 высевалась в поле на инфекционном участке Ug99 стеблевой ржавчины в Эфиопии и проявила иммунитет к этому заболеванию на стадии взрослого растения.

Для идентификации генов устойчивости было использовано 10 пар праймеров к генам устойчивости к стеблевой ржавчине *Sr2*, *Sr2barc*, *Sr9a*, *Sr17*, *Sr22*, *Sr26*, *Sr32*, *Sr35*, *Sr40*, *Sr44* и 7 пар праймеров к генам устойчивости к бурой ржавчине *Lr9*, *Lr10*, *Lr21*, *Lr24*, *Lr34*, *Lr39*, *Lr50*. Постановка ПЦР-анализов проводилась согласно протоколам.

У линии 113/00ⁱ-4 с генетическим материалом *Ae.triuncialis* было идентифицировано наличие двух генов устойчивости к бурой ржавчине *Lr10* и эффективного для Московской области гена *Lr24* (рис. 1) и двух генов устойчивости к стеблевой ржавчине *Sr17*, *Sr44* (рис. 2)

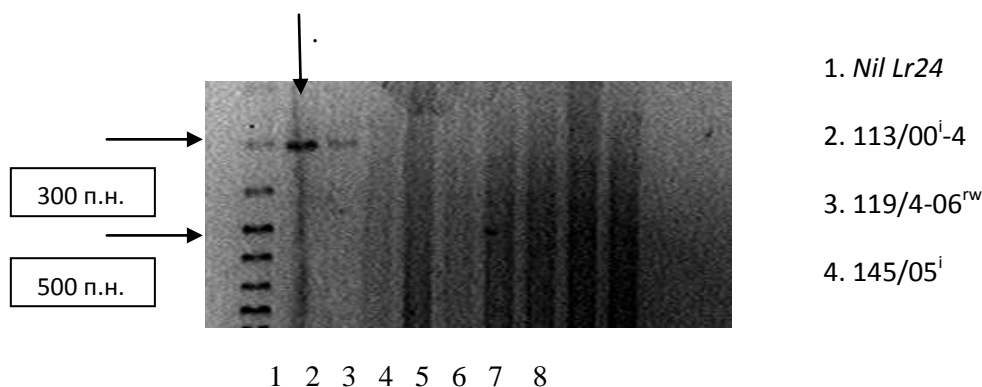


Рисунок 1. Электрофореграмма результатов ПЦР-амплификации маркера J09, сцепленного с геном Lr24 (310 п.н)

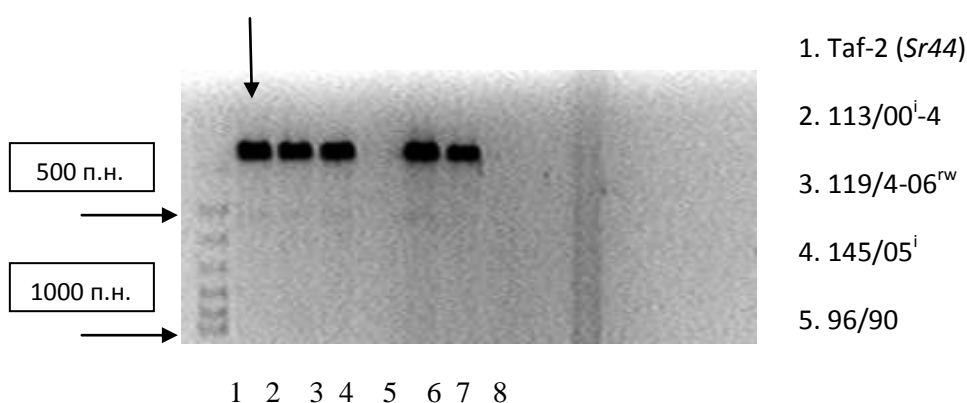


Рисунок 2. Электрофореграмма результатов ПЦР-амплификации маркера wpt2565, сцепленного с геном Sr44 (380 п.н.)

У яровой линии 145/05ⁱ было выявлено наличие гена *Lr10* и гена устойчивости к стеблевой ржавчине *Sr9A*.

У озимой пшенично-эгилопсно-ржаной линии 119/4-06^{rw} и сорта Донская полукарликовая не выявлено генов устойчивости к бурой ржавчине *Lr9*, *Lr10*, *Lr21*, *Lr24*, *Lr34*, *Lr39*, *Lr50*, но установлено наличие 4 генов устойчивости к стеблевой ржавчине *Sr9A*, *Sr17*, *Sr44*, *Sr22* (рис. 3).

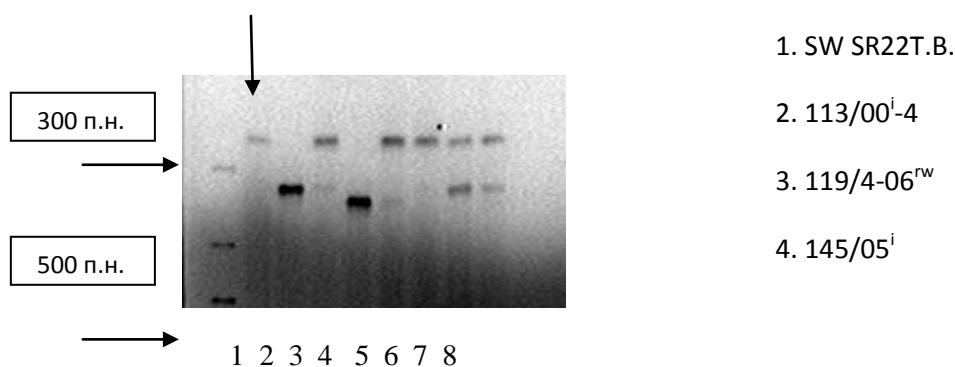


Рисунок 3. Электрофореграмма результатов ПЦР-амплификации маркера BARC121, сцепленного с геном *Sr22* (230 п.н. 215 п.н.)

У селекционной линии из Болгарии 96/90, высокоустойчивой к стеблевой ржавчине расы Ug99, было установлено наличие трех генов устойчивости *Sr17*, *Sr22*, *Sr44*. Исследованиями Барановой О.А. у этого образца выявлено также наличие генов *Sr24* и *Sr31* (Баранова О.А., Михайлова Л.А., Мироненко Н.В. и др., 2012).

У стандарта устойчивости к стеблевой ржавчине в Западной Сибири Омская 37 установлено наличие генов *Sr17*, *Sr22*. Однако эти же гены выявлены и у стандарта восприимчивости этой зоны сорта Чернява 13 (табл. 2), что может свидетельствовать о том, что устойчивость сорта Омская 37 определяется иными, пока не идентифицированными генами устойчивости.

Таблица 2. Наличие генов устойчивости у родительских линий и сортов к стеблевой и бурой ржавчине

Образцы	<i>Sr22</i>	<i>Sr9A</i>	<i>Sr17</i>	<i>Sr44</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr24</i>
113/00 ⁱ -4			+	+	+	+
119/4-06 ^{rw}	+	+	+	+		
145/05 ⁱ		+			+	
96/90	+		+	+		
Донская полукарликовая	+	+	+	+		
Омская 37	+		+			
Чернява 13	+		+		+	

Предоставленные результаты по идентификации генов являются промежуточными. Планируется проведение ПЦР-анализов с молекулярными маркерами к генам *Sr26*, *Sr36*, *Sr15*, *Sr31*, *Sr52*, *SrR*, *SrD5*, *Sr13*, *Sr47*, *Sr52*, *SrCad*, *SrWeb*.

Литература

1. Лапочкина И.Ф., Волкова Г.А. Создание коллекций замещенных и дополненных хромосомами *Aegilops speltoides* Tausch. линий яровой мягкой пшеницы //Генетика.-1994, т.30, приложение.-с. 86-87.
2. Лапочкина И.Ф., Ячевская Г.Л., Кызласов В.Г., Соломатин Д.А., Вишнякова Х.С., Упелниек В.П., Погорелова Л.Г. Источники и доноры мягкой пшеницы с генетическим материалом вида *Ae.speltoides* Tausch// Тезисы научно-практической конференции "Теоретические и прикладные проблемы генетики, селекции и семеноводства зерновых культур». Немчиновка, Моск. обл.-1998.- с.44.
3. Лапочкина И.Ф. Чужеродная генетическая изменчивость и ее роль в селекции пшеницы// Идентифицированный генофонд растений и селекция/ под редакцией Ригина Б.В. СПб.: ВИР, 2005.
4. Баранова О.А., Михайлова Л.А., Мироненко Н.В., Коваленко Н.М., Корнюхин Д.Л., Митрофанова О.П. Проблема генетической защиты пшеницы от стеблевой ржавчины в России// Идеи Н.И. Вавилова в современном мире: тезисы докладов III Вавиловской международной конференции. СПб.: ВИР, 2012.- с.81-82

УДК 631.527(470.56)

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

Кондрашова О.А.
Оренбургский НИИСХ РАСХН

Рассмотрены проблемы низкой результативности селекции зерновых культур для регионов с неустойчивым атмосферным увлажнением. Предложены пути их решения на основе использования новой селекционной технологии формирования агроэкотипа сорта с применением методов долгосрочного прогнозирования урожайности зерновых культур.

Ключевые слова: селекционные технологии; методы прогнозирования; селекционные индексы.

В настоящее время для регионов с неустойчивым атмосферным увлажнением сложно разработать универсальную технологию возделывания сельскохозяйственных культур [1], кроме технологии возделывания, должны быть селекционные технологии с использованием долгосрочного прогнозирования урожайности, которые базировались бы на экологических основах формирования агроэкотипа сорта.

В условиях часто повторяющихся засух результативность селекции новых сортов чрезвычайно низкая, об этом говорит анализ работы Государственных сортоучастков за последние 60-70 лет. Так, общая прибавка урожайности по сортам ячменя и яровой пшеницы колебалась в зависимости от природной зоны Поволжья и Урала от 0,7 до 2 ц с 1 га [1].

Для получения результатов в селекции зерновых культур необходим системный подход с использованием накопленной информации за многолетний период. Это возможно с помощью аппаратно-программного комплекса на базе персональных ЭВМ реализующего систему анализа и создание на этой базе моделей прогнозирования. Такой подход позволит в складывающихся условиях увлажнения целенаправленно выводить более продуктивные сорта зерновых культур для конкретной почвенно-климатической зоны.

В селекции на урожайность интерес представляет выяснение тех показателей, которые объясняют прирост урожайности в определённых экологических условиях.

В настоящее время в Оренбургском НИИСХ разработана новая стратегия формирования агроэкотипа сорта, обеспечивающая прибавку урожайности на 12-15 %.

Урожайность зерновых культур обусловлена тремя компонентами: количеством продуктивных стеблей на единице площади, количеством зё-

рен в колосе и массой 1000 зёрен. Прибавка же в урожайности создается за счёт аддитивного влияния различий этих компонентов у сравниваемых сортов. Эти различия выражаются как отношение компонента структуры урожая более продуктивного сорта к тому же компоненту менее продуктивного сорта:

$$J_s = \frac{K_y}{K_x} \cdot 100,$$

где K_y – компонент структуры урожая (например, количество зёрен в колосе) более урожайного сорта; K_x – то же, но у менее урожайного сорта. Величина J_s получила название индекса селектируемого признака [1].

Для оценки значения каждого J_s в формировании прибавки урожая имеет значение интервал колебания этого индекса по годам у компонентов структуры урожая, обуславливающих превышение продуктивности одного сорта над другим. При этом некоторые из компонентов структуры у высокоурожайного сорта могут не отличаться или же быть меньше по значению, чем у низкоурожайного сорта, то есть J_s будет в таких случаях равен или менее 100%. В каждом году при испытании набора сортов выбранный наиболее перспективный образец должен отличаться от менее урожайного сорта (необязательно стандарта) на величину, равную или превышающую наименьшую существенную разность (НСР). Изучая влияние индекса селектируемого признака на ограниченном отрезке времени, правильно установить и понять вклад этого фактора в изменчивость прибавки урожая в селекционном процессе невозможно.

В соответствии с методологическим подходом следует спрогнозировать на предстоящий год урожайность и элементы её структуры. Далее обратившись к архивному ряду наблюдений (табл.1) определить селекционный индекс (индексы) обуславливающие (детерминирующий) индекс урожайности (прибавки) в следующем году.

Таблица 1. Урожайность ячменя, элементы структуры и их селекционные индексы (Js). Соль-Илецкий ГСУ, 1960-1996 гг.

Год	Сорт	Фактическая урожайность, ц с 1 га	Количество продуктивных стеблей шт. м ²	Количество зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, гр.	Индекс урожайности (прибавка)	Индекс количества продуктивных стеблей	Индекс количества зёрен в колосе	Индекс массы 1000 зёрен
1971	Прекоциус 143	20,4	426	9,5	50,3	116	90	107	121
	Донецкий 4	17,6	472	8,9	41,5	-	-	-	-
1985	Донецкий 4	20,3	467	10,8	40,0	109	118	89	103
	Донецкий 8	18,6	397	12,1	38,9	-	-	-	-
1992	Донецкий 8	22,5	461	9,5	51,4	109	107	97	105
	Оренбургский 11	20,7	430	9,8	49,1	-	-	-	-
1994	Оренбургский 15	19,4	451	10,6	40,7	113	111	109	97
	Оренбургский 11	17,2	405	9,7	43,5	-	-	-	-

Как показывает опыт, результаты структурного анализа часто не заслуживают доверия, можно ограничиться прогнозом урожайности и также для отбора использовать архивный ряд наблюдений. На основе множественной регрессии (табл.2) рассчитать долю влияния каждого селекционного индекса, провести отбор по наибольшей суммарной величине. Например, наибольший вклад в вариацию прибавки урожайности ячменя имеет индекс количества продуктивных стеблей 44,7 % и индекс массы 1000 зерен – 33,9 %, в сумме эти индексы в 80 % случаев лет обеспечат прибавку урожайности.

Определив в год уборки урожая селекционные индексы сортономеров относительно районированного стандартного сорта в питомниках с производственной нормой высева (контрольный питомник, конкурсное сортоиспытание) отбираются для посева в предстоящем году перспективные номера с учетом доли влияния их селекционных индексов.

Таблица 2. Вклад элементов структуры в вариацию урожайности и вклад индексов селективируемых признаков в вариацию прибавки урожайности ячменя Соль-Илецкий ГСУ, 1960-1996 гг.

Источник варьирования	Коэффициент регрессии	Уровень значимости	Доля влияния фактора, %	Коэффициент корреляции
<i>Вклад элементов структуры в вариацию урожайности</i>				
У-пересечение	-320,5	0,00	-	-
Количество зёрен в колосе, шт.	15,4	0,00	27,9	0,76
Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	0,4	0,00	59,8	0,77
Масса 1000 зёрен, г	3,8	0,00	7,1	0,52
Для полной регрессии: R-квадрат = 0,949; уровень значимости = 0,00; стандартная ошибка оценки = 19,0 г/м ² ; Средняя по ряду = 191,7 г/м ²				
<i>Вклад индекса селективируемого признака в вариацию прибавки урожайности</i>				
У-пересечение	-201,5	0,00	-	-
Индекс количества зёрен в колосе	1,0	0,00	18,2	0,43
Индекс количества продуктивных стеблей	0,9	0,00	44,7	0,44
Индекс массы 1000 зёрен	1,0	0,00	33,9	-0,24
Для полной регрессии: R-квадрат = 0,968; уровень значимости = 0,00; стандартная ошибка оценки = 1,85 %; Средняя по ряду = 118,8 %				

Для построения модели с прогнозируемыми реакциями любой реальной системы важнейшей процедурой становится обнаружение существенных переменных изучаемой системы [2].

Для расчетов прогнозных оценок урожайности на 2011 год использовались различные методы: метод остаточных отклонений (в совокупности с методом наложения эпох), программный продукт которого включает оригинальную матрицу циклов, позволяющую использовать самые разнообразные циклы факторов природной ритмики, а так же метод нейросетевого анализа, в котором использовался алгоритм регрессии на координаты планет Солнечной системы и Луны. Координаты планет рассчитывались с использованием астрономических календарей (<http://softsearch.ru/Starcalc>) до 2020 года.

Прогноз, рассчитанный на циклах с астрономическими параметрами на 2011 год (Соль-Илецкий ГСУ, Оренбургской области), составил $22,8 \pm 2,5$ ц с 1 га; на циклах спектра Фурье – $23,7 \pm 2,8$ ц с 1 га, на базе нейросетевого анализа – $20,2 \pm 2,5$ ц с 1 га. Фактическая урожайность ячменя со-

ставила – 16,5 ц с 1 га.

Таким образом, новая селекционная технология формирования агроэкотипа сорта с использованием долгосрочного прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур позволяет целенаправленно и эффективно выводить новые более урожайные сорта зерновых культур в засушливых условиях Южного Урала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонов В.Е. Погода и урожай в Оренбургском Приуралье. Оренбург: Типография УВД по Оренбургской области, 2009. 236 с.
2. Кочерина Н.В. Введение в теорию эколого-генетической организации полигенных признаков растений и теорию селекционных индексов / Н.В. Кочерина, В.А. Драгавцев. Санкт-Петербург: СЦДБ, 2008. 88 с.

УДК 633.11:632.4

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОБСТАНОВКА НА СОРТАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНО – ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

В.А.Лавринова, И.М.Евсеева

Среднерусский филиал ГНУ Тамбовского НИИСХ Россельхозакадемии

*Аннотация. Основную долю зараженности семенного материала озимой пшеницы составляли грибы рода *Alternaria*. Пиренофороз и мучнистая роса имели слабое развитие в течение всего вегетационного периода. Бурая ржавчина и септориоз достигали эпифитотийных значений к концу вегетации исследуемой культуры.*

Ключевые слова: озимая пшеница, сорта, фитоэкспертиза, интенсивность поражения.

Озимая пшеница – важнейшая зерновая культура в нашей стране. По посевным площадям она занимает первое место и является главной продовольственной и кормовой культурой. По сравнению с яровыми культурами, она более урожайна, а в летний период лучше переносит засуху, что актуально для зоны ЦЧР.

Исследования проводили в 2012 году в лабораторных условиях и на полевых мелкоделяночных опытах Среднерусского филиала ГНУ Тамбовского НИИСХ Россельхозакадемии. Площадь опытных деленок – 10 кв.м, повторность 4-кратная, предшественник – чистый пар. Высевали сорта озимой пшеницы: Богданка, Безенчукская-380, Московская-39 и Станичная. Определение уровня зараженности растений распространенными и вредоносными болезнями в период вегетации проводили по общепринятым методикам.

Последние годы фитозэкспертиза посевного материала показывала, что все исследуемые сорта в различной степени были заражены возбудителями альтернариоза (*Alternaria* spp.), фузариоза (*Fusarium* spp.), септориоза (*Septoria* spp.) и плесневения (*Penicillium* spp., *Aspergillus glaucus*) [1]. Полученные результаты прослеживаются и в этом году. Отсутствие гельминтоспориоза (*Bipolaris sorokiniana*, *Drehslera teres* и др.) и преобладание над всеми патогенами грибов *Alternaria* spp. говорит об их вытеснении и заполнении последними более выгодных экологических ниш (52,0 – 90,0%). Озимая пшеница Московская-39 наилучшим образом справлялась не только с данной инфекцией (52,0%), имея общую инфицированность семян 73,0% против 100% на остальных сортах, но и с возбудителями корневых гнилей фузариозной этиологии, поражение которыми в 1,2 – 1,6 раза ниже, чем в других вариантах (табл.1).

Таблица 1

Инфицированность семенного материала сортов озимой пшеницы

Название сорта	Зараженность семян патогенами, %								Корневые гнили, %		
	Helminthosporium	Alternaria spp.	Fusarium spp.	плесень		Septoria spp.	комплекс патогенов	общая	интенсивность поражения	степень поражения	распространение
				Penicillium spp	Aspergillus						
Богданка	0	83,0	9,0	0	0	0	8,0	100	21,9	22,9	100
Безенчукская-380	0	89,0	4,0	0	0	3,0	4,0	100	16,0	20,4	100
Московская-39	0	52,0	17,0	0	0	0	4,0	73	13,6	15,8	89,0
Станичная	0	90,0	4,0	1,0	1,0	0	4,0	100	16,8	17,8	100

Морфофизиологические исследования выявили, что по всем показателям сорт Станичная превосходил остальные варианты. Если по энергии (97,0%) и всхожести (90,0%) семян с ним конкурировал сорт Безенчукская-380 (95,0% и 90,0% соответственно), то по длине coleoptile (4,3 см), проростков (8,2 см) и корней (9,7 см) – Московская-39 (4,3; 7,5 и 8,1 см соответственно). Богданка же по всем этим параметрам показывала минимальные результаты (табл.2).

Таблица 2

Морфофизиологические показатели сортов озимой пшеницы

Название сорта	Энергия, %	Всхожесть, %	Длина, см			Число корней, шт.
			coleoptile	проростков	корней	
Богданка	86,0	67,0	2,2	4,3	4,6	2,9
Безенчукская-380	95,0	90,0	3,8	6,6	7,7	3,1
Московская-39	87,0	85,0	4,3	7,5	8,1	3,0
Станичная	97,0	90,0	4,3	8,2	9,7	3,4

В связи с очень малым количеством осадков и повышенной температурой воздуха в мае 2012 года, наблюдалось депрессивное развитие, либо полное отсутствие, основных заболеваний (пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis*), бурая ржавчина (*Puccinia recondite*) и септориоз (*Septoria nodorum*, *Septoria tritici*)) листьев и стебля озимой пшеницы от 0% до 2,7%

в среднем по сортам вплоть до фазы колошения. Наличие налета мучнистой росы (*Erysiphe graminis*) также было незначительно и не превышало 10% барьера в фазу трубкования и 15% - в колошение на менее устойчивом к данному заболеванию сорте Богданка (рис.1).

Совокупность тепла и осадков в июне спровоцировало быстрый рост и эпифитотийное развитие бурой ржавчины, уровень которой в фазу молочной спелости достигал 45,0% на сортах Безенчукская-380, Московская-39 и Станичная (рис.1,в). Богданка показывала высокую устойчивость к данному заболеванию (2,3%). Аналогичным образом, экспоненциально, возрастал процент заражения озимой пшеницы септориозом, который к концу ее вегетации колебался от 8,7% (Богданка) до 20,5% (Безенчукская-380). Среднесортные показатели септориозной пятнистости (17,1%) в фазу молочной спелости говорят о ее интенсивном развитии (рис.1,а).

Интенсивность поражение озимой пшеницы к концу ее вегетации пиренофорозом было незначительно (1,7 – 6,2% в зависимости от сорта) и носило депрессивный характер. Причем наименьшее значение данной этиологии на всех исследуемых сортах наблюдалось в фазу цветения, после чего процент заболевания снова возрастал (рис.1,б). Динамика развития мучнистой росы в этот же период была противоположной по отношению к желтой пятнистости: пик ее активности приходился в фазу цветения и снижался к минимальным, либо к практически нулевым значениям (Московская-39, Станичная и Безенчукская-380) к молочной спелости (рис.1,г). Несмотря на быстрый захват данными заболеваниями свободного пространства в исследуемой экосистеме, они обладали более низкой конкурентной способностью по отношению к септориозу и бурой ржавчине, что объясняет интенсивный рост последних и пассивное развитие пиренофороза, либо спад инфицированности мучнистой росы к концу вегетации озимой пшеницы.

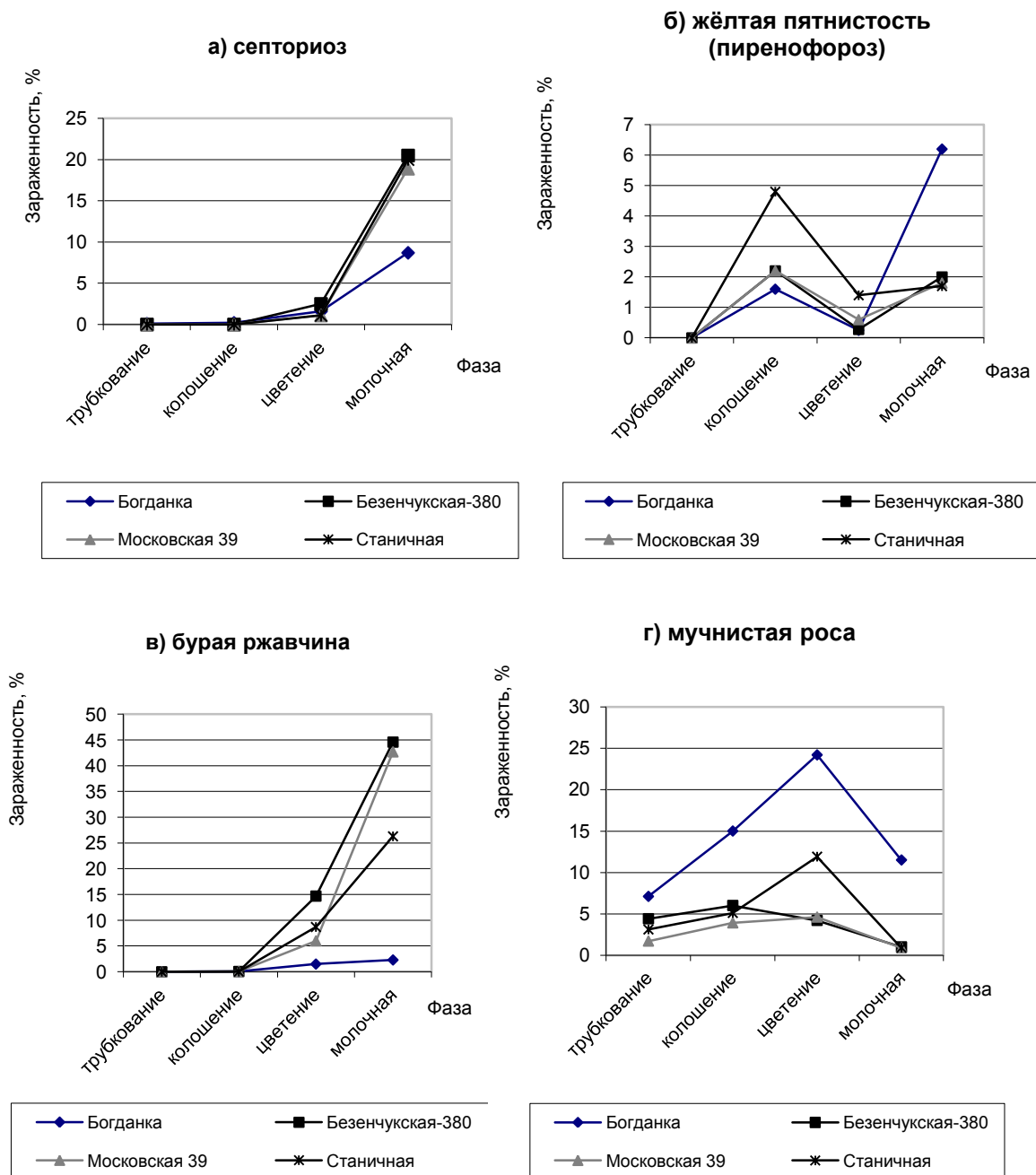


Рис.1. Динамика развития заболеваний на сортах озимой пшеницы

Невзирая на наивысшее поражение бурой ржавчиной и септориозом, по числу зерен в колосе (36,6 шт.) и урожайным данным (34,7 ц/га) лучшим был сорт Безенчукская-380, что говорит о его сортовой особенности в репродуктивной сохранности. Озимая пшеница Московская-39 по показателям числа продуктивных стеблей и массе 1000 зерен превосходила остальные сорта, но высокий процент поражения септориозной пятнистостью и бурой ржавчиной в данном варианте сильно сказался на урожайности. Богданка и Станичная по всем этим параметрам были на одном уровне (табл. 3).

Таблица 3

Показатели элементов структуры урожая и урожайность сортов
озимой пшеницы

Название сорта	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Богданка	228	35,0	41,1	31,5
Безенчукская-380	250	36,6	41,6	34,7
Московская-39	276	27,4	43,0	30,0
Станичная	248	36,0	41,5	31,3

Таким образом, инфицированность семенного материала сортов озимой пшеницы, в основном, проявлялась в виде грибов рода *Alternaria* (52,0-90,0% при общей зараженности 73,0-100%)

На картину изменений поражения листьев и стебля озимой пшеницы основными заболеваниями сильное влияние оказывали погодные условия (засушливый май и дождливый июнь) в период ее вегетации в 2012 году. Бурая ржавчина и септориоз, с наступлением благоприятных условий для развития, оказались более конкурентоспособными с мучнистой росой и желтой пятнистостью, вытесняли их, занимая более выгодные экологические ниши в данной экосистеме, и достигали эпифитотийных значений, что, несомненно, сказалось на урожайных данных сорта Московская-39. Озимая пшеница Безенчукская-380 проявляла свои сортовые особенности в репродуктивной сохранности.

Литература.

1. Лавринова В.А., Евсеева И.М., Дубровская Н.Н. Регуляторы роста для протравливания зерновых культур/ Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем /Международная научно-практическая конференция «Современные мировые тенденции в производстве и применении биологических и экологически малоопасных средств защиты растений» 25 – 27 сентября 2012, С.347 – 349.

КУЛЬТУРА КАЛЛУСООБРАЗОВАНИЯ И РЕГЕНЕРАЦИЯ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ *Hordeum vulgare* L. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

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

Исследовали каллусообразование и регенерацию у сортов ячменя Целинный 30, Астана 2000, Целинный 2005, Целинный голозерный, в качестве эксплантов были использованы зрелые, незрелые зародыши, а также узлы и сегменты стебля.

*Ключевые слова: селекция, каллус, растение-регенерант, эксплант, ячмень (*Hordeum vulgare* L.).*

Получение морфогенного каллуса и последующая регенерация являются неотъемлемой частью биотехнологического и селекционного процесса. Индукция каллусообразования зависит не только от генотипа, но и от типа, размера экспланта, состава питательных сред, условий выращивания ткани [1, 2]. В работах по изучению каллусогенеза у ряда растений обнаружены различия в образовании и дальнейшем росте каллуса у разных генотипов. Влияние генотипа на каллусогенез изучалось у разных сортов ячменя [3], мутантов ячменя [4] и других культур. Интерес к получению и изучению каллусных культур прежде всего связан с необходимостью использования каллусной ткани при клональном размножении растений. Особенно важно получение и изучение каллусных культур злаков, так как для этих видов метод клонального размножения практически не разработан [5]. В основе клеточной селекции лежит явление соматоклональной (генетической) изменчивости, накапливаемой в процессе искусственного культивирования тканей [6].

Цель нашей работы заключалась в изучении каллусообразования и регенерации растений ячменя с применением различных эксплантов.

Методика. Объектом исследований служили сорта ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.), обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств – Целинный 30, Астана 2000, Целинный 2005, Целинный голозерный. Донорные растения сортов ячменя выращивали как в полевых, так и искусственных условиях. В качестве эксплантов для индукции каллуса и регенерации растений ячменя в проводимом эксперименте использовали – зрелые и незрелые зародыши зерновок, узлы стебля и сегменты стебля.

Длина незрелых зародышей зерновок ячменя составляла 1,5-2,0 мм. Стерилизацию эксплантов проводили 0,1% раствором диацида, с последующей трехкратной промывкой стерильной водой. Экспозиция в стерилизующем растворе – 15-20 минут. Каллус выращивали в кондиционной комнате при температуре 24-26°C и 70%-ной относительной влажности воздуха. В качестве базовой среды для каллусообразования использовали минеральную среду Мурасиге и Скуга, с добавлением тиамина HCl – 1,0 мг/л, инозита – 80 мг/л, сахарозы – 3%, агара – 0,7%, 2 мг/л 2,4-Д. Среда для регенерации растений содержала тот же состав, что и среда для каллусообразования, но вместо 2,4-Д добавляли ИУК и кинетин в количестве – 1,0 мг/л.

Полученные растения-регенеранты извлекали вместе с агаризированной средой из стаканчиков или пробирок, отмывали от агара и переносили в горшочки с перлитовым песком, которые помещали в условия, благоприятные для роста и развития растений – камеры искусственного климата. Перед цветением растений на каждый колос растения-регенеранта одевался изолятор. Уборку урожая проводили, когда зерновое потомство растений ячменя достигало полной стадии восковой спелости.

Результаты исследований. Большинство работ по изучению индукции каллусообразования и регенерации ячменя успешно проведено с незрелыми зародышами, в наших исследованиях в качестве эксплантов использовали не только незрелые зародыши, но и другие части растения.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что наибольший процент выхода каллуса и растений-регенерантов у изучаемых сортов ячменя наблюдался на эксплантах зерновок зрелых и незрелых зародышей. Экспланты – узлы стеблей и сегменты стеблей уступали им. Следует отметить, что подобная закономерность в проводимом эксперименте наблюдалась по всем изучаемым сортам ячменя без исключения. При этом у сорта ячменя Целинный 2005 зрелые и незрелые зародыши зерновок обладали высоким процентом регенерационной способности, соответственно 51,8 и 52,4%. А у сорта Целинный голозерный процент регенерации из незрелых зародышей составил 60%. Высокий процент регенерации, при использовании в качестве эксплантов узлов стеблей, показал сорт Целинная 2005 – 38,5% (таблица 1).

Таблица 1 – Каллусообразующая и регенерационная способность различных типов эксплантов ячменя

Сорт	Тип экспланта	Количество культивируемых эксплантов, шт.	Количество образовавшегося каллуса, шт.	Количество образовавшихся растений-регенерантов, шт.	% регенерации
Целинный 30	Зрелые зародыши	200	150	67	44,7
	Незрелые зародыши	75	40	15	37,5
	Узлы стебля	30	25	8	32,0
	Сегменты стебля	30	18	5	27,8
Астана 2000	Зрелые зародыши	200	125	45	36,0
	Незрелые зародыши	75	35	10	28,5
	Узлы стебля	30	18	3	16,7
	Сегменты стебля	30	16	5	31
Целинный 2005	Зрелые зародыши	200	168	87	51,8
	Незрелые зародыши	75	42	22	52,4
	Узлы стебля	30	13	5	38,5
	Сегменты стебля	30	17	3	17,6
Целинный голозерный	Зрелые зародыши	200	182	85	46,7
	Незрелые зародыши	75	30	18	60,0
	Узлы стебля	30	20	5	25,0
	Сегменты стебля	30	23	4	17,4

Выводы: В результате проведенных исследований было выявлена закономерность у всех изученных сортов ячменя: Целинный 30, Астана 2000, Целинный 2005, Целинный голозерный, в том что наибольший

процент выхода каллуса и растений-регенерантов наблюдался на эксплантах зерновок зрелых и незрелых зародышей, узлы стеблей и сегменты стеблей уступали по данным показателям. Для большего выхода растений-регенерантов лучше использовать в качестве эксплантов зародыши зерновок.

Список использованной литературы:

1. Goldstein C.R., Kronstard W.E. Tissue culture and plant regeneration from immature embryo explants of barley, *Hordeum vulgare*. *Theor. and Appl. Genet.*, 1986. – p. 631-636.
2. Karp A., Lazzeri P. Regeneration, stability and transformation of barley. In: *Barley: Genetics, Biochemistry, Molecular Biology and Biotechnology* / Ed. P. R. Shewry. Bristol, 1991. – p. 549-571.
3. Cattoir-Reynaerts A., Jacobs M. In vitro culture of barley.-*Barley Genet. Newsletter.*-1978.- №8. – p.23-25.
4. Картель Н.А., Манешина Т.В. Каллусообразование у разных по генотипу растений ячменя (*Hordeum vulgare* L.) // *Цитогенетика и генетика.* - 1977. – т.9.- №6. – С. 486-490.
5. Исаева Н.А., Шумный В.К., Першина Л.А. Изучение особенностей каллусогенеза у разных видов ячменя // *Известия сибирского отделения академии наук СССР. Серия биологических наук.* – Выпуск 1. – 1980. - №5. – С. 70-74.
6. Широких И.Г., Шуплецова О.Н., Щеникова И.Н. Получение in vitro форм ячменя, устойчивых к токсическому действию алюминия в кислых почвах // *Биотехнология.* – 2009. - №3. – С. 40-48.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА НА СТЕПЕНЬ ПОРАЖЕНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ БУРОЙ РЖАВЧИНОЙ

Нарышкина Е.А., Маркелова Т.С.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока

В статье рассмотрено развитие возбудителя бурой ржавчины пшеницы в условиях меняющегося климата. Проведен анализ развития патогена в вегетационный период в 2011 – 2012гг.

Ключевые слова: бурая ржавчина, динамика развития, яровая пшеница, температура, осадки.

Погодные условия вегетационного периода оказывают большое влияние на развитие грибных болезней растений. На зависимость развития болезней от климатических условий указывали ещё Теофраст, Плиний и Диоскорид. Первым установил математическую закономерность развития болезней от погодно-климатических факторов Карл Мюллер (1911). Подобные исследования легли в основу составления прогнозов развития болезней. В нашей стране основоположниками этого направления стали Н.А. Наумов (1935), К.М. Степанов (1940). Так, Степановым были тщательно изучены условия возникновения эпифитотий бурой ржавчины. Тесная взаимосвязь агроклиматических факторов и особенностей организмов растения хозяина и патогена легли в основу современной фитопатологической теории.

Бурая ржавчина до настоящего времени остается наиболее вредоносным заболеванием пшеницы, несмотря на прогресс, достигнутый в изучении природы устойчивости растений, структуры и изменчивости популяций патогена и успехи практической селекции на устойчивость.

Возбудитель бурой ржавчины *Puccinia recondita* Rob. ex Desm f. sp. *tritici* Erikss. et Henn адаптирован к разнообразным климатическим условиям, вследствие чего это заболевание встречается ежегодно во всех регионах культивирования пшеницы в мире.

В России бурая ржавчина пшеницы приносит существенный ущерб производству зерна, особенно в районах Поволжья, Северного Кавказа, Центрально-Черноземном районе, где она развивается практически ежегодно, нередко достигая уровня эпифитотии. В Поволжье и в прилегающих районах при сильном поражении болезнью потери зерна в этом регионе достигали 20-30% и более; при умеренном поражении, которое наблюдается почти ежегодно, урожай снижался на 5 – 10% [3]. В годы с достаточным увлажнением частота возникновения эпифитотий бурой ржавчины была гораздо выше – 5-7 эпифитотийных лет из 10, в годы со средними показателями ГТК – 1-2 эпифитотийных года из 10 [2].

В Поволжье основным источником инфекции бурой ржавчины служат посеы озимой пшеницы, а также ее падалица. Образующиеся рано весной на озимой пшенице урениоспоры при наличии капельной влаги прорастают и заражают здоровые растения. Прорастание уредоспор возможно в широких границах температуры – от 2 до 32⁰ С, с оптимумом в 20⁰ С. При наличии росы и температуре 5 °С, растения заражаются за 7 часов, а при температуре 15-20° С менее, чем за 4 часа. Инкубационный период болезни при температуре воздуха 4-25° С длится от 5 до 18 суток. За период вегетации пшеницы патоген образует несколько генераций урениний с урениоспорами. Этим объясняется сильное нарастание заболевания к началу молочно-восковой спелости растений. Урениогрибница с урениоспорами образовавшиеся осенью, относительно стойки к низким температурам, поэтому благополучно перезимовывают в виде мицелия в листьях озимой пшеницы. Заболевание проявляется весной и в дальнейшем прогрессирует, достигая максимума в фазе молочно-восковой спелости зерна. Однако возбудитель бурой ржавчины может переживать зиму и на других злаковых в виде спорулирующего или неспорулирующего мицелия [1].

Проблема глобального и локального изменения климата под влиянием естественных факторов и хозяйственной деятельности человека является

одной из актуальнейших на сегодняшний день, в том числе и для Нижнего Поволжья. Наблюдаемые изменения климата в этом регионе характеризуются значительным ростом температуры холодных сезонов, ростом испаряемости при сохранении и даже снижении количества атмосферных осадков за теплый период года, возрастанием повторяемости засух, при одновременном увеличении интенсивности ливневых осадков, в том числе, в регионах с нарастающей засушливостью. Практически повсеместно увеличивается число дней с экстремально высокими и низкими суточными температурами, как в летний, так и в зимний периоды. Все эти явления оказывают существенное влияние не только на урожайность зерновых культур, структуру посевных площадей, но и на весь агроценоз в целом, в том числе и на фитопатогенный комплекс, изменяя как состав вредителей и болезней, так и их количество в регионах. Даже не очень значительные изменения в климате могут нарушить баланс видов фитопатогенов в экосистемах, что приведет к исчезновению некоторых таксонов и позволит новым видам перемещаться в новые регионы и входить в их экосистему.

Меняющийся климат оказывает влияние не только на ареалы распространения патогенов, но и на структуру их популяций. Особо следует выделить воздействие среднесуточной температуры воздуха на динамику патотипов в популяции патогенов [4].

Температура оказывает влияние и на устойчивость растений к этим патогенам. И вероятность того, что многие гены устойчивости в связи с глобальным и локальным изменением становятся просто неэффективными, – очень высока [5].

В период вегетации яровой пшеницы (2011-2012 гг.) среднемесячная температура значительно колебалась. Наиболее оптимальным для развития бурой ржавчины по температурным условиям являлся 2011 год, т.к. они были близкими к среднемноголетним значениям. В 2012 году температура воздуха в период с апреля по июнь была выше многолетних значений более, чем в два раза (рис. 1).

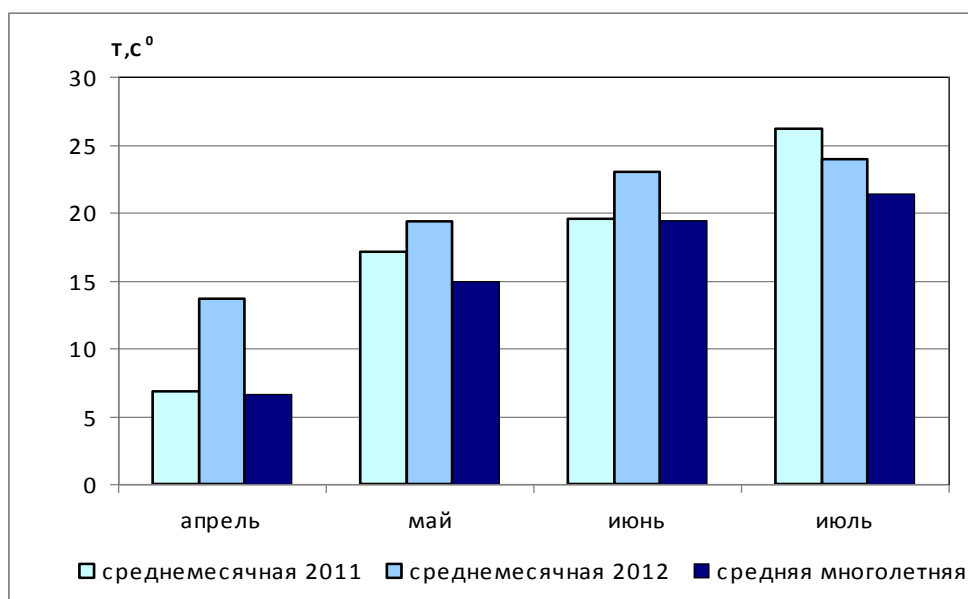


Рис. 1 Температура воздуха вегетационного периода

Наравне с благоприятным температурным режимом, необходимым условием для развития бурой ржавчины являются осадки и относительная влажность воздуха. В отличие от достаточно влажного периода вегетации в 2011 году, в 2012 – наблюдался дефицит влаги (рис. 2).

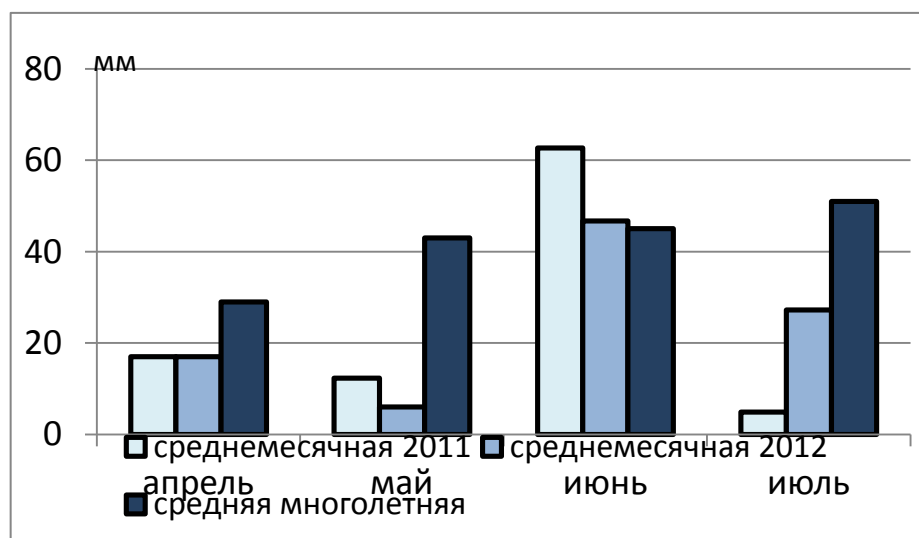


Рис. 2 Количество осадков вегетационного периода

В сложившихся погодных условиях вегетационного периода в 2011 году степень поражаемости бурой ржавчиной стандартных по восприим-

чивости сортов составляла от 20-30% до 50%, а в 2012 – в год с недостаточным увлажнением и повышенным температурным режимом – от 60-70% до 80% (рис. 3).

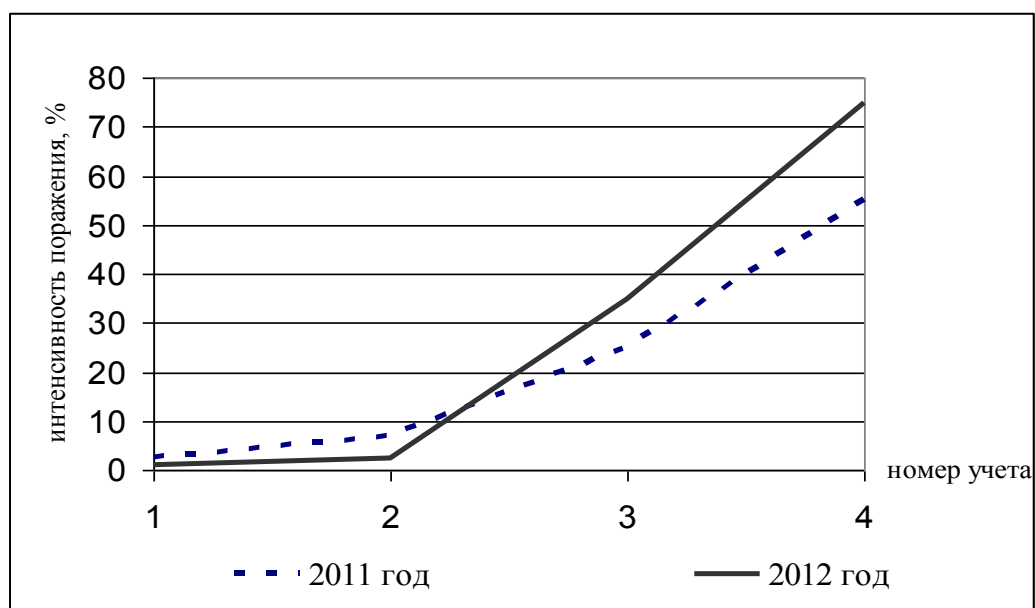


Рис. 3 Динамика развития бурой ржавчины

Таким образом, определенное лимитирующее воздействие на развитие бурой ржавчины оказывает температура воздуха.

Несмотря на то, что бурая ржавчина пшеницы хорошо изучена на международном уровне, существует мало информации о возможных последствиях изменения климата на патоген и влиянии на производство пшеницы.

Новые патотипы бурой ржавчины развиваются быстрее и снижают эффективность сопротивления растений к патогену. Изменение климата может прямо или косвенно влиять на эффективность некоторых генов устойчивости пшеницы и на скорость эволюции возбудителя бурой ржавчины. Бурая ржавчина очень пластичный патоген и в условиях изменения климата происходит его адаптация, для растений же климатические изменения действуют как стресс, поэтому они становятся более восприимчивы к действию патогена [6].

Таким образом, анализ погодных условий вегетационного периода 2011-2012 гг. показывает, что возбудитель бурой ржавчины эволюционирует, меняется его структура популяции, вследствие чего появляются новые патотипы, более приспособленные к разнообразным климатическим условиям.

Литература

1. Анпилогова Л.К., Волкова Г.В. Методы создания искусственных инфекционных фонов и оценки сортообразцов пшеницы на устойчивость к вредоносным болезням (фузариозу колоса, ржавчинам, мучнистой росе).– Краснодар, 2000. – 28 с.
2. Веденева М.Л. Стратегия селекции болезнеустойчивых сортов пшеницы в Поволжье. / Веденева М.Л., Маркелова Т.С., Кириллова Т.В., Аникеева Н.В. // АГРО XXI, 2002. – №2. – С. 12-13.
3. Лебедев В.Б., Васильев А.Н., Якубова Е.В. Расчет возможных потерь яровой пшеницы от бурой ржавчины. /Доклады ВАСХНИЛ, 1, 1994, С. 14-16.
4. Маркелова Т.С. Изучение структуры и изменчивости популяции бурой ржавчины пшеницы в Поволжье// АГРО XXI, 2007. – № 4–6. – С. 37-39
5. Монастырский О. А. Чем грозит глобальное потепление // Защита и карантин растений. - 2006. - № 2. – С. 18-20.
6. Chakraborty S. Rust-proofing wheat for a changing climate /Chakraborty S., Luck J., Hollaway G., Fitzgerald G., White N. //Euphytica. – 2011. – P. 19-32.

АЛЛЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОВ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТИ У СОРТОВ И РЕКОМБИНАНТНЫХ ФОРМ ГЕКСАПЛОИДНЫХ ТРИТИКАЛЕ

Носова А.Ю., Сычева Е.А., Дубовец Н.И.
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

В сообщении представлены результаты молекулярного анализа аллельного состава генов короткостебельности Rht-B1, Rht-D1 и Rht8 у 6 сортов и 20 сортообразцов гексаплоидных тритикале из коллекций НПЦ НАН Беларуси по земледелию (Беларусь) и КазНИИ земледелия и растениеводства (Казахстан), а также 8 рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале, созданных в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси (Беларусь).

Ключевые слова: тритикале, гены короткостебельности, молекулярные маркеры

Введение

Полегание посевов считается одной из основных причин недобора урожая зерновых злаковых культур, в том числе тритикале. Потери зерна от полегания у культурных злаков могут колебаться от 20 до 50 %, а в особенно неблагоприятные годы достигать до 80 %.

Устойчивость к полеганию формируется из множества признаков: высоты растений, относительной длины междоузлий стебля, анатомического строения соломины, прочности на излом нижних междоузлий, мощности корневой системы, а также условий выращивания. В настоящее время основным направлением устранения склонности к полеганию является селекция на создание короткостебельных сортов. Гексаплоидные тритикале содержат геномы ржи (RR), твердой пшеницы (AABB) и хромосомы D-гена (у замещенных форм), что позволяет использовать гены короткостебельности пшеницы в селекции тритикале по данному признаку. В связи с этим разработаны современные подходы к селекции тритикале на короткостебельность, основанные на применении методов хромосомной ин-

женерии и ДНК-маркирования, представляет несомненный практический интерес.

В данном сообщении представлены результаты скрининга генофонда сортов, сортообразцов и рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале из различных коллекций научных учреждений Беларуси и Казахстана по аллельному составу трех генов короткостебельности (*Rht-B1*, *Rht-D1* и *Rht8*), наиболее часто используемых в селекции мягкой пшеницы на устойчивость к полеганию, с целью выделения перспективного селекционного материала.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили сорта, сортообразцы и рекомбинантные формы гексаплоидных тритикале, а именно:

- 6 сортов и 2 сортообразца озимых гексаплоидных тритикале из коллекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»: Макар, Трибун-2, Легион, Динаро, Бальтико, Беллак, DED 650/01, DED 6232/01;
- 10 сортообразцов яровых тритикале селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»: Бого-1622, ДED 650/01-2555, КП 1/11, КП 51/11, КП 97/11, КП 125/11, КП 255/11, КП 249/11, КП 301/11, КП 305/11;
- 8 сортообразцов озимых тритикале селекции ТОО «КазНИИ земледелия и растениеводства»: Т-399-1, Т-409-1, Т-4959, Т-989-1, Т-409-3, Т-447-1, Т-457-2 и Т-4351;
- 8 рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале селекции ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси», содержащих в своих кариотипах 2D(2A)-, 2D(2B)- и 4D(4B)-замещения хромосом (таблица 1).

Таблица 1 – Типы межгеномных замещений хромосом у рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале селекции ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

№ п/п	Рекомбинантная форма гексаплоидных тритикале	Тип межгеномного замещения хромосом
1.	ПРАГЗ-1	1D(1A)
2.	ПРАГЗ-2	1D(1A), 2D(2B)
3.	ПРАГЗ-4	1D(1A), 2D(2B), 6D(6B)
4.	ПРАГЗ-5	1D(1A), 2D(2B), 3D(3A)
5.	ПРАГЗ-7	1D(1A), 2D(2B), 3D(3A), 6D(6A)
6.	ПРАГЗ-8	1D(1A), 2D(2B), 3D(3A), 6D(6B)
7.	ПРАГЗ-4(2/1)	1D(1A), 2D(2A), 4D(4B), 7D(7A)
8.	ПРАГЗ-4(2/2)	2D(2A), 4D(4B), 7D(7A)

Выделение и очистку ДНК осуществляли с помощью готовых наборов реактивов «Genomic DNA Purification Kit» K0512 («Fermentas», Литва). Для выявления аллельного состава генов короткостебельности *Rht-B1b*, *Rht-D1* и *Rht8* использовались праймеры в модификации Zhang X. et al. (2006) [1]. Продукты ПЦР фракционировали методом горизонтального электрофореза в 1,5% агарозном геле в 1×TAE буфере в течение 45 минут при напряжении в 100В. Результат документировался в системе гель документации QUANTUM ST4-1100. Для точного определения размера амплифицированных фрагментов с SSR-маркерами был проведен фрагментный анализ продуктов ПЦР. Данные анализировались в программной среде, предоставляемой с прибором AppliedBiosystems 3500 Genetic Analyzer.

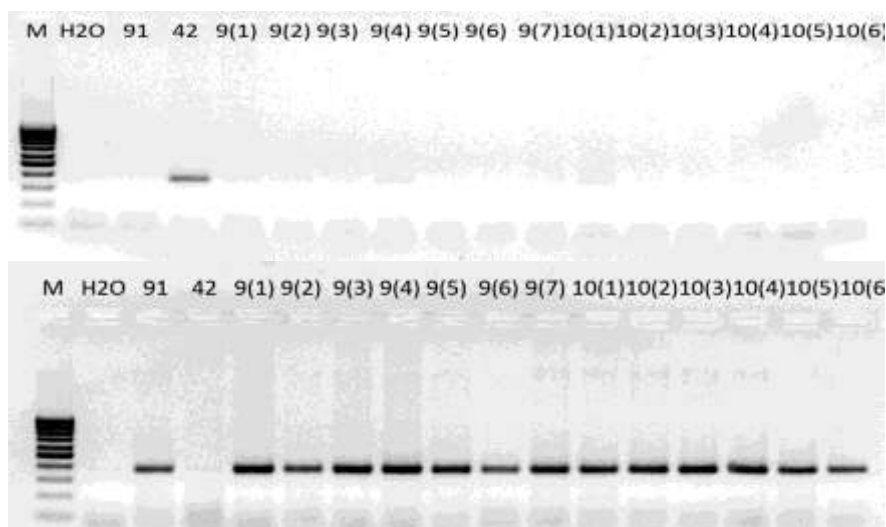
Результаты и их обсуждение

Анализ аллельного состава гена Rht-B1

Из трех исследуемых генов короткостебельности *Rht-B1* является единственным геном, локализованным в В-геноме и, следовательно, присутствующим у незамещенных форм гексаплоидных тритикале. При этом интерес для селекции представляет мутантный аллель этого гена *Rht-B1b*, гомозиготность по которому обеспечивает снижение высоты растений пшеницы по имеющимся данным на 41-42%.

Анализ рабочей коллекции по аллельному составу гена *Rht-B1* показал, что мутантный аллель *Rht-B1b* содержат сортаобразцы DEO 650/01 и DEO 6232/01, сорта Беллак, Динаро и Бальтико, все сортаобразцы селек-

ции ТОО «КазНИИ земледелия и растениеводства» (сортообразец Т-399-1 является гетерозиготным по аллелям гена *Rht-B1*) и все сортообразцы селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (рисунок 1). Среди последних восемь сортообразцов являются гомозиготными по данному аллелю, а у двух ген *Rht-B1* представлен как диким, так и мутантным аллелем. Рекомбинантные формы гексаплоидных тритикале за исключением линии ПРАГЗ-2, характеризуются наличием дикого аллеля гена *Rht-B1*.



М– маркер молекулярного веса Праймтех™ М100 bp, 91 - ДЕО6232/01 (положительный контроль на *Rht-B1b*), 42 - ПРАГЗ-5 – положительный контроль на *Rht-B1a*, 9(1-7) образцы КП 301/11, 10(1-6) КП 305/11.

Рисунок 1 – Электрофореграмма детекции аллелей *Rht-B1a* (верхняя) и *Rht-B1b* (нижняя) у сортообразцов КП 301/11 и КП 305/11

Анализ аллельного состава гена *Rht-D1*

Ген короткостебельности *Rht-D1* локализован в коротком плече хромосомы 4D. Из включенных в рабочую коллекцию пшенично-ржаных гибридов эту хромосому имеют только две рекомбинантные линии – ПРАГЗ-4(2/1) и ПРАГЗ-4(2/2) с 4D(4В)-замещением хромосом. Молекулярно-генетический анализ показал, у обеих рекомбинантных форм присутствует дикий аллель гена *Rht-D1a*.

Анализ аллельного состава гена *Rht8*

Ген *Rht8* локализован в коротком плече хромосомы 2D, которая присутствует в геноме 7 рекомбинантных линий, включенных в рабочую коллекцию (таблица 1). При использовании молекулярного маркера *Xgwm261* к гену *Rht8* фрагмент 192 п.н. специфичен для коммерческого аллеля данного гена *Rht8c*. В ходе фрагментного анализа полученных продуктов ПЦР было установлено, что у всех исследованных замещенных форм гексаплоидных тритикале присутствует аллель дикого типа *Rht8a*, соответствующий ампликону в 165 п.н.

Таким образом, проведенный анализ показал эффективность использования ДНК-маркеров к генам короткостебельности *Rht-B1*, *Rht-D1* и *Rht8* пшеницы для тестирования пшенично-ржаных гибридов с целью отбора перспективного селекционного материала для использования в селекции тритикале на устойчивость к полеганию. Кроме того были получены данные, позволяющие судить о выравненности аллельного состава имеющихся образцов. Молекулярно-генетический анализ в совокупности с другими методами, в том числе и молекулярно-цитогенетическими, способствует увеличению эффективности и уменьшению временных затрат в селекционном процессе. Проведенные исследования позволили определить наиболее перспективные формы, которые будут включены в селекционный процесс с целью создания двух и трехгенных *Rht* генотипов гексаплоидных тритикале с существенно сниженной высотой растений.

Библиографический список

1. Zhang, X., Yang, S., Zhou, Y., He, Z., Xia, X. Distribution of the *Rht-B1b*, *Rht-D1* and *Rht8* reduced height genes in autumn-sown Chinese wheats detected by molecular markers / X. Zhang [et al.]// Euphytica. – 2006. – Vol. 152, №1. – P. 109–116.

ВЛИЯНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕМЯН ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКОЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ

Перетокина О.Г., Емельянов Н.А.
ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»

Определено влияние повреждений вредной черепашкой на полевую всхожесть семян озимой пшеницы и тритикале с учетом разного характера повреждений семян и интенсивности повреждения зерновок. Предлагается прогноз снижения полевой всхожести поврежденных семян.

Ключевые слова: вредная черепашка, полевая всхожесть, интенсивность повреждения, процент повреждения.

Для получения полноценных всходов нужны семена с высокими посевными качествами.

Среди комплекса вредной энтомофауны зерновых культур, снижающего качество посевного материала, первостепенное значение имеет клоп вредная черепашка (Критская Е.Е, 2007).

Повреждения вредной черепашкой снижают лабораторную всхожесть и другие показатели качества семян. При высеве таких семян в почву негативное влияние повреждений усиливается, что связано, естественно, с влиянием различных факторов среды и слабыми защитными реакциями организма в этот период (Емельянов Н.А., Критская Е.Е., 2010).

В полевых условиях, по исследованиям В.А. Чулкиной (2000), проростки с пониженной объемной емкостью корней при поражении их патогенами снижают эффективность поглощения питательных веществ из почвы, рост надземных органов и, как следствие, продуктивность растений.

Отрицательное влияние повреждений зерна вредной черепашкой на полевую всхожесть в зависимости от характера и интенсивности повреждения семян просматривается в таблице.

Снижение полевой всхожести разнохарактерно поврежденных семян озимой пшеницы и тритикале по отношению к контролю

Вариант	Интенсивность повреждения семян, %	Полевая всхожесть, %	% снижения к неповрежденным семенам
	Озимая пшеница		
Неповрежденные (контроль)	0	82,2	0
Поврежденные в эндосперм слабо	16,0	54,3	33,9
Поврежденные в эндосперм сильно	36,7	30,6	62,8
Поврежденные в зародыш	31,5	6,8	91,7
	Тритикале		
Неповрежденные (контроль)	0	79,6	0
Поврежденные в эндосперм слабо	20,5	52,4	34,2
Поврежденные в эндосперм сильно	41,2	34,0	57,2
Поврежденные в зародыш	24,6	8,1	89,8

При повреждении семян в эндосперм с интенсивностью 16,0 % на озимой пшенице и 20,5 % на тритикале полевая всхожесть по отношению к контролю снизилась на 33,9 и 57,2 % соответственно. При увеличении интенсивности повреждения до 36,7 % у озимой пшеницы и до 41,2 % у тритикале уровень снижения полевой всхожести достиг 62,8 и 57,2%.

Снижение полевой всхожести у поврежденных в зародыш семян составляет 91,7 % у озимой пшеницы и 89,8 % у тритикале.

Более значительная потеря полевой всхожести поврежденными в зародыш семенами, вероятно, связана с пониженной активностью их корневой системы и неспособностью «организовать переход проростков» с гетеротрофного питания на автотрофный.

Путем регрессионного анализа нами определена зависимость снижения полевой всхожести у озимой пшеницы и тритикале (y) от процента поврежденности зерновок в эндосперм (x_1) и интенсивности повреждения зерновок (x_2). Для озимой пшеницы это уравнение выглядит так:

$$y = -2,99 + 0,41x_1 + 0,34x_2, R_{\phi} = 0,966 > R_{05} = 0,915,$$

для тритикале:

$$y = -3,03 + 0,39x_1 + 0,21x_2, R_{\phi} = 0,949 > R_{0.5} = 0,901$$

Данные уравнения позволяют прогнозировать снижение полевой всхожести семян, поврежденных в эндосперм, и решать вопрос увеличения нормы высева на определенную величину.

Таким образом, можно сделать вывод, что снижение полевой всхожести озимой пшеницы и тритикале по сравнению с контролем происходит во всех вариантах с поврежденными семенами. Наибольшее снижение полевой всхожести у обеих культур наблюдается в варианте с поврежденным зародышем. При повреждении семян в эндосперм полевая всхожесть снижается с увеличением интенсивности повреждения зерновок.

Сумма невсхожих семян от повреждений в эндосперм и семян, поврежденных в зародыш, является величиной, на которую следует увеличить норму высева с целью получения оптимальной густоты всходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянов Н.А., Критская Е.Е. Вредная черепашка в Поволжье / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2010. – 380 с.
2. Критская Е.Е. Экономическое и биологическое обоснование использования поврежденных вредной черепашкой (*Eurygaster integriceps Put.*) семян яровой пшеницы / Е.Е. Критская, Н.А. Емельянов // Вестник Саратовского госагроуниверситета. - 2007. - № 6. – С. 15-19.
3. Чулкина В.А. Агротехнический метод защиты растений: учеб. пособие / В.А. Чулкина [и др.]; под ред. А. Н. Каштанова. – Новосибирск: ООО «Изд-во ЮКЭА», 2000. – 336 с.

ЗАВИСИМОСТЬ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ ОТ ИХ РАЗВИТИЯ И СРЕДНЕСУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПЕРИОД ЗАКАЛИВАНИЯ

Позняк О.Н.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», г. Жодино, Беларусь

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по изучению ростовых процессов различающихся по морозостойкости сортов озимого тритикале разных сроков сева. Показана высокая степень корреляции между изменением среднесуточной температуры воздуха и интенсивностью ростовых процессов растений.

Ключевые слова: ростовые процессы, морозо- и зимостойкость.

В селекции озимых зерновых культур большое значение имеют объективность, быстрота и минимальная затратность методов определения морозо- и зимостойкости сортов. Существует достаточно много методов оценки растений на морозо- и зимостойкость: отбор монолитов в полевых условиях [1], промораживание растений в сосудах, использование провокационных фонов различной модификации [2] и т.д. Кроме прямых методов оценки многие исследователи использовали косвенные, основанные на происходящих в растениях физиологических изменениях в процессе их закаливания – определение содержания сахаров в узлах кущения, содержания свободной и связанной воды, измерение импеданса тканей и т.д. [3].

Морозо- и зимостойкость растений также обуславливается глубиной физиологического покоя, который выражается в резком спаде интенсивности ростовых процессов. Интенсивный рост в осенний период является необходимым фактором, способствующим развитию сильных, жизнеспособных и мощных растений [4]. Для изучения суточной периодичности роста

растений многие исследователи использовали ауксанографический метод [5].

На территории Республики Беларусь изучение суточной периодичности роста на растениях озимого тритикале до настоящего времени не проводили. Целью опытов являлось определение зависимости интенсивности ростовых процессов различающихся по морозостойкости сортов озимого тритикале в период закаливания от среднесуточной температуры окружающей среды и их морфологического развития.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований являлись сорта озимого тритикале, различающиеся по уровню морозостойкости. Сорта высевали в три срока (5, 15 и 22 сентября). Посев проводили в сосуды размером 0,33 x 0,33 м, набиваемой почвой, состоящей из дерново-подзолистой и торфяной в соотношении 2:1. Способ сева – ленточный (в ленте 2 рядка на расстоянии 3 см друг от друга, расстояние между лентами 7 см, от края сосуда - 5 см, между семенами - 1 см). Сосуды размещали на вегетационной площадке для прохождения естественного закаливания растений.

Ауксанограммы снимали с помощью механических ауксанографов конструкции В.С. Шевелухи с листьев главного побега, выросших на 35-40% от своей конечной длины осенью. Температуру воздуха регистрировали на уровне растений с помощью суточных термографов.

Экспериментальные данные обрабатывали статистически с использованием программы Excel.

Результаты исследований. На протяжении осенней вегетации на открытой вегетационной площадке проводили измерение роста растений озимого тритикале при разных среднесуточных температурах. Величина суточных приростов была различной у разных по морозостойкости сортов озимого тритикале и зависела от морфологического развития растений и среднесуточных температур воздуха.

В ходе исследований было установлено, что величина суточных приростов у растений более морозостойкого сорта Модерато была выше по сравнению с менее морозостойким сортом Мально, когда растения находились на 1-м этапе органогенеза (ДК 11-12). Так, при среднесуточной температуре 14-16 °С величина суточных приростов у растений сорта Модерато составила 4,84 мм, а у менее морозостойкого сорта Мально - 3,69 мм. Дальнейшее понижение среднесуточной температуры воздуха с 12 до 0 °С способствовало уменьшению среднесуточных приростов растений у обоих сортов. Величина среднесуточных приростов у растений сорта Модерато уменьшилась с 3,25 мм при 10-12 °С до 0,14 мм при 0-2 °С, у растений сорта Мально - с 2,36 мм до 0,13 мм соответственно. При этом прирост растений у более морозостойкого сорта Модерато был выше, чем у менее морозостойкого сорта Мально на данном этапе органогенеза при изучаемых среднесуточных температурах. Рост растений на 1-м этапе органогенеза не прекращался и при среднесуточной температуре 0-2 °С.

На втором этапе органогенеза величина суточных приростов у растений с 1-2 боковыми побегами менее морозостойкого сорта Мально была значительно выше, чем у растений более морозостойкого сорта Модерато. Так, при среднесуточной температуре 8-10 °С и морфологическом развитии ДК 21-22, величина суточных приростов у растений сорта Мально составила 3,47 мм, тогда как у растений сорта Модерато - 2,03 мм. С понижением среднесуточной температуры воздуха с 8 до 2 °С величина суточных приростов у растений сорта Мально уменьшилась с 1,56 мм при 6-8 °С до 0,71 мм при 2-4 градусах, у растений сорта Модерато - с 1,18 до 0,66 мм соответственно. При этом величина приростов у более морозостойкого сорта Модерато была ниже, чем у менее морозостойкого сорта Мально. При среднесуточной температуре 0-2 °С рост у растений сорта Модерато прекратился, тогда как растения сорта Мально продолжали расти при данном температурном режиме и величина их суточных приростов составила 0,10 мм.

У растений с 3-4 боковыми побегами на втором этапе органогенеза величина среднесуточного прироста была значительно ниже, чем у растений, имеющих 1-2 боковых побега. Растения менее морозостойкого сорта Мально при морфологическом развитии ДК 23-24 более интенсивно росли, чем растения более морозостойкого сорта Модерато. При уменьшении среднесуточной температуры воздуха с 8 до 2 °С интенсивность прироста у растений сорта Мально уменьшилась с 0,91 до 0,36 мм/сутки, у растений сорта Модерато - с 0,67 до 0,23 мм/сутки. Растения менее морозостойкого сорта Мально продолжали расти при понижении среднесуточной температуры воздуха до 0-2 °С (0,06 мм/сутки), тогда как растения более морозостойкого сорта Модерато остановились в росте.

Анализ изменения среднесуточной температуры воздуха в осенний период и интенсивности ростовых процессов растений озимого тритикале показал высокую степень корреляции между данными показателями. Так, коэффициент корреляции варьировал в зависимости от морфологического развития растений и составил 0,99 (1-й этап органогенеза), 0,89-0,93 (2-й этап органогенеза).

Полученные результаты подтверждают положение о том, что интенсивный рост у растений озимых зерновых культур в осенний период является необходимым фактором, обеспечивающим развитие сильных, жизнеспособных и мощных растений, а затяжной рост снижает устойчивость к неблагоприятным факторам зимы [5].

Выводы

1. В ходе исследований установлена зависимость интенсивности ростовых процессов растений озимого тритикале сортов Модерато и Мально от среднесуточной температуры воздуха, морфологического развития и уровня их морозостойкости.

2. Показано, что на 1-м этапе органогенеза (ДК 11-12) растения более морозостойкого сорта (Модерато) имели большую величину приростов, а на 2-м этапе органогенеза (ДК 21-24) интенсивность ростовых процессов у

более морозостойкого сорта была ниже, чем у растений менее морозостойкого сорта (Мально).

Литература

1. Туманов, И.И. Роль снежного покрова при перезимовке озимых посевов / И.И. Туманов, И.Н. Бородина, Т.В. Олейникова // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – 1935. – сер. 3, 5. – С. 3-57.

2. Кравченко, В.М. Эффективность использования провокационных фонов на морозо- и зимостойкость в селекции озимого тритикале / В.М. Кравченко, С.И. Гриб, В.Н. Буштевич, О.Н. Позняк // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН: материалы междунар. науч.-практ. конференции, Ростов-на-Дону, 2012 г. / РАСХН, ГНУ Донской науч.-исслед. ин-т сельс. хоз-ва. – Ростов-на-Дону, 2012. – Вып. 5. – С. 59-64.

3. Колоша, О.И. Физиологические основы морозостойкости озимых зерновых культур / О.И. Колоша // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур: науч. тр. ВАСХНИЛ / Всесоюз. акад. с.-х. наук имени В.И. Ленина; редкол.: В.Н. Ремесло [и др.] – М.: Колос, 1975. – С. 294-306.

4. Морфофизиологические показатели продуктивности и устойчивости зерновых культур / В.С. Шевелуха [и др.]; под ред. В.С. Шевелухи. – Минск: Ураджай, 1980. – С. 96-100.

5. Власюк, П.А. Зимостойкость озимой пшеницы на Украине / П.А. Власюк, Д.Ф. Проценко, М.А. Гурилева. – Киев, 1959. – 253 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ЛИНИЙ ТРИТИКАЛЕ ПО ОБЪЕМУ ОСАДКА SDS-СЕДИМЕНТАЦИИ

А.В. Поминов

ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии.

Изучены сорта и линии тритикале различного эколого-географического происхождения по одному из важных показателей качества зерна – объему осадка SDS-седиментации. Выявлены образцы мировой коллекции и перспективные линии селекции НИИСХ Юго-Востока с величиной осадка седиментации более 50 мм, которые могут использоваться в селекции тритикале на улучшение хлебопекарных качеств.

Ключевые слова: тритикале, качество зерна, SDS-седиментация.

Введение. Использование муки тритикале для целей хлебопечения позволяет расширить сырьевую базу и увеличить ассортимент продукции с повышенной питательной ценностью. Наиболее простым и доступным путем является смешивание муки тритикале и пшеницы. Однако для оценки смесительной способности сортов пшеницы и тритикале необходимо иметь, как минимум, двухлетние результаты их тестирования в смесях [4].

Второй путь – это селекция сортов тритикале с высокими хлебопекарными качествами [5].

Среди различных методов оценки качества зерна SDS-седиментация является одним из наиболее простых и надежных методов оценки потенциала генотипа. Отличительной особенностью метода, комплексно отражающего качество зерна, является простота, небольшой набор химических реагентов, высокая производительность и небольшая навеска образца [2].

Цель исследований. Изучить величину осадка SDS-седиментации у коллекционных образцов тритикале и перспективных линий и выявить доноры этого показателя для селекции на улучшение хлебопекарных качеств.

Материал и методика. Для изучения были взяты сортообразцы тритикале из мировой коллекции ВИР различного эколого-географического происхождения, перспективные линии тритикале селекции НИИСХ Юго-Востока, отборы из ранних гибридных поколений и ДН-линии, полученные в культуре пыльников.

Для определения качества зерна использовали одну из модификаций метода SDS-седиментации [2] с некоторыми изменениями. В ходе анализа брали 1 г цельномолотого зерна тритикале (шрота) и суспензировали его в пробирке с 4 мл воды. Отстаивали суспензию 15 минут с промежуточным взбалтыванием. После этого в пробирку добавляли 12 мл рабочего раствора (SDS и уксусной кислоты), взбалтывали полученную суспензию и через 10 минут отстаивания регистрировали величину седиментационного осадка.

Полученные результаты были обработаны методом однофакторного дисперсионного анализа.

Результаты исследований. Сравнительное изучение объема осадка SDS-седиментации у коллекционных образцов тритикале различного эколого-географического происхождения показало его значительное варьирование (от 23 до 70 мм) и статистически значимую дифференциацию. По величине осадка изученные образцы были условно разделены на три группы. В первую группу (более 50 мм) вошли сорта АДП-2, Сувенир, Разгар, Регион, Валентин, Мир и НАД, Modus, KS-88T, Pinokio. Наиболее многочисленной была вторая группа с величиной осадка от 35 до 49 мм (20 образцов). Третью группу составили сорта и линии, имеющие осадок менее 34 мм (14 сортообразцов). В эту группу вошли сорт Студент селекции СГАУ им. Н.И. Вавилова и находящийся в Государственном сортоиспытании сорт Святозар селекции НИИСХ Юго-Востока, а также сорта Немчиновский 56 и Антей (табл.1).

Таблица 1

Объем осадка SDS-седиментации у коллекционных образцов тритикале

Сорт	Величина осадка (мм)	Сорт	Величина осадка (мм)
Студент (st)	30	Антей	22
Святозар	30	Масловский	38
Дон	42	Доктрина	29
Корнет	23	Разгар	59
Водолей	36	Никан	36
Аграф	24	Немчиновский 56	22
Саргау	30	АДП-2	70
Юбилейная	32	Анкор	33
Регион	58	Михась	31
Валентин	53	Руно	44
Мудрец	40	Кастусь	48
Стрелец	32	Дубрава	47
АД Зеленый	42	Сувенир	64
Мир	52	Фламинго	40
Хонгор	39	НАД	50
Союз	35	Рондо	43
АДМ-9	48	АД76-96	38
Алтайская 4	47	АД412/2	31
Алтайская 5	45	Pinokio	54
Полесский 10	42	Modus	50
Купина	30	KS-88T	60
Закарпатская многозерная	49	Alemo	46
F _{факт.}			126,4*
НСР ₀₅			2,9

Селекционный материал тритикале, представленный перспективными линиями, отборами из ранних поколений и ДН-линиями, был также разнообразным по величине осадка. В первую группу (более 50 мм) вошли 18, во вторую 20, в третью – 14 селекционных номеров. Наибольшую величину осадка (до 69 мм) имели линии, полученные от скрещивания межвидового гибрида (ТПГ) с сортом селекции ДНИИСХ Кентавр. Среди перспективных линий, находящихся в изучении на завершающих этапах селекционного процесса, лучшими являются F₈L.7-13/KS-88T (58 мм) и F₁₀Союз/Студент (50 мм). У ДН-линий, полученных в культуре пыльников межвидового тритикале (тритикале × мягкая пшеница), величина осадка составила 23-44 мм, с наивысшим показателем у линии ДН№2 (табл.2).

Объем осадка SDS-седиментации у селекционного материала тритикале

Линия	Величина осадка (мм)	Линия	Величина осадка (мм)
Студент (st)	30	F ₃ ТПГ/Кентавр	42
Святозар	30	F ₃ ТПГ/Кентавр	50
F ₁₀ Мудрец/Студент	42	F ₃ ТПГ/Кентавр	54
F ₇ Студент/АДП-2	36	F ₃ ТПГ/Кентавр	55
F ₁₀ Союз/Студент	50	F ₃ ТПГ/Кентавр	58
F ₁₀ Студент/Патриот	28	F ₃ ТПГ/Кентавр	69
F ₈ ТПГ	47	F ₃ ТПГ/Кентавр	60
F ₁₀ Студент/Патриот	30	F ₃ ТПГ/Корнет	51
F ₈ Л.7-13 KS-88Т	58	F ₃ ТПГ/Корнет	49
F ₁₁ АД Леукурум 921h21/Саратовская 6	42	F ₃ ТПГ/Корнет	30
F ₇ Полесский /Водолей	37	F ₃ Конвейер/НАД432//Дон	60
F ₇ Саргау/Полесский	35	F ₃ Конвейер/НАД432//Дон	53
F ₃ Л.7-13/Кентавр	61	F ₃ ТПГ/Эллада	63
F ₃ Л.1-13/Водолей	49	F ₃ ТПГ/Эллада	57
F ₃ ТПГ/Корнет	48	F ₃ Л.7/Pinokio	47
F ₃ Л.7-13/Кентавр	62	F ₃ Л.1-13/Modus	52
F ₃ ТПГ/Водолей	44	F ₃ Л.7-13/Корнет	40
F ₃ ТПГ/Кентавр	63	F ₃ ТПГ/Эллада	57
F ₄ Л.7-13/Союз	22	ДН-2	44
F ₃ Л.17-13/Корнет	30	ДН-4	27
F ₃ Л.17-13/Pinokio	49	ДН-6	23
F ₃ ТПГ/Корнет	47	ДН-8	34
F ₃ ТПГ/Закарпатская	33	ДН-10	36
F ₃ Л.1-13/Collins	38	ДН-11	26
F ₃ Л.1-13/Collins	43	ДН-12	37
F ₃ Л.17-13/ТПГ	32	ДН-13	34
F _{факт.}		424,7*	
НСР ₀₅		1,7	

Выводы. Выделены источники для улучшения хлебопекарных качеств с высокими значениями осадка SDS-седиментации среди коллекционных образцов. Наибольшей величиной осадка (до 69 мм) характеризовались селекционные номера, полученные от скрещивания межвидового гибрида (ТПГ) с сортом селекции ДЗНИИСХ Кентавр.

Список литературы.

1. Акинина В.Н., Дьячук Т.И., Кибкало И.А., Поминов А.В., Итальянская Ю.В., Медведева Л.П., Сафронова Н.Ф. Исходный материал

- для селекции тритикале в Поволжье // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-н/Дону, 2012. – С.41 – 48.
2. Бебякин В.М., Бунтина М.В., Васильчук Н.С. Информативность показателя ДСН – седиментация в связи с селекцией яровой твердой пшеницы // Доклады ВАСХНИЛ. – 1987. - № 3. – С. 3 – 5.
 3. Грабовец А.И., Крохмаль А.В., Шевченко Н.А. Принципы селекции и использование тритикале для хлебопекарных целей // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-н/Дону, 2012. – С.41 – 48.
 4. Орлова Н.С., Каневская И.Ю., Касынкина О.М. / Селекция тритикале в Нижнем Поволжье: история создания, биологические особенности, использование [монография]. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 180 с.
 5. Lukaszewski A. Cytogenetic engineered rye chromosomes 1R to improve bread-making quality of hexaploid triticale //Crop Science. – 2006. – Vol.46. – P.2183 – 2194.

УДК 635.92

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БАШКИРИИ

А.А. Реут, Л.Н. Миронова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН

В статье даны краткие результаты селекционной работы с пионами в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН. Представлены характеристики новых сортов пиона гибридного. Даны описания декоративных и хозяйственно-ценных признаков.

Ключевые слова: селекция, новые сорта пиона гибридного, декоративные и хозяйственно-ценные признаки.

Селекционные и интродукционные исследования проводились на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. В гибридизационных работах в качестве компонентов для скрещиваний были использованы лучшие сорта пиона гибридного. Оценка перспективных сеянцев осуществлялась по методике госсортоиспытания и пакету документов Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений [1, 2]. В 2007 году семнадцать кандидатов в сорта были переданы на государственное испытание. В 2008 году они включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. На них получены авторские свидетельства и патенты. Ниже приводятся характеристики лучших сортов пиона гибридного селекции Ботанического сада-института УНЦ РАН.

АВРОРА. Куст высотой 55 см, диаметром 50 см, прямостоячий, сомкнутый, со средней облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 70 см, прямые, прочные, по 4 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, полушаровидной формы, диаметром 14 см, светло-розовые. Тычиночные нити желтые, рыльце розовое. Цветение позднее, продолжительностью 12 дней.

АРКАИМ. Куст высотой 65 см, диаметром 50 см, прямостоячий, компактный, со средней облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 85 см, прямые, прочные, по 3 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, полушаровидной формы, диаметром 15 см, розовые. Рыльце малиновое. Цветение позднее, обильное, продолжительностью 11 дней.

ИРЕМЕЛЬ. Куст высотой 65 см, диаметром 50 см, прямостоячий, полураскидистый, с сильной облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 75 см, прямые, средней прочности, по 4 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куст-

та, махровые, шаровидной формы, диаметром 16 см, ярко-розовые. Цветение позднее, обильное, продолжительностью 12 дней.

ЛЮДМИЛА МИРОНОВА. Куст высотой 65 см, диаметром 80 см, прямостоячий, полураскидистый, со средней облиственностью, средне разрастающийся. Листья темно-зеленые, опушенные. Цветоносы длиной 75 см, прямые, средней прочности, по 4 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, шаровидной формы, диаметром 17 см, темно-карминово-розовые. Тычиночные нити желтые. Цветение среднего срока, обильное, продолжительностью 14 дней.

МЕЧТА С.П. КОРОЛЕВА. Куст высотой 60 см, диаметром 100 см, прямостоячий, полураскидистый, с сильной облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 85 см, прямые, средней прочности, по 2 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, японского типа, двухрядные, диаметром 14 см, вишневые. Рыльце малиновое. Цветение среднего срока, обильное, продолжительностью 13 дней.

МУСТАЙ КАРИМ. Куст высотой 70 см, диаметром 85 см, прямостоячий, полураскидистый, со средней облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 90 см, прямые, средней прочности, по 2 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, шаровидные, диаметром 15 см, перламутрово-розовые. Тычиночные нити желтые, рыльце розовое. Цветение среднего срока, обильное, продолжительностью 14 дней.

ОЛЬГА КРАВЧЕНКО. Куст высотой 60 см, диаметром 90 см, прямостоячий, полураскидистый, со средней облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 65 см, прямые, средней прочности, по 3 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, полушаровидные, диаметром 16 см, кораллово-розовые. Цветение позднее, продолжительностью 12 дней.

ПЕСНЯ КУРАЯ. Куст высотой 55 см, диаметром 50 см, прямостоячий, сомкнутый, со средней облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 70 см, прямые, прочные, по 3 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, розовидной формы, диаметром 13 см, розовые. Тычиночные нити желтые, рыльце малиновое. Цветение позднее, обильное, продолжительностью 12 дней.

ПОЛЯРНИК 8. Куст высотой 70 см, диаметром 110 см, прямостоячий, полураскидистый, с сильной облиственностью, средне разрастающийся. Листья светло-зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 80 см, прямые, средней прочности с одним цветком. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, шаровидные, диаметром 14 см, белые. Тычиночные нити желтые, рыльце розовое. Цветение среднего срока, обильное, продолжительностью 12 дней.

РУДОЛЬФ НУРЕЕВ. Куст высотой 75 см, диаметром 60 см, прямостоячий, полураскидистый, со слабой облиственностью, средне разрастающийся. Листья насыщенно зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 95 см, прямые, средней прочности, по 3 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, шаровидной формы, диаметром 17 см, насыщенно лилово-розовые. Цветение позднее, обильное, продолжительностью 15 дней.

САБАНТУЙ. Куст высотой 90 см, диаметром 100 см, прямостоячий, полураскидистый, со слабой облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 100 см, прямые, прочные, по 3 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, японского типа, двухрядные, диаметром 13 см, розовые. Рыльце розовое. Цветение среднего срока, обильное, продолжительностью 12 дней.

САШЕНЬКА. Куст высотой 75 см, диаметром 55 см, прямостоячий, полураскидистый, со средней облиственностью, средне разрастающийся. Листья темно-зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 90 см, прямые, слабые,

по 2 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, шаровидной формы, диаметром 15 см, нежно-розовые, к краю лепестка светлее. Цветение позднее, продолжительностью 14 дня.

ТОРНАДО. Куст высотой 65 см, диаметром 60 см, прямостоячий, сомкнутый, со слабой облиственностью, средне разрастающийся. Листья темно-зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 90 см, прямые, прочные с одним цветком. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, бомбовидные, диаметром 11 см, бордовые. Тычиночные нити желтые, рыльце малиновое. Цветение позднее, продолжительностью 10 дней.

УРАЛ БАТЫР. Куст высотой 70 см, диаметром 80 см, прямостоячий, полураскидистый, с сильной облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 80 см, прямые, прочные, по 2 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, махровые, шаровидные, диаметром 13 см, розовые. Рыльце розовое. Цветение позднее, продолжительностью 12 дней.

УФИМЕЦ. Куст высотой 60 см, диаметром 95 см, прямостоячий, полураскидистый, со слабой облиственностью, средне разрастающийся. Листья зеленые, матовые. Цветоносы длиной 70 см, прямые, прочные с одним цветком. Цветки расположены на поверхности куста, полумахровые, диаметром 14 см, розовые. Тычиночные нити желтые, рыльце белое. Цветение среднего срока, продолжительностью 12 дней.

ЧАК-ЧАК. Куст высотой 60 см, диаметром 70 см, прямостоячий, сомкнутый, со средней облиственностью, средне разрастающийся. Листья темно-зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 85 см, прямые, прочные, по 2 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, японского типа, двухрядные, диаметром 12 см, розовые, центральные лепестки желтые. Рыльце розовое. Цветение среднего срока, обильное, продолжительностью 11 дней.

ЧИНГИЗ ХАН. Куст высотой 70 см, диаметром 100 см, прямостоячий, сомкнутый, со средней облиственностью, средне разрастающийся.

Листья темно-зеленые, гладкие. Цветоносы длиной 85 см, прямые, прочные, по 2 цветка на цветоносе. Цветки расположены на поверхности куста, полумахровые, диаметром 13,5 см, вишневой окраски. Тычиночные нити желтые, рыльце малиновое. Цветение среднего срока, обильное, продолжительностью 11 дней.

Все сорта устойчивы к неблагоприятным погодным условиям, болезням и вредителям, зимостойки, засухоустойчивы и жаровыносливы. Рекомендуются для средней полосы России.

Литература

1. Миронова Л., Реут А. Пионы башкирской селекции // Цветоводство. 2012. № 3. С. 19-22.
2. Миронова Л.Н., Реут А.А. Сорта пиона китайского селекции Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2010. № 2 (14). С. 23-30.

УДК 633.14 «324»:004:12

АСПЕКТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Свистунов Ю.С., канд. с.-х. наук
ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

В статье рассмотрены показатели реологических свойств теста 12 сортов озимой мягкой пшеницы из конкурсного сортоиспытания, на приборе Миксолаб, в протоколе Chopin +.

Ключевые слова: озимая пшеница, миксолаб, ретроградация, стабильность, автолиз.

В связи с тем, что озимая пшеница дает стабильные по годам урожаи, она является одной из основных культур, обеспечивающих продовольственную безопасность России[2]. В Саратовской области в 2012 году

озимая мягкая пшеница была высеяна на 905,5 тыс. га, что составило 77% от всего озимого клина в целом [1].

Основными задачами селекции являются повышение урожайности и качества зерна. Под качеством обычно понимают совокупность технологических, хлебопекарных и пищевых свойств, которые определяют хозяйственную ценность сорта. По мере развития биохимических исследований белково-углеводного комплекса зерна увеличивается количество и усложняется система признаков, характеризующих технологические свойства. В настоящее время их привлекается более двух десятков. При постоянно возрастающем объеме работ по изучению качества зерна озимой пшеницы в процессе селекции выражение множества показателей через меньшее их число приобретает большое значение [3].

Известно, что реологические свойства теста определяют качество хлеба и хлебобулочных изделий. В связи с этим, исследования данных признаков озимой пшеницы в протоколах современного прибора Миксолаб французской фирмы Chopin представляют большой интерес как для селекционеров, так и для технологов. Прибор стандартизирован под нормой ИСС № 173 Whole meal and flour from T. Aestivum. Determination of rheological behavior as a function of mixing and temperature increase. Предлагаются несколько стандартных протоколов эксперимента, таких как Chopin S, Chopin +, Chopin Wheat + и др., каждый из которых учитывает особенности (дисперсность, химический состав) изучаемой системы.

Данные интегральной оценки реологических свойств теста визуализируются на графике зависимости крутящего момента (Нм) от времени в определенном температурном режиме (рис. 1.).

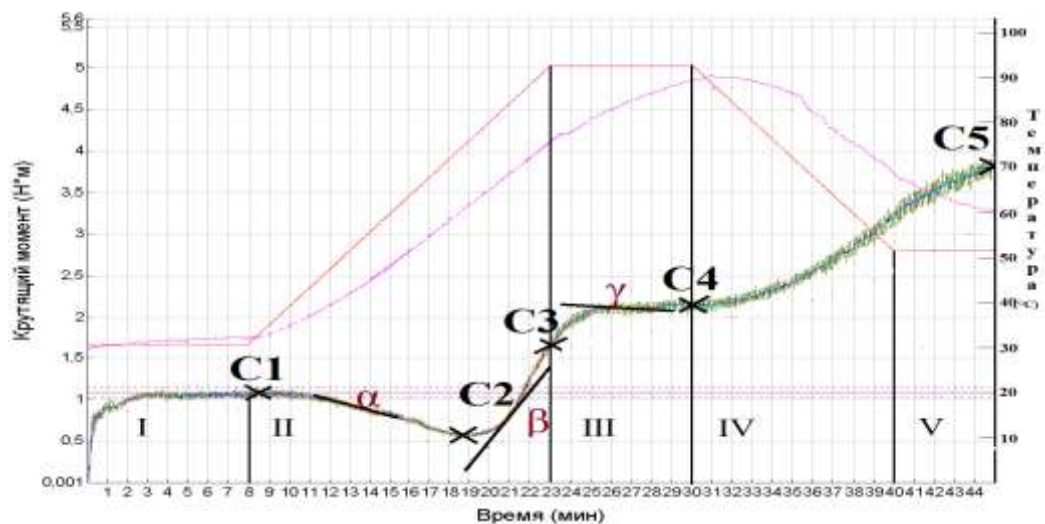


Рис. 1. Фазы реологического анализа теста на основе озимой пшеницы в протоколе Chopin+: I – образование теста, II – разжижение теста, III – гелеобразование крахмала, IV - автолитическая активность ферментов, V – ретроградация крахмала; α , β , γ – скорости биохимических реакций (расчетные величины); C1, C2, C3, C4, C5 – анализируемые точки экстремума графика.

Сведения, полученные в результате работы прибора, отражаются в профайлере, где каждая фаза графика оценивается по шкале от 0 до 9 и представлена радиальной диаграммой с шестью осями, каждая из которых соответствует определенному параметру качества (рис.2). Он позволяет контролировать, выбирать, направлять и улучшать свойства исследуемой муки.

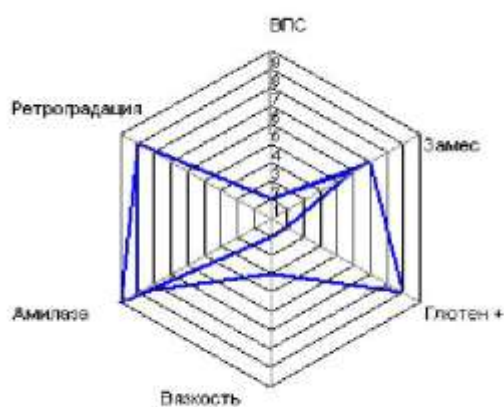


Рис.2. Профайлер сравнения сортов Саратовская 8 и Виктория 95.

Целью настоящей работы явилось изучить количественную выраженность показателей реологических свойств теста на основе муки озимой пшеницы в протоколе Chopin +.

Исследованию подвергались сорта, выращенные в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ) лаборатории селекции озимой пшеницы ГНУ НИИСХ Юго-Востока урожая 2011 года: Мироновская 808, Лютесценс 230, Саратовская 8, Виктория 95, Губерния, Донская безостая, Саратовская 90, Левобережная 1, Смуглянка, Жемчужина Поволжья, Саратовская 17 и Калач 60. Метеорологические условия в период формирования и налива зерна можно охарактеризовать как крайне неблагоприятные для формирования высокого качества урожая. Гидротермические коэффициенты составили: в мае - 0,2; в июне - 1,1; в июле - 0,1.

На основе полученных миксолабограмм и профайлеров установлено, что из изученных сортов наибольшую водопоглотительную способность (ВПС) имеют 5 сортов. Это Лютесценс 230, Виктория 95, Саратовская 90, Левобережная 1 и Калач 60. Данный признак необходимо рассматривать в сочетании с «индексом замешивания» т.к. высокие показатели второго на прямую связаны со стабильностью и временем образованием теста, что указывает на сильную клейковину и хорошие хлебопекарные качества (табл. 1).

Наиболее высокие показатели времени образования и стабильности теста выявлены у сортов Саратовская 8, Мироновская 808, Лютесценс 230, Саратовская 90, Левобережная 1, Жемчужина Поволжья, Саратовская 17 и Калач 60. Данные сорта можно использовать как улучшители в смесях с низкокачественными пшеницами.

Таблица 1

Параметры миксолабограммы

Сорта	ВПС (%)	Время образования теста, мин	Стабильность теста, мин	С2 (Нм)	С3 (Нм)	С4 (Нм)	С5 (Нм)	α (Нм/мин)	β (Нм/мин)	γ (Нм/мин)
Мироновская 808 St	52,5b	8,67j	10,87k	0,49g	1,51f	2,16k	3,65j	-0,056	0,246	0,016
Лютесценс 230	56,3l	7,83f	9,35f	0,47ef	1,61i	1,93d	3,11c	-0,13	0,310	0,060
Саратовская 8	54,1f	8,92l	10,32j	0,54i	1,74k	2,15j	3,50i	-0,034	0,350	0,000
Виктория 95	55,2i	6,13d	3,70b	0,37a	1,30c	1,66a	2,87b	-0,072	0,224	0,018
Губерния	54,2g	5,42c	3,35a	0,37a	1,29b	1,67b	2,82a	-0,074	0,190	0,046
Донская безостая St	53,8e	3,32a	10,17i	0,52h	1,58h	1,95ef	3,30g	-0,056	0,314	0,028
Саратовская 90 St	55,5j	8,82k	8,08d	0,49fg	1,55g	2,01g	3,26e	-0,094	0,296	0,096
Левобережная 1 St	55,7k	7,62e	9,92g	0,43d	1,67j	1,95f	3,50hi	-0,058	0,326	0,004
Смуглянка	53,0d	5,17b	9,27e	0,41bc	1,20a	2,03h	3,22d	-0,070	0,152	0,092
Жемчужина Поволжья	52,8c	7,98g	10,03h	0,42d	1,34d	1,92c	3,30fg	-0,120	0,206	0,034
Саратовская 17	52,4a	8,50h	11,65l	0,58jj	1,67j	2,15ij	3,83k	-0,066	0,300	-0,014
Калач 60	54,9h	8,62i	7,07c	0,41cd	1,35e	1,93d	3,11c	-0,060	0,238	0,002

Примечание. Одинаковой латинской буквой обозначены различающиеся значения показателей по критерию множественных сравнений Дункана.

В интервале температур 30-60°C достигается оптимум действия протеолитических ферментов. Вследствие этого клейковинные белки деградируют, тесто разжижается. По данному признаку (α) наиболее перспективны Мироновская 808, Саратовская 8, Донская безостая, Левобережная 1. При увеличении температуры от 60 до 90°C наблюдается процесс гелеобразования крахмала, скорость которого характеризуется расчетной величиной β . По данному показателю выделяются Саратовская 8, Левобережная 1, Донская безостая и Лютесценс 230. Что касается величины γ , то чем меньше данный показатель, тем ниже активность ферментов, влияющих на вязкость клейстеризованного крахмала. По данному признаку выделяются сорта Саратовская 17 (-0,014 Нм/мин), Саратовская 8 (0,000 Нм/мин), Калач 60 (0,002 Нм/мин).

Высокий индекс «Глютен +» свидетельствует об устойчивости теста к разжижению. В наших исследованиях высокие значения индекса «Глютен +» имели четыре сорта: Саратовская 17 (8), Донская безостая (7), Саратовская 8 и Мироновская 808 (6). Индекс «Вязкости» характеризует углеводно-амилазный комплекс и обусловлен двумя биохимическими процессами: гелеобразованием крахмала и автолизом. Для лучшей интерпретации его необходимо оценивать в совокупности с индексом «Амилаза», который напрямую связан с амилолитической активностью зерна. Высокое значение данного индекса соответствует слабой активности фермента альфа-амилазы [3]. У всех изучаемых сортов он варьирует от 7 до 9 баллов.

Индекс «Ретроградации» дает оценку степени желификации крахмала. В процессе выпечки хлеба, крахмал изменяет свою структуру и стремится ее восстановить при понижении температуры с 90 до 50⁰С. В наших исследованиях сорта Виктория 95 и Губерния имели индекс 7, остальные - 8.

В заключении можно констатировать, что исследование реологических свойств теста на основе муки озимой мягкой пшеницы в протоколе Chopin + прибора Миксолаб позволяет выявить сортовые различия и использовать их в дальнейшей селекционной работе. Работа будет продолжена в последующие годы.

Список используемой литературы:

1. Агрономический отчет по Саратовской области за 2012 год.
2. Прянишников А.И. Проблема качества зерна и научные подходы ее решения / А.И. Прянишников // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. -№3. С.11-12.
3. Сергеева А.И. Качество зерна, смесительная способность и адаптивность сортов и линий озимой пшеницы в связи с селекцией. дис. ... канд. с.-х. наук /А.И. Сергеева. – М., 2007. - С.144-148.
4. Dubat A., Risev K.Современные метод контроля качества зерна и муки по реологическим свойствам теста, определяемым с помощью Миксолаб профайлера / A.Dubat, K.Risev. //Управление реологическими свойствами пищевых продуктов: материалы первой науч.-практ. конф. –Город,– 2008.

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ГОРОХУ В ГНУ УЛЬЯНОВСКИЙ НИИСХ

В.А. Семёнов, М.С. Шакирзянова
ГНУ Ульяновский НИИ сельского хозяйства

Результаты государственного сортоиспытания сортов гороха Ульяновец и Указ.

Ключевые слова: горох, сорт, урожайность, государственное сортоиспытание.

Широкое распространение зернобобовых культур в мировом земледелии обусловлено, прежде всего, их способностью накапливать в семенах и вегетативной массе большое количество высококачественного белка. Увеличение производства белка для удовлетворения потребности населения и животноводства является одной из наиболее важных проблем, имеющих первостепенное практическое значение. Для ликвидации дефицита растительного белка необходимо дальнейшее совершенствование производства зернобобовых культур, в том числе гороха, урожайность которого в силу его биологических особенностей подвержена резким колебаниям по годам.

В настоящее время работа по селекции гороха направлена на создание сортов различного морфотипа, обладающих высокой потенциальной и стабильной урожайностью, устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды. Итогом работы явилась передача в 2009 году на государственное испытание двух сортов гороха: Ульяновец и Указ.

Сорт Ульяновец создан методом индивидуального отбора из гибридной комбинации Труженик × К-8255 663/81, разновидность var.ecaducum, subvar.ecaducum. Сорт листочкового типа. Стебель средней высоты – 70-80 см. Семена неосыпающиеся розовые, гладкие, округлой формы. Сорт среднеспелый, вегетационный период 73-80 дней. Устойчивость к вреди-

телям и болезням на уровне стандарта. Масса 1000 зерен 240-270г. Белка в зерне содержится 21-24%.

Основное достоинство: более стабильный урожай в различные по погодным условиям годы, выравненность семян. Разваримость и вкусовые качества хорошие.

Сорт Ульяновец в 2009-2012 годах испытывался в шести регионах РФ (3 - Центральный, 4 – Волго-Вятский, 6 - Северокавказский, 7 – Средневожский, 9 – Уральский, 10 - Западносибирский). Испытание проводилось в 133 сортоопытах, расположенных в 31 области.

В среднем за четыре года государственного сортоиспытания достоверная прибавка по урожаю нового сорта к стандарту была получена в 9 областях РФ (таблица 1).

1. Результаты государственного испытания сорта гороха Ульяновец (2009-2012 гг.)

Республика, область, край (регион)	Урожайность, т/га		Отклонение от стандарта, т/га	НСР, т/га	Стандартный сорт
	сорта	стандарта			
Тульская (3)	2,37	2,08	0,30	0,15	Немчиновский 100
Кировская (4)	2,31	2,17	0,15	0,15	Казанец
Чувашия (4)	1,87	1,74	0,14	0,14	Ср. стандарт
Адыгея (6)	1,52	1,36	0,16	0,12	Лавр
Краснодарский (6)	2,52	2,06	0,46	0,25	Ср. стандарт
Ростовская (6)	2,02	1,86	0,16	0,10	Аксайский усатый 5
Мордовия (7)	3,01	2,52	0,50	0,13	Фараон
Пензенская (7)	0,89	0,67	0,22	0,05	Фараон
Самарская (7)	1,54	1,34	0,20	0,12	Самариус

В 2009 году в 25 опытах Ульяновец показал урожайность выше, чем у стандартных сортов, в 8 опытах она была на уровне стандартного сорта, в 13 опытах ниже стандартных сортов. Максимальная урожайность 2009 года у сорта в ГСИ составила 4,8 т/га и была получена на Мордовской ГСС Р. Мордовия. Средняя урожайность сорта по всем сортоопытам составила 1,55 т/га, при урожайности среднего стандарта 1,42 т/га.

В 2010 году в 42 опытах Ульяновец показал урожайность выше, чем у стандартных сортов, в 24 опытах она была на уровне и в 17 опытах ниже

стандартных сортов. Максимальная урожайность 3,6 т/га была показана на Богородицком ГСУ Тульской области. Средняя урожайность сорта по всем сортоопытам составила 1,56 т/га, при урожайности среднего стандарта 1,45 т/га.

В 2011 году в 29 опытах Ульяновец показал урожайность выше, чем у стандартных сортов, в 30 опытах она была на уровне стандартного сорта, в 27 опытах ниже стандартных сортов. Максимальная урожайность 4,2 т/га была показана на Мордовской ГСС Р. Мордовия. Средняя урожайность сорта по всем сортоопытам составила 2,13 т/га, при урожайности среднего стандарта 2,10 т/га.

В 2012 году в 26 опытах Ульяновец показал урожайность выше, чем у стандартных сортов, в 27 опытах она была на уровне и в 18 опытах ниже стандартных сортов. Максимальная урожайность была получена на Богородицком ГСУ Тульской области и составила 3,89 т/га. Средняя урожайность сорта по всем сортоопытам составила 1,84 т/га, при урожайности стандарта 1,79 т/га.

С 2011 года уже после двухлетнего государственного испытания сорт гороха Ульяновец был внесён в Государственный реестр по Средневожскому (7) и Волго-Вятскому (4) регионам, с 2012 г. – по Центральному (3) и Северокавказскому (6).

С 2005 года коллективом лаборатории ведется работа по совместной селекционной программе «Экада-2», в которой участвуют также ученые Татарского, Самарского НИИСХ и ЗАО «Кургансемена». Новый сорт Указ является первым совместным сортом этой программы, получен методом индивидуального отбора из гибридной комбинации (Нем.№870С×П-28)×(Толар×Труженик). Разновидность *var.vulgare, subvar cirrosum-vulgare*.

Растения обычного типа роста, полукарликовые – средняя высота 50-55 см. Лист усатого типа, позволяющий проводить однофазную уборку. Междоузлий на растении 14-16. Боб луцильный, с сильно развитым пергаментным слоем, слабоизогнутый с тупой верхушкой. Число бобов варьи-

рует на растении от 6 до 12 штук. Семена осыпающиеся, гладкие, желто-серые, в бобе их от 3 до 7 шт., семядоли желтые. Масса 1000 зерен 220-260 г. Вкусовые качества хорошие, разваримость – на уровне стандарта. Среднеспелый сорт - созревает за 70-76 дней.

К достоинствам сорта можно отнести высокую продуктивность, хорошие вкусовые качества и устойчивость к полеганию.

Сорт Указ в 2009-2012 годах испытывался в шести регионах Государственного реестра (3 - Центральный, 4 – Волго-Вятский, 5 - Центрально-Черноземный, 6 - Северокавказский, 7 – Средневолжский, 9 – Уральский). Испытание проводилось на 133 сортоучастках, расположенных в 35 областях РФ.

В 2009 году в 22 опытах Указ показал урожайность выше, чем у стандартных сортов, в 15 опытах она была на уровне стандартного сорта. Максимальная урожайность 2009 года у сорта в ГСИ составила 4,99 т/га и была получена на Б.Болдинском ГСУ Нижегородской области. Средняя урожайность сорта по всем сортоопытам составила 2,11 т/га, при урожайности среднего стандарта 1,92 т/га.

В 2010, острозасушливом для многих регионов, году в 19 опытах Указ показал урожайность выше, чем у стандартных сортов, в 34 опытах она была на уровне и в 31 опыте ниже стандартных сортов. Максимальная урожайность 3,82 т/га была показана на Березовской ГСС Пермского края. Средняя урожайность сорта по всем сортоопытам составила 1,42 т/га, при урожайности среднего стандарта 1,43 т/га.

В 2011 году, в 30 опытах Указ, показал урожайность выше, чем у стандартных сортов, в 38 опытах на уровне стандартного сорта, в 25 опытах ниже стандартных сортов. Максимальная урожайность 4,7 т/га была показана на Мордовской ГСС Р. Мордовия. Средняя урожайность сорта по всем сортоопытам составила 2,13 т/га, при урожайности среднего стандарта 1,99 т/га.

В 2012 году, в 22 опытах Указ, показал урожайность выше, чем у стандартных сортов, в 30 опытах на уровне стандартного сорта, в 27 опытах ниже стандартных сортов, в Пермском крае новый сорт выступал уже как стандарт. Максимальная урожайность 4,2 т/га была показана на Липецкой ГСС Липецкой области. Средняя урожайность сорта по всем сортоопытам составила 1,72 т/га, при урожайности среднего стандарта 1,75 т/га.

С 2011 года после двухлетнего государственного испытания сорт гороха Указ внесён в Государственный реестр по Волго-Вятскому (4) региону, с 2012 года – по Северокавказскому (6) и Средневолжскому (7) регионам.

В таблице 2. представлено достоверное превышение по урожайности в 9 областях РФ нового сорта над стандартами.

2. Результаты государственного испытания сорта гороха Указ (2009-2012гг)

Край, республика, область, (регион)	Урожайность т/га		Отклонение от стандарта, т/га	НСР _{05,т} /га	Стандартный сорт
	сорта	стандарта			
Кировская (4)	2,31	1,89	0,43	0,19	Казанец
Пермский (4)	1,95	1,83	0,13	0,13	Ср. стандарт
Чувашия (4)	1,85	1,65	0,20	0,15	Аксайский усатый 55
Адыгея (6)	1,78	1,32	0,46	0,13	Лавр
Ставропольский(6)	2,40	2,20	0,21	0,20	Фараон
Мордовия (7)	2,88	2,52	0,37	0,13	Фараон
Пензенская (7)	1,14	1,01	0,13	0,11	Фараон
Самарская (7)	1,52	1,34	0,18	0,11	Самариус
Татарстан (7)	2,77	2,65	0,13	0,13	Казанец

Схема семеноводства по сортам института представлена всеми звеньями, начиная с ПИП-1 и до производства оригинальных (ПР-2) семян.

Литература:

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М., 2011.-С.22-23
2. 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.

ПАРАМЕТРЫ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

П. Н. Солонечный

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН

В контрастные по погодным условиям вегетации 2010-2012 годы определен уровень экологической пластичности, гомеостатичности и селекционной ценности 20 сортов ячменя ярового разного генетического и географического происхождения. На основании проведенной оценки по параметрам адаптивности выделены сорта, как наиболее ценный исходный материал для селекции.

Ячмень яровой, гомеостатичность, пластичность, адаптивность

В связи с глобальными изменениями климатических условий выращивания основных сельскохозяйственных культур, существует острая необходимость внедрения в селекционный процесс принципов и методов адаптивной селекции. Оценка реакции генотипов на изменение условий выращивания должна проводиться, как на этапе изучения исходного материала, так и на заключительных этапах селекции [1].

Показатели реакции генотипов на изменение условий выращивания характеризуют свойства сорта – пластичность и стабильность в реализации уровня развития признаков [2].

Целью работы было проведение оценки адаптивности сортов ячменя ярового разного генетического и географического происхождения и выделить сорта с высокой адаптивностью, как ценный исходный материал для селекционных программ по ячменю яровому.

В качестве исходного материала были использованы 20 сортов ячменя ярового, занесенных в Государственный реестр сортов растений Украины иностранного (Arikada, J. B. Maltasia, Jersey, Ksanadu, Mastvinster, Pasadena, Sebastian, Shakira, Sofiara, Омский голозерный) и украинского (Ас-

пект, Вакула, Взирэць, Гелиос, Доказ, Этикет, Инклюзив, Командор, Модерн, Парнас) происхождения.

Исследования проведены в 2010-2012 гг. в лаборатории селекции и генетики ячменя Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН в условиях конкурсного сортоиспытания по общепринятой методике.

На основании полученных данных урожайности был проведен расчет статистических параметров: средние арифметические – \bar{x} ; минимальные значения – x_{min} ; максимальные значения – x_{max} ; размах варьирования признака – R ; коэффициент вариации – V ; коэффициент агрономической стабильности – As ; коэффициент пластичности – b_i ; гомеостатичность – Hom и селекционная ценность – Sc . Статистический анализ данных урожайности выполнен по Б. А. Доспехову [3].

Для расчета коэффициента пластичности (b_i) использована методика S. A. Eberhart и W. A. Russel [4]. Коэффициент пластичности характеризует среднюю реакцию сорта на изменение условий выращивания и дает возможность спрогнозировать изменение исследуемого признака в рамках, имеющихся в опыте условий.

Коэффициент агрономической стабильности, гомеостатичность и селекционную ценность сорта определяли по методике В. В. Хангильдина [5, б], которая основана на определенных в экспериментах закономерностях более низкой variability урожая зерна и меньшим снижением продуктивности в лимитирующих условиях у сортов с высокой гомеостатичностью.

Среди сортов украинской селекции наиболее урожайными оказались сорта Взирэць (4,56 т/га), Инклюзив (4,52 т/га) и безостый сорт Модерн (4,52 т/га), а среди сортов иностранной селекции – Jersey (4,40 т/га) та Sebastian (4,33 т/га) (табл. 1).

1. Параметры экологической адаптивности сортов ячменя ярового,
2010-2012 гг.

Сорт	Урожайность т/га			R, т/га	V, %	As, %	b_i	Hom	Sc
	min	max	x						
Arikada	3,69	4,52	3,98	0,83	11,7	88,3	0,90	33,9	3,25
Jersey	3,69	4,92	4,40	1,23	14,5	85,5	0,85	30,3	3,30
J. B. Maltasia	3,49	4,03	3,68	0,54	8,2	91,8	0,61	45,1	3,19
Ksanadu	3,00	4,63	3,80	1,63	20,4	79,6	1,20	19,6	2,46
Mastvinster	2,82	4,46	3,82	1,64	23,0	77,0	1,08	16,6	2,42
Pasadena	3,08	4,57	3,83	1,49	19,5	80,5	1,20	19,7	2,58
Sebastian	3,78	5,03	4,33	1,25	14,7	85,3	1,11	29,4	3,25
Shakira	3,10	4,90	3,98	1,80	22,6	77,4	1,54	17,6	2,52
Sofiara	3,23	5,09	4,00	1,86	24,2	75,8	1,77	16,5	2,54
Аспект	3,26	4,84	4,17	1,58	19,5	80,5	1,15	21,2	2,81
Вакула	2,98	4,21	3,58	1,23	17,0	83,0	1,03	20,7	2,53
Взирэць	4,09	5,22	4,56	1,13	12,9	87,1	1,11	35,4	3,82
Гелиос	2,47	4,11	3,55	1,64	26,4	73,6	1,61	13,5	2,13
Доказ	3,91	4,51	4,12	0,60	7,4	92,6	0,62	56,2	3,57
Этикет	3,02	4,96	4,13	1,94	24,2	75,8	1,39	17,0	2,51
Инклюзив	4,19	5,08	4,52	0,89	10,8	89,2	0,97	41,6	3,73
Командор	3,83	4,32	4,05	0,49	6,1	93,9	0,47	66,1	3,59
Модерн	3,93	5,01	4,52	1,08	12,1	87,9	0,82	37,3	3,55
Омский голозерный	2,19	4,20	3,40	2,01	31,2	68,8	1,38	10,9	1,77
Парнас	3,58	4,86	4,34	1,28	15,5	84,5	0,92	27,9	3,20
НР ₀₅	0,25								

Большинство изученных сортов относятся к сортам интенсивного и полуинтенсивного типа (коэффициент экологической пластичности b_i больше или равен 1). Они хорошо отзывались на улучшение условий вегетации, но значительно снижали урожайность в лимитирующих условиях.

Важной характеристикой сорта является его способность стабильно реализовывать потенциал своего генотипа. Наиболее стабильными по урожайности оказались сорта Командор ($Hom = 66,1$), Инклюзив ($Hom = 56,2$) и Доказ ($Hom = 41,6$), которые имели не только наивысшие показатели гомеостатичности, но и самые низкие коэффициенты вариации признака. Среди сортов зарубежного происхождения высокие показатели гомеостатичности были у J. B. Maltasia ($Hom = 45,1$) и Arikada ($Hom = 33,9$).

Показатель селекционной ценности (Sc) позволил выделить сорта, сочетающие высокую или среднюю урожайность и стабильную реализацию потенциала генотипа в лимитирующих условиях вегетации. Среди изученных сортов такими оказались Взираць ($Sc = 3,82$), Инклюзив ($Sc = 3,73$), Доказ ($Sc = 3,57$), Модерн ($Sc = 3,55$) и Командор ($Sc = 3,59$).

Сорта иностранного происхождения преимущественно уступали сортам украинской селекции, как по уровню урожайности, так и по его стабильности, что можно объяснить их меньшей адаптированостью.

Таким образом, изучение адаптивности сортов позволяет оценить не только их урожайность, но и определить норму их реакции на лимитирующие условия вегетации. Определение показателей гомеостатичности и селекционной ценности является эффективным методом оценки исходного материала.

Проведённая оценка адаптивности сортов ячменя ярового показала преимущество сортов созданных в данной почвенно-климатической зоне над сортами иностранного происхождения. Выделены сорта Взираць, Инклюзив, Модерн, Командор и Доказ, как ценный исходный материал для селекции ячменя ярового.

Список использованных источников

1. Марухняк А. Я. Адаптивність і стабільність сортів зернових вівса за показниками якості зерна / А. Я. Марухняк, А. О. Дацько, Г. І. Марухняк // Селекція і насінництво. 2010. – Вип. 98. – С. 106–115.
2. Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений: учеб. пособие / Литун П. П., Коломацкая В. П., Белкин А. А., Садовой А. А. – Харьков : ИР им. В. Я. Юрьева, 2004. – 134с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop. Sci., 1966.– Vol. 6. – № 1. – P. 36–40.
5. Хангильдин В. В. Гомеостатичность урожая зерна и его компонентов / В. В. Хангильдин // Генетический анализ количественных признаков растений. – Уфа, 1979. – С. 14-24.
6. Хангильдин В. В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы / В. В. Хангильдин, Н. А. Литвиненко // Науч.-техн. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1981. – Вып. 39. – С. 8–14.

УДК 633.854.54

КОНКУРСНОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ – ВАЖНОЕ ЗВЕНО В СЕЛЕКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Ташмухамедов М.Б., Слабуш В.И., Тулькубаева С.А.
ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства».
Республика Казахстан

В статье описывается значение льна масличного, как высокопродуктивной и засухоустойчивой культуры. В Костанайского НИИ сельского хозяйства селекцией льна масличного занимаются уже почти 20 лет. Так, в питомнике конкурсного испытания за период 2011-2012 гг. прошли изучение 11 сортообразцов. По результатам исследований урожайность семян льна масличного на уровне выше стандарта показали сортообразцы: 45 – 20,3 ц/га; С 704(5) – 20,0; 103 – 18,1 ц/га; С 101 – 17,8 ц/га. Сорта Исилькульский; Исток и номер 103 показали высокий уровень масличности семян 41,7; 41,1% и 41,0% соответственно.

Ключевые слова: лен масличный, селекция растений, урожайность, масличность, рентабельность.

Лен – это культура, которая становится актуальной в Костанайской области: так в 2011 году под посевами льна масличного было 95 тыс. га, а в 2012 году площадь посевов увеличилась до 121 тыс. га. Лен масличный яв-

ляется высокорентабельной культурой – в 2012 году стоимость 1 тонны семян доходила до 60 тыс. тенге. Для того, чтобы получить такой же экономический эффект от возделывания пшеницы, урожайность её должна быть в 2,5-3,0 раза больше.

В последние годы в нашей стране отмечается своеобразный бум масличного льна. Высокий спрос на продукцию, производимую из него, делает выращивание данной культуры весьма выгодным, этим и объясняется ежегодный рост посевных площадей.

Лен масличный предъявляет весьма умеренные требования к агрохимическим ресурсам территорий его потенциального возделывания. Сумма активных положительных температур для полного развития растений, от прорастания семени до созревания, составляет 1600-1850°C, что достижимо в основных земледельческих регионах Казахстана. Лен масличный имеет непродолжительный вегетационный период (75-85 дней), т.е. отличается интенсивностью роста. Культура хорошо использует запасы продуктивной влаги из глубоких горизонтов почвы и поэтому сравнительно хорошо переносит засуху до начала цветения. Посевные площади льна масличного в основном расположены на территориях со среднегодовой нормой осадков 300-350 мм, в том числе с количеством осадков, выпадающих за вегетацию полевых культур – 100-150 мм.

Зима в 2012 году была очень суровой в январе-феврале температура воздуха достигала – 35-42°C. Весна наступило рано, во второй – третьей декаде апреля температура доходила до +18°C, средняя температура воздуха составила + 11,8°C. Посев проводился во второй декаде мая.

Лен масличный – одна из культур, возделываемых в Костанайском НИИСХ, по которой ведется селекция. Селекционное дело – трудоемкая и экономически сложная область человеческой деятельности. В процессе селекции материал оценивают по его хозяйственным и биологическим свойствам, являющимся объектом селекции. Создание линий с высокой экспрессией селектируемого признака и улучшенных по продуктивности сор-

тов позволяет решать проблему создания исходного материала по конкретным направлениям. При этом следует учитывать роль типичности селекционного фона, т.е. соответствие условий отбора средовым и агротехническим условиям, в которых в дальнейшем будет выращиваться сорт. Сорта льна чаще всего создаются методом индивидуального отбора, как потомство одного растения. Процесс получения генетически стабильных генотипов льна достаточно длительный.

Условия 2012 года считаются острозасушливыми (на протяжении двух месяцев – июня и июля – не выпадало ни одного мм осадков). В августе же выпало 101,1 мм, что спровоцировало новую волну сорняков, вторичное цветение культурных растений и в результате усложнило уборку урожая.

2012 год способствовал выявлению засухоустойчивых сортов льна масличного, что также является немаловажным фактором в селекции. В питомнике конкурсного сортоиспытания проходило изучение 11 сортообразцов, из которых выделились сортообразцы, по урожайности и масличности превышающие показатели стандартного сорта. За стандарт взят районированный сорт «Кустанайский янтарь» (таблица 1).

Таблица 1 – Питомник конкурсного сортоиспытания льна масличного Костанайского НИИСХ, 2011-2012 гг.

Сортообразцы	2011 год		2012 год		Среднее	
	урожайность, ц/га	масличность, %	урожайность, ц/га	масличность, %	урожайность, ц/га	масличность, %
45	33,5	42,1	7,1	37,8	20,3	39,9
С 704 (5)	24,4	43,7	15,7	38,3	20,0	40,6
С 101	24,2	42,4	11,5	37,8	17,8	40,1
к 1529	25,2	43,2	8,7	38,4	16,9	40,8
С 1204 (5)	22,1	42,7	10,4	37,2	16,2	39,9
С 1104 (2)	21,1	42,8	9,4	37,8	15,2	40,3
Исилькульский	23,4	43,1	1,3	40,4	12,3	41,7
1143	21,1	42,5	9,0	38,1	15,1	40,3
103	29,1	43,1	7,0	38,9	18,1	41,0
Исток	18,5	43,5	2,8	38,6	10,6	41,1
Кустанайский янтарь (St)	27,6	42,8	6,5	38,9	17,1	40,8

Из таблицы 1 видно, что по урожайности отличились 3 сортообразца – С 704(5); С 101, С 1204(5) – 15,7; 11,5 и 10,4 ц/га соответственно, при этом на контрольном варианте урожайность составила 6,5 ц/га. По масличности выделились 2 сортообразца – Исилькульский – 40,4% (на 1,5% выше стандарта) и 103 – 38,9% (на уровне стандарта).

В 2011 благоприятном по влагообеспеченности году по урожайности и масличности выделились следующие сорта. Номерные сортообразцы 45 и 103 показали урожайность 33,5 и 29,1 ц/га соответственно, что на 5,9 и 1,5 ц/га выше стандарта Кустанайский янтарь. Номер С 704(5) показал в условиях 2011 года хороший показатель по масличности – 43,7% (выше стандарта на 0,9%), сорт Исток также продемонстрировал высокий уровень содержания масла в семенах – 43,5 (на 0,7% выше стандарта).

В среднем за 2011-2012 годы урожайность семян льна масличного на уровне выше стандарта (17,1 ц/га) показали сортообразцы: номер 45 – 20,3 ц/га; С 704(5) – 20,0; 103 – 18,1 ц/га; С 101 – 17,8 ц/га, что в среднем на 0,7-3,2 ц/га превышает контрольный вариант. Сорта Исилькульский и Исток показали высокий уровень масличности семян 41,7 и 41,1% соответственно. Номерной сортообразец 103 также показал высокое содержание масла в семенах – 41,0%. У стандарта Кустанайский янтарь за 2011-2012 годы масличность семян составила 40,8%.

В Костанайской области на сегодняшний день районированы два сорта льна масличного отечественной селекции Кустанайский янтарь и Казар на общей площади 121 тыс. га.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ПРИУРАЛЬЯ

Суханбердина – Шишулина Д.Х., Турбаев А.Ж.
Западно – Казахстанский аграрно – технический университет
имени Жангир хана

В статье изложены результаты исследований сортообразцов озимой тритикале в условиях Приуралья. Анализ технологических свойств зерна позволил выделить ряд образцов озимой тритикале с повышенным содержанием белка и клейковины.

Селекция, качество сортообразцов, озимое тритикале

В условиях сухостепной зоны Приуралья новая зерновая культура тритикале ранее не возделывалась, поэтому селекция тритикале здесь весьма актуальна.

Нами проведены изучения коллекции тритикале различного географического происхождения, по важнейшим хозяйственно-ценным признакам, как продуктивность, качество зерна, устойчивость к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.

Качество зерна - фактор интенсификации зернового производства, является интегрирующим показателем взаимодействия генотипа сорта, природно-климатических особенностей, агротехнических и организационно-экономических условий возделывания.

Основное биохимическое свойство, отличающее тритикале от пшеницы, наличие в зрелом зерне весьма активной α – амилазы.

По натуре, массе 1000 зерен, стекловидности, содержанию белка и клейковины тритикале почти не отличается от пшеницы. Однако высокая активность амилолитических ферментов снижает хлебопекарные качества муки тритикале.

Зерно изучаемых образцов озимой тритикале различалось по качественным показателям.

Наиболее важным показателем технологических свойств зерна является содержание белка и клейковины.

Содержание белка и его состав, и его значение, не только как показатель определяющих питательную и кормовую ценность зерна. Количество накопленных в зерне белков имеет важное биологическое значение для самого растения, поскольку запасные белки зерна – источник азотистых веществ для молодого растения на первых этапах его роста [1].

Результаты исследования показали, что содержание белка в зерне у образцов озимой тритикале урожая 2010 года составил в среднем 15,5 %, варьируя от 15,1 до 17,9 % .

Повышенным содержанием белка в зерне выделяются следующие образцы: Праг 52 (17,4 %), Праг 489 (16,6 %), Немчиновская 56 1(6,7 %), Ставропольская 2 (16,5 %), линии: 32/1 (17,0 %), 32/2 (17,9%), 151 (19,0 %), 47/3 (16,4 %), 45/3 (16,8 %).

Клейковина – это комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать связанную эластичную массу. Содержание клейковины в зерне и ее качество - важные показатели, характеризующие качества зерна [2, 3]. Содержание сырой клейковины у изучаемых образцов колебалось от 20,3 до 27,9 %, составив в среднем: 22,5 %.

Повышенное содержание клейковины отмечено у следующих образцов: Праг 152 (21,1%); Праг 489 (24,9%); линии 151(29,5%); 32/2 (27,9%); 32/1 (25,1%); 45/3 (25,3%); 45/1 (24,3%); Ставропольская 2 (24,1%); Немчиновская 56 (24,5%).

Для измерения разжижения водно-мучной суспензии используют показатель «число падения». Число падения это общее время в секундах от помещения пробирки с суспензией в кипящую воду, до конца свободного падения стержня в клейстеризованной массе. Средний показатель числа падения составляет 149,1 сек. (таблица 1).

Таблица 1 - Качество зерна образцов озимой тритикале (2010 г.)

Сорт	Среднее содержание, %		
	белка	клейковины	Число падения, сек.
5/1	15,3	21,0	119
39/4	15,3	20,2	265
Праг 152	17,4	26,3	79
Паллеский 10	15,4	21,1	67
Tf 30th	15,2	20,5	101
32/2	17,9	27,9	212
3/1	15,4	21,5	95
36/2	15,5	21,5	81
Никлап 233	16,4	22,8	324
26/7	15,1	20,4	136
15/2	16,0	23,5	101
АД - 44	15,3	21,5	117
217/59197	15,5	21,0	334
47/3	16,4	23,3	228
Александр	15,7	21,9	253
47/2	16,1	22,2	75
Праг 489	16,6	24,9	132
64/2	15,7	20,8	152
39/1	15,8	21,1	157
3	15,7	21,5	294
5/3	14,9	20,3	82
32/1	17,0	25,1	275
36/1	15,1	19,9	172
36/3	15,2	20,3	74
Ставропольская 2	16,5	24,1	132
Немчиновская 56	16,7	24,5	170
45/3	16,8	25,3	88
45/1	16,2	24,3	166
АД1571931	15,7	21,2	66
АД - 4	15,8	21,5	72
3/2	15,2	21,2	67
15/1	19,0	29,5	233
Среднее	X=15,5±2,1	X=22,5±2,4	X=149,1

В 2011 году содержание белка составило, в среднем $15,8 \% \pm 0,3$.

Повышенное содержание белка отмечено у следующих образцов: линии 3/1, 36/2, 12/5.

Содержание клейковины колебалось от 16,0 до 33,6 %, в среднем составив $24,8 \pm 1,4$. Повышенным содержанием клейковины характеризуются следующие образцы: линии 3/1, 36/2, 63, 32/1, сорт Tf 30th.

Число падений - от 62,5 до 286 сек, в среднем составив $186 \pm 20,3$. Отмечены лучшие образцы: линии 26/7, Л – 71, 63, сорта Никлап 23370/95, Немчиновская 256.

Таблица 2 - Качество зерна образцов озимой тритикале (2011 г.)

Сорт	Среднее содержание, %		ИДК	Число падения, сек
	белка	клейковины		
Tf 30th	15,7	32,4	77,4	168
3 /1	18,1	22,0	55,8	62,5
36/2	18,5	33,6	76,2	90,5
Никлап 23370/95	16,3	24,4	69,9	279
26/7	14,0	26,8	79,9	173
47/3	16,1	24,0	85,0	232
39/1	14,8	22,4	77,0	246
3	14,8	23,6	79,5	273
32/1	16,6	33,0	72,6	79
Немчиновская 256	15,0	24,0	74,8	279
3/2	16,2	16,0	55,0	106
12/5	17,8	27,6	72,4	286
63	15,5	33,0	78,3	202
АДП 256	13,6	18,8	76,5	134
Л- 71	14,5	26,8	79,8	189
Среднее	X=15,8±0,3	X=24,8±1,4	X=74±2,1	X=186±20,3

Сравнительный анализ качества зерна озимой тритикале 2010 и 2011 годов свидетельствует о некотором преимуществе данных показателей в 2011 году (содержание белка 15,8 %, клейковины 24,8 %, число падения 186,0 сек.), по сравнению с 2010 годом (содержание белка 15,5 %, клейковины 22,5 %, число падения 149,1 сек.).

В результате трехлетнего изучения коллекции озимой тритикале различного географического происхождения, выявлены образцы, которые могут служить источниками ценных признаков для проведения селекционных работ с этой культурой в сухостепной зоне Западного Казахстана.

Анализ технологических свойств зерна в условиях Приуралья позволил выделить ряд образцов с повышенным содержанием белка и клейковины линии озимой тритикале: 3 /1, 36/2, 12/5, 63, 32/1, сорт Tf 30th, которые могут служить исходным материалом для селекции тритикале на качество зерна.

Литература

1 Павлов А. Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. - М, 1967.- 182 с.

2 Пыльнев В. В. Коновалов Ю. Б., Березкин А. Э. и др. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. – М, 2008. – 551 с.

3 Дарканбаев Т. Б. Качество зерна пшениц Казахстана. - Алма-Ата, 1984.- 174 с.

ПОТЕНЦИАЛ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Фурман Г.Н.,¹ Кулинкович С.Н.,¹ Ардашникова А.Э.,¹
Барановская О.А.²

1 – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»;

2 – РУП «Гомельская ОСХОС»

Аннотация. Изучен потенциал продуктивности сортов озимой пшеницы белорусской селекции. Установлено, что потенциал урожайности сортов составляет 90-100 ц/га и выше. Наиболее высокой урожайностью обладают сорта Ода, Сюита и Уздым, у которых урожайность зерна сформировалась свыше 110 ц/га.

Ключевые слова: Озимая пшеница, сорта, урожайность

В Государственный реестр Республики Беларусь на 2012 г. было включено 43 сорта озимой пшеницы отечественной и зарубежной селекции (Польша, Германия, Россия, Франция, Кипр) [1], при этом 20 сортов – это сорта иностранной селекции, в то время как в структуре посевных площадей существенно преобладают сорта белорусской селекции. Доля данных сортов ежегодно стабильно держится на уровне 65-70%. Реализованный потенциал продуктивности этих сортов составляет 90–100 ц/га и выше (таб. 1). Наиболее высоким потенциалом продуктивности обладают сорта Ода, Сюита и Уздым, в посевах которых сформировалась урожайность

свыше 110 ц/га, хотя следует отметить, что у прочих сортов урожайность была незначительно ниже.

Таблица 1 – Реализованный потенциал продуктивности сортов озимой пшеницы белорусской селекции [2]

Сорт	Максимальная урожайность, ц/га
Ода	113,1
Сюіта	112,0
Уздым	111,3
Навіна	108,7
Элегія	108,4
Узлет	108,0
Канвеер	106,5
Капылянка	105,4
Сімвал	105,4
Былина	104,3
Паток	101,5
Спектр	100,5
Легенда	98,0
Завет	98,2
Прэм'ера	95,2
Саната	93,8
Фантазія	93,6

Белорусские сорта формируют высокую урожайность зерна не только на мелко деляночных опытах, но и в производстве. Так, например, в 2008 г. в АК «Снов» Несвижского района короткостебельные сорта Сюіта и Узлёт сформировали урожайность 112 и 108 ц/га соответственно. В РУЭОСП «Восход» Минского района сорт Узлёт сформировал урожайность 91 ц/га, а сорт Спектр – 95 ц/га. Урожайность ценного по хлебопекарным качествам сорта Легенда в ЗАО «Агрокомбинат «Заря» Могилевского р-на составила 98 ц/га. При этом следует отметить, что сорта белорусской селекции не только не уступают иностранным сортам по урожайности, но часто и превосходят их.

В 2010 году в производственных условиях в СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района Гродненской области и АК «Снов», Несвижского района Минской области было проведено сравнительное изучение сортов белорусской и иностранной селекции.

В СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района проводилось сравнительное изучение сортов белорусской селекции (Навіна, Паток, Щара, Капэла) и иностранной (Тонация, Кобра, Маркиза (Польша), Люциус, Кларион, Актёр (Германия)).

Установлено, что наиболее высокую урожайность зерна сформировали сорта белорусской селекции Навіна и Паток – 97,4 ц/га, в то время, как у иностранных сортов урожайность была ниже.

Таблица 2 – Урожайность зерна озимой пшеницы в СПК «Прогресс-Вертелишки», Гродненского района в 2010 г.

Сорт	Урожайность, ц/га
Навіна, РБ	97,4
Паток, РБ	97,4
Кларион, Германия	96,6
Люциус, Германия	96,3
Щара, РБ	95,7
Капэла, РБ	93,3
Маркиза, Польша	92,5
Тонация, Польша	92,2
Кобра, Польша	90,9
Актёр, Германия	89,3

В АК «Снов», Несвижского района в этом же году в среднем по хозяйству белорусский сорт Сюіта сформировал урожайность 83,1 ц/га, в то время как польские сорта Богатка и Финезия – 77,9 ц/га и 75,6 ц/га, а немецкий сорт Кубус вообще вымерз.

Кроме того, для получения объективной и достоверной информации о потенциале продуктивности сортов в Германии фирмой Dieckmann Seeds в 2009 г. было проведено сравнительное изучение 4 сортов белорусской селекции (Капылянка, Спектр, Узлёт и Сюіта) и ряда новых сортов немецкой селекции. Установлено, что из всех изучаемых сортов самую высокую урожайность сформировал сорт Капылянка – 91,4 ц/га (таб. 3).

Таблица 3 – Сравнительное испытание сортов немецкой и белорусской селекции в Германии, 2009 г. [2]

Сорт	Урожайность		Белок, %	Клейковина, %	Пораженность болезнями, балл	
	ц/га	± к контролю, %			бурая ржавчина	септориоз
Контроль	78,0	100	10,8	35,8	5,5	4,3
Капылянка, РБ	91,4	+17,2	11,7	43,0	3,0	2,5
Mulan	87,5	+12,1	10,3	33,5	3,5	3,5
Сюита, РБ	86,2	+10,5	11,0	33,0	2,5	2,0
Спектр, РБ	85,5	+9,6	10,8	38,0	1,5	1,5
Узлёт, РБ	83,8	+7,4	10,6	38,5	1,5	2,5
Batis	83,0	+6,4	10,7	32,5	4,0	4,0
Julius	81,8	+4,8	11,7	42,0	2,5	2,5
Tommi	76,7	-1,7	11,0	37,0	8,0	6,0
Türkis	75,6	-3,1	9,8	28,5	6,0	4,5

Вторым по урожайности оказался немецкий сорт Mulan, а далее были вновь сорта белорусской селекции Сюита, Спектр и Узлёт (83,8–86,2 ц/га). Таким образом, из 10 изученных сортов все белорусские сорта имели явное преимущество по урожайности над сортами немецкой селекции.

Белорусские сорта также демонстрировали высокие показатели по технологическим качествам зерна и устойчивости к болезням. Самое высокое содержание белка и клейковины было в зерне белорусского сорта Капылянка (11,7% и 43,0%), а из всех изученных сортов бурой ржавчиной меньше всего поразились белорусские сорта Спектр и Узлёт (1,5 балла), а *Septoria tritici* – Спектр (1,5 балла).

Параллельно подобные исследования проводились и в нашей республике, как на опытных полях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», так и в производственных условиях (РУП «Шипяны» Смолевичский района Минской области). Сравнительному испытанию подверглись ряд сортов белорусской, немецкой и польской селекции. Как и в Германии, в эпифитотийном 2009 году наименее низкий процент пораженности болезнями был у сорта Узлёт. По уровню устойчивости к поле-

ганию практически все белорусские сорта оказались на уровне немецких сортов, за исключением высокостебельного сорта Капылянка.

Итак, многочисленные научные данные и производственная практика многократно подтверждают тот факт, что сорта белорусской селекции обладают высоким потенциалом продуктивности и не только не уступают сортам западной селекции по уровню продуктивности, устойчивости к болезням и качеству зерна, но и часто превосходят их. Как следствие, ряд сортов белорусской селекции, переданных на хранение в Европейскую коллекцию (Капылянка, Каравай, Гармония, Пошук и др.), признаны уникальными по хозяйственно-ценным признакам.

Список литературы

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород. – Минск, 2012. – С. 15–16.
2. Куликович, С.Н. Озимая пшеница в вопросах и ответах / С.Н. Куликович, В.С. Бобер – Минск : Наша Идея, 2012 – 320 с.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

УДК 001.8:[(001.76:631.17):635.21]

МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

Бирюков М.В.

(Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук)

Аннотация: в статье приводится методика применения инновационных технологий производства картофеля, разработанная ВНИМСом. Конечный документ – подробная технологическая карта выращивания картофеля с показателями основных прямых затрат производственной деятельности.

Ключевые слова: картофелеводство, информационное обеспечение, инновационные технологии, пакет программ для ПЭВМ, технологическая карта.

Управленческие решения могут приниматься на государственном, отраслевом и хозяйственном уровнях только на основании всестороннего анализа информации об объекте управления, что особенно актуально в агропромышленном комплексе [1]. Для своевременного информационного обеспечения сельскохозяйственного производства должен проводиться компьютерный мониторинг агроресурсов и технологий их использования, что позволяет более объективно спланировать и оценить результативность инновационных процессов и технологий.

На сегодняшний день проблема компьютеризированного мониторинга и анализа результативности применения современных инновационных технологий в производстве картофеля – мало изученная область. Исследование её теоретических и практических аспектов имеет определённое зна-

чение в решении проблемы продовольственного обеспечения нашей страны.

Для оптимизации хозяйственной деятельности очень большое значение имеют такие предугадательные документы, как технологические карты. Основной целью этих расчётных документов является возможность выбора оптимальных технологий с учётом материальных, трудовых, финансовых, организационных и даже социальных условий. Разработкой и использованием технологических карт занимаются научные учреждения, плановые организации различных уровней, экономические службы сельскохозяйственных предприятий. Это позволяет руководителям и специалистам ориентироваться в затратах на производство, прогнозировать урожайность и валовое производство картофеля [2].

С начала реформирования сельскохозяйственного производства в России плановая деятельность стала для сельхозпроизводителей необязательной. Более того, научные учреждения и управления сельским хозяйством перестали обеспечивать сельскохозяйственные предприятия методическими, нормативными и программными разработками. Технологические карты как обязательная для производства документация исчезли. Этому способствовали: нестабильность ценовых показателей; трудоёмкость расчётов; отсутствие программ для автоматизированных расчётов; снижение квалификации работников экономической службы; отсутствие нормативов по эксплуатации зарубежной и отечественной энергонасыщенной, высокопроизводительной сельскохозяйственной техники; объективных научных исследований по использованию новейших средств защиты растений; новых форм удобрений, стимуляторов и ингибиторов роста и развития растений.

Проведённый ВНИМСом анализ хозяйственной деятельности передовых предприятий Рязанской области по выращиванию картофеля (колхоз им. Ленина Касимовского района, К(Ф)Х «Урожайное» Михайловского района, К(Ф)Х Какурина Ю.И. Михайловского района и др.) показал, что

технологические карты отсутствуют или представлены в очень сжатом одновариантном исполнении, не позволяющем иметь достаточно весомую информацию о сути технологического процесса и возможностях его оптимизации. Указанные документы составлялись в этих хозяйствах вручную на основе очень слабой информационной базы, с большими погрешностями в расчётах.

В 2008 г. вышел сборник «Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве» (ФГНУ «Росинформагротех»), в котором технологическая карта по возделыванию картофеля с урожайностью 150 ц/га состоит из 53 технологических приёмов, каждый из которых расписан по 43 позициям. Имеется итоговая таблица по финансовым, материальным, трудовым затратам на 1 ц произведённой продукции. Документ составлен в ручном исполнении и в одном варианте.

Анализ этого документа показал, что выполнение технологических операций предусмотрено на устаревшей отечественной технике, при несовершенных нормативных показателях расходов на горюче-смазочные материалы, амортизацию, текущий ремонт. Технология производства не имеет инновационных элементов (не указаны новые сорта, новые более эффективные средства защиты растений, новые макро- и микроудобрения, стимуляторы роста и развития, нет новых движителей, сельскохозяйственных машин и орудий).

Сельскохозяйственный товаропроизводитель сможет использовать лишь общую схему этого документа. Для автоматизированных расчётов такое информационное обеспечение следует признать явно недостаточным и частично устаревшим.

Нормативно-технологическая карта по производству картофеля, выполненная сотрудниками ЗАО «Самара-Солана» Ставропольского района г. Самары, составлена в одновариантном исполнении, содержит только 28 технологических операций, каждая из которых расписана по 33 позициям.

В ней имеются итоговые таблицы. Перечень использованной техники узкой. Все полевые работы выполняются на тракторах МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221; транспортные – на автомобиле ГАЗ-САЗ-3502. Прицепная и навесная техника зарубежного производства (Amazone Catros 3000, Amazone ZA-M-1500 и т.д.). В итоговых таблицах даны прямые затраты по видам, отчисления на амортизацию и текущий ремонт, расшифровка затрат на средства защиты растений (современные высокоэффективные препараты, нормы их расхода на гектар, цена единицы объёма или веса), конечные экономические показатели.

Анализируя вышеописанные технологические карты, можно сделать вывод, что разработчиками представлено недостаточное информационное обеспечение, а варианты выходных документов не позволяют пользователю выбрать наиболее эффективную и, возможно, менее затратную технологию возделывания картофеля.

В настоящее время ВНИМСом разработано информационное обеспечение по формированию инновационных технологических приёмов (236 позиций) выращивания картофеля с использованием отечественной и зарубежной техники, современных средств защиты растений, стимуляторов роста, макро- и микроудобрений с экономическими показателями затрат трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Разработана методика применения данных инновационных технологий производства картофеля для конкретных условий пользователя. Конечный документ – подробная технологическая карта выращивания картофеля с показателями основных прямых затрат производственной деятельности.

Все расчёты производятся автоматизированно на основе разработанного ВНИМСом пакета программ для ПЭВМ.

На рисунке показана оболочка программного обеспечения.

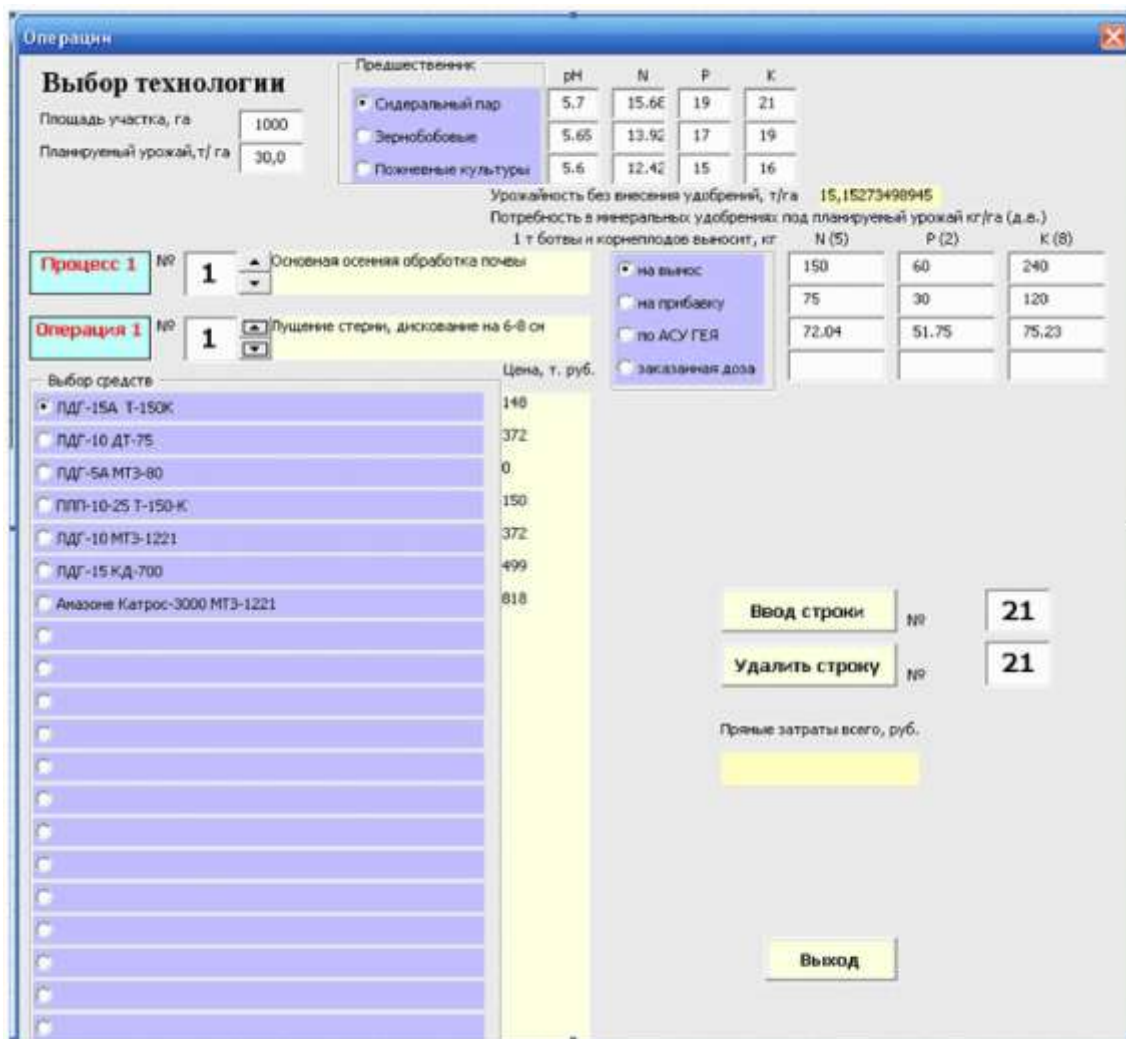


Рис. Оболочка программы

При формировании необходимого информационного обеспечения были изучены 35 типовых технологий, предоставленных ВНИИКХ им. А.Г. Лорха; «Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве» (ФГНУ «Росинформагротех», 2008); технологические карты по возделыванию картофеля (ЗАО «Самара-Солана»); опыт работы картофелеводческих хозяйств Рязанской области; справочная информация КНИИСХ и РГАТУ им. П.А. Костычева.

Проверка работоспособности пакета программ для ПЭВМ проводилась на реальной информации четырёх хозяйств Рязанской области: колхоза им. Ленина Касимовского района, колхоза им. Ленина Старожиловского

района, К(Ф)Х «Урожайное» Михайловского района и К(Ф)Х Какурина Ю.И. Михайловского района.

Методика компьютеризированного мониторинга и анализа результативности применения инновационных технологий выращивания картофеля использовалась в производстве картофеля колхоза им. Ленина Касимовского района Рязанской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артамонов, В.А. Механизм оказания предприятиям АПК информационно-инновационных услуг с использованием автоматизированной системы управления земледелием и животноводством // Вестник МГАУ им. В.П. Горячкина. - 2009. - № 8. - С. 38 - 40.

2. Методические рекомендации по проектированию адаптивного производства сельскохозяйственной продукции на базе высоких компьютерных технологий / ГНУ ВНИМС. – Рязань: ГНУ ВНИМС, 2000.

УДК 551.589

ПЕРЕЗИМОВКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В МЕНЯЮЩИХСЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Пряхина С.И, Гужова Е.И.

Саратовский Государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, географический факультет, кафедра метеорологии и климатологии, E-mail:

kafmeteo@sgu.ru

Анализ ежедневного метеорологического материала позволил определить продолжительность зимнего сезона по десятилетиям и дать термическую характеристику зимнего периода, которая позволила отразить степень потепления климата в последнее десятилетие. За критерий благоприятности перезимовки озимых культур был взят процент гибели растений в период их весеннего обследования.

Ключевые слова: озимые культуры, глобальное потепление, степень благоприятности перезимовки, сумма отрицательных температур воздуха.

Перезимовка сельскохозяйственных культур определяется биологическими особенностями растений, их состоянием в период прекращения осенней вегетации, степенью закалки и агрометеорологическими условиями холодного периода. Решающим фактором перезимовки озимых культур является температура почвы на глубине узла кущения (3 см), которая определяется главным образом температурой воздуха, высотой снежного покрова и глубиной промерзания почвы.

Благоприятные климатические условия для возделывания озимых культур складываются на Европейской части страны, где в настоящее время размещается более 80% их посевных площадей.

Наиболее выраженной особенностью климата XX и XXI столетий является глобальное потепление. В докладе международной группы экспертов потепление климата оценивается в 0,6 °С за 100 лет. Процесс потепления климата происходит крайне неравномерно во времени и пространстве. Безусловно, глобальное потепление коснулось и Саратовской области. В нашем регионе нередки тренды температуры в 3 и более градусов за 10 лет, поэтому Саратовская область относится к зоне повышенной чувствительности [1].

Наиболее значительно потепление климата проявляется в зимний период, что оказывает существенное воздействие на все отрасли народного хозяйства, но в первую очередь это касается сельскохозяйственного производства, так как с изменением климата меняется и технология возделывания культур [2]. Необходимо адаптировать все отрасли экономики к меняющимся погодным условиям. Иначе несвоевременное реагирование может привести к большим экономическим затратам.

Оценка условий перезимовки была проведена на ежедневном метеорологическом материале за 70-летний период (1941-2011 гг.) по станции Саратов.

Период зимовки растений начинается с устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0 °С осенью и заканчивается при переходе ее к положительным значениям весной.

В среднем за 70 лет переход температуры через 0 °С в осеннее время сместился на более поздние сроки, а в весеннее – на более ранние сроки, поэтому зимний период сократился.

Средняя продолжительность зимнего периода за 70 лет составила 135 дней. За это время она изменялась от 84 дней в 2001-2002 гг. до 167 в 1951-1952 гг. В последующие десятилетия продолжительность зим уменьшается и не превышает в среднем 136 дней. Самые непродолжительные зимы (119 дней) отмечаются в последнее десятилетие (рис. 1).

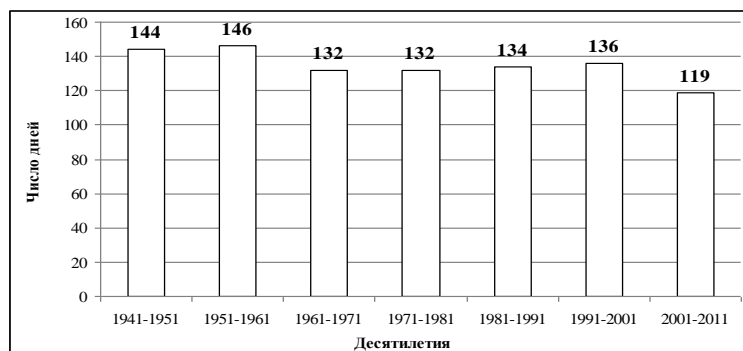


Рисунок 1. Средняя продолжительность зимнего периода по десятилетиям

С 1941 по 2011 гг. были подсчитаны отрицательные средние суточные температуры воздуха с ноября по март за каждый зимний сезон.

Средняя сумма температур по десятилетиям прекрасно демонстрирует тенденцию потепления зимнего сезона. Так, можно отметить, что в сравнении с предыдущими последнее десятилетие 2001-2010 гг. оказалось самым теплым за последние 70 лет (рис. 2).

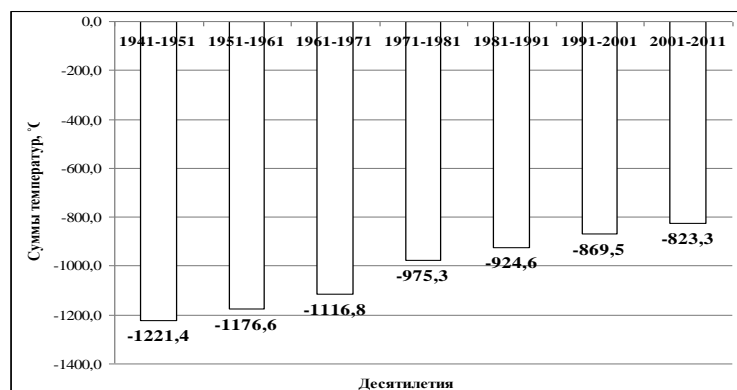


Рисунок 2. Сумма средних суточных температур воздуха за зимний период по десятилетиям, °С

Средняя многолетняя сумма отрицательных температур за 70-летний период составила $-1015,4$ °С.

Самый холодный зимний период наблюдался в 1941/1942 гг., когда сумма отрицательных температур составила $-1811,0$ °С, самый теплый – 2006/2007 гг. В этот зимний сезон сумма отрицательных температур составила всего $-401,2$ °С.

На основе фактических данных были выделены холодные, нормальные и теплые зимы.

Все зимы, набравшие суммы отрицательных температур более 120% от средней многолетней, были отнесены к холодным зимам, а менее 80% от средней многолетней – к теплым.

Зима считалась теплой, если сумма отрицательных температур за ноябрь-март составляла $-812,3$ °С и выше, нормальной – $-812,3$ °... $-1218,5$ °С, к холодным были отнесены зимы с суммой отрицательных температур $-1218,5$ °С и ниже.

Таким образом, за 70 лет отмечалось холодных зим 19, нормальных – 29, теплых – 22. Начиная с 80-х годов, теплые зимы являются преобладающими, а в последнее десятилетие на 5 теплых зим приходилось 4 нормальные и 1 холодная зима.

Самым холодным месяцем зимнего сезона является январь (рис. 3) и первая половина февраля.

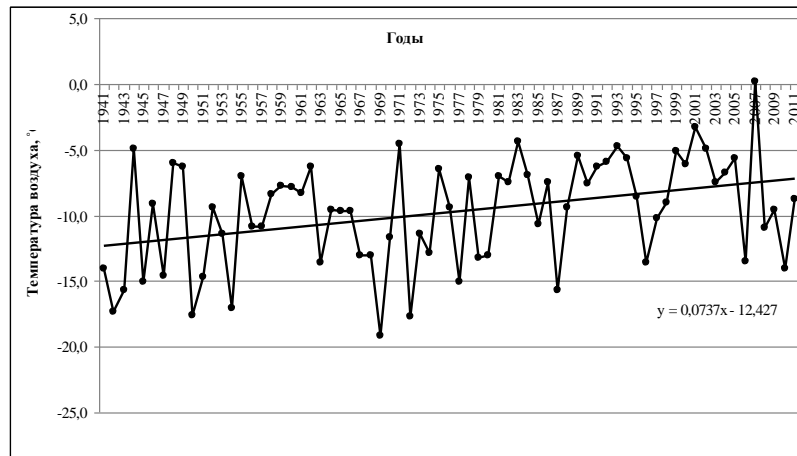


Рисунок 3. Распределение январских средних месячных температур воздуха по годам (1941-2011 гг.)

На рис. 3 представлен ход среднемесячных январских температур за 70-летний период. Средняя температура января за данный период составила $-9,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Проведенная линия тренда демонстрирует рост температур ($4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ с 1941 по 2011 гг.).

Но, несмотря на очевидное смягчение температурного режима зимнего сезона, гибель озимых все еще может иметь высокий процент за счет воздействия крайне неблагоприятных факторов: вымерзания, выпревания, вымокания, притертой ледяной корки.

За критерий благоприятности сложившихся агрометеорологических условий в период перезимовки озимых взят процент гибели растений на дату весеннего обследования посевов после возобновления их вегетации.

Оценка исследуемого материала показала, что в рассматриваемый период благоприятные условия зимовки отмечались в 12 случаях или в 40% лет, удовлетворительная зимовка отмечалась в 11, а плохая – в 7 случаях.

Самый большой процент гибели посевов озимых культур к весне, когда озимая пшеница в отдельных районах погибла полностью, а в целом по области гибель достигла 60%, отмечался в 1969 году. В эту зиму температура воздуха в течение 11 дней с 19 по 29 января удерживалась ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а минимальная температура держалась на отметке $-35\text{ }^{\circ}\text{C} \dots -40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Несмот-

ря на потепление климата в последнее десятилетие, возможны также условия для вымерзания озимых культур. В зиму 2009-2010 гг. в ряде районов Саратовской области практически при полном отсутствии снежного покрова в январе, с понижением температуры воздуха до -25°C и ниже, погибло 181 тыс. га озимых культур (12% от всех посевов).

Анализ ежедневного материала показал, что в последние три десятилетия повторяемость лет с гибелью озимых менее 10% значительно возросла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Колебания и изменения климата на территории России. Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2003. Том 39, №2, 166-185 с.
2. Пряхина С.И. Структура и продолжительность климатических сезонов г. Саратов. М.: ВИНТИ, 1996. № 1524-В96. 10 с.

УДК 633.15

СОДЕРЖАНИЕ В ЗЕРНЕ И ВЫХОД С 1 ГА ЗОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ У САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ

Зайцев С.А., Волков Д.П., Зайцева Л.И.
ФГНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов, п. Зональный

Метод диаллельного анализа является эффективным средством изучения комбинационной способности и параметров генетического контроля растений.

Кукуруза, диаллельный анализ, комбинационная способность.

Важным направлением в селекции кукурузы является создание высокопродуктивных гибридов, сочетающих высокую урожайность зерна с повышенным содержанием зольных веществ. В современных условиях

создание таких гибридов требует изучения наследования признаков продуктивности растения и качества зерна. При этом одной из основных задач, представляющей практический и теоретический интерес, является анализ общей и специфической комбинационной способности. Метод диаллельных скрещиваний является эффективным средством изучения генетического контроля признаков растений.

Материалы и методы. Изучение комбинационной способности набора линий по содержанию в зерне и выходу зольных веществ с га проводилась в 2006-2008 гг. на полях ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». В эксперимент были включены гибриды, полученные по диаллельной схеме и их родительские линии (метод 2, модель 1 по Гриффингу). Всего 55 гибридов и 11 линий. Повторность – трехкратная. Учетная площадь делянки 7,7 м²; длина делянки 5,5 м. Густоту стояния растений (45 тыс. растений/га) формировали вручную в фазу 3 – 5 листьев. Агротехника в опыте – зональная, разработанная в ФГНУ РосНИИСК «Россорго». Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам. Для оценки эффекта ОКС и дисперсии СКС изучаемых линий, получения данных по компонентам генетической дисперсии применялись соответствующие методы статистического анализа [1, 2, 3].

Результаты: Изучение комбинационной способности самоопыленных линий показало, что эффекты ОКС в зависимости от генотипа линий и условий выращивания изменялись в пределах от 0,08 до - 0,12 по содержанию зольных веществ в зерне (табл. 1) и от 8,13 до - 11,98 по выходу золы с 1 га (табл. 2). Высокий эффект ОКС по содержанию зольных веществ в зерне отмечен в 2006 г. у линии В47, РСК3, СМ7; в 2007 г. – СМ7; в 2008 г. – ИКВ18, В117 (табл. 1). Низкий эффект ОКС выявлен в 2006 г. у линий В27, Кд12L53; в 2007 г. – у линии В29, в 2008 г. – у линии Кд12L53, В29.

Таблица 1. Эффекты ОКС и дисперсии СКС линий кукурузы по содержанию минеральных веществ в зерне, 2006-2008 гг.

Линия	2006 г.		2007 г.		2008 г.	
	эффект ОКС	дисперсия СКС	эффект ОКС	дисперсия СКС	эффект ОКС	дисперсия СКС
В47	0,05	0,01	-0,01	0,00	0,01	0,01
ИКВ18	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05	0,00
В27	-0,04	0,00	-0,02	0,00	-0,01	0,00
В72	-0,03	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00
Кд12L53	-0,06	0,00	-0,01	0,00	-0,12	0,01
В29	-0,05	0,00	-0,04	0,00	-0,04	0,00
В117	0,02	0,01	0,00	0,00	0,08	0,01
ИС134	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00
РСК3	0,05	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01
РСК218	0,02	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,01
СМ7	0,06	0,00	0,04	0,00	0,02	0,01
НСР _{0,5}	0,04		0,03		0,03	

Высокий эффект ОКС по выходу золы с 1 га отмечен в 2006 г. у линии РСК3, в 2008 г. – ИКВ18, РСК3 (табл. 2). Низкий эффект ОКС выделен в 2006 г. у линии В27, в 2007 г. – у линий В29, В27, в 2008 г. – В47, Кд12L53. У остальных линий выявлен средний эффект ОКС. В среднем за время исследования положительные значения эффекта ОКС по содержанию золы сохраняли линии ИКВ18 и СМ 7, по сбору с 1 га – ИС134, РСК3, РСК218.

Таблица 2. Эффекты ОКС и дисперсии СКС линий по выходу минеральных веществ с 1 га, 2006-2008 гг.

Линия	2006 г.		2007 г.		2008 г.	
	эффект ОКС	дисперсия СКС	эффект ОКС	дисперсия СКС	эффект ОКС	дисперсия СКС
В47	5,97	269,38	0,50	82,88	-4,39	51,33
ИКВ18	-4,04	160,13	4,60	78,42	5,74	159,31
В27	-11,98	70,95	-5,66	71,98	-1,22	170,27
В72	-2,14	35,56	0,47	73,82	2,70	50,43
Кд12L53	2,63	123,86	2,33	80,52	-5,23	105,89
В29	-3,86	82,62	-5,98	49,90	-1,06	85,42
В117	1,07	97,82	-1,20	77,16	1,17	118,89
ИС134	2,26	164,19	0,10	86,22	1,74	94,48
РСК3	8,13	120,99	1,11	152,23	3,46	66,74
РСК218	4,40	122,26	0,99	128,39	0,30	86,67
СМ7	-2,45	161,71	2,74	73,77	-3,20	117,59
НСР _{0,05}	6,26		5,14		3,31	

Аддитивно-доминантная модель по содержанию золы в зерне в 2007 г. оказалась адекватной при исключении из анализа линий В117, СМ7, в 2008 г. – линий Кд12L53, В117, РСК218.

Компонент D, указывающий на аддитивное действие генов, и компоненты доминирования по данному показателю оказались значимыми во всех случаях исследования (табл. 3). Судя по полученным данным отношения $(H_1/D)0,5$ на содержание золы в зерне влияют эффекты частичного доминирования, доминирования и сверхдоминирования в зависимости от условий внешней среды.

Значения компонента $H_2/4H_1$ в 2006г. и в 2008 г. приближались к теоретическому (0,25), что свидетельствует о равномерном распределении аллелей с положительными и отрицательными эффектами среди родительских линий. В 2007 г. аллели с положительными и отрицательными эффектами среди родительских линий оказались распределены неравномерно, о чем свидетельствует значение компонента $H_2/4H_1$, сильно отличающееся в данном году от теоретического.

Значения показателя h/H_2 указывают, что величину содержания золы в зерне контролируют 1-3 гена или групп генов.

Таблица 3. Компоненты генетической дисперсии по содержанию минеральных веществ в зерне

Компонент	2006 г.	2007 г.	2008 г.
D	0,010±0,002*	0,010±0,001*	0,006±0,001*
F	0,003±0,004	0,018±0,003*	0,003±0,004
H ₁	0,016±0,004*	0,020±0,003*	0,015±0,003*
H ₂	0,016±0,003*	0,011±0,025*	0,015±0,003*
h	0,033±0,002*	0,007±0,002*	0,024±0,002*
E	0,003±0,001*	0,002±0,000*	0,002±0,001*
m11-m10	-0,09	-0,05	-0,08
$(H_1/D)0,5$	0,80	1,00	1,25
$H_2/4H_1$	0,25	0,14	0,24
$(4DH_1)0,5+F/$ $(4DH_1)0,5-F$	-1,24	-1,04	-1,13
h/H_2	2,06	0,64	1,60

Аддитивно-доминантная модель по выходу золы с 1 га оказалась адекватной при исключении в 2006 г. линий В27, В72, В117, РСК3, РСК218, СМ7; в 2007 г. – линий В47, В117, ИС134; в 2008 г. – линий В47, В27.

Величина отношения $(H_1/D)0,5$ во всех случаях больше единицы, из чего можно сделать вывод, что главным в генетическом контроле признака у кукурузы является сверхдоминирование (табл. 4).

Значения параметра $H_2/4H_1$, характеризующего соотношение аллелей с положительными и отрицательными эффектами у набора линий, включенных в исследование приближаются к теоретическому (0,25).

Значение компонента F оказались незначительными, что свидетельствует о равенстве числа доминантных и рецессивных генов, контролирующих проявление признака. Данный вывод подтверждает и значения компонента $(4DH_1)0,5+F/(4DH_1)0,5-F$, не отличающиеся существенно от единицы.

Таблица 4. Компоненты генетической дисперсии по выходу минеральных веществ с 1 га

Компонент	2006 г.	2007 г.	2008 г.
D	59,74±86,72	45,45±31,39	89,61±31,42*
F	-70,88±216,62	21,95±74,18	50,95±73,29
H ₁	1647,80±234,19*	403,14±72,17*	598,86±69,35*
H ₂	1602,97±212,41*	374,20±62,79*	558,50±59,61*
h	3847,40±143,41*	843,98±42,11*	2319,37±39,93*
E	104,48±35,40*	68,89±10,46*	30,41±9,93*
m11-m10	31,33	14,81	24,15
$(H_1/D)0,5$	13,79	4,44	2,58
$H_2/4H_1$	0,24	0,23	0,23
$(4DH_1)0,5+F/$ $(4DH_1)0,5-F$	1,0	1,00	1,00
h/H ₂	2,40	2,25	4,15

Число генов или групп генов, контролирующих проявление выхода зольных веществ с 1 га в данном наборе линий изменяется от 3 до 5.

Таким образом, наибольший сбор золы с 1 га возможно получить при выращивании гибридов, полученных с включением в их родословную линий ИКВ18, В72, РСК3. Наибольшее содержание в зерне и урожайность золы выявлено у линии ИКВ18. Высокий эффект ОКС по содержанию в зерне и выходу золы отмечен у инцухт-линии РСК3. На величину содержания минеральных веществ в зерне оказывают влияние от 1 до 3 генов или групп генов, на сбор с 1 га – от 3 до 5.

1. Griffing, B. A generalized treatment of the use of diallel cross in quantitative inheritance / B. Griffing // Heredity. 1956. Vol.10, N.4. pp. 31-50.

2. Hayman B.J. The theory and analysis of diallel crosses II // Genetics. – 1954 – Vol. 39, №6. - P. 789-809.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.П. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

УДК 338.439.4: 633

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Кадомцева М.Е.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт аграрных проблем РАН (ИАГП РАН)

Аннотация: в статье рассматриваются основные типы инноваций, характерные для сельскохозяйственной отрасли. Дана оценка современному состоянию развития инновационных процессов в растениеводстве.

Ключевые слова: сельское хозяйство, растениеводство, инновация, процессные инновации

Необходимым условием устойчивого развития агропродовольственного комплекса и решения его социально-экономических проблем является перевод аграрного производства на инновационный путь развития.

Процессы нововведений в АПК многообразны и различны по своему характеру, поэтому существует множество различных классификаций инноваций, предлагаемых отечественными и зарубежными авторами, применительно к различным отраслям.

Руководство Осло (Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям) выделяет четыре основных типа инноваций, охватывающие широкий диапазон изменений, характерных для сельхозпредприятий: продуктовые, процессные, организационные и маркетинговые.¹

Продуктовые инновации подразумевают значительные изменения в свойствах производимых сельхозтоваров и услуг. Сюда включаются как совершенно новые товары и услуги, так и значительно усовершенствованные продукты из числа уже существовавших ранее. Процессные инновации подразумевают значительные изменения в методах производства. Организационные инновации относятся к сфере внедрения новых организационных методов. Это могут быть изменения в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связях сельхозпредприятия. Маркетинговые инновации включают реализацию новых методов маркетинга, т.е. изменения в дизайне и упаковке продукта, его продвижении и размещении, методах установления цен на товары и услуги.

В сфере сельскохозяйственного производства, в растениеводстве в частности, присущи в большей степени процессные инновации, как, например, освоение новых или значительно усовершенствованных предметов и средств труда, организации производства. В сельском хозяйстве внедрение новшества связано преимущественно такими новыми технологиями, которые изменяют свойства, но не ведут к появлению нового вида продукта. Появление новых продуктов случается крайне редко, поскольку ассортимент производимой сельскохозяйственной продукции уже сложился под влиянием природно-климатических и ресурсных возможностей перерабатывающей промышленности конкретной зоны. Вместе с тем любой

хозяйствующий субъект может начать производство нового для себя вида сельхозпродукции. Так, например, в последнее время происходит устойчивый рост числа сельскохозяйственных предприятий, возделывающих картофель, подсолнечник, рапс, некоторые виды нетрадиционных для области кормовых культур, а также формирование принципиально новой для области подотрасли – мясного скотоводства, обеспечивающего получение мраморного мяса.

Для большинства сельских товаропроизводителей характерно использование улучшающих товарных инноваций, связанных с повышением качества и улучшением потребительских свойств производимой продукции. Улучшающие инновации ориентированы на поэтапное совершенствование технологий производства и хранения сельскохозяйственной продукции, связанных с изменением количества рабочих операций, повышением качества и изменением их параметров. Радикальные же технологические инновации связаны с внедрением новых для предприятия технологий возделывания сельскохозяйственных культур или систем обработки почвы, а также с использованием инновационных технологий хранения произведенной продукции.

Изменение технологий объективно связано с использованием ресурсных инноваций. Радикальные ресурсные инновации определяются, главным образом, применением ресурсов с принципиально новыми характеристиками. Это могут быть новые виды сельскохозяйственной техники, альтернативные источники энергии, биодизель и биотопливо, новые виды мелиорантов, удобрений, средств защиты растений и т.д. Наряду с радикальными ресурсными инновациями широкое распространение в аграрной сфере получили улучшающие инновации, связанные с обновлением машинно-тракторного парка, использованием последних достижений науки в области использования удобрений, пестицидов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, компьютеризацией и автоматизацией отдельных производственных процессов.

Следует отметить, что именно ресурсные инновации создают материально-техническую основу реализации инноваций товарных и технологических. Эти инновации зачастую так взаимосвязаны, что отделить одно направление инноваций от другого практически невозможно. Так, например, развитие инновационной технологии «точного» земледелия невозможно без использования инновационных видов сельскохозяйственной техники, оборудованной системами GPS-навигации и комбинированного GPS и компьютерного контроля оросительных систем, биотехнологии и т.д. Развитие «органического» земледелия, с одной стороны, требует кардинального изменения технологий, а с другой – обеспечивает получение инновационного товара – экологически чистой продукции.

В настоящее время в растениеводстве более 70% сельскохозяйственных товаропроизводителей производят продукцию по экстенсивным и устаревшим технологиям, используют низкокачественные семена, минеральные удобрения вносят в ограниченных объемах, не проводят в должных объемах защитные мероприятия против болезней и вредителей. Величина урожая во многом зависит от естественного плодородия почв и складывающихся погодных условий. В то же время примерно 20% хозяйств в полеводстве применяют эффективные, отличающиеся элементами ресурсосбережения традиционные технологии, а 10-15% – более эффективные технологии интенсивного ресурсосберегающего типа.²

В сравнении с развитыми аграрными странами отечественные сельхозтоваропроизводители недостаточно используют технологические, технические, генетические и другие достижения науки и передового опыта. По этой причине уровень интенсификации отрасли отстает от среднемировых достижений.

В условиях глобальной конкуренции роль процессных инноваций в растениеводстве должна быть восстановлена, поскольку они дают пред-

приятно более устойчивые конкурентные преимущества (не только в качестве продукции, но и уровне издержек производства).

Низкий удельный вес процессных инноваций в АПК объясняется относительно более высокой их стоимостью, которую предприятия, функционирующие в условиях недостатка собственных финансовых ресурсов просто не могут себе этого позволить. Поэтому в настоящее время государственная поддержка должна стать обязательным условием реализации инвестиционных проектов в сельском хозяйстве. Существующий механизм государственной поддержки аграрных инновационно-инвестиционных проектов требует совершенствования за счет реализации комплекса мер, направленных на повышение доступности и эффективности использования кредитных ресурсов, упрощение схем предоставления сельскохозяйственным товаропроизводителям средств государственной поддержки, повышение ответственности государства за эффективность использования инвестиционных ресурсов.

Список литературы:

1. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition Manuel d'Oslo: Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation, 3e édition OECD/EC, 2005.
2. Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса Российской Федерации до 2020 года /Минсельхоз 2011. С.7
3. Российский статистический ежегодник. 2011: Стат.сб./Росстат. - Р76 М., 2011. – 795 с.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА, НОРМ ВЫСЕВА И СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА НА ДИНАМИКУ ОБРАЗОВАНИЯ ПЛОЩАДИ ЛИСТЬЕВ

Михальков Д.Е., к.с.-х.н., доцент,
Семенова Е.С., к.с.-х.н.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Аннотация. Величина площади листьев была минимальной в начальный период вегетации, максимальное ее значение приходилось на фазу бутонизации, во время образования зеленого стручка площадь листьев заметно сокращалась. Наилучшие результаты по данному показателю были получены при посеве сорта Ратник в возможно ранний срок нормой 2,0 млн. шт./га всхожих семян.

Ключевые слова: норма высева, сроки посева, сорта, площадь листьев.

Поиск путей повышения урожайности капустных масличных культур на светло-каштановых почвах Волгоградской области является приоритетной задачей наших исследований. Перспективное направление в решении данной задачи заключается в усовершенствовании технологии возделывания, подборе наиболее урожайной культуры из группы капустных и применение биологически активных веществ. Нами проведены исследования по влиянию сроков посева и норм высева на урожайность сортов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Многофакторный полевой опыт был заложен по методике полевого опыта Б.А. Доспехова в 2009-2011 гг. на светло-каштановых почвах Волгоградской области, в трехкратной повторности, в учебном хозяйстве Волгоградского ГАУ «Горная поляна». Схема опыта включает в себя три фактора:

Фактор А – сроки посева: рекомендуемый, при $t - 6-7^{\circ}\text{C}$ на глубине заделки семян; сверхранний, по тало-мерзлой почве;

Фактор В – нормы высева: 1,5 млн. шт./га всхожих семян; 2,0 млн. шт./га всхожих семян; 2,5 млн. шт./га всхожих семян;

Фактор С – различные сорта: Ратник; Луговской; Викрос.

В образовании урожая у любой культуры большая роль принадлежит процессу фотосинтеза. В результате этого процесса растение образует 90-95 % сухой биомассы и аккумулирует 100 % энергии. Остальная биомасса образуется за счет поступления элементов питания из почвы.

В процессе фотосинтетической деятельности растений большая роль принадлежит площади листьев. От процесса формирования листовой поверхности во многом зависит величина будущего урожая. Величина оптимальной площади листьев у растений находится довольно в большом диапазоне и зависит от многих факторов: назначения культуры, особенностей генотипа, условий среды, прихода солнечной радиации, уровня агротехники и др.

Исследования, проведенные на посевах ярового рапса в засушливых условиях, показывают, что оптимальная площадь листьев составляет 20...27 тыс. м²/га. В исследованиях прослеживалось большое влияние влагообеспеченности посевов и различных приемов агротехники. Засушливые годы приводили к снижению урожая за счет уменьшения площади листьев.

Наши наблюдения за процессом формирования площади листьев у сортов ярового рапса показали, что данная величина значительно изменялась по годам исследования. В 2009 г. наблюдались средние значения величины площади листьев, в 2010 г. они были минимальны за годы проведения исследований, а в 2011 г. отличались повышенными значениями (табл. 1, 2, 3).

Анализ динамики нарастания площади листьев показывал, что наряду со сроками посева, на величину листовой поверхности больше влияние оказывают норма высева и биологические особенности изучаемых сортов ярового рапса.

Следует так же отметить, что начиная с фазы розетки, происходит активное нарастание площади листьев, которое продолжается до фазы бутонизации. Затем данный показатель начинает снижаться. К фазе зеленый стручок на растениях ярового рапса остается минимальное количество листьев, особенно в засушливые годы.

Таблица 1 – Динамика площади листьев изучаемых сортов ярового рапса в зависимости от сроков и норм посева, 2009 год (тыс. м²/га)

Срок посева	Норма высева, млн. шт./га	Фазы роста и развития				
		розетка листьев	стеблевание	бутонизация	цветение	зеленый стручок
Викрос						
возможно ранний	1,5	11,45	17,30	26,12	16,83	10,11
	2,0	11,84	18,85	28,29	18,15	13,24
	2,5	11,95	17,84	27,44	17,84	13,18
рекомендуемый	1,5	10,15	16,66	25,48	16,38	9,83
	2,0	11,23	18,10	26,72	18,24	10,54
	2,5	10,86	17,35	26,05	16,67	10,33
Луговской						
возможно ранний	1,5	7,44	16,01	25,86	16,55	7,09
	2,0	8,85	17,24	27,30	18,03	7,60
	2,5	8,15	16,47	26,12	17,33	7,43
рекомендуемый	1,5	7,14	15,28	25,38	16,03	6,84
	2,0	8,33	16,47	26,80	17,12	7,48
	2,5	8,00	16,12	26,12	16,47	7,12
Ратник						
возможно ранний	1,5	11,90	17,93	27,15	17,84	10,03
	2,0	12,56	19,04	28,33	18,38	13,64
	2,5	12,49	18,64	27,84	18,01	12,01
рекомендуемый	1,5	11,38	17,56	26,38	17,40	9,50
	2,0	11,84	18,94	27,74	17,85	10,30
	2,5	11,88	18,01	26,90	17,50	11,43

В 2009 году максимальная площадь листьев отмечалась в фазу бутонизации растений и достигала 28,33 тыс. м²/га на возможно раннем сроке посева нормой 2,0 млн. шт./га всхожих семян сорта Ратник. У сортов Викрос и Луговской при тех же условиях площадь листьев составила 27,3 и 28,29 тыс. м²/га соответственно. При рекомендуемом сроке посева данный

показатель у сортов Викрос, Луговской и Ратник (2,0 млн. шт./га) находился на уровне 22,7, 18,8 и 25,15 тыс. м²/га.

В 2010 году в фазу бутонизации площадь листьев составила у сортов Викрос, Луговской и Ратник 2,0 млн. шт./га всхожих семян при возможно раннем сроке посева 26,69, 19,40, 23,87 тыс. м²/га (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика площади листьев изучаемых сортов ярового рапса в зависимости от сроков и норм посева, тыс. м²/га, 2010 год

Срок посева	Норма высева, млн. шт./га	Фазы роста и развития				
		роетка листьев	стеблевание	бутонизация	цветение	зеленый стручок
Викрос						
возможно ранний	1,5	8,60	13,02	21,72	13,85	4,48
	2,0	9,39	15,23	23,87	16,11	4,92
	2,5	9,12	14,75	23,42	15,26	4,56
Луговской						
возможно ранний	1,5	7,09	12,20	18,37	12,18	4,12
	2,0	7,60	13,84	19,40	13,36	4,60
	2,5	7,43	13,66	18,65	13,15	4,16
Ратник						
возможно ранний	1,5	10,28	15,24	24,35	15,21	5,24
	2,0	12,16	17,08	26,69	18,43	6,33
	2,5	11,25	16,63	25,38	17,12	6,12

В 2011 году на тех же вариантах площадь листьев была несколько выше: 28,08, 27,12, и 29,66 тыс. м²/га соответственно.

С увеличением нормы высева от 1,5 млн. шт./га всхожих семян до 2,0 величина листовой поверхности возрастала. Дальнейшее увеличение нормы высева до 2,5 млн. шт./га всхожих семян приводило к снижению площади листьев.

Максимальные приросты площади листовой поверхности наблюдались при возможно раннем сроке посева. Величина площади листьев на данном сроке посева в начальный период вегетации была минимальной и составляла 7,44...12,16 тыс. м²/га, в фазу бутонизации она достигала максимума – 19,4...26,69 тыс. м²/га, а к фазе зеленый стручок площадь листьев снизилась до 4,6...6,33 тыс. м²/га. На рекомендуемом сроке посева пока-

затели листовой поверхности были ниже на 2...3 тыс. м²/га, по сравнению с возможно ранним сроком посева (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика площади листьев изучаемых сортов ярового рапса в зависимости от сроков и норм посева, тыс. м²/га, 2011 год

Срок посева	Норма высева, млн. шт./га	Фазы роста и развития				
		розетка листьев	стеблевание	бутонизация	цветение	зеленый стручок
Викрос						
возможно ранний	1,5	11,85	18,25	27,14	18,11	10,11
	2,0	13,16	18,60	28,08	19,20	12,00
	2,5	12,18	18,44	27,81	19,43	12,14
рекомендуемый	1,5	11,60	18,63	28,46	18,34	11,74
	2,0	12,85	19,00	29,11	18,38	11,85
	2,5	13,14	18,75	28,81	17,52	10,16
Луговской						
возможно ранний	1,5	11,68	17,22	27,04	16,86	7,25
	2,0	12,44	18,08	28,92	18,13	8,44
	2,5	12,48	17,83	27,12	17,48	7,82
рекомендуемый	1,5	11,33	16,81	26,28	16,38	6,36
	2,0	12,13	17,52	28,03	18,43	7,94
	2,5	11,33	17,14	27,64	18,42	7,68
Ратник						
возможно ранний	1,5	12,48	18,66	29,18	18,95	13,11
	2,0	13,00	19,41	29,66	20,84	15,18
	2,5	12,83	18,37	29,33	19,14	14,13
рекомендуемый	1,5	11,75	17,84	28,32	18,20	12,10
	2,0	11,60	18,15	29,43	18,85	14,43
	2,5	12,00	18,11	28,17	17,40	13,12

Так, на рекомендуемом сроке посева площадь листьев на вариантах с нормой высева 1,5 млн. шт./га всхожих семян в среднем за три года составила: в фазу розетки – 7,25...9,12 тыс. м²/га; в фазу бутонизации – 26,38...28,32 тыс. м²/га и к концу вегетационного периода в фазу зеленый стручок – 6,84...12,10 тыс. м²/га. На вариантах с нормой высева 2,0 млн. шт./га всхожих семян, площадь листьев составила соответственно: 7,48...11,6 тыс. м²/га, 26,8...29,43 тыс. м²/га, 7,35...14,3 тыс. м²/га. На вариантах 2,5 млн. шт./га всхожих семян, площадь листьев составила соответственно: 11,88...12,0; 26,9...28,17; 11,43...13,12 тыс. м²/га.

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В КОРНЕПЛОДАХ СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫЕ ПРИ КРУГЛОГОДИЧНОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Ю.К. Земскова, А.В. Савченко
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

Аннотация. В статье рассмотрено изменение количества сухого вещества в корнеплодах семейства Капустные, выращенных в 2011-2012 годах в защищенном грунте. В представленной работе было исследовано 8 сортов и гибридов дайкона, 7 сортов редьки и 5 сортов репы. Выявлена тенденция изменения процента сухого вещества в корнеплодах при разных сроках выращивания.

Ключевые слова: сухое вещество, сорт, гибрид, сроки выращивания.

В состав растений входит вода и так называемое сухое вещество, представленное органическими и минеральными соединениями. Соотношение между количеством воды и сухим веществом в растениях, их органах и тканях изменяется в больших пределах.

Сухое вещество растений на 90—95% представлено органическими соединениями — белками и другими азотистыми веществами, углеводами (сахарами, крахмалом, клетчаткой, пектиновыми веществами), жирами, содержание которых определяет качество урожая.

Сухое вещество растений имеет в среднем следующий элементарный состав (в весовых процентах): углерод — 45, кислород — 42, водород — 6,5, азот и зольные элементы — 6,5. Всего в растениях обнаружено более 70 элементов. Из научных исследований около 20 основных минеральных элементов входят в состав корнеплодных растений, в том числе углерод, кислород, водород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, железо, бор, медь, марганец, цинк, молибден, ванадий, кобальт и йод. Без них невозможны нормальный ход жизненных процессов и завершение полного цикла развития растений. А так же о более 10 элементах (в том числе

кремния, алюминия, фтора, лития, серебра и др.) имеются сведения об их положительном действии на рост и развитие растений; эти элементы считаются условно необходимыми. Очевидно, что по мере совершенствования методов анализа и биологических исследований общее число элементов в составе корнеплодных растений и список необходимых элементов будут расширены [2].

Цель и задачи исследований – определить и выявить тенденцию изменения количества сухого вещества в корнеплодах дайкона, редьки и репы.

Материалы и методы исследований. Определение сухого вещества в корнеплодах дайкона, редьки и репы, выращенных в защищенном грунте в 2011-2012 годах, проводилось в день уборки сортов и гибридов. Пробы брались в трехкратной повторности по вариантам. Сухое вещество определялось, высушивая корнеплоды в сушильном шкафу до постоянного веса при температуре 103-105°С [1].

Объектами исследования являются сорта и гибриды дайкона: Дубинушка, Розовый блеск Мисато, Миноваси, Японский длинный, Саша, F1 Русский размер, F1 Универсал, F1 Большая удача; сорта редьки: Черный дракон, Зимняя круглая черная, Зимняя круглая белая, Мюнхен бир, Одесская 5, Майская, Чернавка и сорта репы: Петровская 1, Гейша, Золотой шар, Жучка, Комета.

Определение процента сухого вещества проводилось в следующие сроки выращивания: 1 срок – III декада февраля, 2 срок – II-III декада марта, 3 срок – II-III декада апреля, 4 срок – II-III декада сентября, 5 срок – II-III декада октября

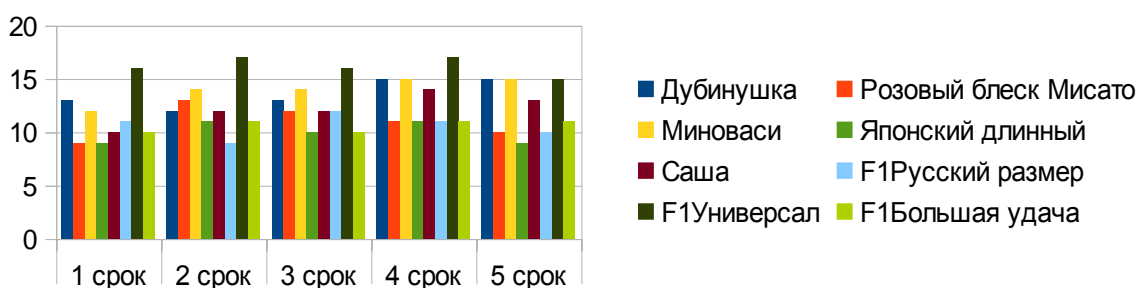
Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя данные таблицы 1 видно, что у сортов дайкона Дубинушка, Розовый блеск Мисато, гибридов F₁ Универсал, F₁ Большая удача, у сортов редьки Черный дракон, Зимняя круглая черная, Одесская 5, Чернавка и у сорта репы Гейша наблюдается накопление сухого вещества на всех сроках

выращивания постоянное, что указывает на селективность данных сортов и гибридов.

Таблица 1 – Влияние сроков выращивания на содержание сухого вещества в корнеплодах дайкона, редьки и репы (%), 2011-2012 года

Сорта и гибриды	Сроки выращивания									
	2011 год					2012 год				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
дайкон										
Дубинушка	14,0	14,0	12,0	14,0	14,0	12,0	12,0	12,0	16,0	16,0
Розовый блеск Мисато	10,0	10,0	10,0	12,0	10,0	8,0	16,0	-	12,0	8,0
Миноваси	12,0	12,0	14,0	14,0	14,0	12,0	14,0	14,0	16,0	16,0
Японский длинный	10,0	10,0	12,0	10,0	12,0	8,0	10,0	-	10,0	8,0
Саша	8,0	10,0	12,0	12,0	14,0	10,0	12,0	12,0	14,0	14,0
F ₁ Русский размер	10,0	12,0	10,0	12,0	10,0	10,0	8,0	-	12,0	10,0
F ₁ Универсал	14,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	18,0	-	18,0	16,0
F ₁ Большая удача	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	12,0	-	12,0	10,0
редька										
Черный дракон	12,0	12,0	12,0	14,0	12,0	10,0	16,0	-	14,0	10,0
Зимняя круглая черная	12,0	14,0	14,0	14,0	14,0	10,0	18,0	14,0	12,0	10,0
Зимняя круглая белая	8,0	10,0	10,0	12,0	10,0	6,0	10,0	8,0	12,0	8,0
Мюнхен бир	10,0	8,0	8,0	12,0	10,0	8,0	14,0	-	8,0	10,0
Одесская 5	8,0	10,0	12,0	10,0	10,0	-	-	10,0	10,0	10,0
Майская	14,0	16,0	16,0	14,0	14,0	-	-	16,0	14,0	14,0
Чернавка	10,0	12,0	10,0	14,0	12,0	-	-	10,0	10,0	10,0
репа										
Петровская 1	8,0	10,0	12,0	12,0	12,0	10,0	8,0	10,0	12,0	10,0
Гейша	12,0	10,0	12,0	12,0	12,0	10,0	14,0	12,0	10,0	12,0
Золотой шар	12,0	14,0	14,0	10,0	12,0	12,0	18,0	-	12,0	10,0
Жучка	10,0	12,0	12,0	14,0	10,0	-	-	10,0	10,0	12,0
Комета	10,0	14,0	12,0	14,0	10,0	-	-	10,0	12,0	12,0

По полученным, представленным на рисунках 1, 2 и 3 видно, что наибольшее количество сухого вещества в среднем за два года при первом сроке выращивания наблюдалось: у дайкона гибрида F₁ Универсал (16,0%), у сорта редьки Майская (16,0%), у сорта репы Комета (14,0%). Во втором сроке выращивания наибольший процент сухого вещества был: у дайкона гибрида F₁ Универсал (17,0%), у сортов редьки Зимняя круглая черная и Майская (по 16,0%), у сорта репы Золотой шар (16,0%). В третьем сроке большее количество сухого вещества установлено: у дайкона гибрида F₁ Универсал (16,0%), у сорта редьки Майская (15,0%), у сортов репы Гейша, Жучка и Комета (по 12,0%). В четвертом сроке выращивания наибольшее содержание сухого вещества выявлено: у дайкона гибрида F₁ Универсал (17,0%), у сорта редьки Майская (14,0%), у сортов репы Петровская 1 и Золотой шар (по 12,0%). Наибольшее количество сухого вещества в пятом сроке выращивания было: у сортов дайкона Дубинушка, Миноваси и гибрида F₁ Универсал (по 15,0%), у сортов редьки Черный дракон и



Майская (по 14,0%), у сорта репы Гейша (13,0%).

Рисунок 1 — Среднее значение содержания сухого вещества в корнеплодах дайкона за два года (%), 2011-2012 года

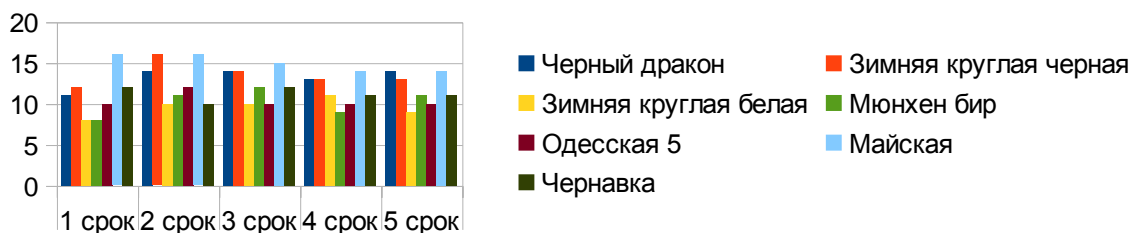


Рисунок 2 — Среднее значение содержания сухого вещества в корнеплодах редьки за два года (%), 2011-2012 года

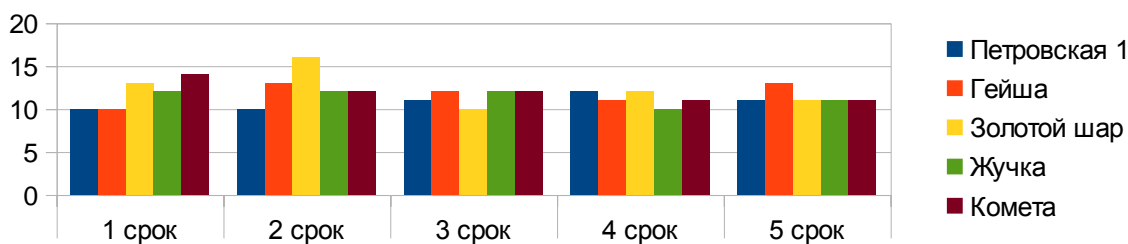


Рисунок 3 — Среднее значение содержания сухого вещества в корнеплодах репы за два года (%), 2011-2012 года

Выводы. По представленным данным видна тенденция изменения количества сухого вещества в корнеплодах исследуемых культур, выращенных в защищенном грунте в 2011-2012 годах. У дайкона наблюдаются изменения у сортов Розовый блеск Мисато, Японский длинный, гибридов F₁ Русский размер, F₁ Универсал, F₁ Большая удача — количество сухого вещества в корнеплодах, выращенных в 2011 году, больше, чем в корнеплодах, выращенных в 2012 году; у сортов Миноваси и Саша — содержание сухого вещества в корнеплодах, выращенных в 2012 году, больше, чем в 2011 году; у сорта Дубинушка процент сухого вещества в среднем за два года не изменялся. У редьки тенденция изменения содержания сухого вещества наблюдается у всех сортов — количество сухого вещества в корнеплодах, выращенных в 2011 году, больше, чем в корнеплодах, выращенных в 2012 году. У репы изменения наблюдаются у сортов Петровская 1, Золотой шар, Жучка и Комета — процент сухого вещества в корнеплодах, выращенных в 2011 году, больше, чем в 2012 году; у сорта Гейша в среднем за два года изменений не наблюдалось.

Список литературы:

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Овощные культуры, картофель и кормовые корнеплоды / под ред. П.Е. Маринича и др. М., 1956. — 264 с.
2. Смирнов, П.М. Агрехимия, 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. П.М. Смирнова, Э.А. Муравина. М.: Колос. 1984. — 304 с.

**ИЗУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ЦЕЛОСТНОГО СБЕРЕГАЮЩЕГО
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ СРОКОВ ПОСЕВА ЯРОВОГО РЫЖИКА НА
МАСЛОСЕМЕНА В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ
СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

Тулькубаева С.А., Абуова А.Б., Слабуш В.И., Ташмухамедов М.Б.
ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства», Республика Казахстан

В статье дается описание ярового рыжика, как ценной масличной культуры для возделывания в условиях Северного Казахстана. Авторами статьи изучены в системе целостного сберегающего земледелия сроки посева ярового рыжика на маслосемена, их влияние на продолжительность межфазных периодов развития растений и содержание продуктивной влаги в почве перед посевом и уборкой.

Ключевые слова: яровой рыжик, сроки посева, вегетационный период, влага, почва.

При переходе на сберегающие технологии включение в севооборот разнообразных культур, в том числе масличных (лен, рапс, рыжик и др.) со стержневой и мочковатой корневой системой, ранних и поздних сроков посева, культур с различным водопотреблением, с различным выносом питательных веществ из почвы уменьшает финансовый риск товаропроизводителей [1].

Рыжик принадлежит к семейству капустных рода *Camelina*, наименее прихотливый к условиям выращивания в сравнении с другой масличной культурой. Он характеризуется высокой холодоустойчивостью (семенной материал прорастает при 1°C, а всходы легко выдерживает заморозки до минус 12°C) и в то же время засухоустойчивостью. Одной из основных биологических особенностей рыжика является короткий вегетационный период, который в большинстве регионов выращивания культуры составляет 80-85 дней (благодаря этому он созревает, и его с успехом можно выращивать во всех регионах), что дает возможность не только эффективно

использовать запасы влаги осенне-зимних осадков, но и сформировать урожай за счет осадков, которые выпадают в период вегетации [2].

Рыжик, в отличие от других культур семейства капустных, практически не заселяется вредителями и не поражается болезнью, а это в период постоянного увеличения цены на энергоносители и пестициды дает возможность значительно снизить уровень расходов на его выращивание. Рыжик достаточно урожайная культура. Потенциальная урожайность его превышает 30 ц/га. Семена его содержат свыше 40% масла и 30% сырого протеина [2].

Элементы технологии возделывания рыжика в системе берегающего земледелия еще недостаточно изучены. В связи с этим, для получения конкурентноспособной продукции на внутреннем рынке необходимо разработать именно для фермерских хозяйств технологию возделывания рыжика в системе целостного берегающего земледелия [1].

Экспериментальные исследования проводились в 2012 г. в Костанайском НИИ сельского хозяйства, п. Заречный. В опыте изучались сроки посева ярового рыжика на маслосемена. Опыт закладывался в 4-х повторностях. Посев проведен высококачественными семенами сорта ярового рыжика Исилькульский.

Опыт закладывается по гербицидному пару, подготовка которого осуществляется с применением почвозащитной влагосберегающей технологии. Закрытие влаги производится по мере достижения физической спелости почвы вращающейся бороной, не нарушающей мульчирующий слой. Посев проводился в сроки, предусмотренные схемой опытов, сеялкой СС-11 в агрегате с трактором МТЗ. Норма высева – 6,0 млн. всх. семян/га.

Уборка проводилась напрямую, сплошным обмолотом делянок комбайном «Сампо-2010», при влажности семян 12-13% с последующей очисткой и сушкой до 8%.

По результатам фенологических наблюдений в условиях 2012 г. полные всходы отмечены рыжика на 6-8 день. По мере отодвигания сроков

посева от раннего к позднему продолжительность периода посев-всходы удлинялась на 2-3 дня, что было связано с увеличением глубины заделки семян с 3 до 5 см при пересыхании верхнего слоя.

Яровой рыжик относительно легко перенес засуху. Эта культура считается сравнительно новой для условий Северного Казахстана (рисунок 1).



Рисунок 1 – Посевы ярового рыжика, фаза «восковая – полная спелость», 2012 г.

По мнению ряда авторов, рыжик – культура уникальная хотя бы потому, что засухоустойчива и почти не боится вредителя – их отпугивает особый запах растений рыжика. Такое полезное свойство данной культуры, дает возможность обходиться без химических препаратов для ее защиты.

В наших опытах, в период ветвления растения рыжика имели хорошую биомассу, разветвленность, достаточную листовую поверхность, что в дальнейшем благоприятно сказалось на плодообразовании, когда идет отток питательных веществ в семена. Вегетационный период ярового ры-

рыжика в опытах составил по срокам: первый – 65 дней, второй – 64 дня, третий – 65 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов развития ярового рыжика на маслосемена в зависимости от сроков посева, 2012 г., дней

Срок посева	Посев – Всходы	Всходы – Ветвление	Ветвление – Цветение	Цветение – Образование первых стручков	Образование первых стручков – Молочная спелость	Молочная спелость – Восковая спелость	Восковая спелость – Полная спелость	Вегетационный период, дней
2 декада мая	6	10	12	16	12	5	4	65
3 декада мая	7	10	11	15	12	5	4	64
1 декада июня	8	10	11	15	12	5	4	65

При неблагоприятных условиях 2012 г. для произрастания масличных культур (недостаток влаги, высокие температуры, загущенность посевов) фазы развития растений рыжика проходили с ускорением, в результате вегетационный период значительно сокращался. Это связано с тем, что растения при недостатке ресурсов и повышенной конкуренции в посевах пытаются в максимально короткие сроки сформировать урожай.

В 2012 г. весенние запасы продуктивной влаги в почве перед посевом зависели от сроков сева. В опытах прослеживается динамика снижения весенних запасов влаги от ранних сроков посева к поздним – в среднем на 20%. Содержание почвенной влаги на глубине 0-10 см колебалось в пределах 7,0-12,1 мм на яровом рыжике (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание продуктивной влаги в почве перед посевом и уборкой ярового рыжика на маслосемена в зависимости от сроков посева, мм, 2012 г.

Срок посева	Посев				Уборка			
	0-10 см	0-30 см	0-50 см	0-100 см	0-10 см	0-30 см	0-50 см	0-100 см
2 декада мая	12,1	40,8	66,3	126,5	0,8	2,5	6,5	26,7
3 декада мая	9,9	36,0	59,1	117,2	0,7	2,7	5,3	22,1
1 декада июня	7,0	27,4	48,8	98,5	0,6	1,8	4,6	18,2

Поэтому в 2012 г. при пересыхании верхнего слоя почвы менялась глубина заделки семян с 3 до 5 см.

Общее снижение запасов почвенной влаги наблюдается к периоду уборки, когда у растений рыжика, использовавшего все доступные ресурсы влаги, идет накопление сухого вещества, созревание урожая, сформировавшегося за период вегетации. В это время запасы продуктивной влаги составили на яровом рыжике – 18,2-26,7 мм.

Литература

- 1 Файзрахманов Д.И., Салихов А.С., Зиганшин Б.Г., Сабиров А.Т., Миникаев Р.В., Сафин Р.И. Внедрение ресурсосберегающих технологий в земледелии – путь к повышению рентабельности производства. Источник: <http://articles.agronationale.ru/no-till/5372.html>
- 2 Данилова А. Словарик агрария: Грибной тезка, или Немецкий се-зам. Источник: <http://www.kazakh-zerno.kz>

УДК 633.1: 631.5

**УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПОСЛЕ
ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ СОЯ И ПОДСОЛНЕЧНИК В ВОСТОЧНОЙ
ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

С. В. Авраменко

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева
Национальной академии аграрных наук Украины

Аннотация: Представлены результаты исследований относительно формирования урожайности озимых зерновых культур после нетрадиционных предшественников – сои и подсолнечника при различных фонах минерального питания. В увлажнённый год более высокую урожайность озимые зерновые культуры формировали после подсолнечника, а в засушливый – после сои. Применение минеральных удобрений в норме $N_{75}P_{45}K_{45}$ способствовало получению максимальной урожайности, которая в среднем для пшеницы озимой составляла 3,90-4,58 т/га, тритикале озимого – 4,28-4,96 т/га, ржи озимой – 4,08-4,73 т/га.

Ключевые слова: урожайность, пшеница озимая, тритикале озимое, рожь озимая, нетрадиционные предшественники, фон питания

В связи с реформированием агропромышленного комплекса Украины появилось множество сельскохозяйственных формирований различной формы собственности. В результате этого ухудшилась система ведения севооборотов, что в свою очередь привело к снижению урожайности зерновых культур в стране. Проблема обострилась тем, что в Украине практически не разрабатывались технологии выращивания озимых зерновых после поздних предшественников, особенно после подсолнечника [1-5].

В пользу использования подсолнечника в качестве предшественника озимых зерновых культур свидетельствует то, что современные низко- и среднерослые гибриды меньше истощают почву и освобождают поле на месяц раньше, чем сорта и гибриды более ранней селекции. Новые же сорта озимых зерновых культур имеют повышенную комплексную устойчивость к условиям выращивания и улучшенную способность усваивать пи-

тательные элементы с почвы. Кроме этого, при потенциале урожайности современных сортов озимых пшеницы и ржи на уровне 9,0-10,0 т/га, а тритикале озимого – 10,0-12,0 т/га, её снижение даже на 50 % при выращивании после поздних предшественников обеспечивает достаточно высокий уровень прибыльности культур.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводили на протяжении 2011-2012 гг. после предшественников соя и подсолнечник во временном севообороте лаборатории растениеводства и сортоизучения Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН. Изучали четыре варианта удобрения: 1 – без удобрений (контроль), 2 – $N_{45}P_{15}K_{15}$ ($N_{15}P_{15}K_{15}$ при севе в рядки + N_{30} в прикорневую подкормку весной), 3 – $N_{30}P_{30}K_{30}$ в основное внесение, 4 – $N_{75}P_{45}K_{45}$ ($N_{30}P_{30}K_{30}$ в основное внесение + $N_{15}P_{15}K_{15}$ при севе в рядки + N_{30} в прикорневую подкормку весной). Сеяние проводили через 7-10 дней после уборки предшественника. Опыт закладывали по многофакторной схеме методом расщепленных делянок в 3 повторениях. Учёты и наблюдения проводили в соответствии с существующими методиками [6, 7].

Объектами исследований были сорта пшеницы озимой Альянс и Досконала, тритикале озимого – Ратне и Раритет, ржи озимой – Память Худоёрко и Слобожанец F_1 .

В годы проведения исследований (2010-2012 гг.) наблюдались значительные отклонения количества осадков и температуры воздуха от средних многолетних показателей, что способствовало получению достоверных результатов в направлении исследований. Так, посевной период 2010 г. был засушливым, а весенне-летний 2011 г. – оптимальным по среднесуточной температуре воздуха ($18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ при норме $17,6\text{ }^{\circ}\text{C}$) и очень увлажнённым по количеству осадков (на $174,0\text{ мм}$, или на 67 % больше нормы). В посевной период 2011 г. вследствие пересыхания верхнего слоя почвы всходы появлялись неравномерно. Вегетационный период 2012 г. характеризовался засушливыми условиями и повышенным температурным режи-

мом, что негативно повлияло на формирование урожайности исследуемых культур.

Результаты исследований. Наибольшую урожайность изучаемые культуры формировали при внесении минеральных удобрений в норме $N_{75}P_{45}K_{45}$. При этом в среднем за годы исследований после предшественника соя урожайность сортов пшеницы озимой составляла 4,09-4,58 т/га, тритикале озимого – 4,28-4,56 т/га, ржи озимой – 4,08-4,60 т/га, а после подсолнечника – соответственно 3,90-4,12 т/га; 4,33-4,96 т/га и 4,38-4,73 т/га.

Для сортов пшеницы озимой после сои фоны питания $N_{45}P_{15}K_{15}$ и $N_{30}P_{30}K_{30}$ оказались равноценными, на которых урожайность составляла 3,42-3,63 т/га, но после подсолнечника внесение $N_{30}P_{30}K_{30}$ было более эффективным, при котором урожайность составила 3,51-3,83 т/га. Для озимых тритикале и ржи фон питания $N_{30}P_{30}K_{30}$ оказался лучшим в сравнении с фоном $N_{45}P_{15}K_{15}$ после обоих предшественников.

Следует отметить, что при достаточном количестве осадков в 2011 г. озимые зерновые культуры в целом были более продуктивными после предшественника подсолнечник, а в засушливый 2012 г. – после сои.

В среднем по опыту сорт пшеницы озимой Досконала формировал более высокую урожайность (на 0,22 т/га после сои и 0,43 т/га после подсолнечника), чем сорт Альянс. Гибрид ржи озимой Слобожанец F_1 по урожайности превосходил сорт Память Худоерко в среднем на 0,18 т/га после сои и на 0,53 т/га после подсолнечника. После сои сорт тритикале озимого Ратне на 0,31 т/га был более урожайным, чем Раритет, а после подсолнечника сорт Раритет на 0,26 т/га превосходил сорт Ратне (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность озимых зерновых культур в зависимости от предшественника и фона питания, т/га, 2011-2012 гг.

Сорт (В)	Фон питания (С)	Предшественник (А)					
		соя			подсолнечник		
		Год исследований					
		2011	2012	средняя	2011	2012	средняя
Пшеница озимая							
Альянс	без удобрений	2,62	2,70	2,66	2,43	1,66	2,05
	N ₄₅ P ₁₅ K ₁₅	3,71	3,12	3,42	3,50	2,11	2,81
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,60	3,26	3,43	4,56	2,45	3,51
	N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅	4,81	3,37	4,09	5,10	2,70	3,90
Досконала	без удобрений	2,38	2,94	2,66	2,65	2,46	2,56
	N ₄₅ P ₁₅ K ₁₅	3,95	3,27	3,61	4,12	2,81	3,47
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,63	3,63	3,63	4,33	3,33	3,83
	N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅	5,35	3,80	4,58	5,30	2,94	4,12
Тритикале озимое							
Ратне	без удобрений	2,30	3,43	2,87	3,04	2,79	2,92
	N ₄₅ P ₁₅ K ₁₅	2,54	4,04	3,29	3,97	2,79	3,38
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,31	4,28	3,80	5,45	3,74	4,60
	N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅	3,89	4,66	4,28	6,03	3,89	4,96
Раритет	без удобрений	2,65	3,57	3,11	2,89	2,76	2,83
	N ₄₅ P ₁₅ K ₁₅	3,27	3,78	3,53	3,73	2,90	3,32
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,97	4,20	4,09	4,63	3,63	4,13
	N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅	4,63	4,48	4,56	4,86	3,80	4,33
Рожь озимая							
Память Худоерко	без удобрений	2,77	2,80	2,79	3,33	1,86	2,60
	N ₄₅ P ₁₅ K ₁₅	3,21	3,42	3,32	3,91	2,97	3,44
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,82	3,54	3,68	5,39	3,00	4,20
	N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅	4,18	3,98	4,08	6,09	2,67	4,38
Слобожанец F1	без удобрений	3,49	3,00	3,25	3,36	2,24	2,80
	N ₄₅ P ₁₅ K ₁₅	4,14	3,65	3,90	4,05	2,60	3,33
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,32	4,18	4,25	5,41	3,51	4,46
	N ₇₅ P ₄₅ K ₄₅	5,08	4,12	4,60	5,89	3,57	4,73
НП 05, т/га	А – 0,14; В – 0,11; С – 0,17; АВС – 0,34						

Выводы. Внесение минеральных удобрений в норме N₇₅P₄₅K₄₅ после предшественников соя и подсолнечник способствовало существенному повышению урожайности озимых зерновых культур. В среднем среди исследуемых озимых культур наибольшая урожайность формировалась у тритикале (2,83-4,96 т/га), а наименьшая (2,05-4,58 т/га) – у пшеницы.

Список использованной литературы:

1. Про затвердження Державної програми розвитку українського села на період до 2015 р. : постанова Кабінету Міністрів України № 1158 від 19.09.2007 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2007. – № 36. – С. 17.
2. Авраменко С. В. Урожайність пшениці озимої залежно від комплексу агротехнічних прийомів вирощування / С. В. Авраменко // Вісник аграрної науки № 5, 2012 р. – С. 23-25.
3. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор – 2-е вид., випр. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
4. Авраменко С. В. Урожайність пшениці озимої залежно від комплексу агротехнічних прийомів вирощування / С. В. Авраменко // Вісник аграрної науки № 5, 2012 р. – С. 23-25.
5. Авраменко С. В. Урожайність пшениці озимої після попередників соя та соняшник в умовах східної частини Лісостепу України / С. В. Авраменко // Інноваційно-інвестиційний розвиток рослинницької галузі – стан та перспективи : Збірник тез V-ої Міжнародної наук.-практ. конф. молодих вчених (4-6 липня 2012 р.), – Х., 2012 р. – С. 90.
6. Доспехов Б. А. Методика полевых опытов (с основами статистической обработки результатов) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Литун П. П. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах / П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко // ВАСХНИЛ. М., 1984. – 15 с.

СОВОКУПНАЯ КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПАШНИ С УЧЕТОМ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОЧВЕННО-АГРОХИМИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Азаров К.А., Губарев Д.И., Медведев И.Ф.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока, Саратов
ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»

Аннотация: Проведено почвенно-агрохимическое обследование пашни с использованием ГИС-технологий. На основании полученных цифровых карт сформировано 3 группы контуров с содержанием гумуса от 1,0-1,5; 2,0-2,5; 3,0-3,5% гумуса, что послужило основанием для расчета балла бонитета почвы, как отдельных гумусовых контуров так и совокупного балла целого поля. Тестовый учет урожайности озимой пшеницы показал, что каждый дополнительный 1% гумуса позволяет получить прибавку урожая в среднем на 5 ц/га.

Ключевые слова: геоинформационная система, цифровые карты, дифференцированная бонитировка, индекс окультуренности, качественная оценка.

Точное земледелие рассчитано на эксплуатацию почвенных ресурсов с учетом их уровня плодородия. В этой связи применение ГИС-технологий при выделе рабочих участков, размещении севооборотов, применении систем удобрений и обработок почвы должно быть адресным, что позволит в значительной мере усилить уровень их адаптации. При этом открывается возможность определить фактическую и потенциальную производительность каждого земельного участка и в целом территории хозяйства, района или области. Такой учет помогает разработать конкретные мероприятия по увеличению производительности всех видов сельскохозяйственных угодий и осуществлять мониторинг почвенного плодородия[1]. Потенциальный уровень плодородия почвы, прежде всего, ассоциируется с содержанием в ней гумуса, уровень которого в почве определяется как природными, так и антропогенными факторами.

Каждый почвенный контур по содержанию гумуса на поле характеризуется только ему свойственным плодородием, своеобразием агрохими-

ческой характеристики, мало связанной с другими внутрипольными контурами. Сопряженно с почвенно-агрохимическим тестированием проводился учет урожайности озимой пшеницы по гумусовым контурам.

Цель проведения исследований – выявить индивидуальные для каждого гумусового контура и совокупные в целом для всего поля качественные показатели пашни, трансформируемые через урожайность сельскохозяйственных культур.

Методика исследований. Почвенно-агрохимическое тестирование проводилось по разработанной в лаборатории агроландшафтов и ГИС новой методике (заявка на патент РФ №2012143564 от 11.10.2012 г.) с привязкой почвенных гумусовых контуров к местности с помощью прибора позиционирования (GPS). В качестве объекта для исследования использовали тестовый полигон №9, расположенный на каштановых почвах в Краснокутском районе (ОАО «Импульс»). Полученные данные послужили основанием для разработки цифровых карт М:25000 по содержанию гумуса и элементов эффективного плодородия (рН, азот, фосфор, калий). Для построения тематических карт были использованы компьютерные программы AutoCAD, ArcView.

В результате проведенного обследования из расчета на 1000 га пашни было выделено 36 гумусовых контуров.

При проведении совокупной дифференцированной бонитировки выявленных в результате почвенно-агрохимического обследования почвы проведена качественная оценка контуров с различным содержанием гумуса и сопутствующих ему агрохимических показателей по методу В.В Докучаева.

Степень окультуренности и показатели каждого индивидуального показателя плодородия почв рассчитывалась по методу Т.Н.Кулаковской.

Результаты исследований. Любое поле, даже выровненное, является неоднородным по своим почвенным характеристикам и, соответственно,

по потенциально возможному урожаю на отдельных его участках или зонах.

С использованием координатной системы на цифровой карте определяли коэффициент вариабельности гумусовых контуров. Для 1000 гектарного массива он составил 34,1%. Для расчета дифференцированной бонитировки было взято типичное для данных условий поле с площадью 157,6 га (рис. 1).

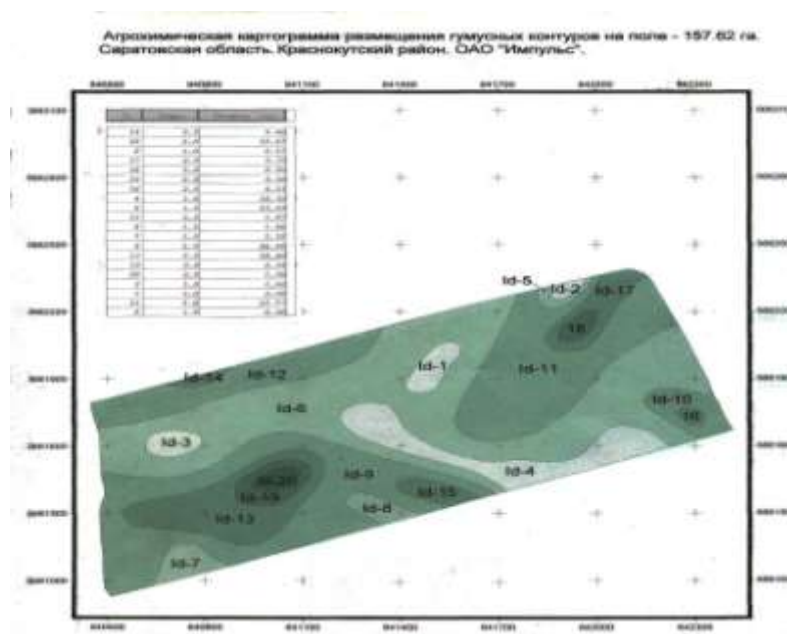


Рис. 1. Карта размещения гумусовых контуров на поле площадью 157,6 га.

На основе результатов генерализации контурной гумусовой системы все гумусовые контура на поля были сгруппированы в 3 группы: 1,0-1,5%; 2,0-2,5%; 3,0-3,5%, которые охватывают весь спектр представленных на цифровой карте гумусовых контуров. На учетном поле определена доля занимаемой площади каждой из представленных групп гумусовых контуров (табл.1).

На основе полученной цифровой карты было выявлено, что из 157,6 га общей площади поля: 109 га с очень низким содержанием гумуса, 45,1 га имеют низкое содержание гумуса, 3,4 га – среднее содержание гумуса. Содержанию гумуса и запасам его в почве соответствовали следующие по-

казатели качественной оценки. Наибольшую относительную площадь (69,2%) занимают контуры с содержанием гумуса от 1 до 1,5% гумуса.

Таблица 1

Распределение почвы поля по результатам бонитировки

Содержание гумуса в почве, %.	Площадь групп гумусовых контуров		Балл бонитета	Классы почвы	Урожайность, ц/га
	га	%			
1-1,5	109	69,2	39,5	VII	9,2
2-2,5	45,1	28,6	64,3	IV	14,0
3-3,5	3,4	2,2	90	I	19,3

При математической обработке данных, полученных с использованием нового способа агрохимического обследования, в отличие от стандартной методики агрохимического тестирования, применяемой проектно-изыскательскими станциями, была определена вариабельность гумусовых контуров на поле. По формуле (1) производился расчет балла бонитета для каждой группе гумусовых контура.

$$B_0 = (BI_1P_1 + BI_2P_2 + \dots + BI_nP_n) / P$$

где B_0 — средневзвешенный оценочный балл;

БИ — балл для каждой группы контуров;

П — площадь контуров каждой разновидности (в га);

P — общая площадь поля (в га):

(1)

Расчеты показали, что в отличии от стандартной методики, при которой все поле относится к IV классу (балл бонитета 65,3), при его дифференцированной оценке всего 28,6% от общей площади относится к IV классу, а 69,2% и 2,2% - соответственно к VII и I классам.

При математическом вычислении средний совокупный оценочный балл для почв исследуемого поля составил 55,3, что на 10 баллов ниже, чем при стандартной методике. Учет контурности поля дает более объективную оценку при бонитировке.

В результате проведенной дифференцированной бонитировки, на поле можно выделить рабочие участки по уровню плодородия. Так, из общей площади 30,8% пашни с IV и I классом можно отнести к группе для

интенсивного землепользования, а оставшиеся 69,2% - к группе для экстенсивного (VII класс).

По основным элементам питания и реакции окружающей среды также была проведена качественная оценка состояния поля. По содержанию K_2O и рН индекс относительности по всей контурной системе в среднем составил 0,83 и 0,96, в пересчете в бальную оценку составляет для K_2O - 83 балла, рН - 96 баллов. По этим показателям можно сделать вывод, что уровень обеспеченности поля обменным калием для зерновых культур достаточно высокий, показатель реакции почвенного раствора также является благоприятным для роста зерновых культур.

Расчеты по обеспеченности поля подвижным фосфором проводились с учетом их фактических, минимальных и оптимальных значений, при этом в бальной системе, в среднем по контурам, она составила 36 баллов. Обобщающий показатель по всем элементам питания на 1000 га пашни составил 67,5 баллов.

Для более полной качественной оценки пашни был рассчитан балл бонитета по плодородию почв для зерновых культур с использованием почвенно-экологических показателей по формуле (2).

$$Ba = 8,2 * V(\sum t^{>10^{\circ}} KU / KK + 70);$$

где Ba — балл бонитета зональной почвы;

V — суммарный показатель свойств почв ;

$\sum t^{>10^{\circ}}$ — среднегодовая сумма температур выше $10^{\circ} C$; (2)

KU — среднегодовой коэффициент увлажнения;

KK — коэффициент континентальности;

Исходя из результатов, балл бонитета для зерновых культур на тестовом полигоне составил 21,1 балл.

Проведенный учет урожая озимой пшеницы в 2012 году по гумусовым контурам показал, что, в среднем по полю, она составила 10,8 ц/га. Полученные данные свидетельствуют, что каждый дополнительный 1% гумуса позволяет получить прибавку урожая в среднем на 5 ц/га. Используя данные, полученные при подсчете балла бонитета, был рассчитан индекс окультуренности (ИО).

Согласно методики подсчета индекса окультуренности (ИО) выделяют 4 степени окультуренности: очень низкая (индекс менее 0,4), низкая (0,41-0,60), средняя (0,61-0,80) и высокая (0,81-1,00). Полученный ИО для исследуемого поля составил 0,67, что означает среднюю степень окультуренности.

Таким образом, проведенная бонитировка пашни на основе выявленной внутрипольной дифференциации почвенного плодородия с использованием ГИС-технологий позволяет экологически обоснованно выделять рабочие участки, проводить их адаптацию к различным технологиям возделывания сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Варламов А.А., Гальченко С.А. Земельный кадастр: В 6 т. Т. 3. Государственные регистрация и учет земель. – М.: Колос, 2006. – 528 с.
2. Варламов А.А., Захаров С.Н. Мониторинг земель. Учебное пособие. - М., 2000
3. Кауричев И.С., Гречин И.П. Почвоведение. – М.: Колос, 1969. – 546 с.
4. Гаврилюк Ф.Я. Бонитировка почв. - М.: Высшая школа, 1974. - 271 с.
5. Савич, В.И., Амергужин, Х.А., Карманов, И.И., Булгаков, Д.С., Федорин, Ю. В., Карманова, Л.А. Оценка почв. - Астана, 2003. - 544 с.

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ГУМУСА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В БОГАРНОЙ И ОРОШАЕМОЙ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аксенова Ю.В.

ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет
им. П.А. Столыпина»

Аннотация: Лугово-черноземные почвы, используемые в экстенсивной системе богарного и орошаемого земледелия, имеют высокое содержание гумуса, в его составе преобладают гуминовые кислоты, представленные преимущественно гуматами кальция. Трансформация качественного состава гумуса под влиянием длительного орошения направлена в сторону увеличения фракции гуминовых кислот, связанных с кальцием и снижения группы фульвокислот.

Ключевые слова: гумус, гуминовые кислоты, фульвокислоты, орошение.

Вовлечение почв в сельскохозяйственное производство и интенсивное их использование в пашне при экстенсивной системе земледелия сопровождается снижением гумуса и трансформацией его качественного состава. Увеличению антропогенной нагрузки на пахотные почвы способствует орошение, которое усиливает разложение органического вещества и изменяет интенсивность и направленность процессов гумусообразования [2].

Под влиянием дополнительной влаги, поступающей с орошением, меняются гидротермические условия, активизируется деятельность микрофлоры, что сопровождается минерализацией гумуса. В неорошаемых почвах период интенсивного разложения органического вещества наблюдается весной и осенью после дождей, при орошении он удлиняется, включая весь летний сезон, вследствие чего при недостатке органического субстрата в виде свежих растительных остатков, активно функционирующая микрофлора начинает утилизировать гумусовые соединения почвы [4, 5]. В таких условиях верхние горизонты орошаемых почв постепенно обед-

няются гумусом, а нижние, за счет процесса миграции, могут обогащаться гумусовыми соединениями.

Целью исследований является изучение качественного состава гумуса лугово-черноземных почв южной лесостепи Омской области и его трансформации под влиянием орошаемого земледелия.

Исследования проводятся на базе многолетних полевых опытов Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ГНУ СибНИИСХ Россельхозакадемии) на лугово-черноземных среднемощных среднегумусных тяжелосуглинистых почвах, на вариантах:

1) заложенных на основе зернотравяного севооборота, с долей многолетних трав 50% при экстенсивной системе богарного земледелия;

2) заложенных на основе кормового севооборота, с долей многолетних трав около 60% при экстенсивной системе орошаемого земледелия. Полив проводят водами реки Омь. За 32 года орошения на исследуемые варианты опыта поступило около 37100 м³/га воды.

Отбор почвенных образцов проводили из пахотного (0–20 см) и подпахотного (20–40 см) слоя. Показатели качественного состава гумуса оценивали по Д.С. Орлову и Л.А. Гришиной [3].

В настоящее время количество гумуса в почвах, вовлеченных в экстенсивную систему земледелия, но при наличии в севооборотах от 50 до 60 % многолетних трав, варьирует от среднего до высокого уровня. В условиях ведения богарной системы земледелия его содержание в пахотном слое оценивается как высокое и составляет 6,54%, но в подпахотном слое снижается до 5,40% и классифицируется как среднее. Длительное орошение способствовало формированию более мощного гумусового слоя за счет миграции гумусовых соединений с поливными водами, и соответственно более высокому содержанию гумуса в подпахотном слое (до 6,52%), в пахотном слое его количество установилось на уровне 7,07%.

В качественном составе гумуса исследуемых почв отмечается очень низкое (10,8–10,2%) содержание свободных гуминовых кислот (ГК1), особенно в подпахотном слое – от 5,0 до 8,5% (табл. 1).

Таблица 1 Качественный состав гумуса лугово-черноземных почв

Слой, см	C _{общ} , %	Углерод фракций гуминовых кислот (ГК), % от C _{общ}			Σ ГК	Углерод фракций фульвокислот (ФК), % от C _{общ}				Σ ФК
		1	2	3		1a	1	2	3	
Зернотравяной севооборот, 50% многолетних трав. Богарная система земледелия										
0-20	3,79	10,8	25,5	18,1	54,4	2,1	4,7	9,0	12,1	27,9
20-40	3,14	5,4	30,9	19,1	55,4	1,9	2,9	5,3	17,6	27,7
Кормовой севооборот, около 60 % многолетних трав. Орошаемая система земледелия										
0-20	4,0	10,2	31,5	15,1	56,8	2,5	4,2	8,2	3,0	17,9
20-40	3,8	8,5	35,4	10,6	54,5	2,6	4,2	7,7	2,4	16,9

Среди гуминовых кислот особое внимание уделяется фракции, связанной с кальцием (ГК2), так как именно она участвует в образовании водпрочной структуры почвы. Высокое содержание гуматов кальция характерно для подпахотного слоя исследуемых почв, среднее – для пахотного слоя. Так, в составе гумуса неорошаемой почвы эта фракция занимает от 25,5 до 30,9%, в орошаемой – ее количество выше на 6,0–5,5% (табл. 1).

В богарных условиях в жаркие засушливые периоды почвенная биота находится в угнетенном состоянии и процессы разложения органических остатков, поступающих в больших количествах от многолетних трав, и синтеза гумусовых соединений замедляются. При орошении в почвах складывается более благоприятный гидротермический режим, влажность почвы возрастает, температура понижается, и деятельность почвенной биоты активизируется и процессы разложения органических остатков и гумусообразования возобновляются.

В пахотном слое орошаемой и богарной почвы состав гумуса характеризуется высоким содержанием фракции гуминовых кислот, связанной с глинистыми минералами и устойчивыми полуторными оксидами (ГК 3) и средним – в подпахотном слое.

Из группы фульвокислот наиболее доступны живым организмам фракции ФК1а – свободные и связанные с подвижными полуторными оксидами и ФК1 – связанная с фракцией ГК1, которые могут быть использованы ими в качестве источника элементов питания и энергии.

Степень гумификации органического вещества в исследуемых почвах высокая.

В групповом составе гумуса почв преобладают гуминовые кислоты, их количество варьирует от 50 до 60%, фульвокислоты занимают от 16,9 до 27,9%. Наибольшее количество фульвокислот (27,7–27,9%) накапливается в богарных условиях. При орошении их содержание, как в слое 0–20 см, так и 20–40 см ниже в среднем на 10%, что может быть связано с миграцией фульвокислот с поливными водами в нижележащие горизонты и утилизацией живыми организмами, как наиболее подвижного продукта гумусообразования.

Преобладание гуминовых кислот в составе гумусовых соединений орошаемой и богарной почв способствует формированию гуматного типа гумуса.

Не смотря на длительное использование почв в сельском хозяйстве, они характеризуются высоким содержанием гумуса. Гумус лугово-черноземных почв, вовлеченных в богарное и орошаемое земледелие, имеет благоприятный качественный состав в котором преобладают гуминовые кислоты, представленные преимущественно гуматами кальция (ГК2), в результате чего в почвах сложился гуматный тип гумуса. В первую очередь это связано с наличием в севооборотах многолетних трав, которые являются основным фактором сохранения, воспроизводства и повышения плодородия пахотных почв при экстенсивной системе земледелия [1].

Негативного влияния длительного орошения на гумусное состояние почвы не установлено, так как за вегетационный период проводят один или два полива, их периодичность и норма зависят от количества выпадающих атмосферных осадков, запасов влаги в почве, биологических осо-

бенностей возделываемых культур. Во влажные годы поливы не проводят и почвы, находящиеся на орошении, пребывают в одинаковых условиях с богарными. Поэтому трансформация качественного состава гумуса под влиянием длительного орошения направлена в сторону увеличения фракции гуминовых кислот, связанных с кальцием и снижения группы фульвокислот.

Литература

1. Аксенова Ю.В. Роль многолетних трав в сохранении и повышении плодородия длительно орошаемых лугово-черноземных почв // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 3. – С. 12–14.
2. Кононова М.М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения. – М.: Изд. АН СССР, 1951. – 390 с.
3. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
4. Орлов Д.С., Аниканова Е.М., Маркин В.А. Особенности органического вещества орошаемых почв // Проблемы ирригации почв юга черноземной зоны: Сб. науч. тр. – М.: Наука, 1980. – С. 35–61.
5. Панов Н.П., Мамонтов В.Г. Почвенные процессы в орошаемых черноземах и каштановых почвах и пути предотвращения их деградации. – М.: Россельхозакадемия, 2001. – 253 с.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРАТНОГО АЗОТА ПО ПРОФИЛЮ ПОЧВЫ В РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ

Анисимов Д.А., Медведев И.Ф., Бочков А.А.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока

Аннотация: В статье рассматривается распределение нитратного азота и доступной влаги в почвенном профиле на различных фациях и в различные периоды года. Демонстрируется корреляционная зависимость между влагой и содержанием нитратного азота в разрезе ландшафтных фаций.

Ключевые слова: фации, нитратный азот, продуктивная влага, почва, рельеф.

Азот играет особую роль в системе минерального питания любой культуры, являясь одним из главных биофильных элементов. Он входит в состав основных полимеров живой клетки – структурных белков и белков ферментов, нуклеиновых и аденозинфосфорных кислот. Подавляющая часть азота содержится в сложных органических, недоступных для растений, и медленно минерализующихся соединениях, иммобилизованных в гумусе и биомассе микроорганизмов. Азот является одним из основных лимитирующих элементов для питания растений во всех зонах, где возделываются сельскохозяйственные культуры [2, 4].

Поэтому изучение динамики их, и в частности закономерностей их миграции по профилю почвы имеет научно-производственное значение [3].

Исследования проводились на склоне северной экспозиции, на водораздельном участке и в ложбине склона северной экспозиции, всего по 7 фациям. Северный – пологий (2°) склон повышенной длины (970 м), разность высот которого составляет 30 м. С учетом основных ландшафтных фаций, в 2011-2012 гг. осуществлялся круглогодичный мониторинг за состоянием почвенной влаги и нитратного азота почвы. С учетом сезонной

активности почвенных процессов, связанной со снеготаянием, аккумуляцией снежных запасов и внутрипочвенным перемещением влаги, для анализа были взяты данные зимнего периода (17 января) и после завершения снеготаяния (3 апреля).

В зимних условиях 2011 – 2012 гг. максимальная глубина промерзания почвы составила 50 см. Мощность снегового покрова колебалась по разным фациям от 49 до 78 см, запас воды в снеге от 123 до 259 мм. Начало процесса снеготаяния отмечено 19 марта, окончание 12 апреля.

Отбор почвенной влаги и нитратного азота проводился через 10 см до глубины 1,5 м буром АМ-16, с последующим определением влаги термовесовым методом. Нитратный азот ($N-NO_3$) в почвенных образцах определялся потенциометрическим методом на иономере.

Анализ почвы, отобранной по ландшафтным фациям, в середине января выявил максимальное содержание нитратного азота (82,8 мг/кг) в средней части склона (рис. 1).

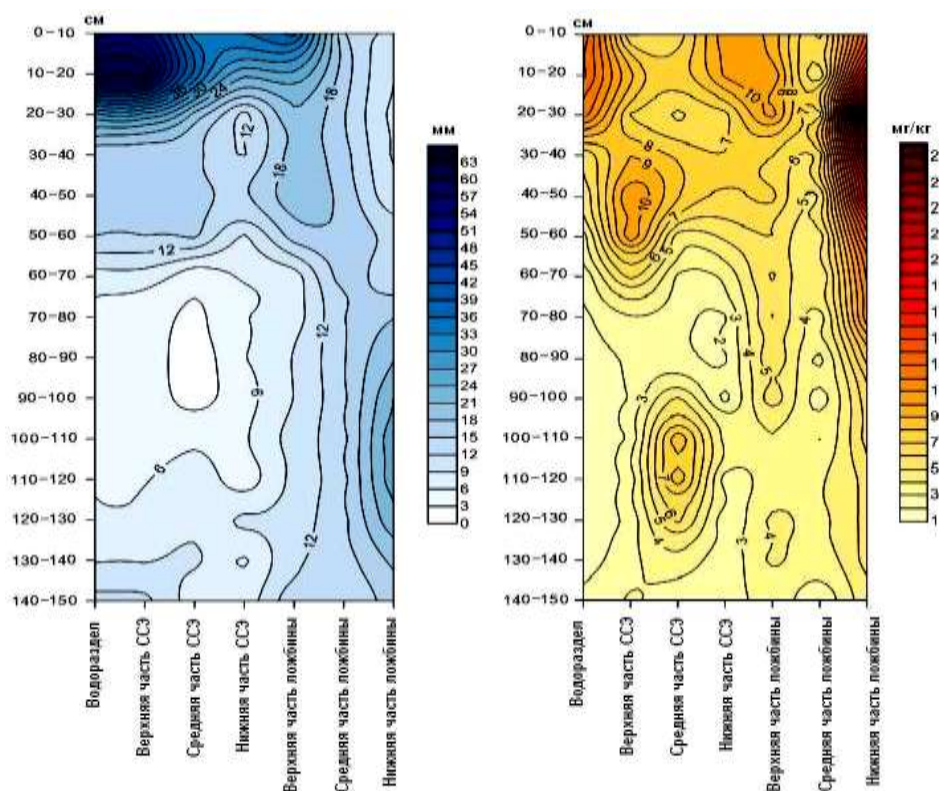


Рис. 1 Распределение по профилю нитратного азота и продуктивной влаги в зимний период

В условиях промерзшей почвы отмечается дифференцированное размещение нитратного азота по профилю почвы. Основные зоны аккумуляции нитратного азота – это слои 0-50 см (43,1 %) и 90-130 см (35 %). Перераспределение по почвенному профилю нитратного азота хорошо увязывается с запасами влаги в почве (табл.1).

Таблица 1

Коэффициент корреляции между содержанием нитратного азота и продуктивной влагой

Дата	Водораздел	Верх ССЭ	Середина ССЭ	Низ ССЭ	Верх ложбины	Середина ложбины	Низ ложбины
Коэффициент корреляции между содержанием нитратного азота и продуктивной влагой							
17 января	0,98	0,51	0,43	0,89	0,73	0,58	-0,85
3 апреля	0,06	-0,07	0,9	-0,97	0,97	0,6	0,37

В слое 0-50 см было сосредоточено 72 % влагозапасов 1,5-метрового слоя почвы, наименее обводненным слоем почвы оказался слой 50-90 см. Глубинная дифференциация нитратного азота по профилю почвы, по-видимому, в основном определяется сезонными особенностями водного режима почвы. ($r=0,43$). Повышенное содержание нитратного азота в слое 90-130 см, по-видимому, сформировалось из запасов предыдущих лет, которые поднялись из глубины почвенной толщи в процессе замерзания почвы в результате термокапиллярного эффекта.

В холодный период года наименьшее содержание азота в почвенном профиле (68 мг/кг) отмечалось в нижней части склона. Выявленная закономерность распределения нитратного азота по профилю почвы на средней части склона, подтвердилась и в нижней части склона. Наибольшее содержание элемента аккумуляровалось в слое 0-50 см – 73 % от содержания азота в 1,5-метровом слое. Дифференциация по профилю почвы нитратного азота и влажности подтверждается высоким уровнем их корреляции ($r=0,89$).

Распределение в зимний период влаги и нитратного азота в верхней части склона мало отличалось от их распределения в фации «нижняя часть

склона», что указывает на снижение темпов передвижения влаги, а вместе с ней и нитратного азота в почвенном профиле.

В ряду изучаемых ландшафтных фаций наибольшей интразональностью среди них отличается фация «ложбина».

В изучаемой почвенной толще ложбины наибольшая аккумуляция нитратного азота, так же как и на других изучаемых фациях, независимо от места отбора проб, происходила в верхнем полуметровом слое. Однако коэффициент корреляции нитратного азота с содержанием продуктивной влаги в этом слое (0-50 см) были различными.

В нижней части ложбины в слое 0-50 см было сосредоточено лишь 19 % влаги, поэтому коэффициент корреляции был отрицательно высоким ($r=-0,85$). Тогда как на верхней части ложбины зависимость между содержанием нитратного азота и продуктивной влаги была прямая и высокая ($r=0,73$), а на средней, соответственно, прямой средней ($r=0,58$).

Таким образом, по мере приближения ложбины к географической сети количество нитратного азота в почве в слое 0-50 см увеличивается, а продуктивной влаги снижается, что подтверждается закономерностью изменения коэффициента корреляции.

На межложбинном водоразделе основное количество влагозапасов (58 %) и нитратного азота (58 %) было сосредоточено в слое 0-30 см. При этом здесь был отмечен самый высокий уровень корреляции между содержанием нитратов и продуктивной влаги в почве ($r=0,98$), что указывает на интенсивное передвижение в осенний период влаги с высоких форм рельефа в более низкие.

Процесс замерзания – разморзания почвы играет важную роль в формировании водных и питательных режимов почвы [1, 2, 3].

Оттаивание почвы в период снеготаяния превращает замерзший в зимний период слой почвы в бесструктурную систему. В таком состоянии вся поступающая снеговая вода в почву при снеготаянии интенсивно миг-

рирует вглубь профиля или по элементам рельефа, от положительных к отрицательным ее формам [3].

Анализ почвы в конце процесса снеготаяния показал, что в этот период процесс передвижения влаги и нитратного азота в почвенном профиле по элементам рельефа или фациям, заметно усилился.

За короткий промежуток времени, от полного разморзания почвы и превращения снега в жидкое состояние, влагозапасы в почве, относительно зимних запасов, выросли на всех формах рельефа, кроме нижней части склона. На нижней части склона запасы продуктивной влаги на этапе завершения процесса снеготаяния были примерно на уровне зимних.

Активизация процессов поступления влаги зимних осадков в почву по-разному отразилась на содержании нитратного азота в почвенном профиле. В нижней части склона относительное содержание нитратного азота в почвенном профиле, по сравнению с зимними, снизилось на 37%, а в верхней части склона всего лишь на 8%. Приведенная дифференциация относительного содержания нитратного азота в почвенном профиле по элементам рельефа связана, прежде всего, с более ранними сроками разморзания почвы в нижней части склона и началом миграции снеговой воды в почвенную систему. На средней части склона увеличение содержания нитратного азота (9 %) объясняется передвижением в середину склона воды и растворенного в ней нитратного азота с верхней части склона. Выявленная закономерность подтверждается коэффициентом корреляции между запасами продуктивной влаги и содержанием в ней нитратного азота. В средней части склона он был прямым и составил $r=0,9$, в нижней части склона он оказался очень высоким, но обратным ($r=-0,97$). На верхней части склона корреляция между содержанием нитратного азота и запасами продуктивной влаги отсутствует.

По сравнению с зимним сроком наблюдения, на всем протяжении ложбины содержание нитратного азота в почвенном профиле снизилось. Максимальное снижение нитратного азота отмечается в средней части

ложбины (34%), тогда как, на верхней и нижней частях ложбины содержание азота снизилось всего лишь на 14% и 11%. Соотношения между продуктивной влагой и нитратным азотом в почвенном профиле выражается коэффициентом корреляции между ними. На верхней части ложбины отмечается максимальное его значение ($r=0,97$), на средней части – пограничное ($r=0,6$) и на нижней – минимальное ($r=0,37$).

На водоразделе к концу периода снеготаяния запасы азота 1,5-метрового профиля снизились на 31 %, а в слое 70-130 см увеличились на 40 %. Влагозапасы в этом слое увеличились на 65 %.

В условиях ложбины выявлена особенность распределения нитратного азота по профилю почвы. Увеличение содержания азота на 20 %, произошло на верхней части ложбины в слое 110-150 см, в средней части в слое 30-70 см .на 14 % и на нижней части в слое 50-110 см на 21 % (рис. 2).

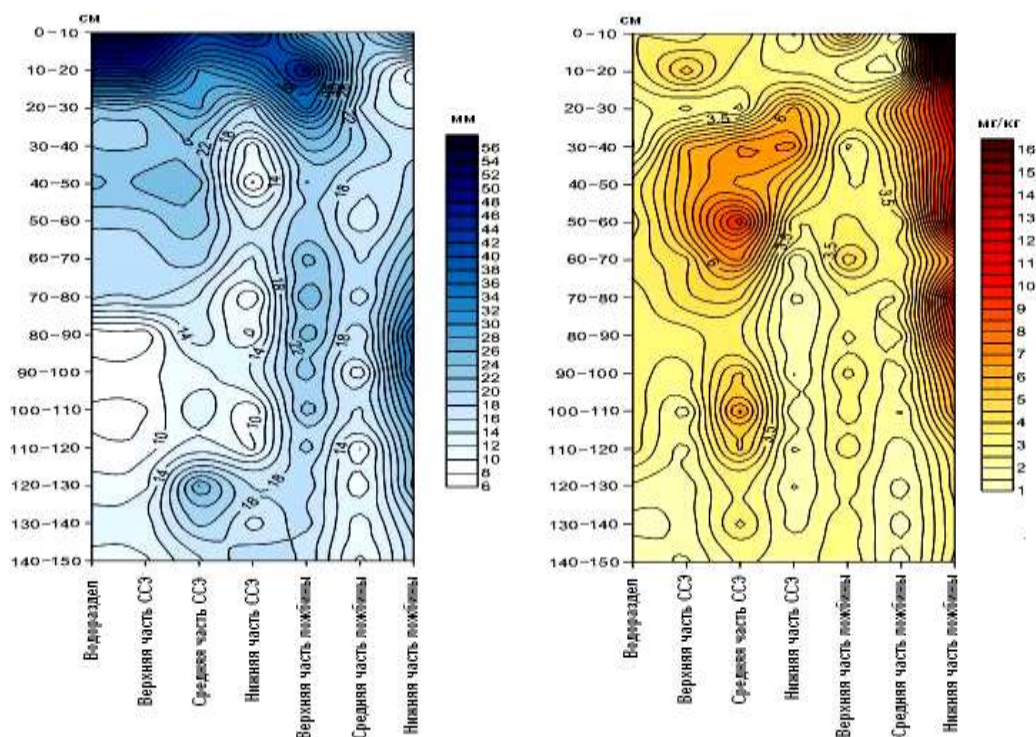


Рис. 2 Распределение по профилю нитратного азота и продуктивной влаги после схода снегового покрова

Выводы:

1. Экологическое состояние почвенной системы оказывает большое влияние на процессы перемещения в ней нитратного азота.
2. На всех изучаемых элементах рельефа склона установлен высокий, реже средний, уровень корреляции между содержанием продуктивной влаги в почве и нитратным азотом.
3. В зимний период наибольшее содержание нитратного азота наблюдалось в средней части склона (82,8 мг/кг), а в средней и нижней его частях на 5 и 18% меньше, соответственно. В ложбине максимальное содержание азота отмечалось в нижней части ложбины (187,87 мг/кг), а в средней и нижней его частях ниже на 68 и 49%, соответственно.
4. На завершающей стадии процесса снеготаяния максимальное содержание нитратного азота в почвенном профиле аккумулировалось в середине склона (68,2 мг/кг), а наименьшее – на верхней его части (55,83 мг/кг). В нижней части ложбины содержалось 148,6 мг/кг, а на верхней и средней частях склона – 59,7 и 59,8 мг/кг, соответственно
5. На водоразделе при переходе от зимнего состояния почвенной системы к весеннему периоду, содержание влаги в 1,5-метровом профиле, увеличилось на 24 %, а азота снизилось на 13 %.

Литература

1. Ахметьева Н.П., Лола М.В., Горецкая А.Г. Загрязнение грунтовых вод удобрениями - М.: Наука, 1991 – 104 с.
2. Водный режим черноземных почв на склонах различной экспозиции // Ж. «Почвоведение», 1966, № 6, С. 37-46.
3. Голубев В.Д., Медведев И.Ф. Влияние азотных удобрений на динамику подвижного азота и урожай кукурузы на темно-каштановых почвах Заволжья при орошении // Ж. «Агрохимия», 1972, №4, С. 3-8.
4. Шпедт А.А. Обеспеченность черноземов подвижным азотом и фосфором в зависимости от содержания гумусовых веществ // Вестник КрасГАУ, 2007, №3, С. 71-77.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДА ПОД РАЗЛИЧНЫМИ АГРОБИОЦЕНОЗАМИ

Белякова А.С., Медведев И.Ф., Сайфуллина Л.Б.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока, РАСХН, Саратов

Анализируется состояние углерода и его качественный состав под различными структурными ценозами агроландшафта на тестовых полигонах Саратовской области. Приводятся запасы общего углерода в профилях почвы, а также содержание углерода и азота в растительных остатках луговых и лесных ценозов. В статье рассматривается Ежегодная продуктивность сельскохозяйственных угодий в агроландшафте. Ключевые слова; углерод, азот, осадки, продуктивность, целина, залежь, пашня, лесополоса.

Почвенно-экологическая характеристика черноземной степи Саратовской области отличается большим разнообразием. Сложное ландшафтное строение территории области и географическая дифференциация погодных условий предопределило мозаику почвенного покрова, основного энергетического компонента природы.

В рамках локального почвенно-экологического мониторинга Саратовской области на уровне отдельных подтипов, родов и почвенных разновидностей черноземной степи Саратовской области проведено изучение взаимосвязи продуктивности и качества естественного лугового, залежного и лесного растительного покрова с отдельными элементами плодородия черноземных почв и в сравнении с культурными растениями, а также лесополос.

Различные почвенно-экологические условия оказывают определенное влияние на продуктивность и качество различных ценозов [3].

Наиболее важными составляющими экологических условий – это количество выпадающих атмосферных осадков, уровни потенциального и эффективного плодородия почв которые в комплексе оказывают решающее влияние на процесс формирования продуктивности различных цено-

зов и их качество. Выявление особенностей формирования продуктивности сельскохозяйственных угодий в рамках агроландшафта позволят оптимизировать их структуру [1].

Исследования проводилась в рамках 9 блоков почвенно-экологического мониторинга на целинных, залежных, севооборотных участках и под лесными полосами которые являются неотъемлемой частью любого уровня агроландшафтов.

Территориально тестовые полигоны мониторинга размещались; №1 - на Донской равнине (чернозем обыкновенный, Аркадакская СХОС), №2 - на черноземе обыкновенных в ГУОПП «Елизаветинское», №3 - на выщелоченных черноземах Базарно-Карабулакского района на территории ИП «Спиридонов», №4 - на черноземах обыкновенных Хвалынского района в ООО «Лидер» на границе с «Хвалынским национальным парком», и №5 локальный блок на черноземах южных экспериментального хозяйства ГНУ НИИСХ Юго-востока, № 6 – на темно-каштановых почвах Пугачевского района в ИП «Балабаев», № 7 – на каштановых почвах Ершовской ОСОЗ, № 8 – на каштановых почвах ГНУ «Краснокутская опытная станция» и № 9 – на светло каштановых почвах ЗАОООЗ «Алгайский» (рис.1).



Рис 1. Схема размещения тестовых полигонов почвенно-экологического мониторинга Саратовской области

Основным показателем уровня функционирования экологических условий является продуктивность сельскохозяйственных угодий [3].

Результаты проведенных исследований показали, что продуктивность различных ценозов в агроландшафте при движении с запада на восток (табл. 1, рис.2). В среднем по агроландшафтной структуре ценозов (целина, залежь, пашня, лесная полоса) максимальная продуктивность отмечалась на тестовых полигонах расположенных на типичных (т. п. №1), выщелоченных черноземах (т. п. № 3) (6,6 т/га) и в экотонном агроландшафте, размещенном между Донской равниной и Приволжской возвышенностью (чернозем обыкновенный, т. п. №2) (5,9 т/га).

Минимально средняя продуктивность (2,3 т/га) по ценозной структуре агроландшафта выявлена на светло-каштановых почвах (т. п. № 9).

Таблица 1

Ежегодная продуктивность сельскохозяйственных угодий в агроландшафте, т/га

Угодья	Атмосферные осадки	Целина	Залежь	Пашня	Лесополоса	В среднем
Аркадак	476	3,6	2,0	3,7	17,0	6,6
Аткарск	485	3,0	1,8	3,4	15,5	5,9
Б.Карабулак	505	3,7	2,1	3,7	16,9	6,6
Хвалы́нск	498	2,0	2,1	2,7	15,8	5,6
Экс.хоз-во	451	1,8	1,5	2,5	15,0	5,2
Пугачев	365	1,7	1,6	2,2	14,4	5,0
Ершов	362	1,7	1,6	2,0	13,7	4,7
Кр. Кут	350	1,2	1,2	2,6	12,2	4,3
Ал. Гай	321	1,3	0,9	1,5	5,5	2,3
В среднем		2,2	1,6	2,7	14,0	5,1
К корр		0,79	0,88	0,83	0,80	

Структурный анализ продуктивности агробиоценозов в агроландшафте выявил большое преимущество лесной полосы. Максимальная продуктивность отмечается в лесополосе и пашне тестовых полигонов № 1 и 3 (17,0 т/га и 16,9 т/га), что в 7,7 раза выше, чем в среднем по целине, залежи и пашне, минимальная на светло-каштановых почвах (2,5 раза).

Продуктивность сельскохозяйственных угодий, так же как и лесной ценоз изменялась в зависимости от экологических условий, которые формируются в местах размещения тестовых полигонов.

В среднем по всем тестовым полигонам наиболее высокой продуктивностью отмечались полевые севообороты. На целине продуктивность ценоза была в 1,2 раза, а на залежах в 1,7 раз ниже чем на интенсивно используемой.

Установлена тесная корреляционная связь (0,79-0,88), которая показывает прямую зависимость между сельскохозяйственными угодьями тестовых полигонов и количеством выпадающих осадков. Максимальная продуктивность отмечалась при возделывании полевых севооборотов.

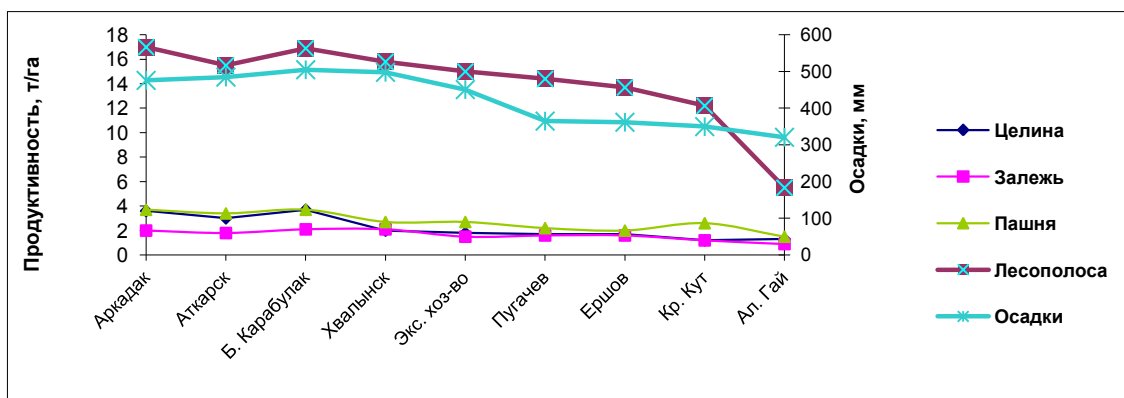


Рис. 2. Трендовые показатели изменения продуктивности ценозов по тестовым полигонам

Основным материалом для формирования потенциального плодородия почв является содержание углерода и азота в растительных остатках. Ежегодное поступление растительных остатков в достаточном количестве позволяет поддерживать, прежде всего, баланс углерода на бездефицитном уровне, как на структурных элементах, так и в целом для агроландшафта [2].

Максимально среднее содержание углерода отмечается в лесополосе 5,3%, что в 1,5 раза выше чем на целине и 2,0 раза выше чем на залежи и пашне.

Основная масса углерода (89,1%) в среднем по 5 блокам мониторинга аккумулируется в гумусном слое почвенного профиля.

Наибольшее содержание углерода в почве горизонта А₁ отмечается на целине и залежных участках т. п. № 3 (5%, и соответственно 3,5%), в лесополосе т. п. № 2 (8,4%) и на пашне т. п. № 1 (3,5%).

По мере увеличения количества осадков относительное содержание углерода в почве увеличивается. Из анализируемых структурных агробиоценозов максимально средние запасы углерода в почв горизонта А1 отмечаются на черноземах обыкновенных т. п. № 2 (4,4%) и черноземах выщелоченных (т. п. №3) (4,0%), а минимальные на территории т. п. № 5 (2,0%).

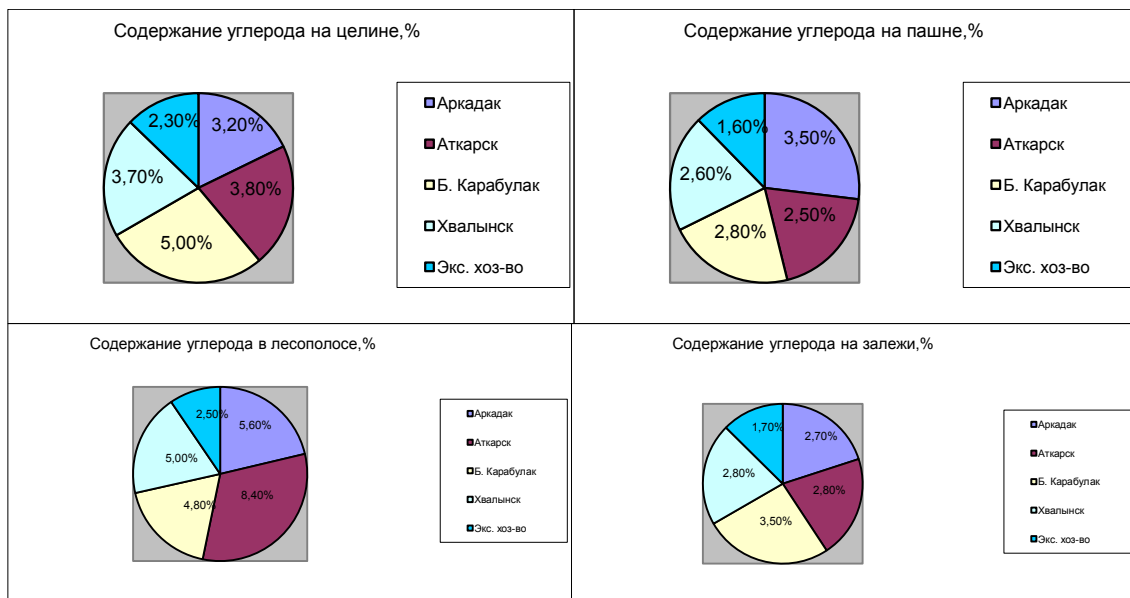


Рис 3. Географическое изменение содержания углерода в почве тестовых полигонов под различными ценозами (гор.А₁)

Важным индикатором уровня и направленности развития почвенных процессов, особенно при сельскохозяйственном использовании является отношение в растительных остатках углерода и азота [3] (табл. 2).

Таблица 2

Отношения С :N в растительных остатках луговых и лесных ценозов на различных тестовых полигонах

Локальные блоки почвенного мониторинга	Вынос органическими остатками				Отношения С : N	
	Углерода, %		Азота, %			
	Целины	Лесной полосы	Целины	Лесной полосы	Целины	Лесной полосы
Аркадак	42,1	36,0	1,42	1,7	29,6	21,2
Аткарск	39,8	31,6	1,50	1,57	26,5	25,2
Базарный Карабулак	51,6	39,3	1,88	1,31	27,4	28,8
Хвальинск	50,2	41,7	1,24	1,45	40,5	30,0
«Экспериментальное хозяйство»	48,1	37,1	1,30	1,47	37,0	20,1

Полученные данные показали, что в среднем по трем тестовым полигонам мониторинга (№ 3-4-5) была получена максимальная и близкая между ними концентрация углерода (50%) в сене луговых трав и листовом

опаде. На черноземах обыкновенных т. п. № 1-2 концентрация углерода была на 9,1% ниже, чем остальных экологических условиях.

Наиболее высокая концентрация азота в растительных остатках (1,88%) луговых ценозов получена на черноземах выщелоченных (т. п. № 3), а низкая на черноземах обыкновенных прибрежной зоны (т. п. № 4), в то время как в лесных ценозах наибольшая концентрация оказалась на черноземах обыкновенных (т. п. № 1)(1,7%), а наименьшая на черноземах выщелочных т. п. №3 (1,31).

Отношения углерода к азоту наиболее корректный показатель ценности растительных остатков. Чем уже соотношения между углеродом и азотом, тем выше кормовая и удобрительная ценность растительных остатков (рис. 5).

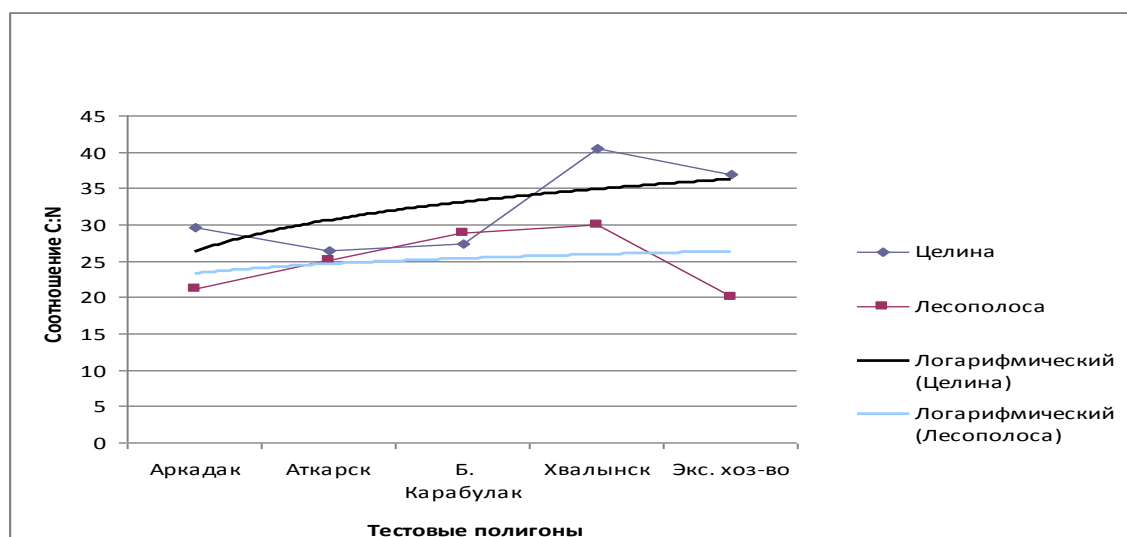


Рис. 5. Трендовые показатели соотношения C:N

Наиболее ценные по качеству растительные остатки были получены на черноземах обыкновенных (тестовый полигон №1-2-3) В среднем по трем полигонам показатель соотношения углерода с азотом в растительных остатках был близок и составил 27,8 %. По остальным блокам мониторинга он 28,2% был шире.

Таким образом, исследования показали, что лимитирующим фактором при формировании продуктивности по всем ценозам является количе-

ство выпадающих осадков. По мере их увеличения продуктивность на всех элементах структуры агроландшафта ценоза увеличивается. Максимальная продуктивность как целинного(3,7т/га), так и залежного ценоза (2,1), а также пашни (3,7) и лесополос(16,9) наблюдалась на черноземах выщелоченных. Наименьшая продуктивность отмечалась на светло-каштановых почвах.

Сопряженно с продуктивностью формировался углеродный фонд почвы. По мере увеличения количества осадков относительное содержание углерода в почве увеличивается. Из анализируемых структурных агробиоценозов максимально средние запасы углерода в почв горизонта А1 отмечаются на черноземах обыкновенных т. п. №2 (4,4%) и черноземах выщелоченных (т. п. №3) (4,0%), а минимальные на территории т. п. №5 (2,0%) .

Список литературы

1. Кононова М.М. Проблема органического вещества почвы на современном этапе // Органическое вещество целинных и освоенных почв. – М.: Наука, 1972. – С. 7-29
2. Мишустин Е.Н. Растительные остатки как фактор формирования потенциального и эффективного плодородия почвы // Органические удобрения. – М.: ВИУА, 1972. – С. 135-150.
3. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. Л.: наука, 1980 – 222 с.

ВЛИЯНИЕ ВЕСЕННЕГО ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ НА ЕЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Бочков А.А., Анисимов Д.А., Медведев И.Ф.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

Выявлены особенности влияния кратковременного переувлажнения замкнутых депрессионных понижений на состояние почвенной системы. Установлено, что в отрицательных формах рельефа происходит понижение глубины вскипания карбонатов и залегания карбонатного горизонта, снижение содержания Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ и величины рН, по сравнению с повышенными формами рельефа.

Ключевые слова: чернозем южный, агроландшафт, рельеф, водный режим, обменные основания.

Основным показателем, характеризующим агроландшафт, может служить состояние почвенного покрова. Почвы агроландшафтов Приволжской возвышенности в условиях меняющегося климата претерпевают ряд изменений, связанных, прежде всего, с перестройкой типа водного режима с не промывного на застойно-промывной [1]. Такой тип водного режима характерен в основном для почв, приуроченных к замкнутым депрессиям при наличии геохимических барьеров в виде лесных полос. Поэтому изучение формирования почв агроландшафтов Приволжской возвышенности в современных климатических и рельефных условиях является важной задачей.

Исследования проводились в рамках аттестационного стационарного опыта функционирующего с 1976 года, на склоне северной экспозиции крутизной 2°, длиной 1000 метров, на верхней трети склона в системе 60^{ти} летних лесных полос. Почвы опытных участков – чернозем южный малогумусный, маломощный, тяжелосуглинистый.

Наблюдения за режимом влажности и состоянием почвенной системы проводились в отрицательных и на положительных формах рельефа на различном удалении от лесной полосы.

В данной статье приведена влажность весеннего периода двух лет наблюдений 2009 и 2010 гг. с годовой суммой осадков, 410 и 519 мм соответственно, при среднемноголетней 451 мм. Установлено, что в среднем за два года максимальные запасы продуктивной влаги в 1,5-метровом слое отмечались весной в почвах отрицательных форм рельефа. Причем значительное количество влаги (276,5 мм) аккумулировалось в зоне, прилегающей к лесной полосе, что на 32,7 мм выше, чем в сопряженных условиях повышенных форм рельефа (рис. 1).

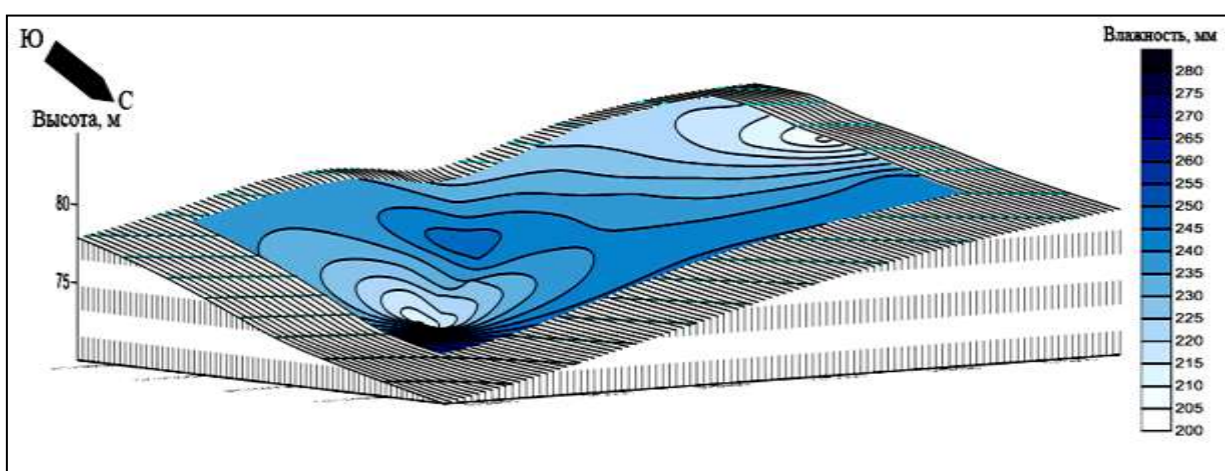


Рис. 1. Особенности перераспределения запасов продуктивной влаги в весенний период по формам рельефа северного склона, (слой 0-150 см)

Наблюдения, проведенные лабораторией агроландшафтов и ГИС в период с 1993 по 1998 гг. также свидетельствовали о значительном увеличении влагозапасов 1,5-метрового слоя (на 71 мм) в пониженных формах рельефа, по сравнению с вышележащими участками, в основном за счет весеннего водонасыщения. Систематическое весеннее переувлажнение замкнутых депрессионных понижений способствовало подъему зеркала грунтовых вод к дневной поверхности с 2,5 м до 1,5 м, на фоне увеличения общей минерализации с 2,8 г/л до 6,3 г/л.

Исходя из этого можно сделать вывод, что переувлажнение почв происходит в основном в весенний период в зоне размещения лесных полос за счет поступления талых снеговых вод с окружающего водосбора в отрицательные формы рельефа. Поэтому в условиях высокого стояния зер-

кала грунтовых вод черноземы южные оказываются в условиях застойно-промывного водного режима. Что в свою очередь доказывается почвенными свойствами характерными именно для данных участков наблюдений.

Рассмотренные данные морфологического строения свидетельствуют, о том, что для черноземов южных приуроченных к пониженным формам рельефа характерно снижение глубины вскипания от HCl и залегания карбонатов (рис. 2).

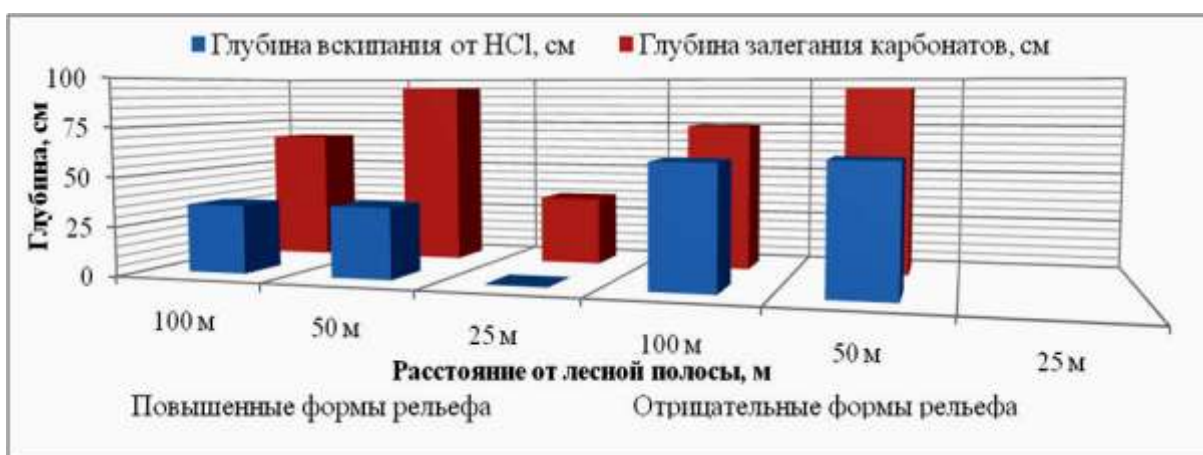


Рис. 2. Влияние рельефа и лесных полос на залегание карбонатного слоя и глубину вскипания карбонатов.

Так, если в черноземах южных на повышенных формах рельефа вскипание наблюдается в среднем с глубины 24 см, а карбонаты залегают на глубине 65 см, то в почвах ложбины вскипание и наличие карбонатов наблюдается лишь на расстоянии 50 и 100 м от лесной полосы, в среднем они отмечаются на глубине 62 и 85 см, а на расстоянии 25 м от лесной полосы, где концентрация весенних талых вод максимальная, отмечено полное отсутствие вскипания и карбонатных конкреций.

В условиях застойно-промывного водного режима наблюдается активизация процессов выщелачивания. Нашедших отражение в перегруппировки обменных оснований по профилю почв (рис.3).

Построенные топоизоплеты показывают, что на повышенных формах рельефа максимальное содержание катиона кальция наблюдается в пахотном горизонте, с тенденцией снижения вниз по профилю. В ложбине

данного склона наблюдается снижение содержания кальция в пахотном горизонте и равномерное распределение его по почвенному профилю.

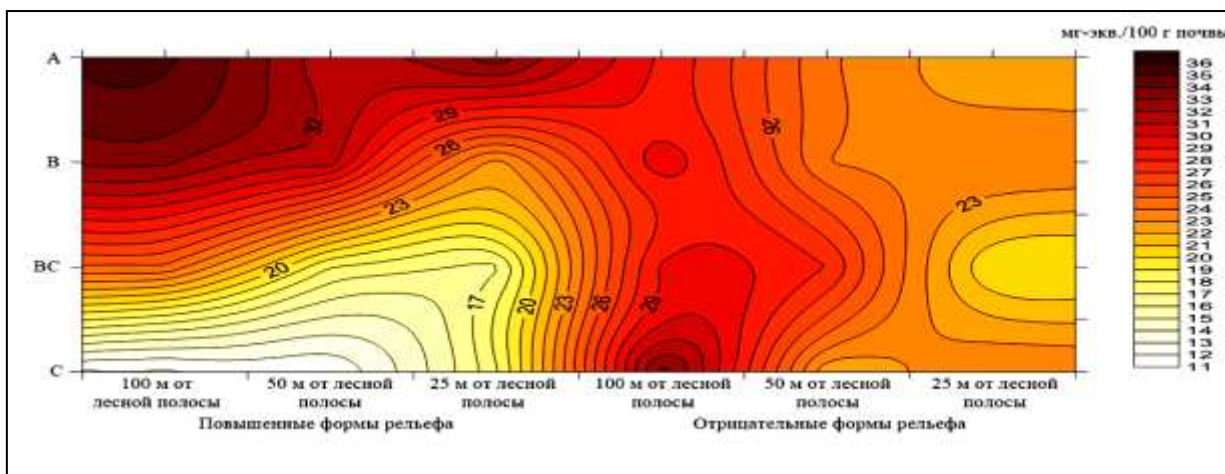


Рис. 3. Топоизоплеты катиона кальция в почвах различных элементов рельефа склона северной экспозиции.

Следует отметить высокую реакцию внутрипрофильного распределения натрия почвенно-поглощающего комплекса на изменение водного режима почвы (рис. 4).

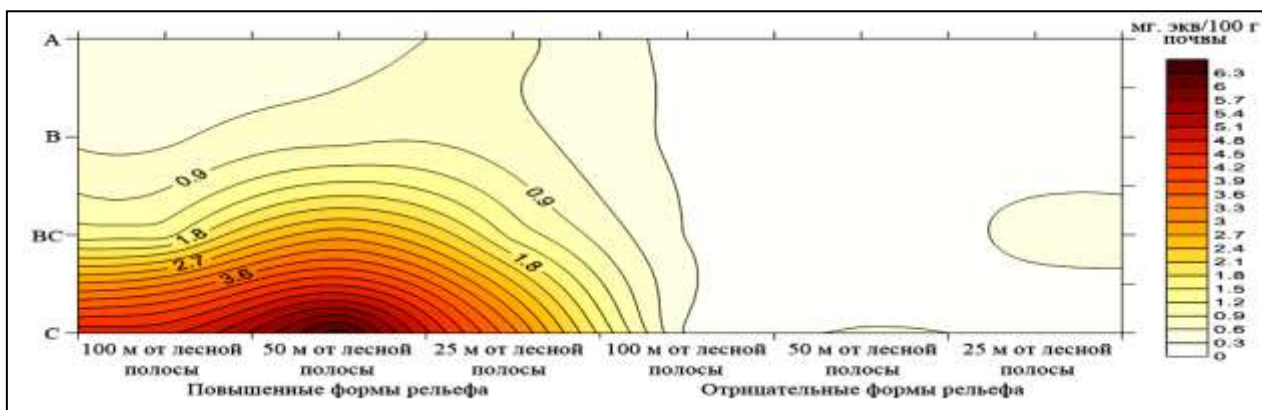


Рис. 4. Топоизоплеты натрия в почвах различных элементов рельефа склона северной экспозиции.

В нижних горизонтах на повышенных формах рельефа наблюдается увеличение обменного натрия до 4,89 мг-экв/100 г почвы. Это способствует увеличению относительной доли натрия в ППК до 15,3 %. Что касается содержания катиона натрия в почвенном профиле депрессионных понижений, то кратковременное переувлажнение способствует значительному вы-

теснению натрия из ППК и вымывания его в виде растворимых солей за пределы почвенного профиля.

В динамическом равновесии с обменными основаниями в почве находятся растворимые соли (рис. 5).

Данные плотного остатка свидетельствуют о том, что на повышенных формах рельефа, где влага аккумулируется меньше, и промачивание слабее, чем в ложбине, величина его выше и достигает в материнской породе 0,19 %. На пониженных формах рельефа максимальное содержание солей отмечено в пахотном слое, однако величина плотного остатка в 1,2 раза меньше, чем в аналогичном слое почвы повышенных форм рельефа.

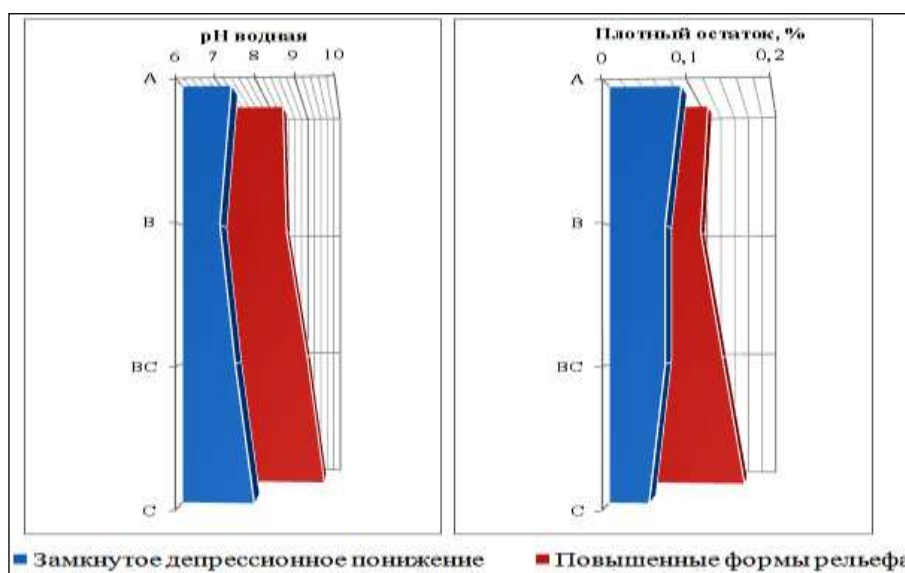


Рис. 5. Плотный остаток и величина рН чернозема южного различных форм рельефа различных формах рельефах склона северной экспозиции

Вымывание карбонатов и перегруппировка катионов ППК из почвенного профиля пониженных форм рельефа приводит к смещению реакции почвенного раствора в сторону нейтральной. Величина рН водной вытяжки в пахотном горизонте повышенных форм рельефа составляет в среднем 8,4, вниз по профилю щелочность возрастает и достигает в материнской породе сильнощелочной реакции. Тогда как в пахотном слое ложбины реакция почвенного раствора близка к нейтральной ($pH=7,3$), а в материнской породе – к слабощелочной ($pH=7,9$). В непосредственной близости

сти от лесной полосы в нижней части почвенного профиля наблюдается смещение реакции почвенного раствора в сторону слабокислой.

Выявлено, что величина гидролитической кислотности также изменяется в зависимости от форм рельефа. Она в основном наблюдается в пахотном слое, а в более глубоких слоях почвенного профиля присутствие ее символическое. Однако застойно-промывной режим замкнутых депрессий способствует увеличению гидролитической кислотности, это особенно заметно в непосредственной близости от лесной полосы, где ее значение достигает в пахотном горизонте 3,05, а в материнской породе 2,41 мг-экв/100 почвы.

Таким образом, при наличии замкнутых депрессионных понижений и их весеннего переувлажнения, формируется застойно-промывной тип водного режима, приводящий к вымыванию карбонатов и снижению глубины вскипания. Наблюдается выщелачивание обменных оснований и, как следствие, сдвиг реакции почвенной среды в сторону нейтральной. Выявленные закономерности изменения свойств почв при застойно-промывном режиме могут привести к еще большему деградационному эффекту влекущему за собой вывод из обработки части территории пашни в рамках одного поля.

Список используемой литературы:

1. Медведев И.Ф. Современное состояние биосферных процессов в агроландшафтах Поволжья / И.Ф. Медведев, Н.Г. Левицкая, Д.И. Губарев, А.А. Бочков // Модели автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф., г. Курск, 14-16 сент. 2010 г. – Курск, 2010. – С. 211-214.

ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ АГРОЛАНДШАФТА

Веселов В.Ю., Бочков А.А.

ГНУ НИИСХ Юго-Востока, Саратовский СГАУ им. Н.И.Вавилова

В статье приводятся данные влияния структурных элементов агроландшафта на водно-физические свойства чернозема южного. Выявлена положительная роль лесных полос и различных полевых севооборотов на вышеупомянутые свойства.

Ключевые слова: агроландшафт, водно-физические свойства, рельеф, лесная полоса, севооборот.

В условиях ярко выраженного пересеченного рельефа, важнейшими задачами остается сохранение почвенной влаги, предотвращение процессов эрозии и физической деградации почв. Это возможно осуществить лишь при оптимальном структурировании агроландшафтов, основными факторами которого является внедрение искусственных лесных насаждений и почвозащитных севооборотов [1,2,3].

Поэтому возникает необходимость выявления закономерностей действия различных севооборотов и лесных полос на физическое состояние. Наблюдения за изменением общих физических свойств под влиянием различных севооборотов проводились в длительном стационарном опыте на склоне южной экспозиции опытного хозяйства института Юго-Востока. Стационарный опыт по изучению влияния лесных полос на физическое состояние размещен на склоне северной экспозиции, крутизна склона 3-5°, длина – 2,0 км. Возраст лесных полос 55 лет, породный состав: дуб, ясень, акация желтая, клен американский и татарский.

Основные физические характеристики определялись в пахотном слое (0-22 см). Почва опытного участка чернозем южный средне эродированный с содержанием гумуса 3-3,5%.

В пахотном горизонте повышенных форм рельефа северного склона и в горизонте А лесной полосы преобладающей является фракция физиче-

ской глины, содержание ее здесь достигает 54,8%. В ложбинных почвах отмечено снижение физической глины до 49,3% (табл.1).

Однако, в почвах под древесной растительностью в составе фракций преобладает ил (28,1 %) и крупная пыль (23,7 %), тогда как на прилегающих к лесным полосам территориях преобладающими были фракции песка (21,3% на склоне и 30% на ложбине) и ила (30,6 и 22,9 % соответственно).

Длительное возделывание различных по набору культур фитоценозов на склоне ЮЭ привело к определенной перестройке гранулометрического состава пахотного слоя почвы.

Таблица 1

Гранулометрический состав чернозема южного по структурным элементам агроландшафта (гор. А)

Элемент рельефа	Содержание частиц							
	1,0 – 0,25	0,25 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005	0,005 – 0,001	<0,001	<0,01	>0,01
Склон СЭ	1,1	21,3	22,9	8,1	16,1	30,6	54,8	45,2
Ложбина СЭ	2,8	30,0	17,9	8,4	13,3	27,6	49,3	50,7
Лесная полоса	1,0	20,5	23,7	9,2	17,5	28,1	54,8	45,2
Зернопаровой севооборот	2,9	21,9	24,2	8,5	16,6	25,9	51,0	49,0
Зернотравяной севооборот	3,1	24,0	22,8	7,8	15,0	27,3	50,1	49,9

Сравнительная оценка гранулометрического состава под зернопаровым и зернотравяным севооборотами показала, что количество частиц <0,01 мм является наибольшим (51,0 и 50,1 % соответственно). Содержание фракции ила составляет, соответственно, 25,9 и 27,3 %.

Установлено, что растения страдают как при излишне рыхлом, так и плотном сложении и наиболее благоприятные условия создаются при плотности сложения пахотного слоя 1,0-1,2 г/см³.

На северном склоне в разрезе элементов агроландшафта полосы высокую плотность сложения пахотного горизонта имеют почвы ложбины. Величина плотности сложения на 0,13 г/см³ выше, чем на склоне СЭ и на 0,34 г/см³ выше чем в почвах лесной полосы. В ложбине отмечено незна-

чительное превышение оптимальных значений плотности сложения (табл. 2).

Таблица 2

Изменение плотности сложения и общей порозности, гор. А_{ПАХ}

Элемент рельефа	Плотность Сложения	Общая Порозность
Склон СЭ		
Повышенные формы рельефа	1,20	54,9
Ложбина	1,33	48,6
Л/П	0,99	62,9
Склон ЮЭ		
Зернотравяной	1,24	53,9
Зернопаровой	1,21	55,1

Общая порозность почвы тесно взаимосвязана с ее плотностью и структурным состоянием и в значительной мере определяет водоудерживающую способность почв, движение влаги и минеральных солей в почвенном профиле, доступность влаги растением, содержание в почве воздуха.

В среднем по ложбине общая порозность почв на 6,3 и 14,3 % ниже, чем на склоне СЭ и лесной полосе, соответственно.

Плотность сложения и общая порозность в верхнем горизонте лесной полосы составляют соответственно 0,99 г/см³ и 62,9 %.

На южном склоне различные севообороты не оказывают заметного влияния на процесс формирования порового пространства и плотности сложения пахотного горизонта. Плотность сложения почвы под зернопаровым севооборотом на 0,03 г/см³ ниже, чем под зернотравяным, что обусловлено биологическими особенностями возделываемых в севооборотах культур.

Проведенные исследования выявили, что на северном склоне экологические особенности различных форм рельефа отражаются на формировании структуры пахотного слоя (табл. 3).

Таблица 3

Структурно-агрегатный состав различных форм рельефа склона СЭ в зоне влияния лесной полосы, (гор. А)

Элемент рельефа	Сухое просеивание, %			Мокрое просеивание, %		Кс	Кв
	>10 мм	10-0,25 мм	<0,25 мм	>0,25 мм	<0,25 мм		
Склон СЭ							
Склон СЭ	18,4	76,7	4,8	31,0	69,0	3,4	0,32
Ложбина склона СЭ	25,0	70,5	4,5	43,6	56,4	2,6	0,45
Л/П	9,9	77,9	12,1	72,1	27,9	3,5	0,8
Склон ЮЭ							
Зернопаровой севооборот	44,7	47,6	7,7	28,6	71,4	1,0	0,31
Зернотравяной севооборот	33,0	59,5	7,5	34,6	65,4	1,5	0,40

Количеством наиболее ценных, в агрономическом отношении, частиц размером 0,25-10 мм отличались лесная полоса и повышенные формы рельефа склона СЭ (77,9 и 76,7 % соответственно). В почвах ложбины склона СЭ их содержание не превышает 70%.

Данные структурного состава свидетельствуют, что почвы ложбины обладают более глыбистой структурой, чем почвы повышенных форм рельефа и лесной полосы.

Анализ качественного состава агрегатов северного склона показал, что лучшими в данном отношении являются почвы лесной полосы. Содержание здесь водопрочных агрегатов (>0,25 мм) в пахотном слое достигает 72,1 %, что на 28,5 и 41,1 % выше, чем в ложбине и на склоне СЭ. Рассчитанный коэффициент водопрочности составляет 0,8, что соответственно в 1,8 и 2,5 раз выше показателей вышеперечисленных элементов.

В оптимизации структурного состояния почв южного склона было отмечено положительное влияние многолетних трав.

Полученные данные свидетельствуют о некоторых количественных изменениях в соотношении фракций почв в зависимости от набора культур севооборота.

Под зернотравяным севооборотом количество более ценных фракций (0,25-10 мм) было в 1,3 раза выше, чем под зернопаровым. Так же здесь

отмечено более низкое содержание глыбистых частиц диаметром >10 мм, что подтверждает факт формирования лучших условий оструктуренности почв под многолетними травами. Коэффициент структурности почвы под зернотравяным севооборотом в 1,5 раза выше чем под зернопаровым.

Данные мокрого просеивания показывают, что под зернотравяным севооборотом формируется более прочная структура. Это выражается в увеличении суммы водопрочных агрегатов размером >0,25 мм до 34,6 %, что в 1,2 раза выше, чем под зернопаровым севооборотом. Связано это с большой долей (50%) участия в севообороте многолетних трав, которые накапливают в почве органические клеящие вещества, придающие почвенным агрегатам водопрочность.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют, что рельеф, лесные полосы и севообороты оказывают большое влияние на физические и водно-физические свойства почв. Дифференциация водного режима, в рамках рабочего участка на склоне окаймленного лесной полосой, активность эрозионных процессов, способствуют перераспределению элементов формирующих физические и водно-физические свойства почв. Многолетние травы в большей мере оптимизируют физическое состояние почвенного покрова.

Список используемой 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. Пабат И. А., Бенедичук Н.Ф., Круть В. М., Поверхностный сток воды и смыв почвы на склонах в зависимости от возделываемых культур / И. А. Пабат, Н. Ф. Бенедичук, В. М. Круть. – Почвоведение. – 1976. - №2. – С.107-115.
3. Самсонов Е. В. Воздействие лесных полос противоэрозионного комплекса на почвенные факторы и урожайность сельскохозяйственных культур в степи Приволжской возвышенности [Текст]: автореф. дис. кандидата с.-х. наук / Е. В. Самсонов – Саратов, 2006. – 10 с.

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

Гаевский Е.Е.

Белорусский государственный университет, биологический факультет

Показана высокая эффективность оптимизации свойств дерново-подзолистой песчаной почвы путем разового внесения высоких доз торфонавозного компоста и суглинка. В результате окультуривания дерново-подзолистой песчаной почвы путем торфования и землевания показатели ее плодородия сохраняются на оптимальном уровне на третий-пятый год при возделывании многолетних бобово-злаковых трав, что обеспечивает существенное повышение урожая и качество сена этих трав.

Ключевые слова: оптимизация, почва, урожайность, качество.

Почвы легкого гранулометрического состава - песчаные и рыхлосупесчаные, развивающиеся на мощных песках, или с глубоким (более 1 м) подстиланием водоупорных пород на маломощных (до 0.5 м) рыхлых супесях, подстилаемых песками, в автоморфных условиях обладают благоприятным воздушным и тепловым режимами. Но эти почвы бедны гумусом, азотом, зольными элементами питания, т.е. характеризуются низким плодородием, и которые в процессе сельскохозяйственного использования быстро истощаются [1,2].

В настоящее время имеются сведения о значительном улучшении плодородия легких минеральных почв торфяной суспензией (гидроторфом) [3,4]. Данные по влиянию совместного внесения торфа и суглинка на плодородие песчаных и супесчаных почв отсутствуют.

Отсутствие комплексного подхода к реализации экологически обоснованных способов освоения и сельскохозяйственного использования дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почв не позволяет коренным образом улучшать их свойства и режимы, повышать и стабилизировать плодородие.

Оптимизацию легких минеральных почв лучше проводить в звене севооборота: пропашные - зерновые - многолетние травы. Это необходимо для ускоренного формирования оптимального органо-минерального поглощающего комплекса почвы, что позволяет создать уже в первые три года высокоплодородный пахотный горизонт [5].

Полевые опыты проводились на базе хозяйства «ПМК-16 АГРО» Борисовского р-на Минской обл. (Беларусь) на дерново-подзолистой связно-песчаной почве.

Схема полевого опыта включала 5 вариантов: на опытные делянки площадью 50 м² в четырехкратной повторности вносили суглинок из расчета 100, 200, 300 и 400 т/га, а также торфонавозный компост в дозе 200 т/га при соотношении навоза и торфа 1:1.

Вносимый легкий суглинок характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН_{KCl} – 6,1; сумма поглощенных оснований – 4,3 мг-экв./100 г почвы, подвижный фосфор – 22,9, обменный калий – 33,0 мг/100 г почвы, содержание меди – 1,0, цинка – 4,6, бора – 0,44 мг/кг. Содержание физической глины – 26%, содержание гумуса – 1,8%.

Для приготовления торфонавозного компоста использовали низинный торф с зольностью 30%, рН_{KCl} – 6,4; суммой поглощенных оснований – 19,6 мг-экв./100 г почвы, Р₂О₅ – 99,1, К₂О – 120,0 мг/100 г почвы, содержанием меди – 3,6, цинка – 14,4, бора – 2,7 мг/кг. В торфонавозном компосте 70%-ной влажности содержалось: органического вещества – 220, N_{общ} – 6, Р₂О₅ – 2, К₂О – 5, СаО – 4,5, MgO – 1 кг/т.

Суглинок вносили с целью изменения гранулометрического состава почвы, повышения содержания в ней физической глины, и превращения ее в связную супесь. Торфонавозный компост применяли не только с целью повышения содержания гумуса в почве, но и для активизации деятельности почвенной микробиоты.

В первый год (2006 г.) оптимизации песчаной почвы возделывали пропашную культуру (картофель). Это позволило уже в течение первого

года окультуривания создать равномерное перемешивание минеральных и органических частиц пахотного горизонта. Во второй год (2007 г.) выращивали ячмень. При выращивании зерновой культуры практически создается равномерный органоминеральный пахотный горизонт. Последействие оптимизации на третий-пятый год после внесения торфо-навозного компоста и суглинка изучали на многолетних бобово-злаковых травах (клевер луговой, тимофеевка луговая, ежа сборная), где в качестве фона применяли N40P80K120. Минеральные удобрения вносились в форме карбамида, простого суперфосфата и хлористого калия.

Трехлетние данные по двум укосам многолетних трав свидетельствуют, что в варианте без оптимизации (контрольном) урожай составил 68,3 ц/га (табл.1).

Таблица 1. Влияние внесения торфо-навозного компоста и суглинка на урожайность многолетних бобово-злаковых трав (последействие)

Вариант опыта	Урожай сена по двум укосам, ц/га				Прибавка	
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее	ц/га	%
1. Контроль (фон) *	62,0	67,8	75,2	68,3	-	-
2. Фон + 200 т/га компоста + 100 т/га суглинка	72,5	80,6	90,3	81,1	12,8	18,7
3. Фон + 200 т/га компоста + 200 т/га суглинка	79,3	88,5	95,5	87,8	19,4	28,4
4. Фон + 200 т/га компоста + 300 т/га суглинка	90,6	101,6	105,7	99,3	31,0	45,3
5. Фон + 200 т/га компоста + 400 т/га суглинка	108,2	114,3	117,8	113,4	45,1	66,0
<i>HCP</i> _{0,95} , ц/га	8,2					

Примечания. 1. Нумерация вариантов опыта та же в табл. 2-4

*фон – N40P80K120

Совместное внесение торфонавозного компоста и суглинка способствовало в значительной степени росту урожайности. Внесение суглинка в дозе 100 т/га увеличивает урожай на 12,8 ц/га, или 18,7%. При внесении 300 т/га суглинка урожай сена многолетних трав достигает 99,3 ц/га, при этом прибавка составила 31,0 ц/га, или 45,3%. Увеличение доз суглинка от 300 до 400 т/га повышает урожай многолетних трав с 99,3 до 113,4 ц/га, т.е. на 14,1 ц/га. Содержание абсолютно сухого вещества в сене многолет-

них трав на контроле в среднем за три года составило 90,2%, а в исследуемых вариантах 90,7-91,6%. Полученная прибавка в сборе абсолютно сухого вещества составила 11,9-42,2 ц/га, или 19,4-68,5% (табл. 2).

Таблица 2. Влияние внесения торфо-навозного компоста и суглинка на накопление абсолютно сухого вещества в сене многолетних трав

Вариант опыта	Абсолютно сухое вещество, %				Сбор, ц/га	Прибавка	
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее		ц/га	%
1	90,1	90,4	90,2	90,2	61,6	-	-
2	90,6	91,0	90,6	90,7	73,6	11,9	19,4
3	90,8	91,3	90,9	91,0	79,9	18,2	29,5
4	91,0	91,6	91,3	91,3	91,0	29,0	47,0
5	91,4	91,8	91,6	91,6	103,9	42,2	68,5

Полученные результаты свидетельствуют о том, что внесение суглинка в дозе 100 т/га вместе с торфонавозным компостом положительно сказалось на содержании протеина в сене многолетних трав. При дальнейшем повышении доз суглинка наблюдалась тенденция к увеличению содержания протеина в зерне. Полученная прибавка в сборе протеина составила 1,6-6,1 ц/га, или 24,4-95,6% (табл. 3).

Таблица 3. Влияние внесения торфо-навозного компоста и суглинка на накопление протеина в сене многолетних трав

Вариант опыта	Протеин, %				Сбор, ц/га	Прибавка	
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее		ц/га	%
1	10,1	10,4	10,6	10,4	6,4	-	-
2	10,5	10,7	11,2	10,8	7,9	1,6	24,4
3	10,8	11,0	11,8	11,2	8,9	2,6	39,9
4	11,1	11,4	12,4	11,6	10,5	4,1	65,0
5	11,5	11,8	12,8	12,0	12,5	6,1	95,6

Увеличение доз вносимого суглинка сопровождалось повышением содержания фосфора и калия в сене многолетних трав (табл. 4).

Обобщая табличные данные нужно отметить, что в результате применения торфо-навозного компоста и суглинка в дозах 100-400 т/га положительный эффект оптимизации возрастает фактически по всем исследуемым качественным показателям.

Таблица 4. Влияние внесения торфо-навозного компоста и суглинка на качество сена многолетних трав

Вариант опыта	2008 г.		2009 г.		2010 г.	
	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %
1	0,43	3,71	0,64	4,13	0,46	3,48
2	0,54	4,12	0,67	4,68	0,59	4,71
3	0,59	5,11	0,69	5,11	0,64	4,74
4	0,62	5,44	0,72	5,12	0,66	4,83
5	0,63	5,56	0,71	5,21	0,71	4,91

В целом же анализ данных по изменению урожая и качества продукции многолетних трав в условиях последействия при внесении торфо-навозного компоста и суглинка в дерново-подзолистую песчаную почву свидетельствует о значительном возрастании сбора продукции и улучшении ее качества.

Литература

1. Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н. и др. Почвоведение. М., 1989. – 358 с.
2. Горбылева А.И., Воробьев В.Б. Комаров М.М. и др. Почвы Беларуси. Мн., 2007. – 179 с.
3. Малышев Ф.А. Мелиорация легких почв суспензией торфа. Мн.: Наука и техника, 1989. 160 с.
4. Куликов Я.К., Иванов Н.П., Борисенко О.Ф. Влияние торфования дерново-подзолистых почв на их свойства и продуктивность культур // Агрехимия. 1994. №3. С. 70-73.
5. Куликов Я.К., Иванов Н.П., Чертко Н.К. Методические рекомендации по оптимизации почв для создания высокопродуктивных угодий. Мн.: Белгосуниверситет, 1993. 31 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ В АТКАРСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Герасимова Т.А., Павлова Т.И.
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

В статье приводятся данные изменения катионного состава и кислотности черноземов обыкновенных при применении удобрений в посевах различных гибридов подсолнечника. Установлена положительная динамика элементов почвенного плодородия при совместном использовании макро- и микроудобрений.

Ключевые слова: кислотность, чернозем обыкновенный, катионы, подсолнечник.

В России подсолнечник является ведущей масличной культурой, возделывание которой экономически выгодно. Практикой доказано, что получение высоких урожаев подсолнечника с хорошими качественными показателями продукции возможно только при высокоразвитом земледелии, применении удобрений, подборе сортов и гибридов. Поэтому совместное применение макро- и микроудобрений на посевах масличных культур является весьма перспективным приемом с агрономической и экономической точек зрения [1].

Целью наших исследований явилось изучение физико-химических свойств почвы в посевах различных гибридов подсолнечника при применении макро- и микроудобрений.

Исследования проводили в о.п. «Земляные Хутора» Аткарского района Саратовской области. Закладку опыта осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. Схема опыта включала следующие варианты: 1) Контроль – без удобрений; 2) Аммофос ($N_{18}P_{78}$); 3) Аммофос ($N_{18}P_{78}$) +

Террафлекс 2,5 кг/га; 4) Аммофос ($N_{18}P_{78}$) + Террафлекс 2,5 кг/га + Спидфол Б 0,5 кг/га.

Нами было изучено влияние удобрений на катионный состав почв в посевах различных гибридов подсолнечника. Результаты наших исследований показали, что сумма оснований увеличивалась при применении удобрений. На контроле данная величина находилась в пределах от 39,9 до 48,1 мг-экв/100 г почвы. При применении аммофоса сумма поглощенных оснований несколько возросла - до 41,3-48,9, при использовании аммофоса и препарата «Террафлекс» - до 41,9-49,1 и при совместном применении макро- и микроудобрений – до 42,6-49,2 мг-экв/100 г почвы. Наибольшая сумма обменных оснований была отмечена в посевах гибридов Пионер 90 и Экллор на всех вариантах опыта и в большей степени на 4 варианте. Возможно, это связано с физиологическими особенностями данных гибридов. Сумма катионов кальция и магния также возрастала при применении удобрений. Наименьший показатель был отмечен на контроле, а наибольший на 3 и 4 вариантах опыта. Количество катионов кальция в почве также увеличивалось при применении удобрений. Наибольшее содержание кальция наблюдалось в посевах гибридов Пионер 90, Экллор и Эксплор при совместном применении макро и микроудобрений, где данный показатель составил соответственно 35,2; 34,9 и 34,0 мг-экв/100 г почвы. Наименьшее количество данного катиона было в посевах гибрида Марвик на всех вариантах опыта.

Наряду с изменением катионов кальция в почвенно-поглощающем комплексе происходили изменения и с другими катионами, в частности с магнием.

В посевах гибрида Пионер 90 количество катиона магния колебалось по вариантам опыта от 7,0 до 7,6; Mas 84 – 5,5-5,9; Эксплор – 7,0-7,8; Экллор – 7,0-7,4; Марвика – 5,6-6,3 и сорта Добрыня – 4,9-6,2 мг-экв/100 г почвы.

Гидролитическая кислотность снижалась в посевах всех гибридов при применении удобрений, особенно при совместном использовании макро- и

микроудобрений. Наибольшая гидролитическая кислотность отмечалась на контроле и колебалась от 0,7 до 2,2 мг-экв/100 г почвы, а наименьшая - в посевах гибрида Эксплор на 3 и 4 вариантах опыта.

Одним из элементов почвенного плодородия является буферность почвы, от которой зависят обменные реакции в почве [2].

Результаты наших исследований показали, что применение удобрений способствовало повышению буферной емкости почв как по кислоте, так и 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 «Террафлекс» - 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. Повышение буферности почвы способствовало благоприятному росту и развитию растений.

Таким образом, применение под подсолнечник микроудобрений на фоне аммофоса в большей степени способствовало улучшению физико-химических показателей почвенного плодородия.

Список литературы

1. Громов, А.А. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в северной зоне Оренбургского государственного аграрного университета./ А.А. Громов – 2008. №1. – с. 23-26
2. Надточий П.П. Определение кислотно-основной буферности почв // Почвоведение. 1993. № 4. С. 34-39.

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СКЛОНОВОМ АГРОЛАНДШАФТЕ

Д.И. Губарев, И.Ф. Медведев
ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

Проведена ландшафтная типизация почвенного покрова по фациям. На основе анализа рельефа выделены и на координатной основе закреплены на местности 4 ландшафтные фации: элювиальная, трансэлювиальная, трансаккумулятивная и аккумулятивная. Установлены основные фациальные агрохимические различия, которые подтвердились уровнями урожайности яровой пшеницы. По уровню влияния на урожай культуры анализируемые факторы разместились в следующем убывающем порядке: предшественник, рельеф, удобрения.

Ключевые слова: рельеф, ландшафтные фации, элювиальная, трансэлювиальная, трансаккумулятивная и аккумулятивная, урожайность, удобрения, предшественник.

В пределах неоднородных по рельефу территорий особым образом выделяются склоновые агроландшафты, которые имеют неоднородную фациальную типизацию, основанную на различных функциональных особенностях. В условиях Приволжской возвышенности на черноземах южных наиболее часто встречаются элювиальная, трансэлювиальная, трансаккумулятивная и аккумулятивная фации.

Цель исследований: провести фациальную типизацию склонового агроландшафта, установить фациальные особенности пространственного распределения агрохимических показателей и их влияние на урожайность яровой пшеницы.

Методика исследований. В длительном стационарном опыте на склоне от 1° до 5° и площадью 8,5 га с помощью электронного тахеометра ELTA R50 и GPS навигатора Garmin GPSmap проведена инструментальная съемка микрорельефа. По результатам топографической съемки и агрохимического обследования построена трехмерная модель рельефа и сформированы 4 ландшафтные фации. Тестирование экологического состояния фаций выполнено с помощью посевов яровой мягкой пшеницы «Воевода».

Уборку урожая проводили с метровых делянок вручную. Согласно топографическим реперам было отобрано 600 образцов урожая яровой пшеницы, по результатам составлена карта урожая с использованием программы Surfer. Анализы почвы на содержание гумуса, минерального азота, подвижных форм фосфора и калия выполнялись по стандартным методикам [3]. Для статистической обработки данных использовали стандартные формулы в компьютерных программах Excel и Agros.

Почвенный покров поля представлен черноземом южным малогумусным маломощным легкоглинистым слабо-среднесмытым на делювиальных отложениях. На исследуемом поле культуры возделываются на двух видах севооборотов: зернотравяной и зернопаровой.

В процессе проведенной съемки рельефа по распределению изолиний на карте на склоне было выделено 3 зоны, которые состоят из различных ландшафтных фаций: 1) пологий склон ($1-3^\circ$) включающий элювиальную фацию (Эл) на вершине склона, трансэлювиальную фацию (Тэ) и трансаккумулятивную (Та) у его подножия; 2) слабопокатый склон ($3-5^\circ$) включающий элювиальную и трансэлювиальную фацию; 3) пологий склон ($1-3^\circ$) включающий элювиальную, трансэлювиальную фацию и трансаккумулятивную с диагонально расположенной микроложбиной направленной к подножию склона, переходящую в аккумулятивную фацию.

Элювиальная фация расположена на выровненной водораздельной территории со слабым уклоном без существенного смыва почвы. Трансэлювиальные фации занимают верхние относительно крутые (не менее $2...3^\circ$) части склона. Для них характерно поступление химических элементов с боковым твердым и жидким стоком. Унос элементов происходит здесь не только с просачиванием вод при вертикальном водообмене, но и по склону с поверхностными и грунтовыми водами. Трансаккумулятивные фации расположены в нижних частях склонов и подножий. Здесь происходит не только вынос, но и частичная аккумуляция жидкого и твердого сто-

ка (делювия). Увлажнение формируется за счет стекающих сверху поверхностных вод [1].

Наибольшей сложностью отличается внутриландшафтный механизм преобразования атмосферного увлажнения. Стеkanie атмосферных осадков по склонам служит одним из главных факторов пестроты условий увлажнения, местообитаний и фаций. Величина склонового стока и ее соотношение с той частью атмосферных осадков, которая впитывается в почву, зависит от многих причин: крутизны, формы (выпуклая, вогнутая, прямая) и протяженности склона, интенсивности осадков, механического состава, фильтрационной способности и влагосодержания почво-грунта [2].

Анализ основных агрохимических параметров показал их соответствие среднему уровню плодородия при значительном пространственном варьировании исследуемых показателей по фациям (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почв и урожайность яровой пшеницы

Севооборот	Склон		Агрохимические свойства										Урожайность яровой пшеницы, ц/га	
	градус	фация	Гумус, %		рН		P ₂ O ₅		K ₂ O		NO ₃ +NH ₄			
			мг/кг											
			\bar{x}	V, %	\bar{x}	V, %	\bar{x}	V, %	\bar{x}	V, %	\bar{x}	V, %	\bar{x}	V, %
Зерно-травяной	1-3	Эл	3,45	6,4	7,45	0,7	10	18,9	222	20,2	6,5	13,7	14,0	18,9
		Тэ	3,23	6,9	7,19	3,3	16	34,6	234	16,3	6,9	16,5	13,0	17,2
		Та	3,27	9,6	6,76	6,1	41	12,7	281	19,2	10,4	14,4	16,7	8,3
	3-5	Эл	3,64	5,6	7,77	2,7	17	21,9	250	0	7,9	1,5	14,0	7,1
		Тэ	3,16	11,4	7,38	3,1	25	15,5	261	12,8	8,8	16,0	12,1	20,8
Зернопаровой	3-5	Эл	3,28	7,9	7,46	1,7	26	10,3	250	0	6,2	10,3	6,0	28,9
		Тэ	3,22	13,7	7,56	0,7	16	35,5	250	0	6,1	7,1	6,7	24,9
	1-3	Эл	3,01	14,3	7,37	2,7	34	35	250	0	6,6	18	5,6	27,2
		Тэ	3,51	7,7	7,53	0,6	27	29,8	250	0	6,7	24,5	7,9	34,9
		Та	3,78	28,2	7,38	2,6	42	27,2	250	0	9,2	24,3	5,7	45,7

Содержание гумуса в почве соответствует средней обеспеченности по всем фациям, при этом в меньшей степени варьирует на пологом склоне зернотравяного севооборота (V=6,4-9,6%). Более выровненный пологий склон не способствует резкому перемещению органического вещества, а ложбинный характер рельефа на зернопаровом участке пологого склона

привел к накоплению гумусовых частиц в трансаккумулятивной и аккумулятивной фациях.

Увеличение в почве азота приводит к вариабельности этого показателя в направлении подножия склона. Благодаря травосеянию среднее содержание азота на зернотравяном севообороте на 15% выше. Перераспределение влаги и питательных веществ вниз по склону способствовали росту в трансаккумулятивной фации на пологом склоне минерального азота до среднего уровня на обоих севооборотах (10,4 и 9,1 мг/кг соответственно). Трансэлювиальная фация на зернотравяном севообороте по всему склону также имеет среднюю обеспеченность азотом, но среднее его значение ниже (6,9-8,8 мг/кг). На зернопаровом севообороте элювиальная и трансэлювиальная фации имеют низкое содержание азота, при этом коэффициент вариации более изменчив (7,1-24,5%).

Реакция почвенного раствора (рН) имеет большое значение для растений и почвенной микрофлоры; рН почвенного раствора опытного участка различается от локализации по фациям. На пологом склоне зернотравяного севооборота она нейтральная (6,6-7,0), а на элювиальной и трансэлювиальной фации зернопарового – слабощелочная (рН 7,1-7,5). Более влагообеспеченная трансаккумулятивная фация зернотравяного севооборота, за счет оставления в почве больше свежего органического вещества способствует оптимизации реакции почвенного раствора, делая его благоприятным для развития растений. На зернопаровом севообороте различий реакции почвенного раствора по фациям не отмечено.

Содержание подвижного фосфора в пахотном слое изучаемых элементов агроландшафта колеблется от низкого в трансэлювиальной и среднего в элювиальной фации до повышенного в трансаккумулятивных фациях, при этом самая низкая вариабельность показателя (12,7%) и наибольшее его значение (41 мг/кг) была в трансаккумулятивной фации зернотравяного севооборота. Эта же фация зернопарового севооборота также обогащена подвижным фосфором (42 мг/кг) при высокой его вариабельности

(27,2%). Среднее его значение на зернопаровом севообороте на 8 мг/кг выше.

По содержанию подвижного калия почва относится к среднеобеспеченной и при его низкой вариабельности не оказывает существенного влияния на изменение плодородия. Повышенное его значение наблюдается в трансаккумулятивной фации зернотравяного севооборота.

Реакция возделываемой яровой пшеницы на элементы плодородия также оказалась различной как от размещения по севооборотам, так и по фациям (рис.1).

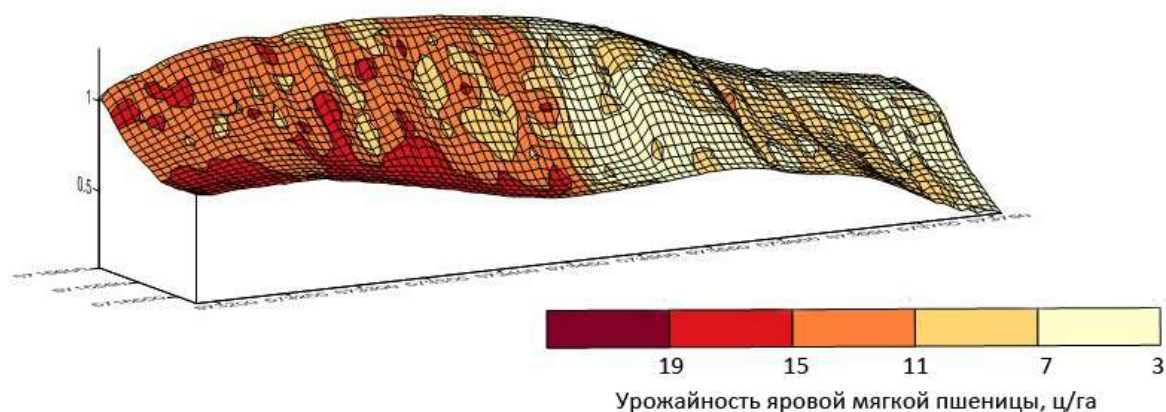


Рис.1. Карта урожайности яровой мягкой пшеницы на трехмерной модели рельефа

Максимальный уровень урожайности был отмечен на зернотравяном севообороте, а наибольшее его среднее значение (16,7 ц/га) в трансаккумулятивной фации. Действие предшественника на рост продуктивности яровой пшеницы было наиболее существенным ($НСР_{0,95}=0,62$). Коэффициент корреляции урожайности с содержанием гумуса и подвижного фосфора в этой части склона оказался на среднем уровне ($r=0,5$ и $0,66$ соответственно). Связь урожайности с реакцией почвенного раствора характеризовалась как высокая отрицательная ($r=-0,7$). Связь продуктивности с минеральным азотом – умеренная на всем поле ($r=0,4$) и средняя по трансаккумулятивным фациям ($r=0,51$). На остальных фациях связь урожайности с элементами плодородия оказалась менее выраженной из-за повышенной

вариабельности показателей. Наиболее ценными по уровню плодородия и урожайности оказались почвы трансаккумулятивных фаций преимущественно в нижней части склона.

На зернотравяном севообороте урожайность яровой пшеницы на контроле составила 12,1 ц/га, а по удобренным вариантам – 12,8 ц/га. На зернопаровом севообороте соответственно 8 ц/га и 7,1 ц/га. На удобренных вариантах зернотравяного севооборота прибавка урожайности, по сравнению с аналогичными вариантами в зернопаровом севообороте составила 5,7 ц/га или 57%. Математически достоверной прибавки от удобрений не отмечено, что связано с дефицитом влаги и общего невысокого уровня плодородия.

Таким образом, преобладающей является трансэлювиальная фация, которая составляет 57% от занимаемой площади, а элювиальная и трансаккумулятивная 19 и 23% соответственно. Полученные результаты показывают высокую внутрипольную пестроту урожайности яровой пшеницы и ее зависимость от показателей почвенного плодородия в условиях склонового ландшафта. В условиях склона южной экспозиции более ценными можно считать почвы трансаккумулятивных фаций преимущественно в нижней его части. Наибольшая урожайность яровой пшеницы получена при возделывании ее на зернотравяном севообороте, что является эффективным приемом в повышении продуктивности и сохранения почвенного плодородия. Высев многолетних трав снижает вариабельность элементов плодородия, тем самым стабилизируя агроландшафт.

Литература

1. Николаев В. А. Ландшафтоведение. Семинарские и практические занятия. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. – 94 с.
2. Лопырев М.И. Основы агроландшафтоведения. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1995. – 184 с.
3. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 240 с.

ЛЕСОПОЛОСЫ КАК БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ В СКЛОНОВОМ АГРОЛАНДШАФТЕ

Деревягин С.С., Медведев И.Ф.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

Аннотация: Отражены результаты многолетних комплексных исследований по проблеме миграции тяжелых металлов в агроландшафтах Черноземной степи Саратовской области. Дана количественная оценка содержания металлов в почвах различных элементов рельефа и агроландшафта, определена специфичность аккумуляции тяжелых металлов основными древесными породами.

Ключевые слова: тяжелые металлы, рельеф, транзитный сток, древесные породы, возраст деревьев.

В связи с активным антропогенным преобразованием ландшафтов и климатическими изменениями последних лет актуальна работа по оптимизации структуры агроландшафта, его экологической и энергетической сбалансированности для устойчивого развития. В целях создания таких агроландшафтов были проанализированы механизмы ландшафтной миграции тяжелых металлов (ТМ) и отношение различных древесных пород к тяжелым металлам в уже существующем экспериментальном агроландшафте.

Методика исследований. Исследования проводились на черноземах южных в агроландшафте с выраженным рельефом, в условиях слабой фоновой техногенной нагрузки и интенсивного сельскохозяйственного использования территории Экспериментального хозяйства ГНУ НИИСХ Юго-Востока. Территория водосбора протяженностью 1,5км и общей площадью 250га разделена поперек склона четырьмя основными лесополосами, шириной 20 метров плотной конструкции, которые были созданы гнездовым способом в 48-49 годах XX века (Рис.1).

Основные породы лесополос: дуб черешчатый, ясень зеленый, вяз мелколистный и обыкновенный.

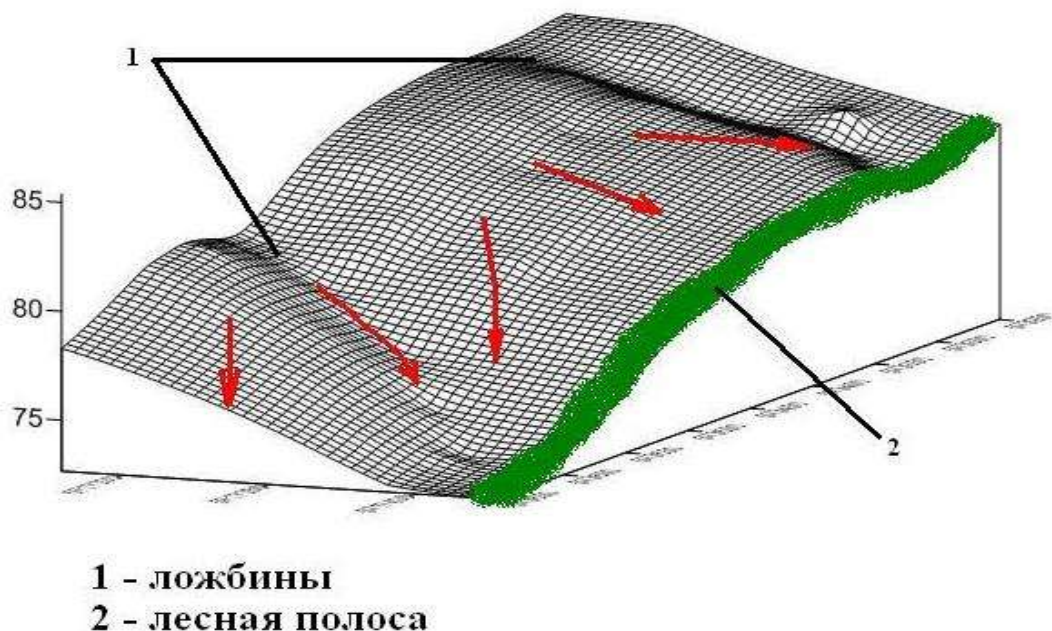


Рис.1 –Схема размещения элементов агроландшафта и направлений поверхностного стока талых и ливневых вод (стрелки)

Образцы почвы из гумусового горизонта отбирали на различных фациях агроландшафта: «водораздел», «склон», «ложбина», а также в лесной полосе. Топографию определяли методом тахеометрической съемки. Для контроля процессов передислокации тяжелых металлов в системе почва-растение поперечные спилы древесных пород отбирались дифференцированно по видовому и возрастному принципам – от 0 до 60-70 лет с шагом в 10 лет. Кроме основных пород лесополос – вяза мелколистного и дуба черешчатого – были отобраны спилы березы как биоиндикатора. Возраст растительных образцов определяли по годичным кольцам. Химический анализ образцов на подвижные формы ТМ (ААБ) проводился при помощи прибора «Перкин-Эльмер-5100» в лаборатории ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова (г.Москва).

Результаты и обсуждение. Лесные насаждения в условиях агроландшафта участвуют во многих функциональных процессах почвообразования. В период активной фазы снеготаяния, формирования стока талых и

ливневых вод они выполняют роль фильтра, при этом задерживают большую часть смытого с поверхности почвы мелкозема в то же время переводят жидкую фазу стока внутрь почвенной системы.

По верхней опушке лесных полос в ложбинах расположена аккумулятивная фация в виде конусов – участки площадью 400-600 м². Содержание физического песка в наносном гумусовом горизонте составляет 52% при фоновом значении по ложбине 46,6-48,7%, показатель противозрозионной стойкости (по Воронину) менее 1,5 при фоновом значении 2,3. Таким образом, задерживающая и распределяющая функция лесных насаждений в агроландшафте формирует биогеохимический барьер, т.е. почвенный и растительный покров в лесной полосе и примыкающей к ней части поля имеют повышенное содержание химических элементов.

В зависимости от принадлежности к элементам рельефа и агроландшафта установлены различия в насыщенности металлами верхних горизонтов почв, в т.ч. показатель аддитивного (суммарного) содержания тяжелых металлов (рис.2).

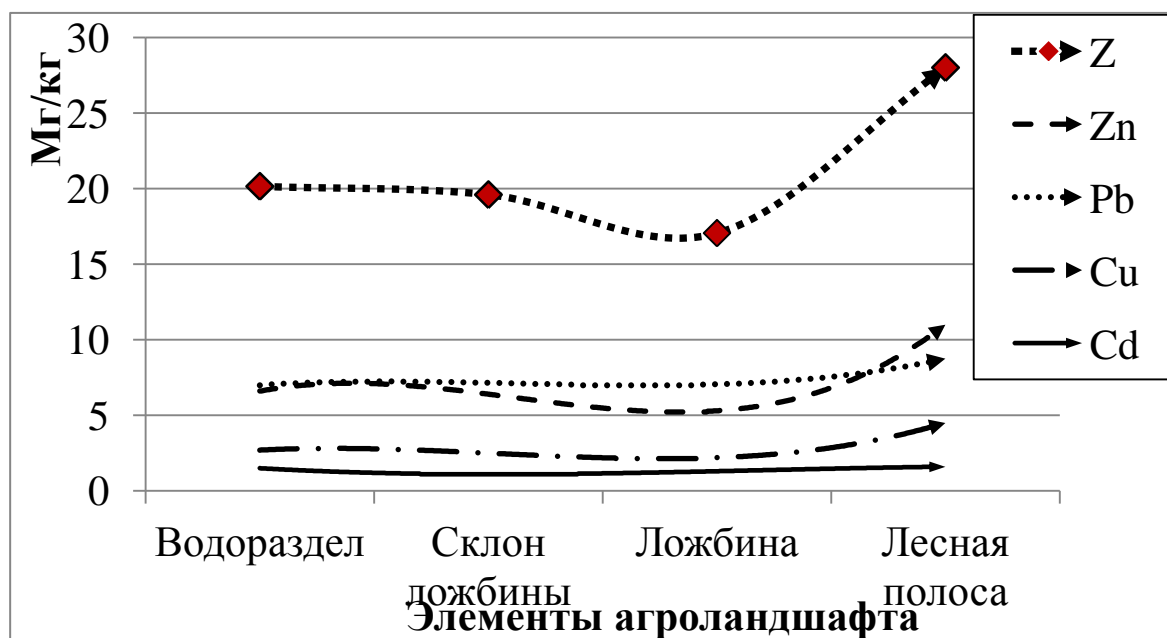


Рис. 2. – Тренды и направления перераспределения тяжелых металлов в почве элементов агроландшафта (Z – аддитивное содержание)

Отрицательные формы рельефа (ложбины) остаются наиболее экологически чистыми участками агроландшафта, поскольку выполняют роль элювиальных фаций. В условиях высокой облесенности полей транзитный сток, как правило, пересекает лесные полосы, что приводит к аккумуляции в них солей тяжелых металлов. Аддитивное содержание металлов (Z) в почве лесной полосы было на 32,1% выше, чем в среднем по элементам агроландшафта.

Одним из основных индикаторов загрязнения территории является растительный покров, в том числе древесный. Древесина обладает уникальной способностью сохранять результаты воздействия экологических условий на жизнедеятельность. Химический анализ поперечных спилов показал породную специфичность в отношении аккумуляции тяжелых металлов из окружающей среды.

Потребность отдельных ТМ в качестве микроэлементов для растений может значительно различаться [1]. Так, ткани березы аккумулируют цинк в 4 раза интенсивнее, чем дуб и в 6,7 раза интенсивнее, чем вяз в одинаковых экологических условиях. Ткани дуба накапливают никель в 2,7-3,8 раз больше, чем береза и вяз соответственно. Дубу также принадлежит приоритет в отношении аккумуляции хрома и кадмия. Вяз оказался наиболее толерантным к содержанию в почвах тяжелых металлов, особенно цинка и кадмия. По аккумуляции меди и свинца породы значительно не различались.

Ткани деревьев имеют тенденцию к снижению аддитивного (суммарного) содержания ТМ с возрастом. Молодые растения интенсивнее накапливают металлы, что может быть связано как с увеличением техногенной нагрузки на агроэкосистемы, так и с естественным снижением потребности в микроэлементах при старении древесины (рис.4).

Наибольшее содержание металлов, особенно цинка, характерно для молодых берез (0-10 лет), наименьшее – для древесины 20-30 и 60-70-летнего возраста. Пиковое увеличение содержания металлов (в основном ионов цинка) в 30-40-летнем возрасте свидетельствует о наличии в этот

период значительного техногенного прессинга на исследуемой территории.

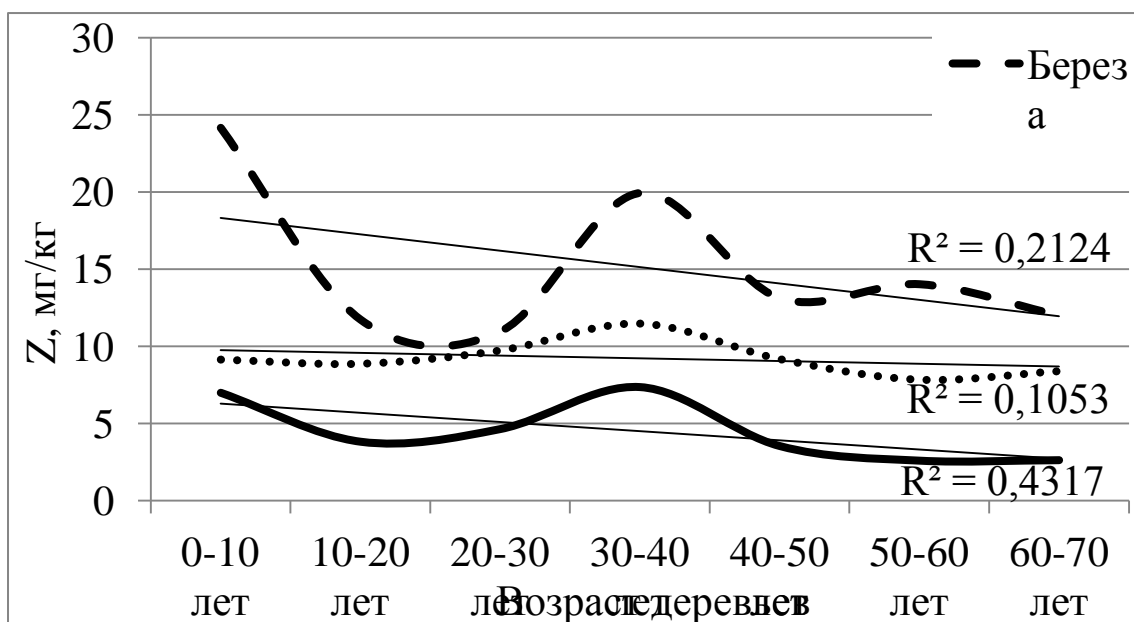


Рис. 4. – Возрастная дифференциация аддитивного содержания (Z) подвижных форм металлов в спилах древесных пород

Та же тенденция характерна для вяза и, в наименьшей степени, для дуба в одинаковых экологических условиях. Таким образом, береза может использоваться в качестве биоиндикатора на загрязнение агроландшафтов тяжелыми металлами, в том числе как контрольный вариант для ретроспективного анализа. Использование в качестве биоиндикаторов древесины вяза и дуба менее информативно из-за их толерантности к антропогенному загрязнению.

Выявленные закономерности подтверждают рассчитанные корреляционные отношения содержания тяжелых металлов в тканях с возрастом деревьев (табл.2).

Таблица 2

Коэффициент корреляции содержания тяжелых металлов в древесине с возрастом деревьев (0-70лет)

Древесные породы	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Cr
1. Вяз	-0,91	-0,38	-0,61	-0,09	-0,83	-0,33
2. Береза	-0,90	-0,39	-0,69	-0,38	-0,18	-0,66
3. Дуб	-0,61	-0,50	-0,34	-0,69	0,34	-0,17

Выводы. Таким образом, в условиях транзитного стока выявлена закономерность уменьшения содержания ТМ в почвах ложбин и склонов, и увеличение – в почвах лесных полос. Древесные породы дифференцировано накапливают тяжелые металлы. Вяз обладает наибольшей толерантностью в отношении ТМ, береза аккумулирует цинк в 4 раза интенсивнее, чем дуб и в 6,7 раза интенсивнее, чем вяз. Дуб накапливают никель в 2,7-3,8 раз больше, чем береза и вяз соответственно. Установлена общая тенденция снижения содержания тяжелых металлов (особенно меди с коэффициентом корреляции $r=-0,61\dots-0,91$) с возрастом деревьев, что может быть связано как с естественным сокращением потребности растений в микроэлементах, так и с прогрессирующей антропогенной нагрузкой на агроэкосистемы в целом и на лесные полосы, несущие в агроландшафтах функции биогеохимического барьера. Полученные данные могут быть использованы как для ретроспективного анализа экологической ситуации в регионе, так и для формирования экологически сбалансированных и безопасных агроландшафтов.

Литература:

1. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растения. – Новосибирск, 1991. – 151с.
2. Протасова Н.А., Щербаков А.П. Микроэлементы в черноземах и серых лесных почвах Центрального Черноземья. – Воронеж, 2003. – 368с.
3. Химическое загрязнение почв и их охрана: словарь-справочник / Д.С. Орлов, М.С. Малинина, Г.В. Мотузова и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 303с.

УРОЖАЙНОСТЬ ДВУХРЯДНЫХ И ШЕСТИРЯДНЫЕ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Дубовик О. А.

Институт сельского хозяйства Северо-востока Национальной академии аграрных наук Украины

Приведены результаты трехлетних исследований по изучению влияния доз минеральных удобрений и норм высева семян на формирование урожайности у двухрядных и шестирядных сортов ячменя ярового. Определен лучший по урожайности сорт и его биологические требования к условиям выращивания.

Ключевые слова: подвид ячменя ярового, минеральные удобрения, нормы высева, сорт, урожайность

Вступление. Ячмень яровой выращивают в Украине как продовольственную, кормовую и техническую культуру. В Украине посевы ячменя ярового занимают площадь 4,1-5,2 млн.га, что составляет 30% от площади зерновых культур.

Предполагают, что шестирядные ячмени эволюционно более молодые и должны быть более совершенными в эволюционном плане. Но более ста лет селекция ячменя в Европе базировалась преимущественно на двухрядных сортах, которые стали более совершенными и наиболее распространенными в производстве [1, 2].

Согласно вышеизложенного, представляется актуальным изучение формирования урожая зерна у разных по подвидам сортов ячменя ярового в условиях северо-восточной Лесостепи Украины.

Методика и материалы исследований. Исследования по формированию урожая зерна у сортов ячменя ярового проводили в 2010-2012 гг.

Почва - чернозем типичный глубокий малогумусный слабовыщелоченный крупнопылеватый среднесуглинистый.

В климатическом отношении территория Сумщины характеризуется умеренно-континентальным климатом с усилением континентальности в восточном направлении. Среднегодовая температура воздуха составляет 6-7⁰С тепла. Абсолютный минимум температуры составляет -40⁰С, абсолютный максимум +40⁰С. Количество осадков за год в среднем составляет 500-550 мм. В последнее время участились года с явно выраженной весенне-летней засухой. Одним из лимитирующих факторов, для успешного ведения сельскохозяйственного производства в районе является влага.

Исследования проводились в трехфакторном опыте. Фактор А - дозы минеральных удобрений: 1 - в основное удобрение P₃₀K₃₀+N₃₀ в предпосевную культивацию, 2 - в основное удобрение P₄₅K₄₅+N₄₅ в предпосевную культивацию, 3 - в основное удобрение P₆₀K₆₀+N₆₀ в предпосевную культивацию. За контроль были взяты участки без внесения удобрений. Фактор Б - сорта: Гелиос (шестирядный) и Командор (двухрядный). Фактор С - нормы высева семян 3,0, 4,0 и 5,0 млн.шт./ га.

Результаты исследований. Во время исследований (2010-2012 гг.) погодные условия характеризовались существенными отклонениями от среднемноголетнего показателя. Более засушливым оказался 2010 год, когда начиная с середины апреля и до июля наблюдалась почвенная и воздушная засухи. Недостаток влаги негативно сказался на общем состоянии растений, а в итоге и на их урожайности. В 2011 году по температурному режиму ситуация была аналогичной, однако осадки, которые выпали в период налива зерна, способствовали получению достаточно высоких показателей массы 1000 зерен и как следствие большему урожаю. Погодные условия 2012 года были более благоприятными для растений ячменя ярового, что способствовало получению еще большего урожая.

Под влиянием погодных условий в годы исследований, продуктивность растений была разной (табл. 1).

Таблица 1

Элементы структуры урожая у различных по подвидам сортов ячменя ярового, 2010-2012 гг.

Сорт	Норма высева семян, млн.шт./га	Дозы удобрений				В среднем по нормам высева семян
		без удобрений (контроль)	P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀	P ₄₅ K ₄₅ + N ₄₅	P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀	
количество продуктивных стеблей, шт./м ²						
Командор	3,0	241	297	333	323	299
	4,0	292	367	422	394	368
	5,0	347	440	473	473	433
Гелиос	3,0	293	344	368	385	348
	4,0	299	354	379	404	359
	5,0	273	338	384	400	349
количество зерен с колоса, шт./колос						
Командор	3,0	19,1	18,4	17,9	18,1	18,4
	4,0	18,5	17,6	15,9	16,4	17,1
	5,0	18,3	17,0	16,2	15,6	16,7
Гелиос	3,0	22,9	23,2	23,9	23,7	23,4
	4,0	22,5	22,9	23,4	23,2	23,0
	5,0	22,2	22,2	21,1	22,1	21,9
масса 1000 зерен, г						
Командор	3,0	49,1	49,5	49,8	50,0	49,6
	4,0	47,1	46,9	48,6	49,5	48,0
	5,0	45,8	46,4	46,8	48,4	46,8
Гелиос	3,0	48,1	47,5	48,7	49,0	48,4
	4,0	46,9	46,5	47,0	47,4	47,0
	5,0	45,8	45,1	46,6	45,7	45,8

В засушливых условиях ячмень имеет невысокую кустистость, в среднем за годы исследований количество продуктивных стеблей у двухрядного сорта Командор колебались от 241 при норме высева семян 3,0 млн.шт./га на фоне без внесения удобрений до 473 шт./м² при норме высева 5,0 млн.шт./га на удобренной фоне. Была отмечена тенденция, что при внесении удобрений и с повышением нормы высева семян количество продуктивных стеблей увеличивалось. У шестирядного сорта Гелиос количество продуктивных стеблей было значительно меньше, что прежде всего, связано с меньшим коэффициентом кущения растений. Этот показатель был в пределах от 273 шт./м² при норме высева семян 5,0 млн.шт./га на фоне без внесения удобрений до 404 при применении удобрений в дозе P₆₀K₆₀+N₆₀ и норме высева семян 4,0 млн.шт./га. Следует отметить, что у

этого сорта не было увеличения количества продуктивных стеблей при повышении нормы высева семян до 5,0 млн. шт./га. Сорт Гелиос хотя и не отличился высокими показателями количества продуктивных стеблей, но количество зерен в колосе в среднем между нормами высева больше было именно у этого сорта -23,0 шт., это прежде всего связано с биологическими особенностями. В среднем по опыту количество зерен у сорта Гелиос было больше на 5,4 зерна в колосе (30,8%), чем у сорта Командор. Масса 1000 зерен у этих сортов была почти на одном уровне 48,1 (Командор) и 47,1 г (Гелиос). Внесение удобрений способствовало увеличению массы 1000 зерен, а повышение нормы высева семян наоборот снижало этот показатель.

При сравнительной оценке сортов по урожайности, сорт Гелиос существенно превышал сорт Командор на всех дозах удобрений (табл. 2)

Таблица 2

Урожайность сортов ячменя ярового зависимо от доз вносимых удобрений и норм высева семян, 2010 - 2012 гг., т / га

Сорт (Б)	Норма высева семян, млн. шт./га (С)	Дозы удобрений (А)				В среднем (В)	Разница к средней урожайности по опыту
		без удобрений (контроль)	P ₃₀ K ₃₀ + N ₃₀	P ₄₅ K ₄₅ + N ₄₅	P ₆₀ K ₆₀ + N ₆₀		
Командор	3,0	1,76	2,11	2,30	2,27	2,11	-0,60
	4,0	1,96	2,34	2,54	2,49	2,33	-0,38
	5,0	2,26	2,67	2,78	2,79	2,63	-0,08
Среднее по фактору(А)		1,99	2,37	2,54	2,52	2,36	-0,35
Гелиос	3,0	2,64	3,09	3,49	3,64	3,22	0,51
	4,0	2,58	3,02	3,41	3,54	3,14	0,43
	5,0	2,20	2,68	3,04	3,26	2,80	0,09
Среднее по фактору (А)		2,48	2,93	3,31	3,48	3,05	0,34
Среднее по опыту						2,70	
Н _Р 05 по фактору А – 0,06; Б – 0,04; С – 0,05 т/га.							

В результате анализа была выявлена сортоспецифическая реакция на изменение нормы высева семян, так у сорта Командор наиболее высокий показатель урожая (2,63 т/га) был получен при норме высева семян 5,0 млн.шт./га, а у шестирядного сорта Гелиос при сниженной норме высева 3,0 млн.шт./га (3,22 т/га).

Анализ комплексного взаимодействия влияния изучаемых факторов выявил, что у сорта Командор более высокие показатели урожайности были получены при дозе $P_{45}K_{45}+N_{45}$ и норме высева семян 5,0 млн.шт./га (2,78 т/га), а у сорта Гелиос - при $P_{60}K_{60}+N_{60}$ и 3,0 млн.шт./га (3,64 т/га). Таким образом, в природно-климатических условиях нашей зоны на применение минеральных удобрений лучше отзывается сорт Гелиос и дает более высокий урожай.

Литература:

1. Добруцкая, Е.Г. Экологическая роль сорта в XXI веке / Е.Г. Добруцкая, В.Ф. Пивоваров // Селекция и семеноводство. - 2000. - №1. - С. 28 -30.
2. Фурсова Г. К. Рослинництво: лабораторно – практичні заняття. Ч.1. Зернові культури. Навч. посіб. / Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергеев В. В. – Х.: ТО Ексклюзив, 2004. – 380с

Ефремова Е.Н.

ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

Аннотация: в данной статье идет речь о методике применения прямого посева. О «плюсах» и «минусах» данной технологии, мировой практике внедрения технологии прямого посева.

Ключевые слова: прямой посев, зеленое удобрение, гербициды, растительный остаток, мульчированный слой

Основной проблемой сельского хозяйства в России является падение почвенного плодородия, что напрямую связано с продолжительностью его использования. Прямой посев – это абсолютно новая система земледелия. Система является более чем самовосстанавливающейся, поскольку она восстанавливает изначальное состояние почвы. Возможность выращивать культуры без механической обработки почвы не является основным достижением. Возделывание почвы по системе No-till приводит к изменению среды обитания насекомых и болезней. Посев производится по пожнивным остаткам с минимальным нарушением ее структуры. Эти остатки образуют мульчирующий слой. Правильное управление растительными остатками культур на поверхности почвы приводит к физической прочности ее органических агрегатов. Растительные остатки культур являются активным стимулятором формирования минеральных соединений почвы, способствующих укреплению структуры почвы. Бактерии цитофага, стимулируемые органическим веществом при влажных условиях почвы и высоким уровнем содержания кислорода, производят полиуронидные коллоидальные соединения, которые принимают активное участие в улучшении структуры почвы. Они также создают благоприятные химические условия, поскольку иммобилизуют растворимый алюминий, что увеличивает количество фосфора, доступного для растений. Почва с хорошей структурой способствует оптимальной инфильтрации и повышает водоудерживающую

способность, которая со временем приводит к повышению продуктивности.

Если сравнивать обрабатываемую почву с почвой No-till, было замечено, что последняя покрыта растительным покровом, под которым находится темная, богатая органическим веществом почва, и это самое важное отличие. Верхний органический слой улавливает растворимые удобрения и впитывает часть этого материала. Следующий слой – разлагающийся органический материал (гумус), который использует часть азота, чтобы накормить почвенные микроорганизмы. Азот фиксируется не навсегда, т.к. он медленно выпускается для растений в течение их вегетационного периода. Это означает, что органическое вещество почвы и ее микроорганизмы выполняют функцию фильтра, не давая азоту выщелачиваться в нитратную форму. Наконец, это дает возможность сохранять резервуары как незагрязненные водоемы.

Эту систему можно рассматривать в качестве технологии, наиболее близкой природе. Главный принцип прямого посева состоит в использовании природных процессов, которые происходят в почве: естественного насыщения кислородом и влагой, а также рыхления. Это процесс сева без подготовки почвы и уборки пожнивных остатков. No-till улучшает почву и приводит к увеличению урожаев, она делает красивой природу, серые поля наполняются жизнью, птицы возвращаются в свои гнезда и чистая вода из ручьев течет в широкое море.

При прямом посеве применение сбалансированных севооборотов намного важнее, чем при традиционной обработке почвы. Здесь ключевым словом является понятие «диверсификация». Чем шире диверсификация культур, тем лучше функционирует прямой посев. Наилучшим образом диверсификация достигается за счет применения различных видов зеленого удобрения. Внесение зеленого удобрения в комбинации с прямым посевом и севооборотом обеспечивает постоянство сельскохозяйственного производства.

Нужно отметить, что при переходе на прямой посев сорняковая флора может существенно измениться. Новые сорняки, которые до сих пор никогда не представляли проблемы, могут расширить свой ареал обитания и стать трудными для уничтожения. Однако следует учитывать, что спустя несколько лет прямого посева семена сорняков на поверхности исчерпываются, так как почва не «перемешивается». Если предотвратить процесс формирования сорняками семян, то со временем в рамках технологии No-till засорение поля значительно уменьшается. Необходимо следить за тем, чтобы сорняки не перекечевывали с проселочных дорог и краев поля в само поле, как это, например, происходит с костром [3].

Полные объемы внесения гербицидов с добавками при неблагоприятных условиях использования (ночные заморозки, сильное солнечное излучение) могут привести к повреждению культурных растений. В целом, в севооборотах с преимущественно зерновыми культурами, при минимальной обработке почвы, несмотря на применение гербицидов, содержащих глифосат, следует рассчитывать на повышенный расход гербицидов против сорняков и проросшего зерна. Доля озимых зерновых культур в севообороте не должна намного превышать 50%. Если объем озимых зерновых культур выше 60%, то при бесплужном возделывании, в целом, следует ожидать увеличения засоренности посевов. Поскольку сорняки подгоняют свой ритм развития к зерновым культурам, то, как правило, ранний посев приводит к более интенсивной засоренности полей, поэтому сокращение доли сорняков может достигаться за счет позднего посева озимых зерновых культур.

Регулярное исследование почвы является важной предпосылкой для успеха прямого посева. При этом нужно учитывать индивидуальные особенности почвы. Следует помнить, что недостаток обеспечения питательными веществами должен быть сбалансирован. В первые годы необходимо вносить больше азота, в частности, первая доза должна быть значительно выше. Почвы, на которых в течение многих лет использовался прямой по-

сев, обнаруживают концентрацию фосфора в верхнем слое. Это не является отрицательным показателем для растениеводства, поскольку самый верхний слой почвы интенсивно пронизывается корнями растений [3].

Следы от проезда сельхозтехники, культуры, возделываемые на гребнях, использование х-образных дисковых борон или эрозия почвы приводят к неровностям поверхности почвы. Для проведения оптимального посева необходимо, чтобы микрорельеф почвы был выровнен. Если этого не сделать, то сеялка для прямого посева не сможет обеспечивать хорошую работу и не будет достигнуто равномерное прорастание семян.

После многих лет проведения обработки почвы одними и теми же машинами на одну и ту же глубину могут образоваться плужные подошвы или другие уплотненные горизонты при использовании других почвообрабатывающих агрегатов. В некоторых случаях почвы имеют почвенно-генетическое (естественное) уплотнение. Если начинать прямой посев при наличии уплотнений почвы, то результатом будет снижение урожайности и доходов.

При использовании прямого посева ни в коем случае нельзя сжигать или продавать растительные остатки. Если же остатков недостаточно, то нужно посеять быстрорастущее зеленое удобрение. Зеленое удобрение должно не закапываться, а только укладываться с помощью ножевого катка.

В полужасушливых климатических зонах на первых порах высокой урожайности биомассы добиться достаточно сложно. Однако, если на протяжении многих лет непрерывно применяется прямой посев, повышаются плодородие и водоудерживающая способность почвы, улучшается опыт руководителей хозяйства, то можно получить более высокий объем биомассы.

Мульчированный слой способствует улучшению химических, физических и биологических процессов в почве, что обеспечивает повышение ее плодородия. Необходимо обратить самое пристальное внимание на рас-

пределение соломы и половы при уборке зерновых культур. При этом не должны оставаться крупные скопления соломы (например, если зерноуборочный комбайн на некоторое время останавливается посреди поля или на разворотной полосе). Необходимо следить за тем, чтобы не создавались укрытия для мышей, а молодые ростки не находились в тени слишком долго [2].

Необходимо четко сознавать, что зеленое удобрение забирает из почвы влагу, что является недостатком для засушливых климатических зон. Однако умение надлежащим образом управлять зеленым удобрением может в значительной степени способствовать предотвращению потерь влаги в почве. Зачастую при прямом посеве можно лучше удерживать влагу в почве с зеленым удобрением, чем без него, так как за счет покрытия почвы растительностью происходит меньшее испарение.

Следует также знать, что корни растений зеленого удобрения после отмирания оставляют вертикальные каналы, которые готовят путь для последующей главной культуры для проникновения в более глубокие слои почвы. Растения зеленого удобрения играют тем самым важную роль для уменьшения уплотнений почвы.

Сегодня, спустя более чем 40 лет исследований и практического опыта применения прямого посева, никто не может утверждать, что он знает все об этой системе. Особое значение имеют испытания, проводимые на опытных полях в соответствии с условиями конкретной местности, и использование технологии на практике. Но до сих пор во многих странах, в том числе и в России, отсутствует система специализированного консультирования в этой сфере [1].

В Южной Америке более 80% фермеров применяют непрерывный прямой посев, в США их количество насчитывает 10...12%.

При ротационной обработке почва постоянно находится в состоянии перестройки, так что фермеры никогда не распознают все преимущества системы прямого посева. При непрерывном прямом посеве почва посте-

ленно улучшается, но только спустя 20 лет проявляются все преимущества прямого посева и возникает идеальное состояние почвы, при котором достигается в том числе и экономия удобрений (в частности, азота и фосфора)[1].

Любая обработка почвы на переходной фазе означает возврат на начальную фазу, а этого допускать нельзя. Фермеры, которые время от времени производят обработку почвы и сжигают, продают или скармливают солому животным, никогда не узнают преимущества системы прямого посева. При использовании зубчатых агрегатов можно добиться лишь переходной фазы, даже если солома остается на поле. При использовании дисковых посевных агрегатов и оставления всех растительных остатков на поверхности почвы, применения севооборота и зеленого удобрения можно достигнуть фазы сохранения со всеми преимуществами системы прямого посева.

Прямой посев предполагает целостный подход и не означает простой отказ от обработки почвы. Но при этом нельзя утверждать, что прямой посев – это сложная система, напротив, для фермера прямой посев – система самая простая и понятная.

1. Жолобов, А.И. Некоторые тенденции в развитии земледелия в США / А.И. Жолобов // Земледелие. – 1984. – №12. – С. 184.
2. Жученко, А.А. Проблемы ресурсосбережения в зерновом хозяйстве / А.А. Жученко // Сберегающее земледелие: будущее сельского хозяйства России. – Изд-во: Национального фонда развития сберегающего земледелия, 2004. – С. 10...14.
3. Листопадов, И.Н. Севооборот: состояние, перспективы восстановления / И.Н. Листопадов // Земледелие. – 2008. – №7. – С. 3...5.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖЬЯ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Журавлев Д.Ю., Пронько В.В. Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока

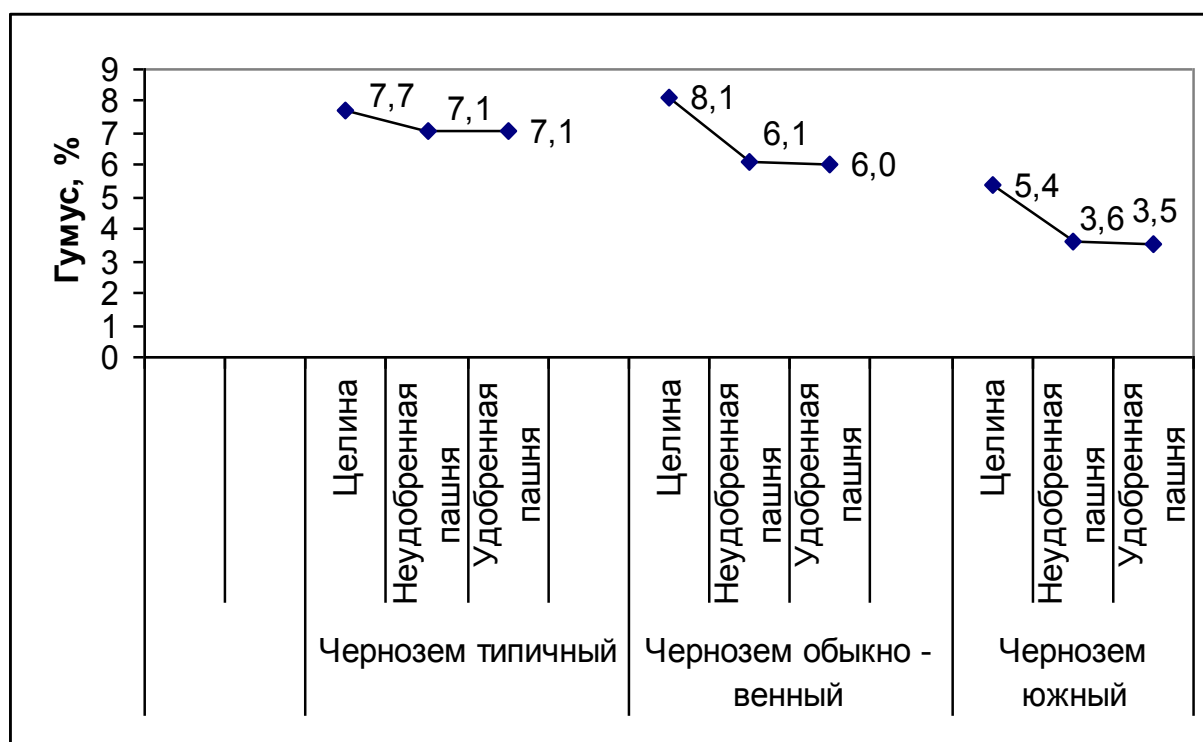
Имеющийся в научной литературе материал однозначно говорит о том, что длительное сельскохозяйственное использование черноземных почв приводит к деградации их плодородия [1-3].

Как показали проведенные нами в период 2005-2007 гг. исследования, содержание гумуса в пахотных участках сельскохозяйственных угодий, находящихся в длительном использовании, заметно снизилось по сравнению с целинными участками. Самые высокие абсолютные потери гумуса отмечены у чернозема южного – 33% по отношению к целине (рис. 1)

Довольно заметно уменьшились запасы гумуса у чернозема обыкновенного (на 25%), а у чернозема типичного убыль по сравнению с целиной не превысила 7%. Внесение минеральных удобрений не оказало заметного влияния на запасы гумуса.

Анализ фракционного состава гумуса в пересчете на органический углерод показал, что самое узкое соотношение гуминовых кислот к фульвокислотам наблюдалось на обрабатываемых участках обыкновенного и южного подтипов черноземов в слое почвы 0 – 20 и 20 – 40 см (табл. 1).

На пахотном участке чернозема южного по сравнению с целиной в слое 0 – 20 см доля фульвокислот выросла с 10,5 до 14,4% от содержания общего органического углерода.



$НСР_{0,05} = 1,0^*$

Рис. 1. Содержание гумуса (%) в черноземных почвах степного Поволжья (слой 0 – 20 см).

Значительное увеличение доли фульвокислот отмечалось также на неудобренном участке чернозема обыкновенного, где в слое почвы 0 – 20 см доля фульвокислот в фракционном составе выросла с 11,6 до 13,9% от содержания общего органического углерода.

Применение минеральных удобрений также способствовало увеличению доли фульвокислот по сравнению с целиной в слое 0 – 20 см на черноземе обыкновенном с 11,6 до 14,8 % и с 10,5 до 14,8 % на черноземе южном. На типичном черноземе сельскохозяйственное использование почвы привело к снижению доли фульвокислот на неудобренном участке почвы по сравнению с целиной в слое 20–40 см с 13,2 до 10,3% от содержания органического углерода.

Таблица 1

Содержание и фракционный состав гумуса черноземных почв степной зоны Поволжья (в числителе % органического углерода, в знаменателе % общего)

П/т почвы	Глубина, см	Участок	Органический углерод (С), %				
			Общий	Гк	Фк	Гуми-нов	Сгк : Сфк
Чернозем типичный	0 - 20	целина	4,4	$\frac{1,71}{38,9}$	$\frac{0,40}{9,3}$	$\frac{2,29}{51,8}$	4,20
	20 - 40		3,4	$\frac{1,17}{34,5}$	$\frac{0,45}{13,2}$	$\frac{1,78}{52,3}$	2,60
	0 - 20	Неудобренная-пашня	4,1	$\frac{1,36}{33,2}$	$\frac{0,37}{9,1}$	$\frac{2,37}{57,7}$	3,60
	20 - 40		3,4	$\frac{1,27}{36,4}$	$\frac{0,36}{10,3}$	$\frac{1,77}{53,3}$	3,50
	0 - 20	Удобрённая пашня	4,1	$\frac{1,32}{32,2}$	$\frac{0,49}{11,9}$	$\frac{2,29}{55,8}$	2,71
	20 - 40		3,4	$\frac{1,18}{34,7}$	$\frac{0,44}{12,9}$	$\frac{1,78}{52,3}$	2,66
Чернозем обыкновенный	0 - 20	Целина	4,7	$\frac{1,79}{38,2}$	$\frac{0,54}{11,6}$	$\frac{2,37}{50,2}$	3,30
	20 - 40		4,2	$\frac{1,55}{37,0}$	$\frac{0,61}{14,7}$	$\frac{2,04}{48,3}$	2,50
	0 - 20	Неудобренная-пашня	3,5	$\frac{1,18}{33,7}$	$\frac{0,48}{13,9}$	$\frac{1,84}{52,4}$	2,40
	20 - 40		3,3	$\frac{1,05}{32,1}$	$\frac{0,49}{14,8}$	$\frac{1,76}{53,1}$	2,10
	0 - 20	Удобрённая пашня	3,4	$\frac{1,09}{31,1}$	$\frac{0,52}{14,8}$	$\frac{1,86}{54,0}$	2,12
	20 - 40		3,3	$\frac{0,99}{30,0}$	$\frac{0,50}{15,1}$	$\frac{1,81}{54,8}$	1,98
Чернозем южный	0 - 20	Целина	3,1	$\frac{0,93}{30,0}$	$\frac{0,31}{10,1}$	$\frac{1,86}{59,9}$	2,90
	20 - 40		2,6	$\frac{0,72}{27,9}$	$\frac{0,27}{10,5}$	$\frac{1,61}{61,6}$	2,60
	0 - 20	Неудобренная пашня	2,1	$\frac{0,59}{28,1}$	$\frac{0,30}{14,3}$	$\frac{1,21}{57,6}$	2,00
	20 - 40		1,9	$\frac{0,53}{28,0}$	$\frac{0,27}{14,4}$	$\frac{1,09}{57,6}$	1,90
	0 - 20	Удобрённая пашня	2,1	$\frac{0,56}{26,6}$	$\frac{0,31}{14,7}$	$\frac{1,23}{58,5}$	1,82
	20 - 40		1,9	$\frac{0,49}{23,3}$	$\frac{0,28}{14,8}$	$\frac{1,12}{59,2}$	1,75
НСР _{0,05}				0,31*	0,08*	0,37*	

Обратная ситуация сложилась на черноземе южном, где в слое почвы 20–40 см отмечался значительный рост фульвокислот в обрабатываемом участке почвы по сравнению с целиной. На обыкновенном черноземе с ростом глубины изменения в соотношении гуминовых кислот к фульвокислотам были не так выражены.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что сельскохозяйственное использование черноземных почв степной зоны Поволжья привело к значительному снижению содержания гумуса, сопровождающегося, почти повсеместно, ростом доли фульвокислот во фракционном составе гумуса. Такое высокое снижение гумусированности почвы вызвано ограниченным использованием органических и применением минеральных удобрений, выносом элементов питания культурными растениями, а также высокой активностью эрозионных процессов в засушливых условиях степной зоны, разрушающих наиболее плодородный слой на пахотных участках почв.

Литература:

1. Когут Б.М. Трансформация гумусового состояния черноземов /Б.М. Когут / Автореф. дис. ... д – ра с. – х. наук. М., 1996, с. 21 – 25.
2. Королев В.А. Изменение физических свойств черноземов обыкновенных при длительном сельскохозяйственном использовании / В.А. Королев / Почвоведение. 2002, №6, с. 697 – 704.
3. Чуб М.П. Черноземные почвы Поволжья, их распространение, состав и использование (на примере Саратовской области) / М.П. Чуб, И.Ф. Медведев, Э.С. Гюрова // Плодородие черноземов России. – М.: Агроконсалт, 1998. - С. 509 – 552.

СБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОГО АГРОЛАНДШАФТА

Карипов Р.Х.

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

Аннотация: Обобщены результаты шестилетних исследований по выявлению эффективности минимальной и нулевой технологии возделывания яровой пшеницы на темно-каштановых почвах сухостепной зоны Северного Казахстана. Установлено, что минимальная и нулевая технология обеспечивают более продуктивное использование влаги, надежную защиту почвы от ветровой эрозии, повышению урожайности и снижению производственных затрат.

Ключевые слова: минимальная технология, нулевая технология, яровая пшеница, темно-каштановые почвы.

Исследования зарубежных и отечественных ученых показывает, что представления о необходимости интенсивных механических обработок почвы в значительной мере преувеличены, поскольку при этом в большинстве случаев происходит нарушение динамического равновесия в экологической системе почва – растение – окружающая среда [1].

При традиционной технологии возделывания сельскохозяйственных культур на обработку почвы приходится около 40% энергетических и 25% трудовых затрат от всего объема полевых работ [2,3]. Даже при почвозащитной системе земледелия с её элементами минимизации наблюдается опережающий рост энергетических затрат на производство урожая.

В настоящее время в производстве на смену обычным технологиям приходят новые, так называемые, ресурсосберегающие технологии, основанные на частичном или полном отказе от механического воздействия на почву. Вместе с тем, ряд исследователей отмечают, что при исключении механических обработок наблюдается рост засоренности посевов, особенно, многолетними сорняками, ухудшается обеспеченность растений азотом

и, как следствие, снижается качество зерна [4]. В этой связи назрела необходимость изучить и научно обосновать принципиальной возможности сокращения или исключения механических обработок почвы при возделывании сельскохозяйственных культур на темно-каштановых почвах Северного Казахстана.

С этой целью нами проводилось сравнительное изучение обычной, минимальной и нулевой технологии обработки почвы под посев яровой пшеницы.

Изучались следующие варианты:

- традиционная - послеуборочное рыхление почвы плоскорезом-глубокорыхлителем ПГ-3-5 на 23-25см с последующим ранневесенним боронованием агрегатом БМШ-15 и предпосевной культивацией ОП-8. Посев комплексом Джон-Дир 1836;

- минимальная – осенняя обработка чизельным рыхлителем РЧ-4, предпосевное опрыскивание гербицидом Ураган-форте в дозе 2 л/га (за 7-8 дней до посева) и посев комплексом Джон-Дир 1836:

- нулевая – без механической обработки, предпосевное опрыскивание гербицидом Ураган форте с нормой 2,5 л/га, посев комплексом Джон-Дир 1836 с анкерными сошниками.

Необходимость механических обработок почвы определяется по разнице между естественной (равновесной) и оптимальной для роста культур плотностью. Исследования показали, что даже при отсутствии механических обработок пахотный слой почвы в течении всего периода вегетации оставался достаточно рыхлым; объемная масса не превышала 1,20-1,28 г/см³, что находится в пределах оптимума для зерновых культур.

В местных условиях лимитирующим фактором урожайности культур является влага, запасы которой в почве формируются исключительно за счет атмосферных осадков, в основном, осенне-зимнего периода.

Минимальная и нулевая технологии обработки по формированию запасов воды в почве имели заметное преимущество перед традиционной

технологией. Так, перед началом снеготаяния запасы воды в снеге на вариантах с минимальной и нулевой технологией обработки почвы составили соответственно 64,2-88,8мм и 66,9-93,9мм, тогда как по традиционной технологии всего лишь 50,1-72,6мм (таблица 1).

Таблица 1-Усвоение почвой осенне-зимних осадков в зависимости от технологии обработки

Показатели	Традиционная	Минимальная	Нулевая
Толщина снежного покрова, см	<u>16,7</u>	<u>21,4</u>	<u>22,3</u>
	24,2	29,6	31,3
Запасы воды в снеге, мм	<u>50,1</u>	<u>64,2</u>	<u>66,9</u>
	72,6	88,8	93,9
Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы после схода снега, мм	<u>89,1</u>	<u>96,7</u>	<u>101,6</u>
	144,0	129,3	130,7
Прирост запасов влаги за счет осенне-зимних осадков	<u>61,2</u>	<u>73,5</u>	<u>76,4</u>
	91,5	89,7	90,1
Коэффициент усвоения осенне-летних осадков	<u>0,96</u>	<u>0,94</u>	<u>0,95</u>
	0,87	0,74	0,71
Потери почвенной влаги в предпосевной период, мм	<u>23,5</u>	<u>11,8</u>	<u>10,4</u>
	34,2	24,5	18,2

Примечание: в числителе данные за годы с неудовлетворительным увлажнением в послеуборочный период и малоснежными зимами, в знаменателе за годы с удовлетворительным количеством осадков в осенне- зимний период.

Усвоение талых вод почвой зависело от состояния увлажнения почвы и плотности сложения. Темно-каштановые почвы в сухом состоянии обладают достаточно высокой водопроницаемостью вследствие наличия большой сети трещин. Кроме того, эти почвы способны к «саморыхлению» за счет периодического увлажнения и высыхания, промерзания и оттаивания. Поэтому исключение глубокого рыхления почвы осенью не оказало существенного влияния на впитывание осенне-зимних осадков. Между нулевой и традиционной технологией разница по коэффициенту усвоения осенне - зимних осадков составила всего лишь 0,01- 0,16

Весьма важным является сохранение накопленной влаги в почве от испарения. В наших опытах в период от схода снега до посева, продолжительность которого в регионе составляет 35-40 дней, путем физического испарения были израсходованы все выпавшие за этот период осадки и часть влаги из почвы, накопленной за счет осенне-зимних осадков. Осо-

бенно интенсивно испарялась влага из почвы при традиционной обработке (23,5- 34,2мм). На этом варианте пахотный слой почвы имел в этот период чрезмерно рыхлое сложение (обычная масса 1,05 г/см³). На вариантах с нулевой и минимальной технологией обработки почвы благодаря наличию большого количества стерни и соломенной мульчи потери влаги были меньшими. Кроме того, на этих вариантах почва была несколько плотнее, что способствовало замедлению конвекционно-диффузных процессов. Здесь перед посевом яровой пшеницы в метровом слое почвы продуктивной влаги было соответственно на 25,2 и 18,3 мм больше, чем на варианте с традиционной обработкой.

Вследствие интенсивной механической обработки почвы на варианте с традиционной обработкой, особенно в сухом состоянии, произошло разрушение почвенной структуры и растительного покрова, снизилась комковатость поверхностного слоя почвы. Так, на этом варианте эродированность составила 138,7 г за 5мин. экспозиции, что значительно выше допустимого предела, тогда как при минимальной и нулевой обработке всего лишь 38,0-43,6 г. На вариантах с нулевой и минимальной обработкой превышение урожайности в сравнении с традиционной составило соответственно 3,0 и 13,6 ц/га (таблица 2).

Весьма важным достоинством минимизации технологии возделывания яровой пшеницы является сокращение расхода ГСМ, амортизации техники и экономия трудовых ресурсов. Затраты на 1га посевов при нулевой технологии снизились в сравнении с традиционной на 29,3%, а при минимальной - на 23,5%. Рентабельность производства зерна составила: по традиционной обработке - 66,4%, минимальной - 82,4%, нулевой - 91,9%.

Таблица 2- Урожайность яровой пшеницы по вариантам опыта

Варианты	Урожайность, ц/га	Разница с контролем,	
		ц/га	%
1.Традиционная	10,1	-	-
2.Минимальная	13,7	3,6	35,6
3.Нулевая	13,1	3,0	29,7
НСП _{0,5}		1,07	

Выводы. Минимизация механических обработок и их полное исключение способствовало более полному накоплению, лучшему сохранению и продуктивному использованию влаги. Ее запасы было соответственно на 13,3 и 20,5мм больше, чем при традиционной технологии, Минимальная и, особенно, нулевая технология обеспечили надежную защиту почвы от ветровой эрозии, повышению урожайности на 29,7 % и 35,6% и снижению затрат на 29,3% и 23,5%.

Список литературы:

1. Кирюшин В.И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия. //Земледелие, 2006. - №5. - С.12-14.
2. Рассадин А.Я Энергосберегающие приемы обработки почвы в севооборотах нечерноземной зоны. М.: 1985. - С. 3-8.
3. Вьюрков В.В., Архипкин В.Г. Почвозащитная обработка в Приуралье. // Развитие идей почвозащитного земледелия в новых социально-экономических условиях.- Астана-Шортанды. - С. 65-75.
4. Вериго С.А., Разумова А.А. Почвенная влага.- Л.: 1973.- С. 249.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЛУКА РЕПЧАТОГО

Князьков А.Н.

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур

Внесение минеральных удобрений способствует повышению урожайности семян различных сортов лука репчатого. Различные дозы минеральных удобрений оказывают неодинаковое влияние на семенную продуктивность и посевные качества семян.

В современном земледелии удобрения являются одним из основных факторов формирования урожая сельскохозяйственных культур (Аутко и др., 2005).

В условиях интенсификации овощеводства не менее половины прироста урожая семян может быть получено за счёт применения удобрений. Минеральные удобрения оказывают существенное влияние на рост, развитие растений, качество и урожайность семян. (Борисов, 2003).

Для получения высоких урожаев качественных семян необходима разработка эффективных элементов технологии, что требует совершенствовать существующую агротехнику выращивания семян и осваивать новые, наиболее эффективные с экономической точки зрения приемы семеноводства (Лудилов, 1987 и др.).

Целью наших исследований являлось установление оптимальных доз и соотношений элементов питания при выращивании различных сортов лука репчатого на семена.

Материалы и методы исследований. Опыты проводились в условиях опытно-производственной базы ВНИИССОК.

Агрохимические свойства пахотного (0-20) горизонта дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы перед закладкой опыта характери-

зовались следующими показателями: содержание гумуса – 1,6-1,9%, pH_{kcl} - 5,9-6,5, содержание подвижного фосфора 580-620 мг/кг почвы, обменного калия 180-250 мг/кг почвы (по Кирсанову).

В качестве объекта исследования использовали сорта лука репчатого селекции ВНИИССОК: Золотничок, Мячковский 300, Черный принц. Схема опыта по каждому сорту: 1 – $N_0P_0K_0$ (контроль); 2 - $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3 - $N_{60}P_{30}K_{30}$; 4 - $N_{90}P_{30}K_{30}$; 5 - $N_{60}P_{60}K_{60}$; 6 - $N_{60}P_{90}K_{90}$; 7 - $N_{90}P_{60}K_{60}$; 8 - $N_{90}P_{90}K_{60}$; 9 - $N_{90}P_{90}K_{90}$; 10 - НРК на планируемую урожайность семян 1000 кг/га ($N_{100}P_{25}K_{70}$).

Результаты и их обсуждения. Лук репчатый относится к группе слабоотзывчивых культур на применение минеральных удобрений. Он лучше использует плодородие почв и последствие удобрений, чем непосредственно питательные вещества минеральных удобрений, плохо переносит повышение концентрации солей в почве. Однако на слабокультуренных почвах отзывчивость на удобрения резко повышается.

Изучая влияние минеральных удобрений на урожайность семян лука репчатого, мы выяснили, что в среднем за три года исследований на сортах Золотничок и Мячковский 300 максимальная урожайность была на варианте с внесением $N_{60}P_{90}K_{90}$ – 1096 и 1135 кг/га, соответственно (Таблица 1). На этом же варианте отмечается и наибольшая урожайность семян с одного растения - 8,79 и 9,22г.

На сорте Черный принц максимальное увеличение урожайности – на 286 кг/га произошло на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Статистическая обработка экспериментальных данных показала увеличение урожайности семян на сорте Золотничок при отдельном внесении азотных удобрений до 60 кг/га д.в. Дальнейшее увеличение дозы азотных удобрений приводило к снижению урожайности семян. Внесение отдельно взятых фосфорных и калийных удобрений до 60-70 кг/га д.в. приводило к повышению урожайности семян. При дальнейшем увеличении доз происходило снижение урожайности.

Таблица 1

Урожайность семян различных сортов лука репчатого, 2010-2012г

Вариант	Золотничок		Мячковский 300		Черный принц	
	Урожайность семян, кг/га	Урожайность семян с 1 растения, г	Урожайность семян, кг/га	Урожайность семян с 1 растения, г	Урожайность семян, кг/га	Урожайность семян с 1 растения, г
1. Контроль (без удобрений)	769	6,25	829	6,90	603	5,03
2. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	994	7,90	949	8,06	762	6,31
3. N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	974	7,86	1060	8,65	820	6,70
4. N ₉₀ P ₃₀ K ₃₀	975	7,61	996	8,18	793	6,55
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	984	7,86	1077	9,03	889	7,30
6. N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	1096	8,79	1135	9,22	687	5,67
7. N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1011	8,03	1000	8,07	706	5,78
8. N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	1035	8,24	996	8,19	690	5,62
9. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	943	7,67	1030	8,52	694	5,70
10. НРК на план. урожай 1000 кг/га (N ₁₀₀ P ₂₅ K ₇₀)	921	7,49	1027	8,42	695	5,68
НСР ₀₅	61,3	0,46	58,5	0,46	58,8	0,48

Для сорта Мячковский 300 оптимальная доза азотных удобрений для получения семян на дерново-подзолистой почве – 50-70 кг/га д.в., урожайность семян при этом максимальная и составляет 1050-1070 кг/га. Эффективность калийных удобрений в интервале доз от 0 до 80 кг/га очень высокая: каждые последующие 20 кг/га д.в. минеральных удобрений дают прибавку урожая семян в 50-60 кг/га. При внесении калия свыше 80 кг/га, урожайность семян несколько уменьшается. Анализ данных по фосфору показывает рост урожайности семян с повышением доз фосфорных удобрений до 60-80 кг/га. Повышение уровня внесения минеральных удобрений сверх указанной дозы оказывает депрессирующее воздействие на семенные растения сорта Мячковский 300.

Зависимость между дозой внесения азота, фосфора и калия, отдельно взятыми, и урожаем семян на сорте Черный принц такова, что урожайность семян и доза минеральных удобрений изменяются в одном направлении до тех пор, пока элемент находится в недостаточном количестве. Оптимальная доза азота, фосфора и калия для получения семян на дерно-

во-подзолистой почве составляет 50-60 кг/га, при этом урожайность семян достигает 750-800 кг/га. При внесении минеральных удобрений сверх указанной дозы, происходит снижение урожайности семян.

Все дозы и сочетания минеральных удобрений оказали положительное влияние на посевные качества семян всех сортов лука репчатого. Но следует отметить, что больших различий по энергии прорастания и всхожести на вариантах, где было внесение минеральных удобрений, не наблюдалось. Так, всхожесть семян на сортах Мячковский 300 и Черный принц была 95-96%, на сорте Золотничок – 95-97%. Энергия прорастания варьировала от 84 до 91%.

Таким образом, внесение $N_{60}P_{90}K_{90}$ оказалось наиболее благоприятным для получения высокого урожая семян на сортах Золотничок и Мячковский 300, на которых урожайность была 1096 и 1135 кг/га, соответственно, и 8,79 и 9,22 г с одного растения. На сорте Черный принц эти показатели были выше на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 889 кг/га и 7,30 г с 1 растения.

Статистическая обработка экспериментальных данных показала, что повышение доз, отдельно взятых друг от друга, азота, фосфора и калия до 60 – 80 кг/га увеличивало урожайность семян на всех сортах. Дальнейшее повышение доз азота, фосфора и калия приводило к снижению урожайности.

Список литературы

1. Аутко А.А. Современные технологии производства овощей в Белоруссии / А.А. Аутко [и др.]. – Молодечно: тип Победа, 2005. – 272 с.
2. Лудилов, В. А. Семеноводство овощных и бахчевых культур / В. А, Лудилов. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 98-104.
3. Борисов, В.А. Качество и лежкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова. – М.: ВНИИО, 2003а. – 625с.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО

Красникова Н.А., Любимова М.Н., Медведев И.Ф.

ГНУ НИИСХ Юго-Востока, Саратовский СГАУ им. Н.И.Вавилова,
Саратов

В статье рассматриваются процессы изменения физико-химических показателей под влиянием природных факторов (склон, части склона) и антропогенных приемов оптимизации (многолетние травы, удобрения).

Ключевые слов: обменные основания, реакция почвенного раствора, кальций, магний, натрий, рельеф.

Катионообменная способность относится к числу фундаментальных свойств почвы. От состава обменных катионов зависит пептизируемость почв, их агрегированность, поглощение органических веществ твердыми фазами, образование органо-минеральных соединений. Обменные катионы – один из непосредственных источников элементов минерального питания растений [Гедройц, 1955, Орлов, 1992]. Колебания, которые отмечаются в составе почвенного поглощающего комплекса под влиянием как негативных почвенных процессов (эрозия), так и положительных (травосеяния и внесения удобрений) приводят к соответствующей структурной перестройке состава почвенно-поглощающего комплекса, что находит выражение в уровне почвенной экологии.

Состав обменных катионов в различных типах почв изменяется в широких пределах. Эти изменения закономерны, обусловлены типом почвообразования, водно-солевым режимом почв и хозяйственной деятельностью человека.

Гумус оказывает глубокое и разностороннее влияние на протекающие в почве процессы и в частности приобретение ею важных агрономических свойств. Гумусовые вещества в комплексе с катионами почвенно-поглощающего комплекса склеивают и цементируют микроагрегаты, придавая почвенной структуре водопрочность и повышая, тем самым, ее водопроницаемость [Хан,1969].

Одним из важнейших генетических признаков черноземных почв – преобладание в ППК обменного катиона кальция и магния.

В составе обменных катионов исследуемых почв доминирующее положение (76,6-87,0%) занимает поглощенный кальций, доля обменного магния в составе ППК колеблется в пределах от 12 до 24% (табл.1).

Таблица 1

Влияние склона и удобрений на состав обменных оснований почвы в зернотравяном севообороте, (0-40см)

Место отбора проб на склоне	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сумма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Ca
	мг·эquiv/100 г почвы				% от суммы			Mg
Верх	<u>32,8*</u>	<u>9,0</u>	<u>0,15</u>	<u>41,9</u>	<u>78,2</u>	<u>21,4</u>	<u>0,2</u>	<u>3,6</u>
	33,2	6,4	0,15	39,7	83,6	16,1	0,3	5,1
Середина	<u>31,5</u>	<u>10,0</u>	<u>0,10</u>	<u>41,6</u>	<u>75,7</u>	<u>24,0</u>	<u>0,2</u>	<u>3,1</u>
	30,0	9,1	0,10	39,2	76,5	23,2	0,25	3,3
низ	<u>28,5</u>	<u>9,0</u>	<u>0,10</u>	<u>37,7</u>	<u>75,6</u>	<u>23,8</u>	<u>0,2</u>	<u>3,9</u>
	34,5	6,0	0,20	40,7	84,7	14,7	0,4	5,7

*Числитель-неудобренный фон, знаменатель-удобренный

Высокое содержание двухвалентных катионов и в частности Ca²⁺, вызывающих необратимую коагуляцию коллоидов обеспечивает высокую потенциальную способность почв к оструктуриванию. Участие одновалентного катиона Na⁺ в ППК не превышает 1% от суммы поглощенных оснований и свидетельствует о несолонцеватости почв.

В пахотном слое эродированной почвы склона зернопарового опыта сумма поглощенных оснований составляет в среднем 40,6 мг·эquiv/100 г почвы, из них 86,2% приходится на кальций и 13,2% на магний, на долю натрия в составе ППК приходится 0,4% (табл. 2).

На вариантах с применением удобрений сумма поглощенных оснований уменьшилась и стала равна в среднем 36,8 мг•экв/100 г почвы. Снижение содержания в эродированной почве обменных оснований, по мнению Л.И. Акентьевой (1975) связано с большими потерями почвой органического вещества и тонкодисперсных гранулометрических фракций.

Органические и минеральные удобрения в условиях различной интенсивности использования пашни оказывают неоднозначное влияние на состав почвенно-поглощающего комплекса.

Таблица 2

Влияние рельефа и удобрений на изменения в составе обменных оснований в почве под зернопаровым севооборотом (0-40см)

Место отбора проб на склоне	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na+	Сумма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na+	Ca
	мг•экв/100 г почвы				% от суммы			Mg
Верх	<u>36,7*</u>	<u>5,3</u>	<u>0,2</u>	<u>42,2</u>	<u>87,0</u>	<u>12,5</u>	<u>0,4</u>	<u>6,9</u>
	31,3	7,5	0,2	39,0	80,2	19,2	0,5	4,1
Середина	<u>36,2</u>	<u>6,5</u>	<u>0,15</u>	<u>42,8</u>	<u>84,6</u>	<u>15,2</u>	<u>0,3</u>	<u>5,5</u>
	31,1	5,3	0,2	36,6	85,0	14,5	0,5	5,8
Подножие	<u>32,2</u>	<u>4,5</u>	<u>0,2</u>	<u>37,0</u>	<u>87,0</u>	<u>12,1</u>	<u>0,6</u>	<u>7,1</u>
	28,0	6,6	0,2	34,8	80,5	19,0	0,5	4,2

*Числитель-неудобренный фон, знаменатель-удобренный

Различное использование пашни заметно отразилось на содержании обменных катионов в почвенно-поглощающем комплексе. В среднем по склону содержание кальция в ППК почвы под зернопаровым севооборотом по сравнению с почвой используемой зернотравяным севооборотом увеличилось на 2,46%, а магния снизилось на 37,8,%. Содержание обменного катиона кальция и магния в почве под зернотравяным севооборотом составляло 31,5 -7,9, а в зернопаровом соответственно 32,3-6,0 мг/экв на 100гр почвы. Таким образом, многолетние травы способствуют росту обменного магния в ППК почвы.

Удобрения в зернотравяном севообороте повышают на 5,22% содержание обменного кальция и понижают на 31% содержание магния в ППК почвы по-видимому за счет повышенного выноса с урожаем зерновых культур.

В зернопаровом севообороте содержание обменного кальция на удобренных вариантах уменьшилось на 14%, а магния увеличилось на 17%.

Распределение обменных форм кальция и магния по склону находилось под влиянием, прежде всего, закономерностям проявления эрозионных процессов.

Участие одновалентного катиона Na^+ в ППК не превышает 1% от суммы поглощенных оснований и свидетельствует о несолонцеватости почвы.

Реакции между обменными катионами и катионами почвенного раствора влияют на рН почвенного раствора и его солевой состав.

Реакция почвенного раствора (рН) имеет очень большое значение для растений и живущих в почве полезных микроорганизмов, и является характерным показателем свойств почвы. В нашем случае исследуемая почва карбонатная и среди поглощенных катионов преобладает кальций, который подщелачивает почву (табл. 3).

Таблица 3

Влияние природных и антропогенных факторов на реакцию почвенного раствора

Положение на склоне	1) Без удобрений				2) С удобрениями			
	I		II		I		II	
	рН вод	рН сол.	рН вод.	рН сол.	рН вод.	рН сол.	рН вод.	рН сол.я
1.Верх	8,2	6,9	8,5	7,2	8,0	7,0	8,4	7,3
2.Середина	7,7	6,5	8,5	7,2	7,7	6,3	8,5	7,3
3.Низ	7,6	6,1	8,4	7,3	8,4	7,1	8,5	7,4

• I-зернотравяной ; II-зернопаровой севооборот

Различное использование почвы оказывает определенное влияние на реакцию почвенного раствора.

В зернотравяном севообороте показатель реакции рН водной вытяжки по склону изменялся от 8,5 единиц на верхней части склона до 7,6 единиц на нижней трети склона. Показатель солевой вытяжки рН почвенного раствора снижался соответственно с 6,9 до 6,1 единице. Таким образом,

многолетние травы за счет оставления в почве свежего органического вещества способствуют оптимизации реакции почвенного раствора.

В зернопаровом севообороте как водная, так и солевая вытяжка рН почвенного раствора мало изменялась по всей длине склона, что указывает на недостаточное поступление извне свежего органического вещества.

Удобрения не оказали заметного доказуемого действия на реакцию почвенного раствора.

Таким образом, в среднем по склону содержание кальция в ППК почвы под зернопаровым севооборотом по сравнению с почвой используемой зернотравяным севооборотом увеличилось на 2,46%, а магния снизилось на 37,8%.

Удобрения в зернотравяном севообороте повышают на 5,22% содержание обменного кальция и понижают содержание обменного магния в ППК почвы на 31% за счет повышенного выноса с урожаем зерновых культур. В зернопаровом севообороте содержание обменного кальция на удобренных вариантах уменьшилось на 14%, а магния увеличилось на 17%.

По мере увеличения длины пробега эрозионного потока на склоне крутизной более 3° интенсивность его воздействия на почву увеличивается. Поэтому содержание обменного кальция в ППК почвы по склону, как под зернопаровым, так и зернотравяным севооборотами уменьшается.

Список литературы ;

1. *Гедройц К. К.* Учение о поглотительной способности почв / К. К. Гедройц // Избранные сочинения в 3-х т. – М., 1955. – Т. 1. – С. 241 – 384.
2. Орлов Д. С. Химия почв / Д. С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 399 с.
3. *Хан Д. В.* Органоминеральные соединения и структура почвы / Д. В. Хан. – М., 1969. – 142 с.

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГРУПП ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ГЕРБИЦИДОВ

Макенова М.М., Науанова А.П., Оразгул А.
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния новых гербицидов на численность почвенных микроорганизмов в условиях Северного Казахстана.

Ключевые слова: Почвенные микроорганизмы, черноземы, гербициды.

Проблема токсичного влияния новых видов гербицидов, их производных на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов очень актуальна в настоящее время. Основная опасность пестицидов заключается во включении их в биологический круговорот. По пищевым цепям они могут доходить до высших организмов, и в том числе человека, концентрируясь в каждом из звеньев биологической цепи.

Пестициды могут оказывать как непосредственное депрессирующее или стимулирующее воздействие на те или иные формы микроорганизмов, так и косвенное влияние путем изменения состава почвенной микрофлоры. Подавление одних групп микроорганизмов может создать более благоприятные условия для конкурирующих с ними групп менее чувствительных к использованному пестициду.

Нами совместно сотрудниками лаборатории защиты растений РГП «НПЦ ЗХ им А.И. Бараева» было изучено действие новых гербицидов, таких как пума супер, бюктрил Д, дезормон, сатис, мерлин, дайовит, грасп, пума-супер комби, лотус, секатор, БАС 635 ООН и различные смеси этих препаратов на микрофлору почвы. Гербициды применяли в фазу кущения сорняков. Микробиологическую активность определяли в динамике, дважды за вегетационный период, через 5 и 50 дней после обработки

препаратами посевов пшеницы. Исследования были проведены в 7 различных полевых опытах в различных агротехнических условиях.

На трансформацию пестицидов в почве влияют почвенно-климатические факторы, сорбция почвенными частицами и многие другие. Однако главный фактор, вызывающий детоксикацию пестицидов в почве - это микроорганизмы.

Свидетельством отрицательного эффекта гербицидов на почвенные микроорганизмы служит снижение численности микроорганизмов на экспериментальном варианте в сравнении с контролем без внесения химических препаратов. Среди потенциально возможных реакций почвенных микроорганизмов и осуществляемых ими процессов на химические препараты в той или иной степени выделяются различные варианты угнетения или стимуляции активности, а также индифферентного отношения к гербициду. В годы с низким содержанием влаги в почве (14%) наблюдается избирательный характер действия изучаемых гербицидов на микроорганизмы.

Типы реакций почвенных микроорганизмов на гербициды колеблются в широких пределах – от высокой устойчивости до высокой чувствительности. Сильнее всего снижается численность бактерий, ассимилирующих органические формы азота (МПА) от применения бюктрил, дайовита, граспа, пума-супер комби, секатора, динамика, эфир дезормона. При увеличении содержания влаги в почве до 25% (опыт 5-7) резкого снижения этой группы бактерий не наблюдается.

При обработке посевов пшеницы такими гербицидами как: бюктрил, дайовит, грасп, пума супер комби, лотос, орфей, секатор, динамик, эфир дезормон, динамик супер, аминокпилек, эверест, пик, сертоплюс, гранд, гербитокс, не зависимо от содержания влаги в почве, резко сократилось количество бактерий усваивающих минеральные формы азота (КАА).

Изменяется соотношение бактерий на КАА/МПА, ассимилирующих органический и минеральный азот, от разновидности химических

препаратов. Чем сильнее препараты действуют на бактерии, тем меньше соотношение между ними. Сильным фунгицидным эффектом на почвенные грибы обладают грасп, пума супер комби, терок масло, БАС в 55 ООН, орфей, секатор, динамик, эверест, гербитокс, они снижают численность грибов в среднем до 35%.

Более устойчивыми к действию гербицидов являются комплекс целлюлозоразрушающих микроорганизмов, но и среди них встречаются виды не устойчивые к действию лотоса, терок-масло, эфир дезормон, динамик супер, аминокпилек.

Среди факторов стимуляции роста микроорганизмов гербицидами отмечено следующее: численность бактерий усваивающих органические формы азота увеличивали дезормон, сатис, лотос, терок масло, БАС 655 ООН, орфей, диамик супер, аминокпилек, пик, сертоплюс, гранд, гербитокс. Количество бактерий, ассимилирующих минеральный азот, возросло от сатиса, терок масла. Почвенные грибы стимулировал бюктрил Д, дезормон, дайовит; комплекс целлюлозоразрушающих микроорганизмов – дезормон, сатис, пума супер комби, БАС 655 ООН, орфей, секатор, динамик.

Индеферентное отношение микроорганизмов к гербицидам отмечалось многими авторами. Так установлено, что в производственных дозах гербициды секатор, динамик, гранд и гербитокс не влияют на численность целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

В некоторых случаях действие ядохимикатов на микрофлору почвы имеет временный характер. Снижение биомассы микроорганизмов, вызванное введением гербицидов, быстро сменяется возрастанием их числа до уровня контроля через 50 дней после применения препаратов. Это объясняется их антисептическим действием, высокой лабильностью и изменением агрохимических показателей почвы. Изучаемые гербициды не оказывают существенного влияния на физико-химические свойства почвы

и обладают более мягким действием на микроорганизмы, чем стерилизаторы.

Под влиянием изучаемых гербицидов и их смеси претерпевает изменение качественный состав почвенных микроорганизмов. Под действием химических препаратов бактерии, ассимилирующие минеральный и органический азот, более устойчивы к химической нагрузке. Качественный состав почвенных грибов становится однообразнее и представлен в основном наиболее устойчивыми к различным экстремальным условиям видами *Penicillium*, редко встречаются представители *Trichoderma*, *Fusarium* и др.

В целлюлозоразрушающем комплексе увеличивается удельный вес актиномицетов внутри комплекса при взаимодействии гербицидов с почвенной биотой. В составе целлюлозоразрушающего сообщества наряду с уменьшением численности бактерий и грибов наметилась тенденция снижения количества миксобактерий рода *Cytophaga* и грибов рода *Chaetomium*. Преобладали представители бактерий рода *Vibrio*, темнопигментные формы грибов (*Alternaria*, *Stachybotrus*, *Dematium*) и актиномицеты с белым, розовым и серым пигментом субстратного мицелия.

УДК: 614.448:630.231.339(045)

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ НА ПРОЦЕССЫ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И МИКРОБИОЦЕНОЗ ПОЧВЫ

Назарова А.Ж., Науанова А.П., Садуахасов М.
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния различных технологий возделывания пшеницы в севооборотах и бессменных посевах на микробиологическую активность почвы.

Ключевые слова: Почвенные микроорганизмы, черноземы, обработка почвы.

Применение плоскорезных обработок в системе почвозащитного земледелия приводит к ежегодному накоплению растительных остатков и в основном на поверхности почвы. Исследованиями ученых научно-производственного центра зернового хозяйства имени А.И. Бараева было установлено снижение активности процессов нитрификации в зернопаровых севооборотах при плоскорезных обработках по мере удаления поля от пара. На снижение нитрификационных процессов влияет наличие растительных остатков и стерни. Их химический состав непостоянен, он изменяется в зависимости от климатических условий года. В среднем в растительных остатках содержится всего 0,5% азота и 35-40% углерода в форме различных органических соединений. Трансформация обедненных азотом растительных остатков проходит с использованием азота почвы. Ежегодная минерализация целлюлозы, проходившая с участием почвенного азота, способствует разложению органического вещества, но приводит к снижению плодородия почвы. Кроме того, оставление стерни на поверхности почвы, способствует накоплению патогенных грибов, вызывающих такие заболевания, как фузариоз, альтернариоз, гельминтоспориоз пшеницы и других сельскохозяйственных культур.

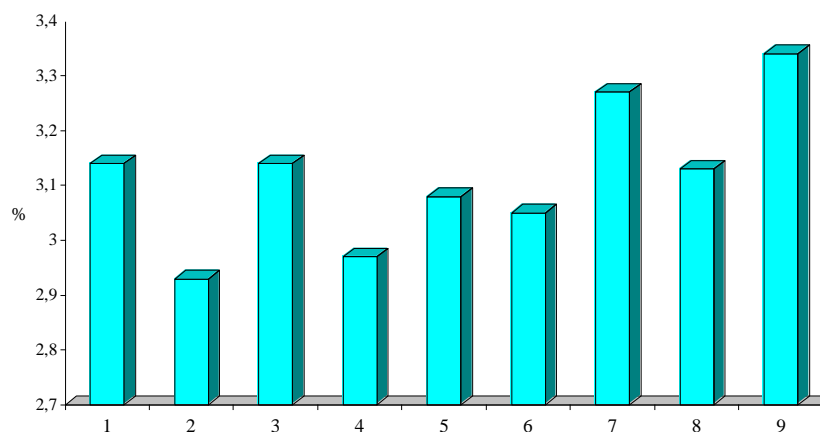
Разложение целлюлозы микроорганизмами является одним из существенных процессов, в результате которых, осуществляется круговорот углерода в природе, а также формируется плодородие почвы. В длительном опыте совместно с лабораторией комплексной технологии РГП «НПЦ ЗХ им А.И. Бараева» проводились исследования по изучению влияния различных технологий возделывания пшеницы в севооборотах и бессменных посевах на микробиологическую активность почвы. Изучались три системы технологий возделывания зерновых культур: интенсивная включающая обработку пара - по мере появления сорняков, снегозадержание в два следа, внесение удобрений в дозе $P_{80}N_{20}$, ежегодную зяблевую обработку на глубину 25-27

см, систему защиты растений. Обычная технология, состоящая из разноглубинной обработки, сочетающей глубокое рыхление, снегозадержание в один след, внесения фосфорных удобрений в дозе P_{20} . Упрощенная технология представляет мелкое рыхление, без проведения снегозадержания и внесения удобрений.

Проведенные исследования за изменением плодородия почвы при использовании различных технологий возделывания сельскохозяйственных культур показали, что содержание гумуса в посевах бессменной пшеницы (более 16 лет) по обычной технологии (2,93%) ниже, чем в посевах пшеницы в условиях севооборота (3,08%) (рисунок 1). При интенсивном возделывании, где вносятся азотно-фосфорные удобрения, проводится глубокое рыхление осенью на глубину 25-27 см ежегодно и двукратное снегозадержание зимой, содержание гумуса высокое при возделывании пшеницы по нуту (3,27%). В условиях длительного бессменного возделывания яровой пшеницы наблюдается тенденция к увеличению гумуса при упрощенной технологии обработки почв, где проводятся мелкие плоскорезные обработки на 10-12 см.

В агроэкосистеме интенсивные технологии возделывания способствуют активному размножению бактерий, ассимилирующих минеральные формы азота. Максимальная их численность отмечена при возделывании бессменной пшеницы по интенсивной технологии и составляет 10,7 млн. клеток в 1 г почвы. Обычные и упрощенные технологии возделывания пшеницы создают менее благоприятные условия для превращения азотсодержащих органических веществ микрофлорой почвы.

Наименьшая численность бактерий, участвующих в превращениях минерального азота, наблюдается в почве при обычной и упрощенной технологиях возделывания по второй пшенице по пару и составляет 5 млн/ г почвы. Однако при возделывании бессменной пшеницы по упрощенной технологии, где уровень процессов превращения азота довольно высок и проходит с участием бактерий, усваивающих минеральный азот, численность их составляет 9,4 млн/ г почвы.



1- бессменная пшеница (интенсивная технология), 2 – бессменная пшеница (обычная технология), 3 – бессменная пшеница (упрощенная технология), 4 – пшеница по пару (интенсивная технология), 5 – пшеница по пару (обычная технология), 6 – пшеница по пару (упрощенная технология), 7 – пшеница по нуту (интенсивная технология), 8 – пшеница по нуту (обычная технология), 9 – пшеница по нуту (упрощенная технология).

Рисунок 1 - Содержание гумуса в посевах зерновых культур при различных технологиях возделывания

Обычная технология возделывания пшеницы создает благоприятные условия для интенсивной переработки всевозможных органических веществ микрофлорой почвы. Здесь численность бактерий, ассимилирующих органические формы азота, превалирует в сравнении с другими технологиями возделывания. Так, при обычной технологии возделывания бессменной пшеницы, второй пшеницы по нуту и по пару численность этих бактерий составляла соответственно 2,6; 2,2 и 2,1 млн. в 1 г почвы.

Таким образом, активность микроорганизмов, участвующих в процессе превращения азота в почве зависит от технологии возделывания пшеницы и ее предшественников. Благоприятные условия для активной переработки минерального азота отмечены при интенсивных технологиях возделывания, а также при бессменной пшенице по упрощенной технологии. Бактерии, усваивающие органический азот, несколько активизируют свою деятельность под воздействием обычной технологии возделывания пшеницы по всем наблюдаемым предшественникам.

Проведенные исследования показали, что в агроэкосистеме при бесменном возделывании пшеницы отмечается стабильность аммонификационных и нитрификационных процессов в почве. В среднем за годы исследований отмечено, что при интенсивной технологии возделывания бесменной пшеницы активизируются нитрификационные и аммонийные процессы в почве. При всех технологиях возделывания в почве доминируют микроорганизмы, усваивающие минеральные формы азота. Увеличение численности бактерий, учитываемых на КАА и МПА в агроэкосистеме, свидетельствует об энергично идущих минерализационных процессах в почве. Максимальная численность микроорганизмов ассимилирующих органические и минеральные формы азота наблюдалась при интенсивной технологии возделывания ячменя (3-й культурой) по нуту (3,2 и 16,1 млн/г почвы).

Снижение степени антропогенного влияния на почвенные микроорганизмы способствует замедлению процессов минерализации органического вещества в почве. Упрощенные технологии возделывания бесменной пшеницы и ячменя по нуту, создают почти одинаковые условия для жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов, о чем свидетельствует численность целлюлозоразрушающих микроорганизмов. В среднем за ротацию пятипольного зернопарового и зернового севооборотов их численность составляет 62,5-61,6 тыс/г почвы. Бесменное возделывание пшеницы независимо от технологий в среднем за четыре года обусловило размножение целлюлозоразрушающих микроорганизмов (50-53-49,3 тыс/г почвы). Степень антропогенного воздействия влияет и на метаболизм целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Интенсивные технологии возделывания способствуют более активному разрушению целлюлозы.

СНЕГОНАКОПЛЕНИЕ И СТОК ТАЛЫХ ВОД С ВОДОСБОРОВ

Немцев С.Н., Орлов А.В.
Ульяновский НИИСХ Россельхозакадемии

Работа посвящена изучению влияния различных сельскохозяйственных угодий на формирование стока талых вод и смыв почвы. При проведении исследований установлена положительная роль полостного размещения сельскохозяйственных культур на склоне, что позволило снизить сток и предотвратить эрозионные процессы на водосборах.

Ключевые слова: снеготопивость, сток, смыв почвы, водосбор, крутизна склона, экспозиция, агроландшафт, влажность почвы, урожайность.

Введение. Важным источником накопления влаги в почве являются осенне-зимние осадки. В виде снега выпадает 30-35% осадков, которые при благоприятных условиях водопоглощения создают значительные запасы продуктивной влаги в почве, и обеспечивают формирование высокого урожая. Влияние температуры воздуха на водную эрозию сказывается главным образом весной, в период снеготаяния. Быстрое нарастание температуры в этот период способствует формированию большого стока. Сдувание снежного покрова в гидрографическую сеть уменьшает толщину его и оголяет поля от снега. В степных районах осенне-зимние осадки являются важным источником влаги для растений. Влага тающего снега увеличивает глубину промачивания и запасы воды в почве. Поэтому вполне обосновано стремление сохранять на полях снежный покров, а при возможности даже его увеличивать.

Большинство исследователей (Н.А.Качинский, 1927; И.П.Сухарев, 1957,1965) отмечают большое утепляющее влияние снежного покрова на предотвращение глубокого промерзания. По наблюдениям Г.Д.Рихтера

(1963) и И.А.Кузника (1962), промерзание почвы полностью прекращается при высоте снежного покрова 40-50 см.

В значительной зависимости от особенностей снегоотложения и условий таяния снега находится величина и интенсивность стока. По данным Г.П.Кабанова (1938), средняя величина стока на чернозёмах Саратовского Правобережья составляет 35,1 мм, а средний коэффициент стока - 0,39. Из 12 лет наблюдений, в течение 5 лет сток был очень сильным, один год - умеренный и 4 - со слабым стоком или без него. Решающую роль в коэффициенте стока составили осадки предзимья (октябрь-ноябрь).

По 28-летним данным А.И.Шабаева (2003), сток талых вод на южном чернозёме при уклоне 4-6° составил на зяби 4,7 мм, на уплотнённой пашне - 25,7 мм. Установлено, что на показатель коэффициента стока большое внимание оказывает не только уровень осеннего увлажнения, но и глубокие зимне-весенние оттепели. В годы с оттепелями зимой и ранней весной происходит переувлажнение верхнего слоя почвы, и сток происходит по мёрзлой почве, что приводит к увеличению потерь снеговой воды на уплотнённой пашне до 58-69%. В лесостепных районах, где накапливается много снега и почвенный покров закрыт снегом, постоянно отрицательное влияние зимне-весенних оттепелей проявляется в меньшей степени.

Обстоятельные исследования по стоку проведены в Самарском Заволжье (И.А.Кузник, 1962, 1976; Г.П.Сурмач, 1976; В.И.Панов, 1986 и др.). Исследования проводились в Самарской ГСХА, на Тимашевском опорном пункте и на Поволжской АГЛЮС. Первые два пункта находятся в зоне южной лесостепи Среднего Поволжья, а Поволжская АГЛЮС - в северной части Саратовского Заволжья. По данным И.А.Кузника (1976), проводившего исследования в г.Кинель (СХИ), на чернозёмах со сравнительно неблагоприятными водно-физическими свойствами почвы, средняя величина стока составила 36,6 мм, на уплотнённой пашне - 76,8 мм и коэффициенты стока соответственно - 0,22 и 0,46. По наблюдениям Г.П.Сурмача (1976), на Тимашевском опорном пункте Самарской области сток воды на

слабосмытом тяжелосуглинистом чернозёме составил по зяби на северо-восточном склоне 42,1 мм (коэффициент стока 0,23), на юго-восточном -78 мм (коэффициенты стока 0,56). Сток с площадки со стернёй на юго-восточном склоне был в 2 раза большим, чем на зяби. За 5-летний период только в одном году сток с зяби был очень сильным, в одном году - слабый, а в остальные 3 года очень слабый или полностью отсутствовал. Смыв колебался от характера зяблевой обработки от 8 до 18 м³/га.

По 12-летним данным Поволжской АГЛЮС, сток с зяби составил 8,6 мм, с уплотнённой пашни - 43,5 мм при коэффициентах стока соответственно 0,07 и 0,29. По обобщённым данным Г.П.Сурмача (1976), сток с зяби в 10 мм и больше наблюдается на обыкновенных и типичных чернозёмах Среднего Заволжья в среднем в 3,3 года из 10 лет, в остальные годы он очень слабый или отсутствует.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья значительная часть снеговой воды теряется на сток, и снегозадержание здесь играет меньшую роль в формировании урожая. Его предлагается проводить, главным образом, на снегосдуваемых склонах, стремясь к повышенному снегонакоплению на нижних более крутых отрезках с целью защиты почв от сильного смыва.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению влияния различных сельскохозяйственных угодий на формирование стока талых вод и смыв почвы проводились в стационарном опыте (1996 - 2001 гг.) на опытных полях ГНУ Ульяновский НИИСХ Россельхозакадемии на трёх водосборах. Определялись высота, плотность, запас воды в снеге, сток, смыв почвы. Содержание и вынос питательных элементов со стоком проводились на стоковых площадках с различными сельскохозяйственными угодьями: озимые, многолетние травы, без осенней основной обработки, зябь поперёк склона и зябь, обработанная вдоль склона. Все стоковые площадки размещались на южном склоне до 2°. Эффективность противоэрозионной роли почвозащитного севооборота изучалась в 2001-2003 гг. на склоново-овражном типе агроландшафта на различных экспозициях: юго-

западной, северо-восточной и ложине. Влажность почвы и подвижные формы $\text{NO}_3, \text{P}_2\text{O}_5, \text{K}_2\text{O}$ определяли ежегодно в почвенных образцах, отобранных в пахотном и метровом слое буром Малькова. Количество нитратного азота определялось ионоселективным методом, подвижного фосфора – по Чирикову, обменного калия – на пламенном фотометре по Чирикову.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ стока и смыва почвы на зяби, обработанной поперёк и вдоль склона, показал, что направление вспашки существенно повлияло на эти показатели. За период 1996-2001 гг. с зяби, обработанной вдоль склона в 1997 и 1998 гг. сформировался умеренный сток, а в остальные годы он был слабый. Средняя величина его составила 19,4 мм при коэффициенте стока 0,165, тогда как средний сток с зяби был ниже в 3,6 раза, при коэффициенте стока 0,056. Смыв почвы на зяби вдоль склона был в 6 раз выше, чем с зяби, обработанной поперек склона, в среднем за эти годы 644,9 кг/га (табл.1).

Таблица 1

Характеристика поверхностного стока, эрозии почв и факторов, их определяющих, на основных угодьях агроландшафта (1996-2001 гг.)

Вид угодья	Показатели			
	снегозапасы, мм	сток, мм	коэффициент стока	смыв почвы, кг/га
Зябь (вдоль склона)	117,3	19,4	0,165	644,9
Зябь (поперёк склона)	93,9	5,3	0,056	108,3
Многолетние травы	121,2	53,9	0,444	163,5
Лес	142,4	46,4	0,325	0,0
Озимые	76,2	14,1	0,185	103,2

С уплотнённой пашни (люцерна, озимые, необработанный участок и лес) формировался значительный сток даже в маловодные годы. В среднем за изучаемые годы он составил с многолетних трав – 53,9 мм, с озимых – 14,1 мм, а с лесного участка – 46,4 мм. Максимальная величина стока была отмечена с лесного массива и составила 46,4 мм, коэффициент стока – 0,325. Это связано с тем, что запасы воды в снеге были наибольшими и со-

ставили 143 мм. Проведённая оценка выноса растворимых элементов питания со стоком талых вод с различных сельскохозяйственных угодий, показала, что потери их значительные на всех агрофонах. Максимальный суммарный вынос растворимых форм азота, фосфора и калия с жидким стоком наблюдался по вспашке вдоль склона и составил 40,7 кг/га, а с зяби поперёк склона вынос был в 4 раза ниже – 10,1 кг/га. С поля люцерны отмечался значительный вынос питательных веществ, который составил 38,6 кг/га, большая часть из которых приходится на азот (до 57%), что характерно для бобовых культур.

На склоново-овражном типе агроландшафта в 2001-2003 гг. проводились наблюдения на трёх водосборах, где у основания склона был сооружён водозадерживающий вал и установлены водосливы. Исследования проводились на различных экспозициях изучаемых водосборов: юго-западная, северо-восточная и лощина (табл. 2).

Таблица 2

Снегонакопление на различных экспозициях склона и в лощине
(в среднем за 2001-2003 гг.)

Водосбор	Экспозиция	Показатели			
		Высота снега, мм	Плотность снега, г/см ³	Снегозапасы, мм	Сток, мм
Первый	Ю/З Лощина С/В	31,3	0,27	72,08	6,87
		39,0	0,28	109,3	
		29,4	0,27	79,4	
Второй	Ю/З Лощина С/В	21,7	0,29	63,4	1,95
		38,5	0,27	105,7	
		35,1	0,26	79,0	
Третий	Ю/З Лощина С/В	28,2	0,24	69,2	1,77
		38,6	0,27	105,7	
		32,3	0,27	89,8	
Средние показатели по экспозициям	Ю/З Лощина С/В	27,1	0,27	68,5	3,53
		38,7	0,27	106,9	
		32,3	0,27	82,7	

Сток в 2001-2003 гг. на всех трех водосборах, несмотря на высокие снегозапасы, был незначительным и колебался от 1,8 до 6,9 мм, а смыв вообще отсутствовал. Положительную роль сыграло полосное размещение культур на склоне, где размещалось два поля многолетних трав и одно по-

ле озимой пшеницы. Это позволило снизить сток и полностью предотвратить эрозионные процессы на водосборах.

Процесс снеготаяния на склоне северо-восточной экспозиции происходил медленнее, чем на юго-западном, а это в свою очередь обеспечивало высокую водопроницаемость и накопление дополнительной влаги в почве (табл. 3).

Таблица 3

Влажность почвы после снеготаяния на различных экспозициях склона и ложине, в слое 0-100 см (в среднем за 2001-2003 гг.)

Водосбор	Экспозиция		
	Ю/З	Лощина	С/В
1В	169,7	175,4	199,7
2В	164,5	162,9	177,9
3В	164,8	154,3	174,8
Среднее	166,3	164,2	184,1

Влажность почвы в метровом слое была выше на северо-восточной экспозиции, а в условиях лесостепи Среднего Поволжья высокая увлажненность почвы в весенний период является гарантом получения высокого урожая сельскохозяйственных культур.

Весной, после посева сельскохозяйственных культур, влажность почвы в метровом слое выглядела следующим образом (табл. 4).

Таблица 4

Влажность почвы в метровом слое под различными культурами на склоново-овражном типе агроландшафта (по трем водосборам за 2001-2003 гг.)

Культура	Экспозиция		
	Ю/З	Лощина	С/В
Яровая пшеница	162,1	152,6	168,3
Люцерна	167,3	178,0	176,1
Озимая пшеница	142,0	124,1	149,6
Ячмень	142,7	148,5	155,0
Среднее	152,6	150,8	162,3

Установлено, что плодородие почв северных склонов значительно выше тех, что расположены на склонах южной экспозиции. На посевах

яровой пшеницы меньше нитратного азота отмечалось на склоне юго-западной экспозиции (табл. 5).

Таблица 5

Содержание NPK в почве (0-30 см) под посевами яровой пшеницы и ячменя на различных экспозициях склона (в среднем по трем водосборам за 2002-2003 гг.)

Культура	Экспозиция	Элементы питания, мг/кг		
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ячмень	Ю/З	44,0	239,5	71,0
	Лощина	36,5	259,5	72,0
	С/В	55,3	244,0	105,0
Яровая пшеница	Ю/З	48,8	238,1	86,5
	Лощина	45,8	251,3	88,7
	С/В	56,9	312,3	97,7

Совокупное влияние всех изучаемых показателей сыграло важную роль в формировании урожая сельскохозяйственных культур в агроландшафтах. За изучаемые годы наиболее высокая урожайность сельскохозяйственных культур была получена на склоне северо-восточной экспозиции (табл. 6)

Таблица 6

Урожайность сельскохозяйственных культур на различных типах агроландшафта, ц/га

Экспозиция	Культуры				
	ячмень	люцерна	вико-овес	оз. пшеница	яр. пшеница
На склоново-овражном типе агроландшафта (2001-2003 гг.)					
Ю/З	17,1	160,3	119,4	21,7	21,1
Лощина	17,0	131,8	75,4	19,6	19,2
С/В	19,2	162,7	116,7	22,6	23,7
Среднее	17,8	151,6	103,8	21,3	21,3
НСР ₀₅	0,84-2,03	20,87-38,96	-	0,55-2,83	0,89-2,83
На склоново-ложбинном типе агроландшафта (2001-2003 гг.)					
Годы	горох	оз. пшеница	ячмень	оз. пшеница	яр. пшеница
2001 г.	16,7	24,5	18,7	20,3	20,6
2002 г.	9,1	16,6	10,4	23,8	21,3
2003 г.	20,8	23,8	33,6	24,1	23,5
Среднее за 2001-2003 гг.	15,5	21,6	20,9	22,7	21,8

Заключение. Урожайность ячменя за изучаемые годы исследований на склоне северо-восточной экспозиции составила 19,2 ц/га. На юго-западном склоне и ложине урожайность была соответственно ниже на 2,1-2,2 ц/га. Такая же закономерность наблюдалась и на других культурах. В целом урожайность зерна была выше на северо-восточном склоне, что связано с тем, что на этом склоне создается более благоприятный микроклимат по содержанию питательных веществ.

Библиографический список.

1. Кабанов П.Г. О поверхностном стоке талых вод в Поволжье // Социалистическое зерновое хозяйство. 1938. №2. С.44-57.
2. Качинский Н.А. Замерзание, разморозание и влажность почвы в лесу и на полевых участках. М.: Изд-во МГУ, 1927. 168с.
3. Кузник И.А. Агролесомелиоративные мероприятия, весенний сток и эрозия почв. Л.: Гидрометеиздат, 1962. 220с.
4. Кузник И.А. Преобразование режима рек Заволжья под влиянием агротехнических и гидротехнических мероприятий. М., 1976, 170с.
5. Панов В.И. Связь между склоновым и речным стоком // Эрозия почв, защитное лесоразведение и урожай: Сб. науч. тр. / Поволжская АГ-ЛОС. Куйбышев: Кн. Изд-во, 1986. С.3-21.
6. Сурмач Г.П. Обоснование мероприятия по задержанию и регулированию стока ливневых и талых вод // Водная эрозия почв и борьба с ней : Сб. науч. тр. / Под ред. Д.Е.Ванина; ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1977. С.42-55.
7. Шабаетв А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья. Саратов, 2003. 320с.

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ЧЕРНОЗЕМОВ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Орлова И.А., Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

В статье представлена динамика основных характеристик гидротермического режима черноземных почв Саратовского Правобережья за 1981-2012 гг. по 6 метеостанциям. Показано, что рост температуры воздуха в холодный период способствовал уменьшению глубины промерзания почвы зимой по сравнению с климатической нормой на 24-35 см. Увеличение количества осенне-зимних осадков и уменьшение глубины промерзания способствовали повышению весенних запасов продуктивной влаги в почве.

Коэффициент усвоения зимних осадков при влажности метрового слоя почвы перед уходом в зиму ниже 50 мм составлял от 0,70 до 0,85, а при осенних влагозапасах 150-160 мм он снижался до 0,0 - 0,1.

Ключевые слова: изменение климата, температура почвы, запасы продуктивной влаги, глубина промерзания.

Изменение климата, как важнейшего фактора почвообразования, влечет за собой эволюцию почвенного покрова Земли. Основные почвенные свойства обладают значительной инерционностью, поэтому за период наиболее интенсивного потепления климата, начавшегося с начала 80-х годов XX века, невозможно наблюдать их динамику. Наиболее чувствительными к климатическим изменениям оказываются гидротермический режим почвы и ее биологическая активность.

Цель данной работы состояла в изучении особенностей гидротермического режима почвы черноземов Саратовского Правобережья на фоне региональных проявлений глобального потепления климата в период с 1981 по 2012 годы.

Материалом для исследований явились данные по 6 метеостанциям, расположенным в лесостепной и черноземно-степной зонах Саратовского Правобережья.

Проведенный статистический анализ показал, что в исследуемый период на всех рассмотренных метеостанциях наблюдался значимый рост среднегодовой температуры воздуха. При этом скорость роста составила 0,3-0,5°/10лет. Статистически значимый рост температуры наблюдался также в теплый период, летом и осенью. Причем максимальные темпы роста температуры отмечались осенью и составили 0,8°С/10 лет.

В ходе исследования термического режима почвы в Саратове было выявлено, что статистически значимый рост температуры поверхности и верхних слоев почвы наблюдался лишь в августе и составлял 0,2 и 0,8°С/10 лет соответственно.

Таблица 1.

Температурный режим поверхности и верхних слоев почвы за 1981-2012 гг. в сравнении с климатической нормой за 1912-1980 гг. по м/с Саратов ЮВ

Показатель	Период	Месяцы							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Средняя температура поверхности почвы	1981-2012	9	19	25	28	24	16	7	
	1912-1980	7	19	25	27	24	15	5	
Абсолютный максимум температуры поверхности почвы	1981-2012	50	62	65	66	63	50	37	
	1912-1980	50	60	61	64	61	53	37	
Средний максимум температуры поверхности почвы	1981-2012	23	39	45	48	43	31	17	
	1912-1980	18	35	44	45	41	30	15	
Абсолютный минимум температуры поверхности почвы	1981-2012	-25	-6	-4	4	2	-6	-14	
	1912-1980	-19	-5	1	6	2	-6	-17	
Средний из абсолютных минимумов температуры поверхности почвы	1981-2012	-8	-1	5	9	6	0	-7	
	1912-1980	-9	-0,4	4	8	6	-1	-8	
Средняя температура почвы на глубине 5 см	1981-2012		17,6	23,1	25,8	23,2	15,4		
	1912-1980		15,7	21,6	23,3	21,5	14,5		

В теплый период средняя месячная температура поверхности почвы наиболее заметно изменяется весной и осенью. Рост температуры по сравнению с нормой в эти сезоны составлял 2°С. В летние месяцы температура поверхности почвы практически не изменялась.

Абсолютный максимум температуры поверхности почвы во все месяцы теплого периода имел значимые положительные коэффициенты тренда ($0,2^{\circ}\text{C}/\text{год}$). При этом значения экстремумов температуры были выше наблюдаемых абсолютных максимумов, а средний максимум температуры поверхности почвы во все месяцы был выше нормы, что свидетельствует о существенном росте дневных температур.

Абсолютные минимумы температуры почвы за период с 1981 по 2012 гг. практически во все месяцы понизились по сравнению с наблюдаемыми в предшествующий период абсолютными минимумами, а средние из абсолютных минимумов увеличились по сравнению с нормой в среднем на 1°C .

Температура почвы на глубине 5 см по сравнению с климатической нормой увеличилась во все месяцы на величину от $0,9^{\circ}\text{C}$ в сентябре до $1,9^{\circ}\text{C}$ в мае.

Повышение температуры в осенний период способствовало смещению дат устойчивого перехода температуры поверхности почвы через 10°C и 0°C в сторону более низких температур, а также более позднему началу промерзания почвы.

Так, в среднем за 1981-2012 гг. устойчивый переход температуры поверхности почвы через 10°C осенью стал наблюдаться 6 октября, а через 0°C - 15 ноября, что соответственно на 8 и 6 дней позже обычных сроков. Даты начала промерзания и промерзания почвы до глубины 5 см имели устойчивую тенденцию к смещению на более поздний срок со скоростью 6,3 и 6,6 сут/10 лет соответственно. В результате по тренду дата начала промерзания почвы сместилась на более поздний срок на 20 дней, а промерзания до 5 см – на 21 день.

Максимальная глубина промерзания почвы на всех метеостанциях имела тенденцию к снижению и за период с 1981 по 2012 годы уменьшилась по сравнению с нормой в основном на 24-35 см.

Годовая сумма осадков за исследуемый период увеличилась по сравнению с климатической нормой в среднем на 16-34 мм. Наибольший рост годовой суммы осадков наблюдался на м/с Ртищево и составлял 57 мм, наименьший на м/с Балашов – 5 мм. В холодный период практически на всех метеостанциях отмечался существенный рост осадков, а в теплый период и в мае-июле эта тенденция была неравнозначна. Рост осадков отмечался в Карабулаке, Ртищево, Аткарске и Калининске, падение – в Саратове и Балашове.

Таблица 2.

Изменение количества осадков за 1981-2012 гг. в сравнении с климатической нормой за 1912-1980 гг.

Станция	Период	Сумма осадков, мм			
		Год	Холодный период	Теплый период	Май-июль
Карабулак	1981-2012	521	194	330	156
	1912-1980	505	196	309	145
	Δ	16	-2	21	11
Ртищево	1981-2012	557	224	335	156
	1912-1980	500	167	333	157
	Δ	57	57	2	-1
Саратов ЮВ	1981-2012	485	201	285	132
	1912-1980	451	159	292	139
	Δ	34	42	-7	-7
Балашов	1981-2012	486	202	285	133
	1912-1980	481	171	310	147
	Δ	5	31	-25	-14
Аткарск	1981-2012	509	180	331	164
	1912-1980	485	172	313	153
	Δ	24	8	18	11
Калининск	1981-2012	482	185	299	150
	1912-1980	451	167	284	131
	Δ	31	18	15	19

Расчет линейных коэффициентов тренда месячных сумм осадков указывает на статистически значимый положительный тренд осадков на всех метеостанциях в марте. На фоне этого роста наблюдалось также статистически значимое увеличение высоты снежного покрова перед началом снеготаяния.

Эффект увеличения количества осадков, выпадающих в холодный период, выражается в изменениях осенних и весенних запасов продуктивной влаги в почве.

За исследуемый период величина осенних запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы увеличилась по сравнению с климатической нормой на 15-24 мм, а весенние запасы влаги выросли на 5-18 мм.

Коэффициент усвоения почвой зимних осадков в большой степени зависел от величины осеннего увлажнения почвы. В годы с запасами продуктивной влаги в метровом слое почвы менее 50 мм его величина достигала 0,85, а при осенних запасах влаги порядка 150-180 мм она понижалась до 0-0,1 (рис.1).

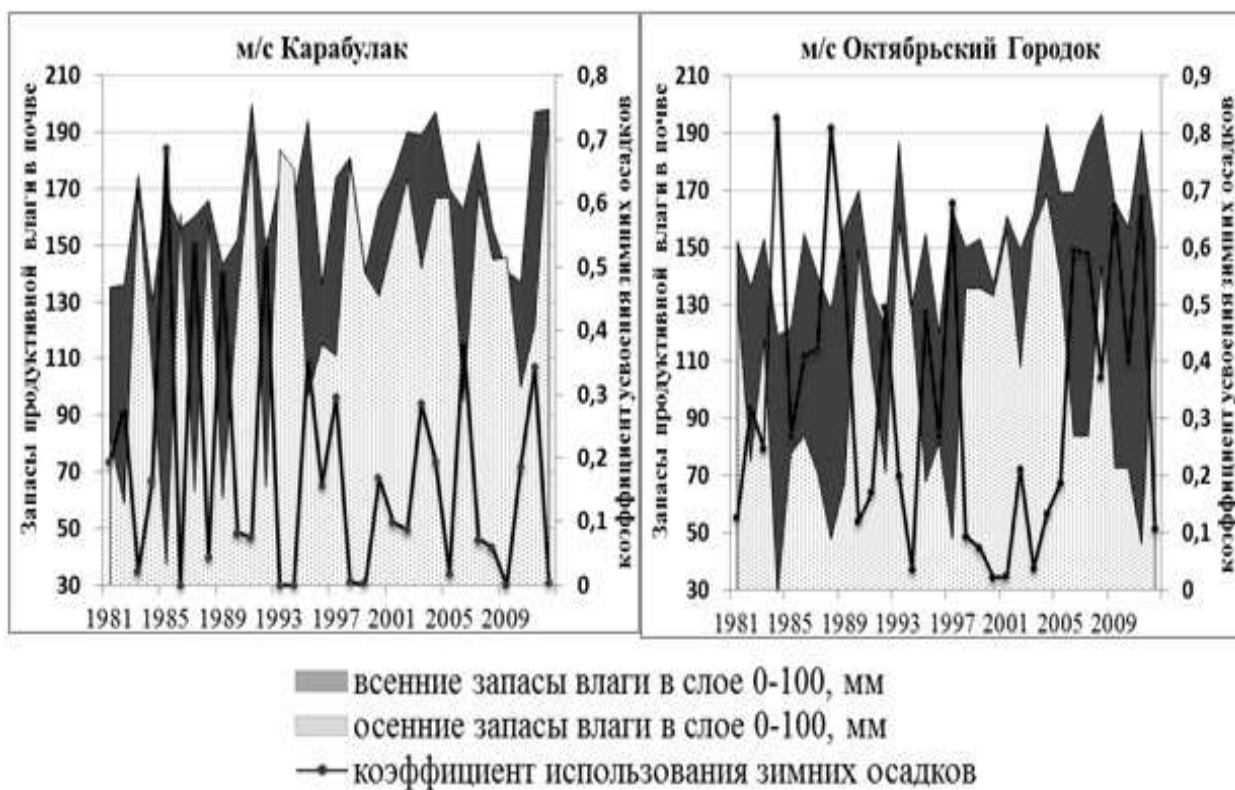


Рис.1. Осенние и весенние запасы продуктивной влаги на зяби в слое почвы 0-100 см в мм и коэффициент усвоения зимних осадков за период с 1981 по 2012 годы

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы.

1. Наиболее значимый рост температуры поверхности и верхних слоев почвы на всех рассмотренных метеостанциях отмечался в августе. Коэффициент линейного тренда изменялся от 0,2 до 0,8⁰/10 лет.

2. Средний максимум температуры во все месяцы превысил климатическую норму, что свидетельствует о существенном повышении режима дневных температур.

3. Рост температуры в осенний период способствовал смещению на 8 и 6 дней соответственно дат устойчивого перехода температуры поверхности почвы через 10 и 0⁰С в сторону более низких значений, а также более поздним срокам начала промерзания почвы.

4. Максимальная глубина промерзания почвы уменьшилась по сравнению с климатической нормой в основном на 24-35 см.

5. Осенние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы за исследуемый период увеличились по сравнению с нормой на 15-24 мм, а весенние – на 5-18 мм.

6. При влажности метрового слоя почвы перед уходом в зиму ниже 50 мм, коэффициент усвоения зимних осадков составлял от 0,70 до 0,85, а при осенних влагозапасах 150-160 мм он снижался до 0,0 - 0,1.

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Паршина О.Н., Павлова Т.И.

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье рассмотрено изменение питательного режима почв, структурного и окислительно-восстановительного состояния черноземов обыкновенных в посевах различных гибридов подсолнечника при применении удобрений в богарных условиях Правобережья Саратовской области. Совместное применение макро- и микроудобрений способствовало повышению элементов питания в почве, увеличению количества агрономически ценных агрегатов, окислительно-восстановительного потенциала, что положительно сказывалось на развитии растений подсолнечника.

Ключевые слова: структура, питательный режим, окислительно-восстановительный потенциал.

Подсолнечник – основная масличная культура в Российской Федерации. На долю подсолнечника приходится 75% посевов масличных культур. Семена подсолнечника служат источником для получения продовольственного масла, высокобелковых концентрированных кормов – жмыха, шрота и других продуктов [2]. В последние годы под масличные культуры удобрения практически не вносят, но без них невозможно получить высокий урожай с хорошими качественными показателями продукции. Повсеместно отмечается снижение содержания доступных форм макро- и микроэлементов. Поэтому совместное применение макро- и микроудобрений является перспективным приемом повышения урожайности масличных культур [3].

Целью наших исследований явилось изучение агрохимических свойств, таких как питательный режим, структурное и окислительно-восстановительное состояние почв в посевах различных гибридов подсолнечника при применении макро- и микроудобрений.

Исследования проводили в о.п. «Земляные Хутора» Аткарского района Саратовской области. Почвы опытного участка - черноземы обыкновенные среднегумусные среднемощные среднеглинистые.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) Контроль – без удобрений; 2) Аммофос ($N_{18}P_{78}$); 3) Аммофос ($N_{18}P_{78}$) + Террафлекс 2,5 кг/га;

4) Аммофос ($N_{18}P_{78}$) + Террафлекс 2,5 кг/га + Спидфол Б 0,5 кг/га.

В опыте применяли гибриды подсолнечника Пионер 90, Пионер 15, НК Ферти, Савинка, Спиру, Мас 97.

Важнейшая роль в питании растений - принадлежит азоту.

Результаты наших исследований показали, что наибольшее количество нитратного азота ($N - NO_3$) в почве в посевах подсолнечника накапливалось при внесении аммофоса и колебалось в зависимости от гибрида в пределах 9,8 - 10,3 мг/кг почвы. На контроле содержание нитратного азота в почве в среднем по гибридам составило 8,4 мг/кг почвы. Применение микроудобрений на фоне аммофоса способствовало некоторому снижению содержания нитратного азота в почве под всеми гибридами подсолнечника и составило 9,0-9,8 мг/кг почвы. Возможно это произошло за счет усиленного питания, роста и развития растений подсолнечника на этих вариантах.

Наряду с азотом фосфор является необходимым элементом питания растений. Результаты наших исследований показали, что наименьшее количество доступного фосфора отмечалось на контроле 11,8-12,1 мг/кг почвы, а наибольшее - при внесении аммофоса в посевах гибридов Пионер 90 и Пионер 15, где данный показатель составил соответственно 18,5 и 18,8 мг/кг почвы. При совместном применении макро и микроудобрений содержание доступного фосфора было выше, чем на контроле, но меньше, чем при использовании аммофоса (значения находились в пределах 17,0 – 17,9 мг/кг почвы, что выше контроля на 5,2 – 5,7 мг/кг почвы).

Увеличение площадей под зерновыми культурами, негативные последствия роста числа и веса сельскохозяйственных машин повышают

роль структуры почв в формировании урожая. Результаты полевых и мелкоделяночных опытов в различных районах мира показали, что при достаточных запасах в почве питательных веществ и отсутствие болезней урожай зерновых и других культур определяется ее структурой [1].

Результаты наших исследований показали, что удобрения способствовали формированию и увеличению количества агрономически ценных структурных агрегатов под всеми гибридами подсолнечника, а особенно в посевах гибрида Пионер 15 (78,0 - 90,2%), что связано с развитием более мощной корневой системой данной культуры.

В формировании генетического профиля и его почвенного плодородия одна из ведущих ролей принадлежит окислительно-восстановительным (О-В) процессам. Для количественной характеристики окислительно-восстановительного состояния почвы используется О-В потенциал, который отражает суммарный эффект разнообразных О-В систем почвы в данный момент. На контроле самый высокий ОВП был в посевах гибрида Пионер15, величина его составила 397 мВ. Под остальными гибридами ОВП колебался в пределах 368-389 мВ. Внесение аммофоса повышало значения ОВП под всеми гибридами. Самый высокий показатель отмечен под гибридом Пионер15 (410 мВ), а самый низкий - под гибридом Спиру (376 мВ). Наибольшие величины ОВП были отмечены при совместном применении макро- и микроудобрений – 390-419 мВ.

Таким образом, совместное применение макро- и микроудобрений в большей степени способствовало улучшению питательного режима почвы, ее структурного и окислительно-восстановительного состояния.

Список литературы

1. Карпачевский, Л.О Структура почв и современные подходы к ее изучению / Л.О. Карпачевский // Почвоведение. – 2009. - №12. – С 1525-1527.

2. Петров, Н.Ю. Особенности возделывания подсолнечника на черноземных почвах Волгоградской области / Н.Ю. Петров, Е.А. Иванцова, С.Я.Семененко, Н.П. Пинашкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. - №4(24). – С 1-6.

3. Сагднеев, Р.С. Динамика элементов питания на посевах подсолнечника в предкамье республики Татарстан / Р.С. Сагднеев // Вестник Казанского ГАУ. – 2011. - №4(22). – С 154-156.

УДК 631.8:631.46:633.11(470.44)

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В САРАТОВСКОМ ПРАВОБЕРЕЖЬЕ

Платонова О.А., Назаров В.А., Назаров А.В., Назарова Л.С.
Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

Аннотация. В ходе выполнения работы установлено, что из всех вариантов опыта сочетанное применение раствора Ценоза для предпосевной обработки семян и подкормки растений в период кущения мочевиной в смеси с наночастицами цинка обеспечивало наибольшее повышение урожая зерна сортов пшеницы Саратовская золотистая, Николаша и Краснокутка 10. Продуктивность зависела от активности протеазы почвы.

Ключевые слова: яровая твёрдая пшеница, биопрепарат Ценоз, наночастицы цинка, продуктивность, протеаза почвы.

Процессы трансформации органического вещества в почве регулируются живым сообществом и вырабатываемыми им ферментами. Впервые на связь между ферментами в почве и биотой указали В.Ф. Купревич (1951) и К.А. Козлов (1966). Так, В.Ф. Купревич показал, что ферменты поставляют вся биота почвы, поэтому энзимная активность может служить критерием ее биологической активности. Ферменты особенно важны в период активного роста растений. Биологические препараты приносят дополнительную полезную

микрофлору, а относящийся к ним препарат Ценоз является еще и дополнительным источником питания растений.

Применение этого препарата в ранее проведенных нами опытов оказалось эффективным на посевах яровой мягкой пшеницы. Однако его не использовали на посевах яровой твердой пшеницы, тем более в сочетании с наноматериалами и минеральными удобрениями. Первые из них относятся к современным приемам повышения урожайности сельскохозяйственных культур, как и регуляторы роста растений иной природы.

В связи с этим целью исследований в 2012 году было изучение возможности повышения продуктивности трёх сортов яровой твердой пшеницы за счет применения регуляторов роста в форме комплексных нано- и биопрепаратов.

В задачи исследования входили:

- Разработка наиболее эффективных приемов применения комплексных био- и нанопрепаратов на посевах яровой твердой пшеницы;
- Определение протеазной активности почвы в различные периоды роста и развития растений;
- Исследование влияния био- и нанопрепаратов на урожайность яровой пшеницы;
- Определение зависимости урожая яровой пшеницы от протеазной активности почвы.

Опыты с применением био- и нанопрепаратов проводились в полевых условиях НИИСХ Юго-Востока на посевах таких сортов яровой твердой пшеницы как Саратовская золотистая, Николаша и Краснокутка 10 по следующей единой схеме: 1. Контроль; 2. Обработка семян раствором Ценоза; 3. Обработка семян раствором Ценоза + наночастицы цинка; 4. Обработка семян раствором Ценоза + наночастицы цинка + подкормка растений мочевиной; 5. Обработка семян раствором Ценоза + подкормка (мочевина + наночастицы цинка).

Предпосевная обработка семян твердой яровой пшеницы раствором Ценоза, применяемая, как самостоятельно, так и с наночастицами цинка, проводилась из расчета 80 л / т семян. Подкормку посевов яровой пшеницы проводили раствором мочевины как самостоятельно, так и в смеси с цинком в период кущения растений. Концентрация раствора мочевины составляла 5%, а наночастиц цинка - 1×10^{-4} %, расход растворов составлял 300 л/га.

Закладку опытов, наблюдения и исследования осуществляли по общепринятым методикам и ГОСТ. Почва опытного участка - чернозем южный среднемощный тяжелосуглинистый. Агротехника отличалась от общепринятой для данной зоны применением мочевины и био- и нанопрепаратов.

Во всех опытах наибольшее повышение урожая зерна было установлено на варианте, где применялись нано- и биопрепараты в сочетании с листовой подкормкой. Наиболее отзывчивым на их применение оказался сорт Саратовская золотистая, за ним следовал Николаша и Краснокутка 10, однако самым продуктивным был сорт Николаша.

Использованный прием сочетания Ценоза с нанопорошком и мочевиной оказывал более выраженное действие на активность протеазы почвы, чем другие варианты опытов. Особенно значительной энзиматическая активность была в начале роста растений с постепенным снижением ее к концу срока вегетации.

Графические изображения активности протеазы приведены на рисунках 1, 2,3.

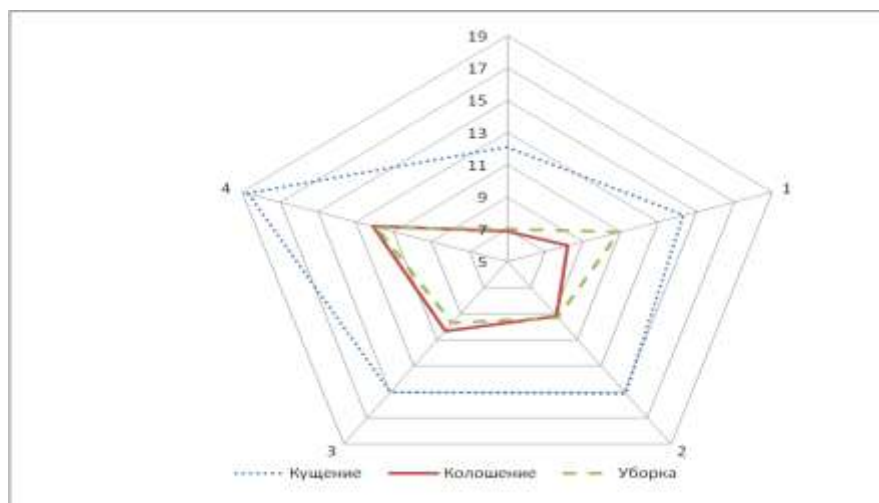


Рисунок 1. Протеазная активность чернозёма южного в зависимости от варианта опыт на посевах яровой пшеницы Саратовская золотистая, %

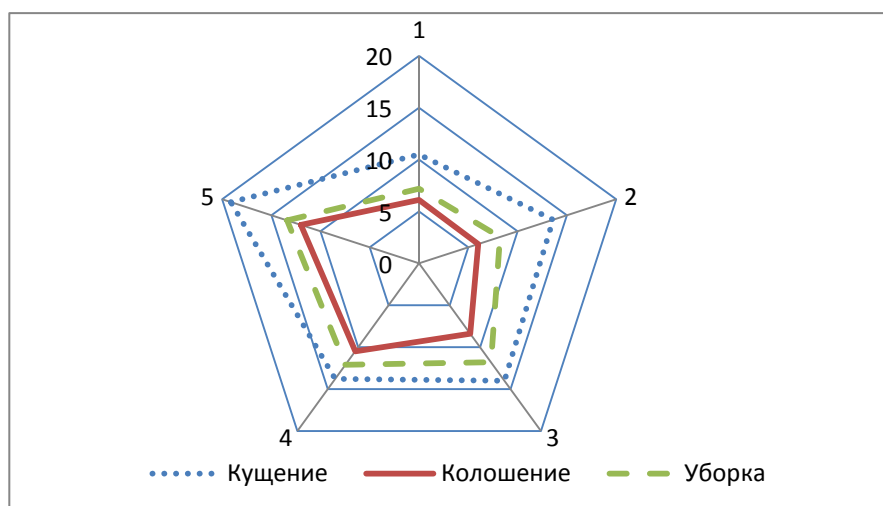


Рисунок 2. Протеазная активность чернозёма южного в зависимости от варианта опыт на посевах яровой пшеницы Николаша, %

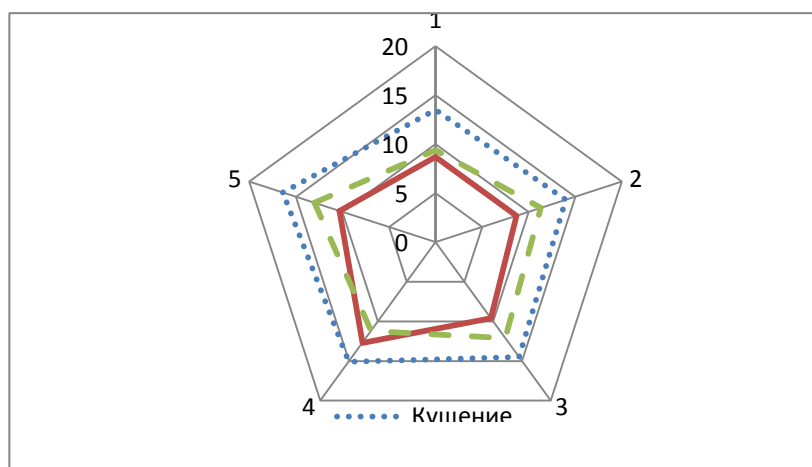


Рисунок 3. Протеазная активность чернозёма южного в зависимости от варианта опыт на посевах яровой пшеницы Краснокутка 10, %

В результате проведения корреляционно - регрессионного анализа получены данные, характеризующие степень влияния протеазной активности на урожайность пшеницы.

В качестве примера на рисунках 4 и 5 приводим графическое изображение данной зависимости для наиболее отзывчивого сорта (Саратовская золотистая) и наиболее продуктивного сорта (Николаша).

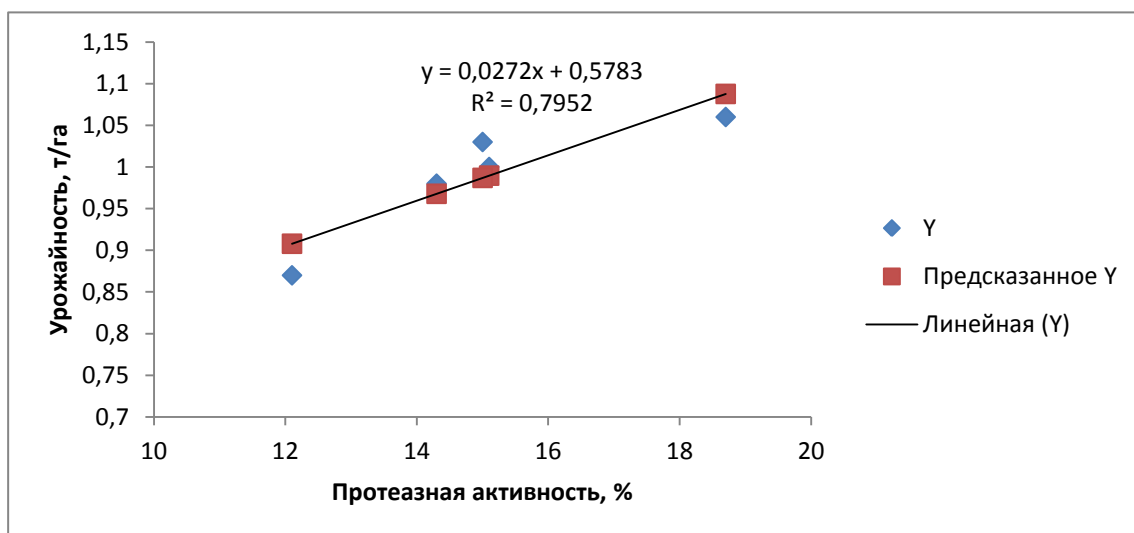


Рисунок 4. Зависимость урожайности яровой пшеницы сорта Саратовская золотистая от протеазной активности чернозёма южного в зависимости от варианта опыта в фазу кушения

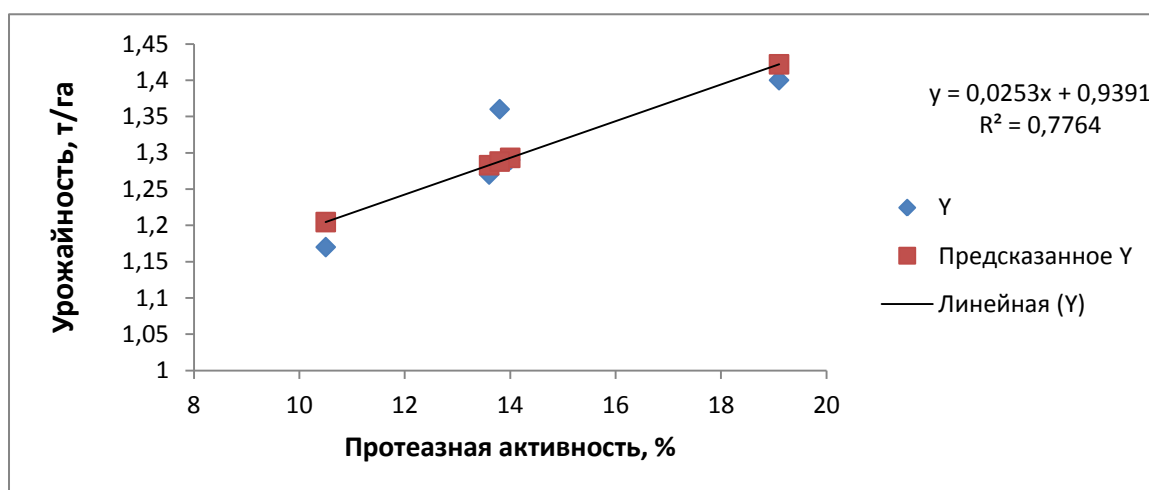


Рисунок 5. Зависимость урожайности яровой пшеницы сорта Николаша от протеазной активности чернозёма южного в зависимости от варианта опыта в фазу кушения

Коэффициент корреляции равен соответственно 0,89 и 0,88, что свидетельствует о сильной положительной силе связи между изученными показателями. Коэффициент детерминации - R^2 , равный 0,79 и 0,77, говорит о том, что 79% и 77% вариации результативного показателя определяется действием факторных признаков.

ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ГОДА И ФОНА ПИТАНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Попов С. И., Авраменко С. В.
Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева
Национальной академии аграрных наук Украины

Представлены результаты многолетних исследований относительно формирования качества зерна пшеницы мягкой озимой в зависимости от погодных условий года и фона питания в восточной части Лесостепи Украины. Установлено, что содержание белка и клейковины в зерне пшеницы озимой существенно повышалось в годы, в которые ГТК за вегетационный период был меньше 1,0. При этом наиболее высокое содержание белка (в среднем 13,23 %) и клейковины (в среднем 34,44 %) в зерне пшеницы озимой было получено при применении органоминеральной системы удобрения, которая включала последствие органических (30 т/га) и основное внесение минеральных ($N_{30}P_{30}K_{30}$) удобрений.

Одной из наиважнейших задач мирового сельскохозяйственного производства есть получение продукции растениеводства с высокими показателями качества. Многолетними исследованиями научных и научно-исследовательских учреждений установлено, что качество зерна полевых культур зависит в первую очередь от почвенно-климатических условий, особенностей сорта и технологии выращивания [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В условиях изменения климата (в сторону потепления) и увеличения его континентальности в восточной части Лесостепи Украины всё чаще поднимается вопрос о целесообразности применения дополнительных внекорневых подкормок пшеницы озимой [7, 8].

В наших исследованиях, которые проводились в стационарном зернопаропропашном севообороте лаборатории растениеводства и сор-

тоизучения Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН на протяжении 1998-2006 гг. изучали формирование показателей качества зерна – содержание белка и клейковины в зерне пшеницы озимой (на примере сорта Донецкая 48) в зависимости от гидротермического коэффициента за вегетационный период и фона питания. Опыт закладывали в трёхкратной повторности после предшественника чёрный пар на четырёх фонах питания: 1 – севооборотный фон (контроль, без удобрений), 2 – последствие (третий год) органических удобрений (30 т/га), 3 – последствие (третий год) органических удобрений (30 т/га) + основное внесение комплексных минеральных в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$, 4 – последствие (третий год) органических удобрений (30 т/га) + основное внесение комплексных минеральных в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$. Учёты и наблюдения проводили в соответствии с существующими методиками [9].

В представленных материалах отсутствуют данные за 2003 г., поскольку в тот год посевы пшеницы озимой погибли вследствие неблагоприятных условий во время перезимовки. В остальные годы исследований погодные условия были разнообразными, со значительными отклонениями от средних многолетних показателей, что способствовало получению объективных результатов.

В ходе эксперимента было установлено, что содержание белка и клейковины в зерне пшеницы озимой существенно возрастало в годы, в которые ГТК за вегетационный период составлял меньше 1,0. Так, в пяти годах (1998 г., 1999 г., 2001 г., 2002 г., 2006 г.) при ГТК за вегетацию озимых от 0,59 до 0,97 содержание белка в зерне пшеницы мягкой озимой колебалось в среднем от 13,74 % до 15,02 %, а клейковины – соответственно от 31,50 % до 35,75 %, тогда как в годы с ГТК больше 1,00 (2000 г., 2004 г., 2005 г.) содержание белка и клейковины снижалось в среднем соответственно до 12,08-12,35 % и 25,13-30,13 % (табл. 1).

Таблица 1. Содержание белка и клейковины в зерне пшеницы озимой в зависимости от года выращивания и фона питания, %, 1998-2006 гг.

Фон питания (А)	Год (В)								среднее по В
	1998	1999	2000	2001	2002	2004	2005	2006	
Белок									
1	13,10	14,07	11,41	13,30	13,75	11,00	11,20	13,08	12,61
2	13,23	14,46	11,38	14,11	14,77	11,70	12,50	13,67	13,23
3	14,45	15,20	12,79	15,26	15,44	12,50	12,80	13,90	14,04
4	14,75	15,70	12,85	15,6	16,10	13,11	12,90	14,29	14,41
среднее по А	13,88	14,86	12,11	14,57	15,02	12,08	12,35	13,74	13,57
НСР ₀₅ , %	А – 0,22; В – 0,48; АВ – 0,67								
Клейковина									
1	29,00	33,00	29,00	34,00	30,00	24,00	28,00	32,00	29,88
2	30,00	36,00	29,00	34,00	35,00	23,00	29,00	34,50	31,31
3	34,00	39,00	32,00	37,00	40,00	26,50	31,50	35,50	34,44
4	33,00	35,00	34,00	37,00	42,00	27,00	32,00	37,00	34,63
среднее по А	31,50	35,75	31,00	35,50	36,75	25,13	30,13	34,75	32,56
НСР ₀₅ , %	А – 0,48; В – 0,95; АВ – 1,06								

В меру интенсификации технологии выращивания способом увеличения нормы удобрения во все года исследований содержание белка и клейковины в зерне пшеницы озимой повышалось в сравнении с контролем (без удобрений). Так, в среднем за 1998-2006 гг. на фоне без удобрений содержание белка в зерне составляло 12,61 %, на фоне последействия органических удобрений (навоз 30 т/га) оно повышалось до 13,23 %, на фоне последействия органики + N₃₀P₃₀K₃₀ в основное внесение содержание белка составляло 14,04 %. На фоне последействия органики + N₆₀P₆₀K₆₀ в основное внесение содержание белка в зерне пшеницы озимой было максимальным и составляло в среднем 14,41 % (табл. 1).

На фоне последействия органики в сравнении с контролем содержание клейковины в среднем за годы исследований возрастало на 1,43 % (в числовом отношении) и составляло 31,31 %. Наибольшим содержа-

ние клейковины было на фоне последействия органики + $N_{60}P_{60}K_{60}$ и в среднем составляло 34,63 %. Высокоэффективным оказался также фон питания с последействием органики + $N_{30}P_{30}K_{30}$, на котором содержание клейковины в зерне пшеницы озимой составляло 34,44 % (табл. 1). То есть, фоны питания № 3 и № 4 по содержанию клейковины в зерне оказались практически равноценными.

Выводы. Итак, для получения высокого содержания белка (в среднем 13,23 %) и клейковины (в среднем 34,44 %) в зерне пшеницы озимой необходимо применять органоминеральную систему удобрения, которая включает последействие органических удобрений (30 т/га) и основное внесение минеральных в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Наилучшие показатели качества зерна были получены в годы с ГТК за вегетационный период меньше 1,0. Поэтому в годы с засушливым весенне-летним периодом высокое качество зерна пшеницы мягкой озимой в условиях восточной части Лесостепи Украины можно получать без применения внекорневой подкормки азотными удобрениями.

Список использованной литературы:

1. Система ведення сільського господарства Харківської області / М. Д. Безуглий, С. В. Лобас, М. В. Шмаков та ін. : наукове супроводження “Комплексної програми розвитку сільського господарства Харківської області у 2001-2005 роках та на період до 2010 року”. – Х., 2001. – 286 с.;
2. Авраменко С. В. Підвищення урожайності озимих та ярих зернових колосових культур за різних технологій вирощування в умовах східної частини Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Авраменко Сергій Володимирович. – Х., 2010. – 244 с.
3. Матвієць В. Г. Залежність між метеорологічними умовами, тривалістю періодів розвитку зернівки та якістю зерна озимої пшениці / В. Г. Матвієць, М. І. Єльніков, І. А. Панченко // Селекція і насінництво :

міжвід. темат. наук. зб. / Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – Х., 1997. – Вип. 79. – С. 61-68.;

4. Панченко І. А. Варіювання технолого-біохімічних показників якості зерна озимих м'яких пшениць в залежності від системи удобрення / І. А. Панченко // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. / Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – Х., 1998. – Вип. 80. – С. 70-75.;

5. Костромітін В. М. Фосфатний режим ґрунту і якість зерна озимої пшениці / В. М. Костромітін, І. А. Панченко, А. М. Слепцов та ін. // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. / Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – Х., 1996. – Вип. 77. – С. 80-84.;

6. Лисенко С. В. Урожай і якість зерна / С. В. Лисенко, І. М. Сторчоус // Захист рослин. – 1998. – № 4. – С. 8;

7. Попов С. І. Вплив системи удобрення на врожайність і якість зерна озимої пшениці по попереднику кукурудза на силос / С. І. Попов, С. В. Авраменко // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, №2, 2008. – С. 183-187;

8. Панченко І. А. Сортова специфіка вияву показників якості зерна озимої пшениці у зв'язку з умовами вирощування / І. А. Панченко, П. Х. Юрченко, В. М. Костромітін, В. А. Циганко // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб. / Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – Х., 1993. – Вип. 75. – С. 28-31;

9. Литун П. П. Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах / П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко // ВАСХНИЛ. М., 1984. – 15 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО – И МИКРО-УДОБРЕНИЙ В ПОЛЕВОМ СЕВООБОРОТЕ

Прокина Л. Н., Сергеева Н. А.
Мордовский НИИ сельского хозяйства

В четырехфакторном полевом опыте на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом Республики Мордовия изучена эффективность применения макро - и микроудобрений на фоне известкования по 0,5 и 1,0 г.к в полевом севообороте. Установлено, что основным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур в севообороте являются минеральные удобрения, в меньшей степени севооборот и микроэлементы. Применением микроэлементов является дополнительным средством повышения не столько урожайности культур, сколько их качества.

Ключевые слова: яровая пшеница, люцерна, кострец, озимая пшеница, соя, овес, известкование, минеральные удобрения, ЖУСС-2, севооборот, урожайность.

Важным агрохимическим показателем, который отражает эффективность того или иного приема возделывания сельскохозяйственных культур является урожайность, повышение которой и улучшение качества получаемой продукции неразрывно связано с оптимизацией минерального питания. Наряду с макроэлементами важную роль играют микроэлементы [1–3]. В настоящее время одним из перспективных направлений применения микроэлементов является внесение их в форме хелатов, которые показали высокую эффективность при разных способах использования. Целью наших исследований явилось изучение действие жидкого удобрительно-стимулирующего состава (ЖУСС-2) отдельно и в сочетании с различными дозами минеральных удобрений на фоне известкования почвы по 0,5 и 1,0 г.к. на продуктивность сельскохозяйственных культур в полевом севообороте.

Методика и условия проведения опыта. Исследования проводились в стационарном опыте Мордовского НИИ сельского хозяйства, заложенном 1972–1973 гг. последовательно в двух полях.

На делянках 1-го порядка изучали известкование: 1 – без извести, 2 – известь по 0.5 г. к., 3 – известь по 1.0 г. к.; на делянках 2-го порядка – севообороты: 1 – яровые + люцерна – люцерна 1 г. п. – люцерна 2 г. п. – люцерна 3 г. п. – озимая пшеница – яровые зерновые – соя – зерновые и 2 – яровые + костреч – костреч 1 г. п. – костреч 2 г. п. – костреч 3 г. п. – озимая пшеница – яровые зерновые – соя – зерновые; на делянках 3-го порядка – микроудобрения: 1 – без микроудобрений, 2 – микроудобрения в форме ЖУСС, на делянках 4-го порядка – минеральные удобрения: 1 – без удобрений, 2 – $P_{50}K_{80}$ – фон, 3 – фон + N_{30} , 4 – фон + N_{60} , 5 – фон + N_{90} . Расположение вариантов в опыте рендомизированное, наложение факторов методом расщепленных делянок, повторность трехкратная. Посевная площадь делянки 75 м^2 ($7,5 \text{ м} \times 10 \text{ м}$), учетная для зерновых – 50 м^2 ($5,0 \text{ м} \times 10 \text{ м}$), для трав $20\text{--}30 \text{ м}^2$. Удобрения в виде аммиачной селитры, двойного суперфосфата и калия хлористого вносили вручную под основную обработку почвы. Микроудобрения применяли в фазу кущения костреча и ветвления люцерны, начала цветения яровой пшеницы и сои, кущения озимой и выметывания метелки у овса нормой 2,5 л/га путем опрыскивания посевов. Расход рабочей жидкости составлял 250–300 л/га. В препарате микроэлементы (молибден и медь) находятся в форме хелатов – комплексных соединений катионов металлов с моноэтаноламином. Хелатное комплексное микроудобрение (ЖУСС-2) – жидкость темно-фиолетового цвета, массовая концентрация меди в пределах – 32–40, молибдена – 14–22, моноэтаноламина – 170–200 г/л. Препарат разработан Казанской ГСХА и запатентован в Российской Федерации (рег. № 19-8002 (9333) – 0309-1) [4].

Почва участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый на желто-бурой делювиальной глине с содержанием в слое 0–25 см гумуса (по Тюрину) $9,1 \pm 0,2 \%$, общего азота (по Кьельдалю) – $0,49 \pm 0,01 \%$, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – соответственно 210 ± 50 и 113 ± 14 мг/кг почвы. Гидролитическая кислотность (по Каппену) равнялась $8,8 \pm 1,1$ мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований (по Каппену-

Гильковицу) $30,6 \pm 0,8$ мг-экв/100 г почвы, $pH_{\text{ксл}}$ (потенциометрически) – $5,0 \pm 0,1$ (данные на момент закладки стационара в 1972–1973 гг.).

Лабораторные исследования, наблюдения и анализы проводили в соответствии с общепринятыми методиками. В опыте высевали люцерну сорта Вега–87 и кострец сорта Пензенский под покров яровой пшеницы. Норма посева люцерны – 13 кг/га, костреца – 25 кг/га. Агротехника культур – рекомендованная для зоны, кроме изучаемых факторов.

Результаты и их обсуждение

Погодные условия в годы исследований были различными, но типичными для зоны неустойчивого увлажнения, за исключением экстремальных погодных условий вегетационного периода 2010г.

Яровая пшеница (2004–2005 гг.) сорта Прохоровка в многолетнем стационарном опыте высевалась в качестве покровной культуры многолетних трав. Исследованиями установлено, что из изучаемых факторов на урожайность яровой пшеницы наиболее существенное влияние оказали минеральные удобрения. В среднем по опыту на фосфорно-калийном фоне сбор зерна пшеницы был выше на 0.51 т/га по сравнению с контролем, (2,09 т/га). При включении в состав полного минерального удобрения азота в дозе $N_{30-60-90}$ прибавка урожая зерна к фосфорно-калийному фону составила 0.45, 0.59 и 0,67 т/га соответственно. Применение микроэлементов увеличивало урожайность яровой пшеницы в среднем по опыту на 0.10 т/га (3 %). Эффективность микроэлементов была выше в севообороте с люцерной на фоне без известкования (прибавка 0,23 т/га).

Многолетние травы. В среднем за три года исследований урожайность люцерны была на 27 % выше продуктивности костреца (4.79 т/га сухого вещества), и она лучше (прирост 9–11 %), чем кострец (прирост 5–6 %) отзывалась на известкование почвы. Обработка растений люцерны препаратом ЖУСС–2 способствовала увеличению сбора сухого вещества культуры на 0.39–0.58 т/га (прирост 6–10 %), а костреца – на 0.32–0.38 т/га (прирост 7–9 %).

В среднем по опыту урожайность люцерны на варианте без удобрений была – 4.74 т/га сухого вещества, а костреца значительно ниже и составляла 3.02 т/га. Существенные прибавки сбора сухого вещества люцерны по сравнению с контрольным вариантом получены как при использовании фосфорно-калийных удобрений – 0.90, так и полного минерального удобрения 1.27–1.35 т/га. Увеличение дозы азота до N_{45-60} в составе полного минерального удобрения не способствовало достоверному росту продуктивности бобовой культуры по сравнению с вариантом $N_{15}P_{50}K_{80}$, чего нельзя сказать относительно костреца, где на вариантах с умеренной и высокой дозой азота в составе полного минерального удобрения $N_{60}P_{50}K_{80}$ и $N_{90}P_{50}K_{80}$ получены существенные прибавки (0,66 – 1,10 т/га.)

Озимая пшеница сорта Мироновская 808 (2008–2009 гг.) возделывалась пятой культурой севооборота.

Исследованиями установлено достоверное увеличение продуктивности озимой пшеницы как при внесении фосфорно-калийного, так и полного минерального удобрения. Возрастающие дозы азота ($N_{30-60-90}$) по сравнению с фосфорно-калийным вариантом (3.93 т/га) повышали урожайность зерна озимой пшеницы на 0.27–0.54 т/га соответственно. При возделывании культуры в севообороте с люцерной сбор зерна был выше на 10.8 % по сравнению с размещением в севообороте с кострцом (3.90 т/га). Применение ЖУСС–2 в среднем по опыту способствовало увеличению продуктивности озимой пшеницы на 0.16 т/га (или 4.0 %). Наиболее эффективно действие ЖУСС–2 проявилось в севообороте с кострцом, прибавка к урожаю составила 5.8 %, против 2.8 % в севообороте с люцерной.

Яровая пшеница сорта Тулайковская 10 (2009–2010 гг.) – шестая культура севооборота, урожайность которой на варианте без удобрений составила 1,94 т/га. Внесение фосфорно-калийных туков повышало продуктивность культуры на 0,16 т/га по сравнению с контролем. При использовании азота в составе полного минерального удобрения прибавка к варианту с фосфорно-калийными туками составила 0,40 – 0,76 т/га. За счет биологического азота в

севообороте с люцерной дополнительно получено 0,18 т/га зерна (2,51 т/га). Применение жидкого удобрительно-стимулирующего состава (ЖУСС–2) способствовало увеличению продуктивности культуры на 0.10 т/га (2,37 т/га).

Соя – сорт Магева (2010–2011 гг.). На вариантах с внесением полного минерального удобрения дозы азота составляли 30, 45 и 60 кг д.в. на 1 га. В севообороте с люцерной урожайность зерна сои была выше на 7,7 % чем в севообороте с кострцом (1,03 т/га). В среднем по опыту при внесении фосфорно-калийных удобрений продуктивность сои увеличивалась на 0.05 т/га по сравнению с контролем (0,84 т/га), при внесении полного минерального удобрения – на 0.30–0.40 т/га. Обработка растений сои жидким удобрительно-стимулирующим составом имело лишь тенденцию на повышение продуктивность культуры. Действие минеральных удобрений практически было равноценным в обоих севооборотах.

Овес сорта Горизонт (2011–2012 гг.). При возделывании овса в севообороте с бобовыми травами сбор зерна был выше – на 0,27 т/га по сравнению со злаковым севооборотом (3,20 т/га).

В целом по опыту на вариантах без удобрений урожайность овса составила 2,83 т/га. Внесение фосфорно-калийных туков повышало продуктивность культуры на 0,26 т/га по сравнению с контролем. Использование азота в составе полного минерального удобрения повышало урожайность на 0,38 – 0,59 т/га по сравнению фосфорно-калийным вариантом. Применение жидкого удобрительно-стимулирующего состава (ЖУСС – 2) способствовало дополнительно получить 0,05 т зерна овса с 1 га.

Таким образом, фосфорно-калийные удобрения большую эффективность имели при внесении под люцерну, а полное минеральное – под кострец, где каждое последующее повышение дозы азота в составе полного минерального удобрения сопровождалось достоверным повышением продуктивности культуры. Влияние некорневой подкормки люцерны и кострца было практически равноценным, а известкование почвы повышало сбор сухого вещества только

люцерны. Зерновые культуры наиболее эффективно возделывать в севообороте с многолетними бобовыми травами, с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{30-60}P_{50}K_{80}$. Для сои кроме фосфорно-калийных туков можно использовать полное минеральное удобрение с дозой азота 30 кг д.в. на 1 га. Применением ЖУСС–2 (2.5 л/га) является дополнительным средством повышения не столько урожайности культур, сколько их качества.

Список литературы

1. Прокина Л. Н. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от известкования, микро- и макроудобрений в севооборотах с бобовыми и злаковыми травами Зерновое хозяйство России № 3 (15). 2011. С.55 – 58.
2. Прокина Л. Н. Эффективность макро- и микроудобрений на озимой пшенице Аграрная наука Евро-Северо-Востока № 4 (29), 2012. С. 39–41.
3. Щетинина А.С. Микроэлементы и урожай / А. С. Щетинина, М. И. Кудашкин // Удобрение и урожай. Вып.10. Саранск. Мордов. кн. из-во, 1983. С.178–191.
4. Гайсин И.А., Хисамеева Ф.А. Полифункциональные хелатные микроудобрения – Казань: Изд. дом «Меддок», 2007. – 230 с.

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ, НАВОЗА (20 т/га) И БИОПРЕПАРАТОВ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Сайдяшева Г.В., Захаров С.А.

ГНУ Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Россельхозакадемии

Изменившаяся ситуация с применением удобрений в сельском хозяйстве ставит необходимость поиска новых дополнительных источников азотного питания растений, поскольку резкое сокращение применения азотных удобрений приводит к снижению продуктивности и ухудшению качества зерна, а также ухудшению показателей плодородия почвы.

В настоящее время для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, наряду с эффективными приемами, широко применяют биологические препараты. Инокуляция семян бактериальными препаратами является простым, доступным и вполне рентабельным средством повышения урожайности. Биопрепараты обеспечивают фиксацию атмосферного азота в ризосфере, стимулируют рост растений и снижают поражаемость их болезнями [1, 2, 4, 5].

Методика исследований. В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось изучение сравнительной эффективности минерального удобрения, навоза (20 т/га) и биопрепаратов на микробиологическую активность почвы и продуктивность яровой пшеницы.

Исследования проводились на опытном поле отдела земледелия Ульяновского НИИСХ. Почва *опытного участка* – чернозем выщелоченный среднemoshный среднесуглинистый со следующими показателями: содержание гумуса – 5,6 %, общего азота – 0,26 %, валового фосфора – 0,078 %, pH – 6,6; P₂O₅ и K₂O (по Чирикову) 215 и 103 мг/кг почвы соответ-

венно. Агротехника общепринятая для лесостепной зоны Среднего Поволжья.

Основными объектами исследований являлись: отходы промышленного животноводства – подстилочный навоз КРС (20 т/га), сложное минеральное удобрение (азофоска N30P30K30), биологические препараты (Экофорс, Мивал Агро, Экстрасол, Бисолбифит), яровая пшеница (*Triticum vulgare Host*) сорта Симбирцит.

Закладку полевых опытов проводили в 3 – х кратной повторности. Первая закладка была проведена в 2011, вторая в 2012 по следующей схеме:

Таблица 1 – Схематический план закладки опыта

1.Контроль – без удобрений	Фон 1 – б/у	Фон 2 – N30P30K30	Фон 3 – навоз (20 т/га)
2.Экофорс 2 л/т			
3.Экстрасол 1 л/т;			
4.Мивал Агро 5 г/т			
5.Бисолбифит 500 г/т			

Посевная площадь делянок – 50 м² (2 × 25), учетная – 41,3 м² (1,65 × 25). Количество делянок – 45. Количество вариантов на одной повторности – 15. Общая площадь – 5 га.

Делянки с применением биопрепаратов разбивались поперек на три фона, один из них оставался как контроль, на второй вносилось минеральное удобрение N30P30K30, а на третьем вносился навоз в дозе 20 т/га. Обработку семян яровой пшеницы проводили согласно схеме опыта. Предпосевную обработку семян проводили за 2 дня до посева. Препараты применяли в соответствии с рекомендациями фирм-производителей. Контролем служили делянки, обработанные водой.

Навоз заделывались один раз в чистом пару (апрель – май) тяжелой дисковой бороной на глубину 10–12 см. Сложное минеральное удобрение (азофоска) вносились разбрасывателем «Амазоне» под предпосевную культивацию.

Результаты и их обсуждение. В настоящее время существует разнообразие методов определения микробиологической активности почв, которые применяются в зависимости от характера задач, стоящих перед исследователем [6]. Однако многие методы позволяют получить информацию на момент исследования и не раскрывают специфику функционирования микробиоты во времени и пространстве. В наших же исследованиях был применен метод аппликаций, позволяющий получить данные о минерализации органического вещества почвы на определенном отрезке времени.

Данный метод был выбран нами еще и потому, что он дает возможность установить активность микрофлоры именно в ризосфере – области почвы вокруг корней, которая характеризуется наиболее высокой численностью микроорганизмов. Наряду с функцией деструктора органических соединений, микрофлора ризосферы выступает также в роли естественного стерилизатора патогенных организмов [5].

Результаты наших исследований показали, что внесение в почву органических, минеральных удобрений и ассоциативных diaзотрофов в виде бактериальных препаратов повлияло на скорость микробиологических процессов в почве (рисунок 1).

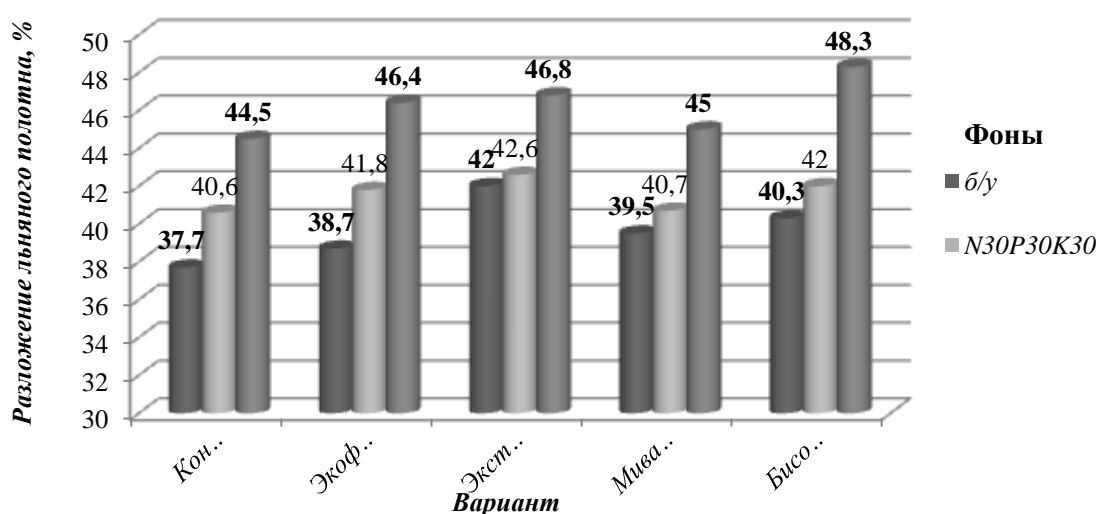


Рисунок 1 – Интенсивность разложения льняного полотна (0–30см) под посевами яровой пшеницы в зависимости от внесения минерального, органического и биологических удобрений.

Представленные данные свидетельствуют о том, что наименьшее разложение льняной ткани в среднем в слое 0–30 см отмечено на неудобренном фоне. Так, на контрольном варианте процент разложения льняного полотна составил 37,7 %, тогда как применение биопрепаратов увеличило этот показатель на 1–4 %.

На фоне минерального удобрения (N30P30K30) в сочетании с биопрепаратами целлюлозоразлагающая активность изменялась от 40,6 до 42,6 %.

Предпосевная обработка семян различными биопрепаратами на фоне навоза 20 т/га способствовала наибольшему разложению льняной ткани, где этот показатель варьировал от 44,5 до 48,3 %.

Необходимо отметить, что наибольшая степень разложения льняного полотна установлена на вариантах с применением Экстрасола (Бисолбифита) как на неудобренном фоне, так и на фоне минерального и органического удобрения.

Опираясь на литературные сведения можно утверждать, что интенсивность разложения целлюлозы находилась в зависимости от биомассы микроорганизмов населяющих ризосферу яровой пшеницы. В свою очередь, микробная биомасса определялась размерами корневой системой растения, количеством корневых выделений, а значит и урожайностью культуры.

Доказательством данного предположения может являться сопоставление урожайности и величины разложения льняного полотна по вариантам опыта (рисунок 2).

На основании данных, представленных на рисунке 2, интенсивность разложения целлюлозы находилась в линейной зависимости от урожайно-

сти яровой пшеницы. Уравнение множественной линейной регрессии имеет вид:

$$y = 11,32X + 1,5;$$

где X – урожайность яровой пшеницы, т/га; Y – разложение льняного полотна, %. $R^2 = 0,8$. Уравнение действительно в пределах урожайности от 3,23 до 4,1 т/га.

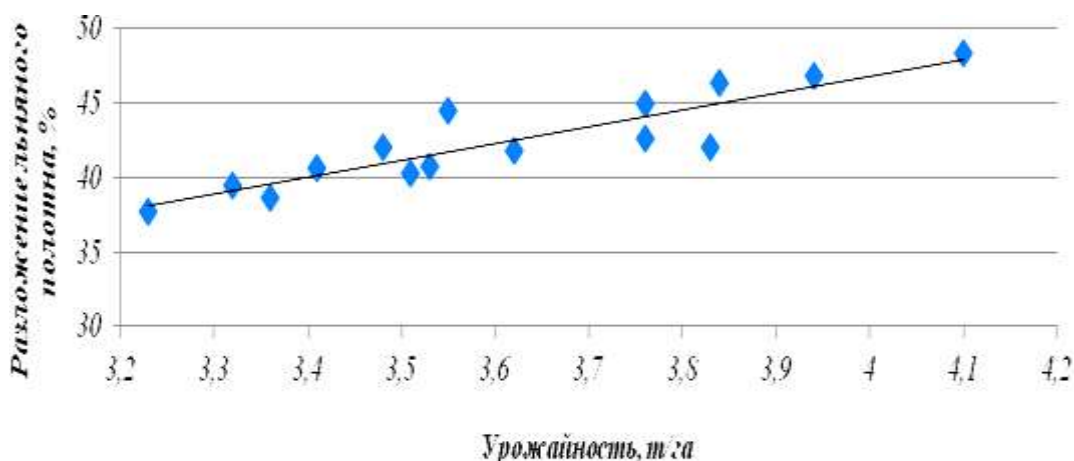


Рисунок 2 – Зависимость урожайности яровой пшеницы от степени разложения льняного полотна (2012 г.)

Согласно данным рисунка 1, среди вариантов опыта самый низкий показатель микробиологической активности был у контроля (27,8 %). Вероятно, здесь наблюдался наименьший рост численности почвенных микроорганизмов в виду наименьшего количества доступных растениям элементов питания и, как следствие, наименее развитой корневой системы, а также относительно небольшого количества корневых выделений.

Анализируя урожайные данные (таблица 2), следует отметить, применение биопрепаратов в чистом виде заметно повышало урожайность яровой пшеницы: Экофорс – на 0,13 т/га, Экстрасол – на 0,25 т/га, Мивал Агро – на 0,09 т/га и Бисолбифит – на 0,28 т/га по сравнению с контролем.

На фоне внесения под яровую пшеницу минерального удобрения все изучаемые препараты обеспечили увеличение урожайности зерна яровой пшеницы на 0,18–0,60 т/га или на 6,0–18,0 %.

Сочетание навоза с предпосевной обработкой семян биопрепаратами позволило сформировать максимальную в данном опыте урожайность яровой пшеницы, которая варьировала в пределах 3,6–4,1 т/га, что выше абсолютного контроля на 0,32–0,87 т/га (10,0–27,0 %).

Таблица 2 – Влияние минерального удобрения, навоза и биопрепаратов на урожайность зерна яровой пшеницы, т/га

Вариант	Урожайность, т/га	+/- к абсолютному контролю	% к абсолютному контролю
Фон 1 – б/у			
Контроль	3,23	–	–
Экофорс 2 л/т	3,36	0,13	4,0
Экстрасол 1 л/т	3,48	0,25	7,7
Мивал Агро 5 г/т	3,32	0,09	3,0
БисолБифит 500 г/т	3,51	0,28	9,0
Фон 2 – N30P30K30			
Контроль	3,41	0,18	6,0
Экофорс 2 л/т	3,62	0,39	12,1
Экстрасол 1 л/т	3,76	0,53	16,4
Мивал Агро 5 г/т	3,53	0,30	9,3
БисолБифит 500 г/т	3,83	0,60	18,6
Фон 3 – навоз 20 т/га			
Контроль	3,55	0,32	9,9
Экофорс 2 л/т	3,84	0,61	18,9
Экстрасол 1 л/т	3,94	0,71	21,9
Мивал Агро 5 г/т	3,76	0,53	16,4
БисолБифит 500 г/т	4,10	0,87	26,9
НСР₀₅	Фактор А – 0,12 Фактор В – 0,15 Фактор АВ – 0,27		

Максимальной эффективностью обладали препараты Бисолбифит и Экстрасол, от использования которых прибавки достигали на неудобренном фоне – 8,0–9,0 %, на фоне NPK – 16,0–18,0 % и на фоне навоза – 22,0–27,0 %.

Вывод

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

– урожайность яровой пшеницы находилась в прямой зависимости от микробиологической активности чернозема выщелоченного;

– наибольший процент разложения льняной ткани наблюдался на фоне навоза 20 т/га в сочетании с различными биопрепаратами, где этот показатель варьировал от 44,5 до 48,3 %. Органические удобрения (навоз) являются питательной средой для микроорганизмов, а с биопрепаратами в почву поступает дополнительное количество микрофлоры, которая усиливает микробиологические процессы в почве;

– согласно данным рисунка 1, среди вариантов опыта самый низкий показатель микробиологической активности был у контроля (37,7 %; 40,6 %; 44,5 %). Вероятно, здесь наблюдался наименьший рост численности почвенных микроорганизмов в виду наименьшего количества доступных растениям элементов питания и, как следствие, наименее развитой корневой системы, а также относительно небольшого количества корневых выделений;

– наиболее эффективным на выщелоченных черноземах Среднего Поволжья является совместное применение в посевах яровой пшеницы навоза в дозе 20 т/га и биопрепаратов Бисолбифит и Экстрасол.

Список литературы

1. Державин Л.М. Современное состояние использования удобрений в России// Агрохимия. 1998 №1. С. 5–12.
2. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005.– 302 с.
3. Кожемяков А.П., Хотянович А.В. Перспективы применения биопрепаратов ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов в сельском хозяйстве // Бюллетень ВИУА. №110. 1997. С. 4-5.
4. Ладонин В.Ф. Развитие земледелия, принципы и перспективы применения биопрепаратов // Химизация сел. хоз-ва. 1996 №5. С. 46–48.
5. Смирнов Б.А., Котьяк П.А., Чебыкина Е.В. влияние разных по интенсивности систем обработки и удобрений на изменение биологических показателей плодородия почвы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. №7. С. 21-23.
6. Федорец Н.Г., Медведева М.В. методика исследований почв урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. 84 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ

Сиренко Ф.В., Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г., Куликова В.А.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

Рассмотрены факторы почвы, влияющие на развитие корневой системы яровой мягкой пшеницы по фенологическим фазам: влажность и температура почвы, запасы питательных элементов, рН почвенного раствора. Выявлено влияние температуры почвы ($r=0,6$) и содержания основных питательных элементов почвы ($r=0,4$) на развитие растений яровой мягкой пшеницы. На зернотравяном севообороте сформировалась большая масса корней, чем на зернопаровом севообороте и в 2,2 раза выше урожай зерна.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, корневая система, севооборот, рН, азот, фосфор, калий

В условиях Саратовской области основным негативным фактором возделывания яровой пшеницы является специфический процесс весеннего иссушения верхнего горизонта почвы, отрицательно влияющий на развитие корневой системы яровой пшеницы. В результате, в годы весенне-летних засух урожай яровой пшеницы резко падает, а влага в почве остается недоиспользованной вследствие недостаточного развития корневой системы [2].

Целью наших исследований являлось выявить почвенно-экологические факторы, оказывающие доминирующее влияние на формирование корневой системы и урожайность яровой мягкой пшеницы.

Методика исследований. Исследования проводились в условиях чернозёма южного, среднесплодного легкоглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотном горизонте 2,2 – 3,5%. Для исследования использовались два агрофона: зернопаровой севооборот – агрофон 1 (пар, озимая пшеница, яровая пшеница, просо, 2 года яровая пшеница) и зернотравяной севооборот – агрофон 2 (3 года многолетние травы костер

безостый + люцерна синегибридная, 3 года яровая пшеница). Предшественником в год исследования по обоим севооборотам была яровая пшеница.

Изучение корневой системы яровой пшеницы проводилось в полевых условиях 2012 года, по фенологическим фазам: кущение, колошение, полная спелость. В исследованиях использовалась методика «площадок» (М.Г. Тарановская, 1957г.). Пробы отбирали на площади размером 25×25×10 см на глубину до 1 м. Затем проводилось отмывание корней яровой пшеницы в колонке сит с постепенно уменьшающимся диаметром отверстий, после чего корни высушивались и взвешивались в воздушно-сухом состоянии. Одновременно с отбором корневых образцов по слоям через 10 см до 1 м проводилось определение температуры почвы, влажности (термостатно-весовым методом), минерального азота, реакции почвенного раствора водная рН (потенциометрическим методом на иономере по ГОСТ 26423-85), подвижного фосфора и обменного калия (в 1-% углеаммонийной вытяжке по Мачигину ГОСТ 2625-91). Температура почвы определялась измерителем температуры почвы (ИТП-3) через каждые 10 см до глубины 1 м. Технология возделывания культуры общепринятая. Посев яровой пшеницы был проведен 27 апреля. В опыте использовался сорт мягкой яровой пшеницы «Воевода». Уборку яровой пшеницы проводили биологическим методом по деланкам площадью 1 м².

Результаты исследований. Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы во время фазы всходов по исследуемым вариантам составлял 120 мм. ГТК за весь период вегетации яровой пшеницы составил 0,4, наблюдалась очень сильная весенняя засуха, которая сказалась на развитии растений.

В период между фазами всходов и кущения выпало осадков 6 мм; относительная влажность воздуха 12 дней из 25 была не больше 25%; ГТК за этот период – 0,1. Максимальная температура воздуха в отдельные дни достигала 32°С, средняя температура воздуха была 19,2°С, что на 4,2°С

выше среднемноголетней (метеорологические таблицы по м/с Саратов ЮВ).

На зернотравяном севообороте фаза кущения с образованием вторичной корневой системы отмечалось 5 июня. Первичная корневая система хорошо развилась и достигла глубины 1 метра с массой корней 199 г/м³. На зернопаровом севообороте (фаза кущения началась на 3 дня позже) отмечался более медленный процесс кущения и образования вторичной корневой системы не отмечалось. Зародышевые корни на этом севообороте к этому времени развились хорошо, до метровой глубины, однако масса их была на 12 % меньше, чем на травяном севообороте (Рис. 1).

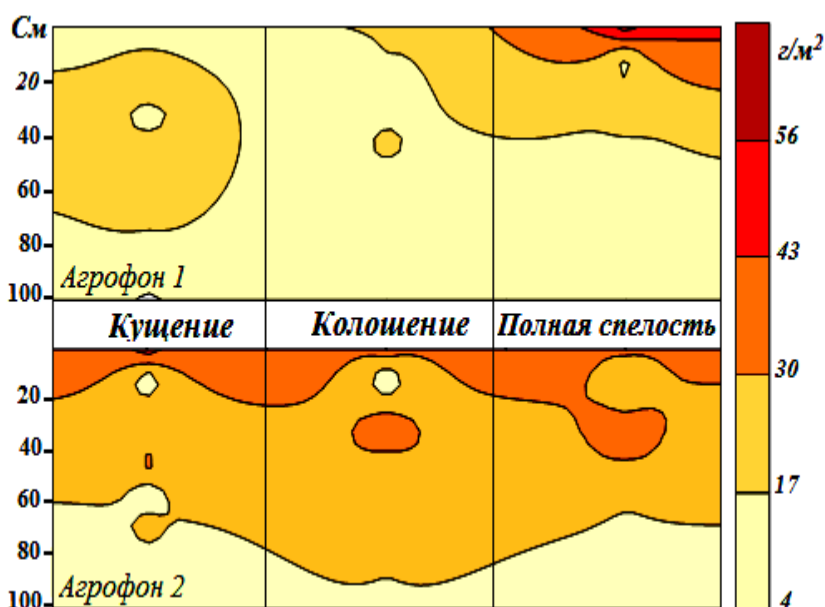


Рис. 1 Изоплеты формирования корневой системы яровой мягкой пшеницы в метровом слое почвы по фазам развития растений



Рис. 2 Фаза колошения. Развитие растений на различных агрофонах

Реакции почвенного раствора в зоне развития корневой системы на двух рассматриваемых севооборотах была щелочной. На момент наступления фазы кущения на зернопаровом севообороте рН в верхних слоях почвы она составляла 8,6 с постепенным изменением вниз по профилю до 9,3. В условиях зернотравяного севооборота этот показатель проявлялся иным образом: в слое 0-10 он составлял 8,0, после уменьшался до 7,3 на

глубине 40 см, затем щелочность почвенного раствора вниз по профилю опять увеличивалась до 8,9 на метровой глубине.

Распределение элементов питания по почвенному профилю и их количество было разным на севооборотах. Азота, фосфора и калия было больше на зернотравяном севообороте, и превышали запасы зернопарового севооборота в метровом слое на 41 %, 42 %, и на 16 % соответственно.

Основная масса корней в период кущения на зернопаровом севообороте находилась в слоях 10-30 и 40-70 см (78 %), на зернотравяном севообороте 60 % корней находилось в слоях 20-50 и 60-80 см, вторичная корневая система была в слое 0-10 см и составляла 26 % от общей массы корней.

Запасы влаги на момент наступления фазы кущения составили в слое почвы 0-10 см 9 мм на зернотравяном севообороте и 6 мм на зернопаровом, в метровом слое соответственно 99 мм и 111 мм. Масса надземной части растений на зернотравяном севообороте была 128 г/м² и таким образом превосходила надземную массу растений с агрофона 1 на 51%.

Вторая фаза наблюдения за корневой системой проводилась в период колошения. Период между фазами характеризовался как средне засушливый с высокими пиками температур воздуха до 38,6 °С, средняя составляла 23°С (на 3,6°С больше нормы); осадков за это время выпало 40 мм; влажность воздуха в среднем за период была 52%; ГТК составил 0,7.

На зернотравяном севообороте в период колошения количество азота по сравнению с фазой кущения уменьшилось в метровом слое на 41,5 %. Больше всего его расходовалось из слоев почвы 60-100 см. Запасы фосфора и калия относительно запасов в фазу кущения соответственно увеличились на 5,5 % и 16 %. На зернопаровом севообороте запасы этих элементов за аналогичный период соответственно уменьшились на 16 %, 3 % и 2 %.

Между температурой почвы и приростом корневой системы отмечается снижение степени корреляции на зернотравяном севообороте и увеличение на зернопаровом. В условиях агрофона 1 отмечалось усиление ще-

лочной реакции по всему почвенному профилю на 0,1-0,4 единицы и составило 8,8 – 9,5, на агрофоне 2 было наоборот снижение на 0,1-0,7 единиц (7,3 – 7,7) и увеличением в слое 70-100 см на 0,2-0,3 (8,8 – 9,1).

По сравнению с первым сроком наблюдения запас продуктивной влаги в метровом слое зернопарового севооборота уменьшился на 38,5%, а на зернотравяном, соответственно, на 54,5%. Слой почвы до 10 см на агрофоне 1 был полностью обезвожен, на агрофоне 2 количество продуктивной влаги составило 2 мм. В соответствии с экологическими условиями произрастания яровой пшеницы формировалась ее надземная масса. Увеличение её по сравнению с фазой кущения независимо от типа севооборотов было близким и составило 72-73%. Таким образом, темп нарастания вегетативной массы между двумя фазами развития растений определяется, прежде всего, складывающимися в этот период погодными условиями.

К концу фазы колошения на зернотравяном севообороте вторичная корневая система развилась и проникла на глубину 30 см, где больше доступной влаги. На агрофоне 1 питание растений происходило за счет зародышевых корней, вторичная корневая система не сформировалась и была представлена в виде отростков до 5 мм, которые располагались в иссушенном слое почвы и соответственно не работали.

Распределения корневой системы по почвенному профилю, развитие подземной части растений на зернотравяном севообороте проходило активно, масса на момент фазы колошения составляла 252 г/м³ (рис.1). На агрофоне 1 масса корневой системы была на 46% меньше.

За время между фазами колошения и полной спелости выпало осадков – 28 мм. Средняя температура воздуха за период составила 23,9°C (на 2,5°C выше среднемноголетней), максимальная - 35°C; влажность воздуха в среднем за период составила 51%, с уменьшением в дневные часы до 20%; ГТК – 0,4.

Установлена коррелятивная связь ($r=0,6$) между массой корней и температурой почвы. Температурный режим почвы, сопряженно с почвен-

ной влагой, активизируют микробиологические процессы в почве, которые, в свою очередь, выделяют питательные элементы в доступной для растений форме [3].

Благодаря выпавшим атмосферным осадкам в этот период верхние слои почвы насытились влагой и содержали на агрофоне 1 и 2 в слое до 10 см соответственно 11 мм и 6 мм доступной для растений влаги. Запасы продуктивной влаги в метровом слое были почти полностью расходованы на агрофоне 2 (осталось 28мм) и недоиспользованы на зернопаровом севообороте, где сохранилось 62 мм доступной для растений влаги. Слабая, недоразвитая корневая система сдерживает использование продуктивной влаги из почвы [2].

За период от фазы колошения до фазы полной спелости содержание азота на зернотравяном севообороте практически не изменилось, а в условиях зернопарового севооборота уменьшилось на 40%. Запасы фосфора и калия на агрофоне 1 соответственно увеличились на 48% и 6%. На зернотравяном севообороте запасы фосфора увеличились на 38%, а количество калия снизилось на 9,4 %. Реакция почвенного раствора на зернотравяном севообороте изменилась в сторону увеличения щелочности, а на зернопаровом в сторону уменьшения и достигла уровня периода кущения. В среднем по метровому профилю этот показатель составил 9,1 для агрофона 1 и 8,2 для агрофона 2.

На зернотравяном севообороте нарастание корневой массы не наблюдалось вследствие её полного развития ещё к фазе колошения. На зернопаровом между фазами колошения и полной спелости масса корневой системы увеличилась на 24% из-за прироста вторичной корневой системы в слое почвы 0-10 см в период между фазами колошения и полной спелости. В соответствии со сложившимися экологическими условиями формирования корневой и надземной вегетативной массы получен урожай яровой пшеницы. На агрофоне 1 он составил – 6,2 ц/га, а на агрофоне 2 – 13,9 ц/га.

Вывод. В сложившихся экологических условиях года формирование вторичной корневой системы определялось содержанием запасов влаги в почве и количеством и сроками выпадающих атмосферных осадков

Уровень взаимосвязи между формированием общей массы корневой системой метрового слоя и реакцией почвенного раствора составил для зернотравяного севооборота $r=-0,5$, зернопарового севооборота $r=-0,3$, температуры соответственно ($r=0,54$ и $0,56$), подвижного фосфора $r=0,46$ и $0,4$, подвижного калия $r=0,4$ и $0,3$. Корреляционной связи между общим запасом корневой системы метрового слоя почвы влагой и нитратным азотом не обнаружено.

Масса корней под яровой пшеницей в зернотравяном севообороте была на 28,5 % выше, чем в зернопаровом севообороте. Урожайность сформировалась адекватно уровню развития корневой системы. На зернотравяном севообороте она была в 2,2 раза выше, чем на зернопаровом севообороте.

Список литературы:

1. Кумаков В.А. Физиология яровой пшеницы / В. А. Кумаков. – М.: Изд-во «Колос», 1980. – 207 с.
2. Морозов П.В. Корневая система межсортовых гибридов яровой пшеницы: дис. ... канд. с.-х. наук / П.В. Морозова. – Саратов, 1949. – 160 с.
3. Петербургский А.В. Корневое питание растений. / А.В. Петербургский. – М.: Россельхозиздат, 1964. – 252 с.
4. Тарановская М.Г. Методы изучения корневых систем / М. Г. Тарановская. – М.: Сельхозгиз. 1957. – 216 с.

ЗЕРНОБОБОВЫЕ – ВАЖНЫЙ КОМПОНЕНТ ПЛОДОСМЕННЫХ СЕВООБОРОТОВ

Сомова С.В.

ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства»

Зернобобовые культуры — важный источник высококачественного растительного белка. В биологизированных севооборотах они являются высокоприбыльным компонентом и отличным предшественником зерновых культур.

Ключевые слова: нут, горох, севооборот, урожай.

В настоящее время практически все реализуемые программы развития в области АПК направлены на диверсификацию сельскохозяйственного производства. Основной сельскохозяйственной культурой на данный момент в Северном Казахстане является пшеница, занимающая до 80 % посевных площадей региона. Доминирующее положение данной культуры в структуре посевных площадей привело к снижению, как урожайности, так и качества пшеницы. В этой связи встает вопрос о внедрении в севооборот других культур способных повысить как финансовую отдачу с 1 га площади, так и плодородию почвы. Важную роль в решении данной проблемы могут сыграть зернобобовые культуры, которые за счет своих биологических способностей могут повышать уровень питательных веществ (азот) в почве, а так же пользуются высоким рыночным спросом.

Традиционной зернобобовой культурой на севере Казахстана в целом, и Костанайской области в частности, на данный момент является горох, который реализуется в основном на внутреннем рынке. В этой связи, становится актуально расширение набора возделываемых зернобобовых культур. Благодаря своим почвенно-климатическим условиям Костанайская область имеет возможность возделывания многих зернобобовых культур, наиболее перспективными из которых являются нут и горох. Данные

культуры обладают достаточно высокой урожайностью и большим экспортным потенциалом [1].

Большой интерес к возделыванию зернобобовых культур в Казахстане обусловлено изменчивостью цен на зерно пшеницы и спросом на зернобобовые культуры на внешних рынках. Как известно, зернобобовые культуры фиксируют азот воздуха и обогащают им почву. Азот корневых и пожнивных остатков практически не вымывается, т. к. минерализуется постепенно, в течение 3—5 лет.

Зернобобовые культуры — важный источник высококачественного растительного белка. В биологизированных севооборотах они являются высокоприбыльным компонентом и отличным предшественником зерновых культур.

Горох в Северном Казахстане культура не новая, но площади посева невелики. Одной из причин такого положения — отсутствие технологичных, высокоурожайных сортов.

Нут является сравнительно новой культурой. Он только начал высеваться в зоне южных чернозёмов. Одной из причин этого являются недостаточная информированность сельскохозяйственных товаропроизводителей региона о пищевой и кормовой ценности нута, отсутствие районированных сортов и рекомендаций по технологии возделывания этой культуры.

Технологичность — слабое звено зернобобовых культур и у гороха с нутом в частности. Однако нут не полегает и при созревании не растрескивается, поэтому его можно убрать с меньшими потерями, чем горох. Нут неприхотлив, хорошо переносит жаркое лето, суховеи и даже засуху. Для выращивания нута не нужна какая-либо специальная техника, можно использовать всю ту, что и на зерновых.

Особенно привлекательно то, что кроме агротехнических выгод, нут и горох имеют и высокую экономическую привлекательность. При высо-

кой агротехнике можно получать до 20-22 ц/га нута и 22-25ц/га зерна гороха. Спрос, а значит и цена на нут более высокая, чем на горохе [2].

Возделывание зернобобовых культур в Казахстане, безусловно, должно рассматриваться как фактор диверсификации зернового производства и прием экологически чистого биологического земледелия.

Сегодня зернобобовые культуры занимают в мире 120 млн. га. Их валовое производство выросло за последние годы на 69 % и превысило 280 млн. т, а средняя урожайность – 1,46 т/га. В Российской Федерации в 2008 г. посевные площади под зернобобовыми культурами сократились по сравнению с 2007 г. и составили менее 1 млн. га, валовой сбор – 1794 тыс. т, а средняя урожайность – 1,84 т/га [3].

В Костанайской области посевная площадь зернобобовых культур в 2012 году составила 70,3 тыс.га, в том числе 32,9 тыс.га гороха и 30,8 тыс.га нута

Зернобобовые культуры очень хорошо вписываются в существующую технологию возделывания основных культур, исключая всевозможные накладки в использовании уборочной техники. Так как горох относится к группе ранних яровых культур, который быстро растет и рано освобождает поля. Нут поздно созревает, убирается после уборки зерновых колосовых культур.

В исследованиях Костанайского НИИСХ при возделывании зернобобовых культур в севооборотах нами была получена не плохая урожайность по годам.

Таблица 1. Урожайность зернобобовых культур, в сравнении с яровой пшеницей

Культура	Урожай основной продукции по годам, ц/га						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	в среднем за 6 года
Пшеница	28,4	16,7	23,0	11,7	26,8	12,3	19,8
Горох	20,0	15,4	22,3	14,7	21,8	16,8	18,5
Нут	18,5	12,9	22,3	11,7	14,0	9,3	14,8

В среднем за последние 6 лет исследований (2007-2012) урожай гороха (18,5 ц/га, таблица 1) находился почти на уровне урожая пшеницы (19,8 ц/га). Следует обратить особое внимание на то, что в засушливые годы урожай зернобобовых культур выше пшеницы. При этом стоимость зернобобовых культур превышает стоимость пшеницы.

В 2012 году Костанайским НИИСХ проводились исследования по экологическому сортоиспытанию зернобобовых культур. Изучались 3 сорта нута: Юбилейный (st), Волгоградский 10, Краснокутский 36 и семь сортов гороха: Неосыпающийся 1 (st), Омский 9, Сибур, Зауральский 3, Руслан, Бонус, Благовест.

Вегетационный период года был очень неблагоприятным по осадкам. В июне и июле на протяжении 50-ти дней не выпало ни одного мм осадков. По нашим наблюдениям именно осадки июня в условиях Северного Казахстана (помимо прочих факторов) определяют урожай зерновых культур. Во второй половине лета, в августе сумма осадков (101,1 мм) в три раза превысила многолетнюю норму.

На фенологию развития зернобобовых культур большое влияние оказали погодные условия весеннего периода 2012 года. Фаза полных всходов у всех изучаемых в опыте сортов гороха была отмечена на 15 день. На всех вариантах всходы были дружными. Существенных различий в фенологии развития изучаемых сортов не наблюдалось. Лишь к началу созревания на 2 дня раньше созрел сорт Зауральский 3 и был на уровне сорта Неосыпающийся 1 (st).

Сорта нута получили полные всходы на 18 день. Существенных различий также замечено не было.

В условиях вегетационного периода 2012 года с высокой температурой воздуха и малым количеством осадков не удалось выявить значительных различий в фенологии развития и продолжительности вегетационного периода изучаемых сортов зернобобовых культур. Вегетационный период сортов гороха составил от 75 до 86 дней, нута – 101-106 дней.

Учёт урожайности зерна изучаемых сортов гороха показал, что более урожайными из них являются: Зауральский 3 – урожай зерна составил 22,7 ц/га, сорт достоверно превышает стандарт по урожайности (+ 9,3), масса 1000 зёрен – 199,7 г, сорт Руслан, соответственно, 17,8 ц/га (+ 4,5) и 275,1 г, сорт – Благовест – 15,9 ц/га (+ 2,6) и 279 г. Урожай зерна районированного сорта гороха Неосыпающийся 1 составил – 13,3 ц/га, масса 1000 семян – 209,9 г (таблица 2).

Таблица 2 – Основные результаты экологического сортоиспытания гороха и нута 2012 года

Культура, сорт	Урожайность семян, ц/га	Отклонения от стандарта, ц/га	Количество стручков в снопе с 1 м ² , шт	Масса 1000 семян, гр
Горох				
Неосыпающийся 1 (St)	13,3	-	195,8	209,9
Омский 9	13,7	+ 0,4	207,2	178,7
Сибур	14,1	+ 0,8	212,5	164,6
Зауральский 3	22,6	+ 9,3	244,5	199,7
Руслан	17,8	+ 4, 5	234,5	275,1
Бонус	12,6	- 0,7	157,8	215,8
Благовест	15,9	+ 2,6	150,2	279,0
Нут				
Юбилейный (St)	9,5	-	373,0	211,1
Краснокутский 36	8,8	- 0,7	378,0	208,7
Волгоградский 10	9,6	+ 0,1	449,2	209,6

Изученные сорта нута дали близкую по величине урожайность: районированный сорт Юбилейный – 9,5 ц/га, сорт Волгоградский 10 – 9,6 ц/га, незначительно превышает стандарт по урожайности (+ 0,1), сорт Краснокутский 36 – 8,8 ц/га, показал урожайность ниже стандарта (- 0,7). Масса 1000 семян у испытанных сортов была практически одинаковой – 208-211 г (таблица 2).

По вегетационному периоду сорта гороха соответствуют группе позднеспелых, разница между самым коротким и самым длинным вегетационным периодом 11 суток (таблица 2).

Структурный анализ растений гороха показал, что наибольшее число стручков в снопе на 1 м² насчитывалось у сорта Зауральский 3 (244,5) и у сорта Руслан (234,5). Эти показатели превышают стандартный сорт Несосяпающийся 1 на 38,5-48,7 шт (таблица 2).

У сортов нута по количеству стручков на 1 м² преобладает у сорта Волгоградский 10 – 449,2 шт, что больше чем у стандарта на 76,2 шт.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что в условиях вегетационного периода 2012 года лучшими показателями обладают сорта гороха Зауральский 3 и Руслан. Сорта нута не сильно отличались друг от друга и имели почти одинаковые показатели.

Список литературы

1 Петров С.Е., Пертов Е.П. «Сортоизучение гороха». – Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 08/2011.

2 Бушулян О., Сичкарь В. «Нут – как новый козырь севооборота». – Земледелие, 2/2011.

3 Отчет о научно-исследовательской работе по государственному контракту № 8/11 «Разработать технологические приёмы возделывания гороха на продовольственные и фуражные цели в смешанных посевах сортов с различным морфологическим типом листа, обеспечивающие снижение полегаемости посевов, урожайность 2-3 т/га, проведение уборки прямым комбайнированием», Тульский НИИСХ, 2011 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ГЛИФОСАТА В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ПРИ СБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Тулаев Ю.В., Аксагов Т. М.
ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства»

Аннотация: В статье рассматривается возможность применение препарата Уроган – форте(50%) в предпосевной период при выращивании продукции по органической системе возделывания зерна пшеницы, основываясь на принципе сберегающего земледелия.

Ключевые слова: Органическое земледелие, растительные остатки, зеленые удобрения, севообороты

В последние годы рост урожайности зерновых повысился в 2,0 – 2,5 раза. Таких показателей производителям зерна удалось достичь во многом благодаря широкому применению на посевах сельскохозяйственных культур химических средств защиты. Экологизация же земледелия не предусматривает данные мероприятия при возделывании культур, напротив сторонники эко продукции утверждают, что применение пестицидов с течением времени приводит к нарушению экологического баланса в агроценозах. В полученной продукции, как правило, сохраняются остаточные количества пестицидов, негативно влияющих на здоровье человека и животных.

Необходимость решений экологических проблем требует снятия противоречий между экономикой, диктующей увеличение производства сельскохозяйственной продукции, и экологией, настаивающей на повышении качества продукции, увеличении плодородия почвы, сохранении природных ресурсов.

Изначально разберемся, что в себя включает понятие органическое земледелие. Органическое земледелие (альтернативное земледелие) - это

разумный подход к земле и растениям, благодаря которому достигаются стабильные урожаи при минимальных затратах средств, без применения минеральных удобрений и ядохимикатов.

Органическое земледелие основано на трех китах: растительные остатки, зеленые удобрения и севообороты.

Важность растительных остатков доказана, как учеными Республики, так и учеными всего мира. Они являются большим источником восполнения органического вещества в почве. В 1 т соломы содержится 5-6 кг азота, 1-1,4 кг фосфора, 12-18 кг калия, 2-3 кг кальция, 5 г молибдена, 0,2-1,0 г кобальта. Причем в соломе микроэлементов больше, чем в зерне тех же культур [1].

Стоит также отметить еще одно важное свойство соломы зерновых культур, а именно содержание в ней лигнина - около 24%, который способствует более значительному накоплению вещества – гумусообразователя в почве при этом же количестве растительных остатков, что и многолетние травы, делая расчет на год [2].

Следующее важное мероприятие в альтернативном земледелии – применение зеленого удобрения. Во – первых такие культуры создают своей надземной биомассой плотный листовый покров, который защищает почву от эрозии и минерализации органического вещества, удерживая питательные вещества в верхнем плодородном горизонте [3].

Во вторых зеленое удобрение выполняет также важную санитарную роль. Оно подавляет рост сорняков, а так же некоторые виды зеленого удобрения способствуют очищению почвы от вредителей и болезней. Например, плотный посев горчицы значительно уменьшает количество проволочника [4].

В свою очередь нельзя не отметить соблюдение севооборотов при органическом земледелии, которые обеспечивают получение наиболее высокой продуктивности возделываемых культур, повышение плодородия

почвы и фитосанитарное состояние полей, снижение численности вредителей, болезней и засоренности посевов [5].

Данные мероприятия направлены на улучшение интенсивности микробиологических процессов, благодаря которым осуществляется почвенный метаболизм. В целом улучшение экологической обстановки агроценозов, что является в настоящее время одной из главных задач, как науки, так и практики.

Одно из основных, препятствий на пути к переходу к органическому земледелию в системе сберегающего земледелия – это борьба с засоренностью в предпосевной период.

На повестке дня поставлен вопрос о возможности применения в предпосевной период глифосатсодержащих препаратов и если да, то, как это отразится в дальнейшем, будет ли происходить накопление токсических веществ в почве и непосредственно в готовой продукции. При всем этом продукция должна быть выращена по принципу целостного сберегающего земледелия.

Соответственно, нами весной 2012 года был заложен опыт (повторность трехкратная), в котором, одно из направлений было изучение влияния глифосата на наличие его остатков в зерне и почве. Так за десять дней (15.05.2012) до сева (25.05.2012) культуры, мы провели предпосевную обработку препаратом Ураган – форте 50% в дозе 1,5 л/га, и также заложили контрольный вариант без применения препарата.

Ко времени уборки с опытного участка были отобраны пробы почв и образцы готовой продукции с целью установления наличия в них токсических остатков (см. таблицу 1).

Таблица 1. – Содержание остаточных микроколичеств пестицидов в почве и зерне пшеницы 2012 г.

Наименование препарата	Действующее вещество	Содержание действующего вещества			
		Зерно контроль	Зерно глифосат	Почва контроль	Почва глифосат
Ураган-Форте, 50%	Глифосат	0,00	0,00	0,00	0,00

Аналогично провели отбор на контроле. Полученные образцы были отправлены на экспертную оценку в Казахский НИИСХ. После проведения экспертизы с применением соответствующих методик лабораторией токсикологии пестицидов были получены данные, свидетельствующие о том, что применение глифосатосодержащего препарата Уроган-Форте, 50% в предпосевной период, наряду с более эффективным способом в борьбе с засоренностью полей, не обнаруживаются следы его пребывания в почве обработанного участка поля и тем более в готовой продукции – зерне. Это позволяет дать объективную оценку применения глифосата с точки зрения не только экономического, но и экологического эффекта. Исследования в этой области нами будут продолжены.

Литература

- 1 http://www.dakotalakes.com/Publications/asa10_98.pdf.
- 2 Банкина Т.А., Петров М.Ю., Петрова Т.М., Банкин М.П. Хроматография в агроэкологии // СПб.: НИИ Химии СПбГУ. – 2002. – 580 с.
- 3 <http://CountrysideLiving.net> Оксана Джетер. Сидераты – зеленое удобрение.
- 4 http://www.countrysideliving.net/ART_GreenManure_Aug08.html.
- 5 Прямочная технология внесения соломы на удобрение // Земледелие. – 2002, №1.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ И УСВОЕНИЕ ЗИМНИХ ОСАДКОВ

Тулаев Ю.В., Аксагов Т.М., Омаров А.И.
ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства»

В статье приведены данные, полученные в ходе 3-х летних исследований на стационаре Костанайского НИИСХ, на основании которых авторы делают выводы об эффективном усвоении зимних осадков при сберегающих технологиях.

Ключевые слова: технология, водный режим, усвоение осадков.

Костанайский НИИ сельского хозяйства уже много лет ведёт мониторинг полей в зимний период. Так за годы исследований нами выявлено, что особое место в накоплении запасов влаги в почве занимают зимние осадки. Исследования показали, что зимой (1972-1981 гг.) их выпадает в среднем 79,6 мм, что составляет более четверти годовой суммы осадков. Поэтому накопление осадков в зимний период имеет особо важное значение [1].

Снегозадержание – один из видов снежных мелиораций, агротехнический прием, заключающийся в задержании и накоплении на полях снега для увеличения запасов влаги в почве, а также защиты от вымерзания зимующих сельскохозяйственных растений. По существу, это мероприятие, направленное на уменьшение сдувания снега с полей и создание условий для более равномерного залегания снежного покрова. Слой снега толщиной в 1 см на 1 га при таянии весной даёт от 20 до 35 т воды. Почва под глубоким снеговым покровом меньше промерзает, поэтому талые воды легко проникают в неё. В годы с сухой весной снегозадержание способствует дружному появлению всходов и значительно повышает урожай с.-х. культур (например, зерновых в условиях Казахстана на 2-4 ц с 1 га) [2].

В традиционных системах земледелия снегозадержание осуществляют образованием снежных валов специальными снегопахами, а так же с помощью стерни и оставленных стеблей возделываемых в поле растений, специально высеваемыми кулисными растениями.

Наиболее распространённым способом являлось – формирование снежных валов. Их нарезают тракторными снежными плугами или снегопахами поперёк направления господствующих ветров или в диагонально-перекрестном направлении на расстоянии 5-10 м один от другого. Однако на данное время данный способ не пользуется популярностью, так как в настоящее время при переходе на берегающее земледелие, основанном на нулевых технологиях, снегозадержание в основной массе происходит естественным путём, за счёт оставления на поверхности поля высокой стерни.

Задача стерни и мульчи – это сохранение влаги, что позволяет значительно улучшить обеспечение полевых культур ею и повысить их урожайность. При этом накопление в почве осенне-зимних осадков зависит от исходного увлажнения почвы перед уходом в зиму, интенсивности снеготаяния, впитывания талых вод и других причин. Однако важно знать, в какой мере эти осадки доходят до периода посева культуры, и зависит ли величина запасов почвенной влаги от вида севооборота и предшественников.

Проведенный нами анализ усвоения осадков по периодам года говорит о том, что, несмотря на имеющиеся особенности этого процесса, в поле они усваиваются далеко не полностью. Как правило, две трети выпавших осадков теряются и не участвуют в производстве растениеводческой продукции. Увеличение доли эффективно используемых осадков позволило бы существенно увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и более полно реализовать почвенно-климатический потенциал региона. В этой связи представляет большой интерес более полное использование пожнивных растительных остатков для создания мульчирующего слоя на поверхности почвы. Положительное влияние измельченной соломы на влаго- и воздухопроницаемость, водоудерживающую способность установле-

но многими исследователями [3]. Научные данные Костанайского НИИСХ, полученные в 2002-2011 гг., также указывают на положительное влияние мульчи из измельченной соломы и минимализации обработки почвы на влагонакопление в паровом поле. Так, перед уходом в зиму (2008-2011 гг.) «гербицидные» пары, заложенные по фону измельченной соломы, в метровом слое почвы содержали более высокие запасы влаги, тогда как в паровом поле, заложенном на стерневом фоне и обработанном по почвозащитной технологии – на 17 мм меньше. Стоит так же отметить, что промачивание почвы было равномерным по всему метровому слою у гербицидного пара.

Нулевые обработки, мульчирование поверхности поля измельченными пожнивными остатками положительно сказалось на накоплении снежного покрова. Так высота снежного покрова по стерне пшеницы (нулевая обработка) составила 29 см (63 мм), а стерня, обработанная плоско-резом, накопила только 22 см (48 мм) (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика запасов влаги в метровом слое почвы в осенне-зимний период по различным агрофонам, 2008-2011 гг.

Агрофон	Содержание влаги в метровом слое почвы перед уходом в зиму 2008-2011 гг.	Высота снежного покрова, см	Плотность снега, г/см ³	Запас воды в снеге, мм
Химический пар	127	27	0,22	59
Пар чистый	110	14	0,21	29
Стерня (нулевая)	84	29	0,22	63
Стерня (почвозащ. обр.)	49	22	0,22	48

Исходя из вышеприведённого, можно сделать вывод, что в зерновых полях севооборотовнакопление зимних осадков в виде снега лучше происходит на стерневых фонах, без зяблевой обработки.

Запасы влаги перед уходом в зиму и особенности накопления зимних осадков в различных полях севооборота и по различным фонам не могут не сказаться на динамике влаги в период от снеготаяния до посева. Суммарные запасы влаги на момент завершения снеготаяния были сравнительно

высокими (2009-2011гг.) по всем агрофонам. Однако на полях с плоско-резной обработкой суммарные запасы влаги были меньше, так как на такой поверхности часть стерневого покрова повреждена, что в целом сказывается на снегоотложении.

Фактические запасы влаги перед посевом (на 20-е мая) по полям севооборота приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Запасы продуктивной влаги перед посевом и в начале парования в полях 4-польного зернопарового севооборота, 2009-2011 гг.

Технология обработки почвы	Поле севооборота	В среднем за 2009-2011 гг., мм
Почвозащитная	Пар	104
	1-я пшеница	134
	2-я пшеница	99
	3-я пшеница	102
	Среднее	110
Нулевая	Пар	152
	1-я пшеница	189
	2-я пшеница	153
	3-я пшеница	136
	Среднее	158

Самый низкий уровень влагообеспеченности зернопарового севооборота в период с 2009-2011гг. был у почвозащитной технологии и составил 110 мм (таблица 2). Наиболее лучшей по влагообеспеченности, в среднем по севообороту, на момент посева была нулевая технологии –158 мм (график 1).

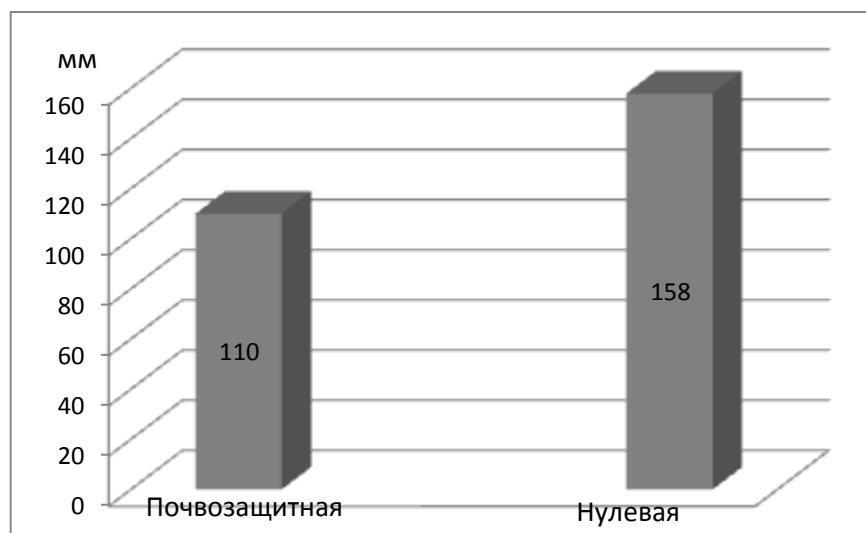


График 1 – Обеспеченность зернопарового севооборота перед посевом в зависимости от технологии обработки почвы, 2009-2011 гг.

Также стоит отметить, что в пределах севооборота лучшую влагообеспеченность ко времени посева имела первая культура. Однако при нулевой обработке запасы были самыми высокими. Более низкую обеспеченность имела почвозащитная технология.

Соответственно, исходя из этого, можно сделать вывод, что наиболее эффективное усвоение зимних осадков происходит при нулевой технологии.

Литература:

1. Гилевич С.И. Научные основы севооборотов, специализированных на производстве зерна на южных легкосуглинистых черноземах Северного Казахстана: дисс. ... кандидата сельскохозяйств. наук: Кустанай, 1985.
2. Шульгин А.М. Снежный покров и его использование в сельском хозяйстве, Л., 1962.
3. Русакова И.В., Кулинский Н.А., Мосалаев А.А. Солома – важный фактор биологизации земледелия // Земледелие. – 2003, №1.

ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Файружанова А.З., Гордеева Е.А.

Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина

Аннотация: формирование элементов структуры урожая в определенной степени зависит от уровня минерального питания культуры. Установление оптимальных доз минеральных удобрений определяет получение планируемой урожайности для конкретных почвенно-климатических условий.

Ключевые слова: лен масличный, элементы структуры урожая, дозы удобрений

Решение главной задачи земледелия повышение урожайности сельскохозяйственных культур неразрывно связано с созданием благоприятных условий для питания растений. Применение минеральных удобрений и является одним из главных приёмов повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и льна масличного.

В последние годы селекционерами созданы новые интенсивные сорта льна масличного с потенциальной урожайностью до 1,2-2,4 т/га. В тоже время возможности таких сортов используются далеко не полностью. Одной из таких особенностей является неодинаковая отзывчивость сортов на удобрения. Разные сорта, в соответствии с генетической детерминированностью свойств, способны в неодинаковой мере поглощать и использовать элементы питания удобрений из почвы [1,2,3].

Отзывчивость сортов на удобрения значительно зависит от метеорологических условий и может меняться в 1,5 - 2 раза [4]. В связи с этим знание особенностей питания растений определённого типа является важным средством повышения эффективности применяемых под культуру минеральных удобрений.

Целью исследований по данной теме являлось изучение возможности формирования оптимального урожая семян льна масличного в зависимости от условий питания (различных доз удобрений). Для решения поставленной цели в степной зоне Северного Казахстана в 2011-12 гг. на базе ТОО «Степноишимская опытная станция» на черноземных почвах были заложены полевые опыты. Варианты опыта предусматривали следующие нормы внесения (вместе с посевом) удобрений: аммофос 50,60,100 кг/га, аммиачная селитра 15,18,30 кг/га физического веса или N_5P_{23} , N_6P_{28} , $N_{10}P_{46}$, N_5 , N_6 , N_{10} д.в. кг/га соответственно. Срок посева семян 17 мая, норма высева 7 млн. всх. семян на га, способ посева рядовой с междурядьями 23 см.

В исследуемый период условия увлажнения посевов резко отличались. За вегетационный период 2011 года выпало 195,2 мм осадков, что превышало среднемноголетние показатели на 26,2 мм. Влагообеспеченность посевов составила по фонемам удобрений от 2623-2673 м³, а фактический коэффициент водопотребления от 26,5 до 33,8 мм/ц. В 2012 году количество осадков за вегетацию сократилось на 24 мм (171,3), а также распределение их не соответствовало критическим фазам развития растений (засуха в июне-июле)

Запасы влаги к посеву 2011 года за счет осадков апреля месяца были на высоком уровне (145 мм), что в значительной степени повлияло на получение дружных и своевременных всходов. В 2012 году зима была мало снежная и к посеву запасы влаги составили лишь 111 мм, при отсутствии осадков в 3 декаде мая (1,9 мм) и 1 декаде июня, поэтому полевая всхожесть снизилась на 25-40%. Аммофос в дозе 50-60 кг/га позволяет повысить полевую всхожесть даже при низкой влагообеспеченности.

Сохранность растений при высокой влагообеспеченности посевов в течение вегетации не зависит от фона питания. Но в острозасушливых условиях тенденция увеличения сохранности растений прослеживается на фоне внесения аммиачной селитры 18,30 кг/га и аммофоса 100 кг/га.

Исследуемые дозы внесения аммофоса при норме 50-60кг/га в влагообеспеченный год повлияли на формирование более высоких показателей количества коробочек на растении.

Таблица 1 - Полевая всхожесть и сохранность растений льна масличного

Вариант	Норма внесения, кг/га физ.веса	Полевая всхожесть, %		Сохранность растений, %	
		2011	2012	2011	2012
Контроль	Без удобрений	86,7	62	98,8	48,0
Аммофос	50	95,4	68	88,6	75,5
Аммофос	60	91,0	66,8	75,0	74,3
Аммофос	100	90,6	69,5	67,3	89,5
Ам.селитра	15	88,9	52,3	87,9	80,1
Ам.селитра	18	95,3	46,3	84,1	99,7
Ам.селитра	30	82,1	38,5	83,3	100,0

Таблица 2- Структура урожая льна масличного

Вариант	Норма внесения кг/га физ.веса	Кол-во коробочек с 1 растения, шт		Кол-во семян в коробочке, шт		Масса семян с коробочки, г	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012
Контроль	Без удоб-рений	4,3	4,5	4,9	3,1	0,03	0,016
Аммофос	50	5,2	4,1	5,7	4,46	0,04	0,021
Аммофос	60	5,3	6,9	4,5	4,42	0,04	0,027
Аммофос	100	5,0	5,3	4,4	3,00	0,04	0,014
Ам селитра	15	5,0	4,2	5,6	4,18	0,04	0,019
Ам.селитра	18	4,1	4,7	5,4	4,35	0,04	0,020
Ам.селитра	30	4,2	7,1	5,3	4,66	0,04	0,023

При увеличении доз аммиачной селитры до 18,30кг/га этот показатель снижался до 4,1шт на растение. Семена в коробочке лучше формировались при пониженных нормах высева (аммофос 50, аммиачная селитра 15кг/га). В условиях 2012 года высокие показатели количества коробочек с растения получены при внесении аммофоса в дозе 60 кг/га(6,9 шт) и аммиачной селитры в дозе 30кг/га(7,1шт). Показатель массы семян с коробочки во влагообеспеченные годы незначительно увеличивается от внесения доз удобрений,но не зависит от их вида. В то же время в засушливые годы преимущество по всем показателям имеют варианты с дозой внесения аммофоса 60 кг/га и аммиачной селитры 30 кг/га.

Таблица 3- Урожайность льна масличного

Вариант	Норма внесения, кг/га физ веса	Биологическая урожайность, г/м ²		
		2011г.	2012г	Среднее за 2011-2012гг.
Контроль	Без удобрений	87,8	14,2	51,0
Аммофос	50	99,1	16,33	57,7
Аммофос	60	83,7	24,17	53,9
Аммофос	100	77,5	20,35	48,9
Ам. селитра	15	92,9	23,41	58,2
Ам.селитра	18	92,5	25,68	59,1
Ам.селитра	30	85,4	28,08	56,7
НСР ₀₅		8,9	12,65	

Выводы:

Внесение аммофоса и аммиачной селитры позволяет увеличить уровень урожайности как во влагообеспеченные, так и засушливые годы.

Внесение аммофоса при посеве позволяет повысить полевую всхожесть, сохранность растений увеличивается от внесения аммиачной селитры особенно в засушливые годы.

Внесение аммофоса в дозе 50-60кг/га и аммиачной селитры в дозе до 30 кг/га увеличивает количество коробочек на растении, и зерен в коробочке.

Масса зерна с коробочки при высокой влагообеспеченности не зависит от внесения доз удобрений, но в засушливые годы этот показатель имеет лучшие значения при аммофоса 60кг/га и аммиачной селитры в дозе 30 кг/га.

Используемые источники:

1. Тарабаев А. Каждому сорту – свою агротехнику. / А. Тарабаев // Селекция и семеноводство. – 1978.-№1.-С.42-43.
2. Тихомирова В.Я. О природе различной отзывчивости сортов льна-долгунца на удобрения / В.Я. Тихомирова // Сб.науч.трудов ВНИИльна.-Торжок, 1980.-Вып. 8.-С.34-42.
3. Тихомирова В.Я. Отзывчивость сортов льна на удобрения / В.Я. Тихомирова // Лен и конопля.-1982.-№1. – С.33.
4. Годунова К.Н. Сорт и удобрения / К.Н. Годунова // Селекция и семеноводство. – 1964 - №2. – С.8-11.

УДК: 633.11 «321» : 631. [559 + 51]

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕЙ НА ДВУХ УРОВНЯХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Холодинский В.В., Акулич И.С., Кулаева А.А.
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Рассмотрены особенности формирования урожайности зерна яровой пшеницей на двух уровнях интенсификации технологии возделывания в условиях дерново-подзолистых почв Республики Беларусь. В среднем за три года исследований яровая пшеница сорта Рассвет сформировала урожайность 50,1 ц/га на интенсивной технологии и 57,0 ц/га на прогрессивной. Повышение уровня интенсификации технологии возделывания обеспечило достоверную прибавку урожайности в размере 6,9 ц/га.

Ключевые слова: яровая пшеница, технология возделывания, урожайность.

Важнейшим направлением развития агропромышленного комплекса республики на современном этапе является получение высоких и устойчивых урожаев зерна [1].

В последние годы наметилась тенденция к пересмотру принципов ведения сельскохозяйственного производства, сопровождающаяся усиленным вниманием к разработке научных основ устойчивого сельского хозяйства. Одним из направлений является разработка эффективных методов морфофизиологического контроля за динамикой развития и прогноза урожайности зерновых культур [3, 4].

Среди возделываемых в республике яровых зерновых культур, яровая пшеница является одной из урожайных. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь посевные площади под этой культурой в 2012 году составляли 186,5 тыс. га, что со-

ставляет 7,5% от общей посевной площади зерновых культур при средней урожайности 32,7 ц/га [2].

Цель исследований - изучение особенностей формирования урожайности зерна яровой пшеницей в зависимости от уровня интенсификации технологии возделывания.

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 яровой пшеницы была кормовая свекла. Площадь деланки 0,10 га, повторность четырехкратная.

Объектом исследования являлась яровая пшеница сорт Рассвет – среднеспелый сорт, вегетационный период 96-99 дней. Средняя урожайность в Государственном сортоиспытании - 47,9 ц/га, максимальная - 93,0 ц/га. Сорт устойчив к полеганию, относительно устойчив к грибным болезням. Масса 1000 семян - 33,0–40,2 г. Среднее содержание белка 16,6%. Содержание клейковины 34,2%. Сорт отличается равномерным созреванием [5].

Фосфорно-калийные удобрения вносились общим фоном в дозе $P_{60}K_{90}$ с осени под зяблевую вспашку, азот в основную заправку в виде карбамида вносился в дозе 70 кг д.в. под предпосевную культивацию.

Сорт Рассвет возделывался на двух уровнях интенсификации технологии, условно называемыми интенсивная и прогрессивная.

Интенсивная технология возделывания яровой пшеницы (ИТ - планируемый уровень урожайности 40-45 ц/га) включала: протравливание семян препаратом кинто дуо, 2,25 л/т, норма высева семян – 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. В фазе 1-2 листа (11-12) проводилась химическая прополка препаратом серто плюс 0,2 кг/га совместно с инсектицидом фастак, 0,1 л/га. На стадии 37-39 применялся фунгицид рекс дуо, 0,6 л/га.

По **прогрессивной технологии** возделывания яровой пшеницы (ПТ - планируемый уровень урожайности 55-60 ц/га) в сравнении с интенсивной дополнительно проводились две азотные подкормки: первая на стадии 31-32 в дозе 30 кг д.в. в форме карбамида и вторая на стадии 59-61 в дозе 10 кг д.в. в виде растворенного карбамида с целью повышения содержания белка в зерне и улучшения качества продукции. Так же в данной технологии на стадии 34-37 применялась баковая смесь: це це це 750, 0,8 л/га + басфолиар 34, 4 л/га +.абакус, 1,75 л/га. В стадии 59-61 для защиты колоса проводилась вторая обработка фунгицидом карамба, 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. Средняя за три года плотность продуктивного стеблестоя яровой пшеницы изменялась от 444 шт./м² на интенсивной технологии до 500 шт./м² на прогрессивной.

Максимальное число зерен в колосе яровой пшеницы во время уборки (39,2 шт. – на ПТ и 39,1 шт. на ИТ) сформировалось в благоприятных для реализации потенциала продуктивности культуры условиях 2009 года. Минимальное число зерен на интенсивной технологии (33,3 шт.) было отмечено в 2008 году, на прогрессивной (34,3 шт.) – в 2011 году.

Самая высокая масса 1000 зерен 45,9 г. была получена на интенсивной технологии в 2011 году. На прогрессивной технологии средняя за три года масса 1000 зерен составила 35,3 г.

По уровню урожайности зерна в среднем за три года исследований применение прогрессивной технологии возделывания имело статистически достоверное преимущество над интенсивной (таблица 1).

Планируемый уровень урожайности по обоим технологиям возделывания достигнут. Максимальная урожайность зерна за годы исследований (61,0 ц/га на ИТ и 60,5 ц/га на ПТ) была получена в условиях 2011 года.

Отсутствие достоверной прибавки в 2011 году обусловлено полеганием значительной части посева прогрессивной технологии.

Таблица 1 - Влияние технологии возделывания на урожайность яровой пшеницы, ц/га

Технология	Год исследований			Среднее по фактору <i>A</i>
	2009	2010	2011	
Интенсивная	40,8	48,4	61,0	50,1
Прогрессивная	50,0	60,5	60,5	57,0
Среднее по фактору <i>B</i>	45,4	54,4	60,8	-

*HCP*_{05 A} (технология) 1,99.

*HCP*_{05 B} (годы исследований) 1,63

*HCP*₀₅ част. сред. 2,82

Таким образом, в среднем за три года исследований яровая пшеница сорта Рассвет сформировала урожайность 50,1 ц/га на интенсивной технологии и 57,0 ц/га на прогрессивной. Повышение уровня интенсификации технологии возделывания обеспечило достоверную прибавку урожайности в размере 6,9 ц/га за счет большего количества продуктивных колосьев (на 54 шт./м²) и практически равным числом зерен в колосе.

Литература

1. Гриб, С.И. Адаптивная интенсификация – стратегический путь развития земледелия и растениеводства Беларуси в XXI веке / С.И. Гриб // Актуальные проблемы адаптивной интенсификации земледелия на рубеже столетий. Материалы международной конференции. – Минск, 2000. – С. 12-18.
2. Жук, Е.И. Вредоносность септориоза колоса яровой пшеницы / Е.И. Жук // Земляробства і ахова раслін, 2010. №6. – С. 45-49.
3. Ламан, Н.А. Биологический потенциал ячменя: устойчивость к полеганию и продуктивность / Н.А. Ламан, Б.Н. Стасенко, С.А. Каллер / Наука и техника. – Минск, 1984. - 215 с.
4. Ламан, Н.А. Потенциал продуктивности хлебных злаков (технологические аспекты реализации) / Н.А. Ламан, Б.Н. Янушкевич, К.И. Хмурец / Наука и техника. – Минск, 1987. - 224 с.
5. Семена пшеницы [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://export.by/?act=products&mode=view&id=7868>. Дата доступа: 20.03.2011.

МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

УДК:631.582:632.9:633.445.52.

АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ – МОЩНЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР В УЛУЧШЕНИИ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ СТАРООРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ХЛОПКОСЕЯНИЯ ЮГА КАЗАХСТАНА

Аширбеков М.Ж., кандидат сельскохозяйственных наук
Казахский национальный аграрный университет
г.Алматы, проспект Абая, 8
E-mail: mukhtar_agro@mail.ru

Аннотация: В работе рассматривается посадка лесных полос вдоль оросительной и ирригационной сети, ежегодное проведение санитарных уходов ими и поливных мероприятий, правильной системы обработки почвы и правильное ведение всех других агротехнических мероприятий оказывает большое положительное влияние на улучшение агроэкологического и мелиоративного состояния староорошаемых земель Казахской части Голодной степи и увеличение урожая хлопка в регионе.

Ключевые слова: Махтаарал, агролесомелиорация, агроэкология, грунтовые воды, плодородия почвы, урожай хлопка-сырца.

Голодной степью с давних пор называют обширную, в прошлом полностью пустынную равнину, с пригодными к орошению плодородными землями. Казахскую ее часть называют еще Джетысайским массивом, куда входят Пахтааральский, Джетысайский и Кировский районы (ныне укрупненный Махтааральский район ЮКО), расположенные на левом берегу Сырдарьи. На севере границей массива является Шардаринское водохранилище, на востоке – река Сырдарья, на юге – Центральный голодностепский коллектор, и на западе – Арнасайское понижение.

Махтааральский район Южно-Казахстанской области является одним из крупных хлопкосеющих агропромышленных регионов Казахстана. За последние годы валовой сбор хлопка был достигнут 400-450 тысяч тонн при увеличении посевных площадей хлопчатника по сравнению с предыдущими годами. По сравнению с 1980-ми годами урожайность хлопка-сырца снизилась на 4,5-5,0 ц/га, то есть на 20-25%, что вызвано рядом объективных и субъективных причин и главным образом, несоблюдением основных положений научно обоснованной системы ведения земледелия.

По климатическим условиям район исследований и в целом Голодная степь относится к зоне эфемерных полупустынь. Климат Голодной степи характеризуется большими термическими ресурсами при значительных амплитудах температуры воздуха, как в суточном, так и в годовом цикле. Климат здесь характеризуется резкой континентальностью, крайней засушливостью и очень большим количеством солнечного тепла. Прямая солнечная радиация может достигать 100 ккал/см^2 в год. Только за апрель-октябрь радиационный баланс равен 43 ккал/см^2 .

Резко выражена периодичность в выпадении осадков с приуроченностью их к зимне-весеннему сезону (Н.Ф. Беспалов, 1970; М.А.Панков, 1962; Б.А.Айзенштат, 1958 и др.) [1, 2, 3].

Наши исследования проводилось на экспериментальных полях Казахского НИИ хлопководства, расположенного на территории Махтааральского района Южно-Казахстанской области. Почва участка – староорошаемая, сереземно-луговая, среднесуглинистая по механическому составу. Среднеминерализованные ($4\text{-}5\text{г/л}$) грунтовые воды залегают на глубине $2,5\text{-}3,5\text{м}$.

Из-за негативных процессов, связанных с аридизацией, деградацией и засоленностью почвы, в стране около 1 млн. га земли выведено из сельскохозяйственного оборота. Особенно это характерно для Южного Казахстана, где развито орошаемое земледелие.

Чтобы выправить положение с ухудшением плодородия земли, необходимо разработать специальные рекомендации, учитывающие биологические особенности культур и разности почвенно-климатических условий и факторов, а также соблюдение агротехнических приемов и севооборотов сельскохозяйственных культур, сохранение и улучшение агроэкологического равновесия окружающей среды. Это позволит вести земледелие грамотно и рационально. Проблема сохранения и воспроизводства плодородия почв была, есть и будет приоритетным направлением исследования в аграрной науке.

В условиях Голодной степи мощным фактором улучшения мелиоративного состояния земель на староорошаемых землях и предотвращения вторичного засоления вновь осваиваемых целинных участков являются агролесомелиоративные мероприятия.

Полезатитные лесные насаждения служат действенным средством преобразования пустыни, мелиорации орошаемых почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. В сочетании с хлопково-люцерновыми севооборотами они служат неременным условием правильного ведения землепользования.

В свое время лесные полосы вдоль оросительных каналов, дрен и границ поле севооборота было обязательным условиям освоения голодно-степской целины. Выполняя роль биологического дренажа, лесонасаждения улучшают микроклимат и водный режим почвы, снижают фильтрацию из оросителей.

Дренирующая роль лесонасаждений обуславливается их большой транспирационной способностью. Так, например, ветла в возрасте 12-15 лет в течение вегетационного периода транспирирует 60-95 кубических метров (m^3) воды, тополь того же возраста – 30-35 кубометров воды.

Для устранения дренирующего влияния древонасаждений на территории совхоза «Махтаарал», ныне сельская администрация, были проведены специальные исследования по влиянию лесонасаждений на окружаю-

щую среду. Они подтвердили большой дренирующий эффект лесных полос и их влияние на уровень залегания грунтовых вод в вегетационный период. Так, на расстоянии 5 метров от лесной полосы уровень грунтовых вод был на 60-70 см ниже, чем в 100 метров от нее. На открытом поле грунтовые воды залегали на 20-30 см выше, чем на полях, защищенных лесными посадками. Благодаря обилию тепла лесонасаждения расходуют на транспирацию большое количество почвенно-грунтовых вод. По данным В.А. Ковды, 1 гектар лесонасаждений при близком стоянии грунтовых вод в вегетационный период может израсходовать до 20 тысяч кубометров воды.

Корневая система лесных насаждений не только перехватывает часть фильтрующейся из оросительных каналов воды, но и каптирует грунтовые воды.

В период вегетации уровень грунтовых вод под лесопосадками понижается на глубину до 90 сантиметров, а иногда до 1 метра.

Лесные полосы, располагаясь по грунтовым каналам и оросителям, затеняют их, уменьшают испарения воды из каналов и снижают зарастание оросителей сорняками. А это, в свою очередь, снижает фильтрационные потери из каналов.

Лесонасаждения оказывают громадное влияние и на микроклимат орошаемой территории, увеличивают влажность воздуха в приземном слое почвы, уменьшают ветровую деятельность, значительно снижают иссушающее действие суховеев. Например, ветровая деятельность на хлопковых полях совхоза оказалась в 2 раза меньше, а максимальная температура воздуха на 3 градуса ($^{\circ}\text{C}$) ниже, чем на целинных землях. Затеняя каналы, лесопосадки вдоль оросительных и ирригационных сетей предохраняют их от зарастания сорняками, отчего резко снижается интенсивность заилена (рисунок 1-3).



Рис. 1. Возделывания хлопчатника без лесных полос



Рис.2. Хлопковое поле без лесных насаждений и Рис. 3. Защищенное лесными полосами

Однако при двустороннем размещении посадок вдоль каналов лесонасаждения затеняют и посевы хлопчатника. Примерно на участке, расположенном на расстоянии до 10-12 метров с левой стороны оросителя, урожай хлопка резко снижается. Учитывая это, лесонасаждения намечаются только с правой стороны оросителя. Это позволит и механизировать очистку групповых оросителей и снизит затеняющее действие лесопосадок на хлопчатник.

Устойчивость отдельных пород деревьев к минерализованным грунтовым водам не одинакова. Ветла, дуб, шелковица (тутовник), ясень обыкновенный, акация, карагач в этих условиях хорошо развиваются, долговечно и обладают хорошими мелиоративными свойствами. По краям отводов были посажены четырехрядные лесозащитные полосы.

Деревья, как известно нуждаются в уходе, повреждаются вредителями и болезнями и их следует обновлять. Однако со временем отношения к лесонасаждениям изменилось, и под предлогом реконструкции и переустройства оросительных сетей, удалены негодных раскорчеваны деревья, оголены дамбы каналов. Все это обострило экологическую обстановку и привело к значительным потерям урожая. По мнению ученых и специалистов, не защищенное лесополосами хлопковое поле недодает ежегодно до 5 центнеров сырца на 1 гектар.

Выводы:

Таким образом, ведение хозяйства на основе хлопково–люцернового севооборота, лесонасаждения вдоль оросительной и ирригационной сети, капитальная планировка, ежегодное проведение поливных мероприятий, правильной системы обработки почвы и правильное ведение всех других агротехнических мероприятий оказывает большое положительное влияние на улучшение экологического и мелиоративного состояния орошаемых земель Голодной степи, то есть биологизаций земледелия и повышение урожая хлопка-сырца.

Литературы:

1. Беспалов Н.Ф. Орошение культур хлопкового севооборота в Пахтаарале. – Ташкент: Мехнат, 1970. – С.48.
2. Панков М.А. Процессы засоления и рассоления почв Голодной степи. – Ташкент: МСХ УзССР, 1962. – 338с.
3. Айзенштат Б.А., Балашева Е.Н., Житомирская О.М. Климатическое описание Голодной степи. – Л., 1958. – 76с.

УДК 634.8:631.542

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ ВИНОГРАДА СОРТА МАРИНОВСКИЙ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЕ ОБРЕЗКИ НА ВЫСОКОШТАМБОВОЙ ФОРМИРОВКЕ

Буланова Ю.А., аспирант
ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный
аграрный университет, г. Волгоград, Россия

В статье изложены материалы, посвященные влиянию длины обрезки на рост и плодоношение винограда сорта Мариновский. Описан процесс обрезки виноградной лозы, влияющий на структуру гроздей винограда.

Ключевые слова: длина обрезки, формировка, урожайность, плодоношение.

Для того чтобы ежегодно получать высокие и устойчивые урожаи винограда необходимо установить оптимальную нагрузку на куст для виноградного растения с учетом сортовых особенностей, схемы посадки, площади питания, силы роста растений, высоты штамба, а также почвенно-климатических условий района возделывания винограда.

В 2010 году в опорном пункте ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, образованного на базе крестьянско-фермерского хозяйства «Лоза» Дубовского района Волгоградской области на плодоносящих кустах винограда сорта Мариновский был заложен опыт в трехкратной повторности.

Формировка кустов высокоштабная многорукавная, высота штамба 1,2 м. Схема посадки 3x1,5 м. Почва каштановая с содержанием гумуса 1,61% и со средним содержанием легкогидролизуемого азота (6 мг), очень низким содержанием усвояемого фосфора (1,2 мг) и калия (14 мг на 100г почвы).

При изучении характера плодоношения сорта в зависимости от длины обрезки в опыте была взята контролем низкоштабная формировка, высота штамба 0,10...0,15 м. Опыты проводили при одной площади питания и одинаковой нагрузке глазками. Таким образом, разница между вариантами заключалась лишь в высоте штамба и длине обрезки. Изучали показатели, характеризующие плодоносность сорта, урожайность, развитие и рост побегов, объем однолетнего прироста.

В результате наблюдений отмечено, что фенологические фазы развития у сорта Мариновский на высокоштабной формировке наступали на 6...8 суток позже по сравнению с низкоштабной, а длина обрезки не оказала заметного влияния на прохождение фаз вегетации. Данные таблицы 1 (в таблицах приведены средние трехлетние данные учетов и наблюдений за 2010-2012гг.) свидетельствуют о влиянии длины обрезки на количество побегов и их плодоносность.

Таблица 1 – Влияние формировки кустов и длины обрезки лоз на развитие побегов

Формировка	Длина обрезки	Нагрузка куста	Развилось побегов, %	
	в глазках		всего	в т.ч. плодовых
Низкоштабная	6	62,2	55,6	82,6
	9	62,6	63,1	84,9
	12	62,1	64,9	84,5
Высокоштабная	6	60,9	65,7	84,7
	9	61,4	69,5	89,7
	12	61,9	64,6	86,9

При сравнительно одинаковой нагрузке глазками и побегами по мере удлинения стрелок наблюдалась тенденция к увеличению количества плодовых побегов и коэффициента плодоношения. При сравнении одина-

ковых по длине обрезки вариантов существенных различий не было отмечено. За счет большого количества развившихся побегов и большего коэффициента плодоношения образовалось больше гроздей в вариантах со средней и длинной обрезкой.

Отмечено, что средний вес грозди на высокоштамбовых кустах выше. Увеличение веса грозди произошло за счет развития большего количества ягод в ней (табл. 2).

Таблица 2 – Количество гроздей и средний вес грозди в зависимости от формировки кустов и длины обрезки лоз (2010-2012 гг.)

Формировка	Длина обрезки в глазках	Количество гроздей		Средний вес грозди, г	Средний вес 100 ягод, г	Количество ягод в грозди
		на один развившийся побег	на куст			
Низкоштамбовая	6	0,97	35,0	139,7	229,1	61,0
	9	1,05	42,9	121,4	206,1	59,0
	12	1,06	44,1	125,2	204,6	61,2
Высокоштамбовая	6	0,95	39,7	150,1	207,4	72,4
	9	1,02	44,1	142,6	201,0	71,0
	12	1,06	45,5	141,7	200,2	70,8

Полученные данные по урожайности сорта Мариновский на низкоштамбовой формировке в условиях Дубовского района Волгоградской области показывают, что при длинной обрезке (12 глазков) получен урожай винограда выше по сравнению с другими вариантами (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность и качество винограда сорта Мариновский

Формировка	Длина обрезки в глазках	Урожайность		Качество	
		с 1 куста, кг	т/га	сахаристость ягод, %	кислотность ягод, г/л
Низкоштамбовая	6	4,9	13,0	19,9	10,9
	9	5,2	13,9	19,3	11,0
	12	5,5	14,7	18,8	11,3
Высокоштамбовая	6	6,0	15,9	18,4	11,7
	9	6,3	16,8	18,0	12,4
	12	6,5	17,1	17,3	12,7

У высокоштамбовой многорукавной формировки в этих условиях между средней и длинной обрезкой не отмечено существенных различий в

урожайности, но между короткой и длинной было установлено вполне доказанное существенное различие.

Накопление сахара зависело от формировки, длины обрезки и величины урожая. При сравнении одинаковых вариантов обрезки было отмечено снижение сахара на высокоштамбовой формировке. Это объясняется удалением кроны куста от поверхности почвы, что приводило к изменению температурного режима и задержке фаз вегетации. На высокоштамбовых кустах виноград по сахару достигал одинаковых кондиций на 7...8 суток позже, чем на низкоштамбовых.

Показатели, характеризующие однолетний прирост (табл. 4), свидетельствуют об определенном влиянии формировки и длины обрезки. Высокоштамбовая формировка со свободным расположением побегов, при которой создавались условия для подавления полярности, имели меньший объем однолетних лоз. Уменьшение длины свободно-свисающих побегов было связано с уменьшением размера междоузлий.

Таблица 4 – Влияние формировки кустов и длины обрезки лоз на развитие однолетнего прироста (сред. на 1 куст)

Формировка	Длина обрезки в глазках	Количество вызревших лоз	Средняя длина лозы	Объем однолетних лоз, см ³	Количество лоз длиннее 80 см
Низкоштамбовая	6	31,0	120,3	1392	22,9
	9	30,9	112,6	1221	19,6
	12	31,1	99,2	1120	18,6
Высокоштамбовая	6	29,7	86,0	1051	22,0
	9	30,2	82,0	995	19,8
	12	30,8	76,3	842	18,5

С увеличением длины обрезки уменьшается общее количество полноценных побегов, пригодных для использования на плодоношение в следующем году.

Таким образом, установлено, что длина обрезки лоз оказывала влияние на урожайность, качество винограда и состояние однолетнего прироста. Изменением длины стрелки при обрезке кустов сорта Мариновский на

высокоштамбовой формировке можно оказать направленное влияние на рост, плодоношение и качество винограда.

Библиографический список

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропроиздат, 1985.-351 с.
2. Мержанин, А.С. Виноградарство: учебное пособие / А.С. Мержанин. - Москва: Колос, 1967.-320 с.

УДК 630*17:582(470.44)

***MALUS SPECTABILIS* (AGT.) BORKH. – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД ДЛЯ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

Елисеева Н.Б., Арестова Е.А.
ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН, г. Саратов

В статье рассмотрены морфометрические показатели яблони замечательной. Приведены результаты изучения засухоустойчивости вида по показателям водного режима: дефициту воды, времени потери листьями 50% влаги (t50). Определены жароустойчивость, морозоустойчивость, газоустойчивость растений.

Ключевые слова: водный дефицит, водный режим, газоустойчивость, жароустойчивость, лесомелиорация, морфология, морозоустойчивость, содержание воды.

В Саратовской области, в условиях засушливого климата, ассортимент пород для лесомелиоративных насаждений, выполняющих наряду с защитными и декоративные функции, невелик. Наши исследования, показали, что во все виды декоративных насаждений можно с успехом внедрять

яблоню замечательную (*Malus spectabilis* (Ait.) Borkh.), интродуцент из Китая, где она принадлежит к числу красивейших декоративных растений. На родине это дерево с шатровидной кроной и красноватыми ветвями, розовыми цветками, темно-розово-красными в бутонах, красновато-желтыми на длинных плодоножках плодами [3]. Вид не требователен к плодородию почвы, зимостоек, достаточно засухоустойчив.

Мы изучали рост и состояние яблони замечательной произрастающей в дендрарии ГНУ НИИСХ Юго-Востока. В процессе исследований проводили изучение засухоустойчивости растений по показателям водного режима. Были определены дефицит воды, водоудерживающая способность. Опыты проводили с июня по сентябрь, дважды в месяц в трехкратной повторности. В работе использовали общепринятые методики [1]. Жароустойчивость растений оценивали по доле погибших тканей листьев при их обработке горячей водой. Процент повреждения определяли визуально. Изучение морозостойкости проводили с помощью гистохимических реакций, определяли наличие и локализацию лигнина М, Ф и крахмала [2]. Опыты проводили с декабря по май, один раз в месяц. Газоустойчивость растений изучали по реакции тканей листьев на атмосферные загрязнители. Процент повреждения определяли визуально [4]. Опыты проводили с июня по сентябрь, один раз в месяц, в трехкратной повторности. Все полученные данные обработаны статистически.

Морфометрические показатели являются одним из критериев успешной адаптации растения в новых для него условиях произрастания. Т.е. чем ближе параметры растения к размерам в естественном ареале – тем лучше адаптация к новым условиям. Размеры растения, листьев, окраска цветка и плода в дендрарии совпадают с литературными данными (табл. 1).

Морфометрические показатели вида.

Показатели	На родине	В дендрарии
Высота, м	8 – 9	8,05 ± 0,05
Диаметр, см	-	15,60 ± 0,42
Длина листа, см	5 – 8	7,60 ± 0,36
Ширина листа, см	2,5 – 3,5	3,10 ± 0,27
Окраска венчика	бледно-розовые	бледно-розовые
Размер цветка, см	4 – 5	4,30 ± 0,11
Окраска плода	красновато-желтые	красновато-желтые
Размер плода, см	до 2	1,17 ± 0,02

Основными лимитирующими факторами успешного произрастания растений в нашей зоне являются повышенный температурный режим и пониженная влажность в течение вегетационного периода. В связи с этим мы провели исследования засухоустойчивости растений по показателям водного режима. Дефицит воды варьирует от 24,1 до 33,8 % и зависит от даты взятия образца и года исследования.

Водоудерживающая способность является важным диагностическим показателем засухоустойчивости растений. Водоудерживающая способность вида не одинакова в годы исследований (рис. 1). За время исследования минимальная потеря воды листьями была отмечена в 2011 году. Это, по видимому, можно объяснить аномальной засухой 2010 года и резким началом вегетации в 2012 году. Интенсивность водоудерживающей способности не одинакова в течение вегетации. Начало вегетации отмечается менее интенсивной потерей воды по сравнению с концом вегетации.

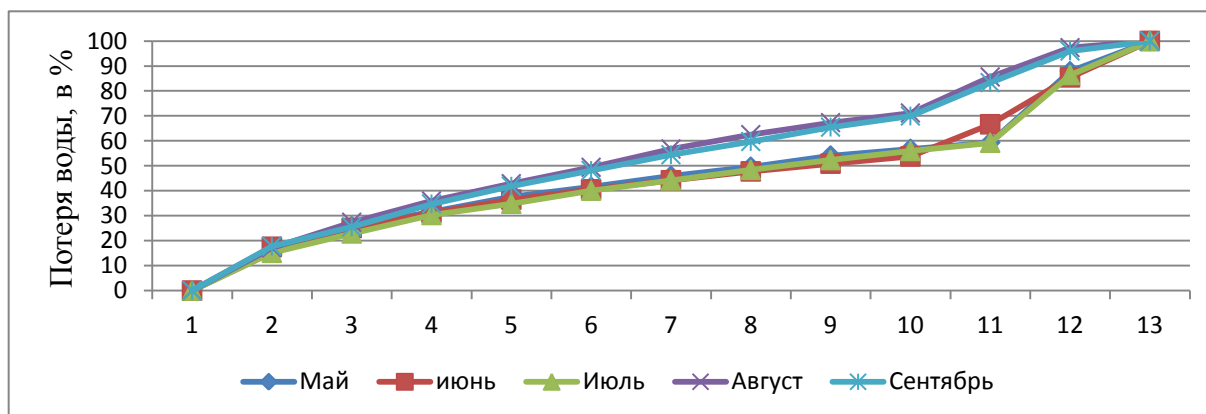


Рис. 1. Динамика потери воды (средние данные)

Также установлено, что потеря листьями 50 % воды (t_{50}), считающаяся критической, колеблется во время вегетации от 5,38 до 7,49 часов.

Засухоустойчивость растений определяется способностью переносить перегрев и обезвоживание. Известно, что растение может быть жаростойким, но не переносить длительного обезвоживания, и наоборот способными переносить обезвоживание; но не жаростойкими. Исследования показали, что яблоня замечательная является жаростойким видом. Показатель жароустойчивости варьирует в зависимости от даты и года взятия образцов (рис.2).

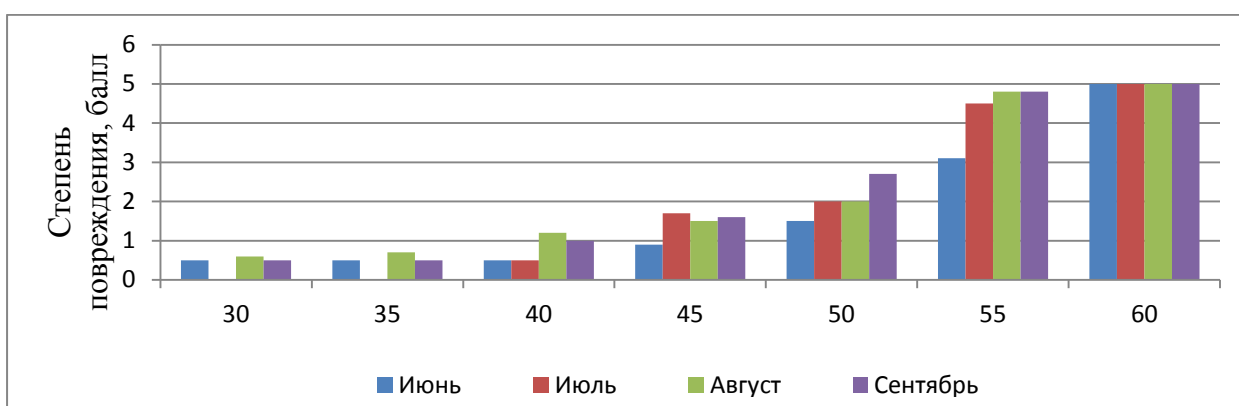


Рис. 2. Жароустойчивость яблони замечательной (средние данные)

Вторым лимитирующим фактором для растений являются холодные, малоснежные зимы. В связи с этим нами были проведены исследования по определению морозоустойчивости. Яблоня замечательная является морозоустойчивым видом в нашем регионе. Крахмалистый максимум у этого вида в сердцевине, перимедуллярной зоне и сердцевинных лучах. Наибольшее количество крахмала отмечено осенью, перед началом глубокой фазы покоя, в зимние месяцы - значительно меньше. Это говорит о пластичности крахмала в тканях растения и, как следствие, о морозоустойчивости вида. Закладка лигнинов «Ф» и «М» прошла равномерно, а интенсивная степень окрашивания их компонентов, так же подтверждает морозоустойчивость вида.

В условиях города лимитирующее действие могут оказывать токсические газы и аэрозоли, находящиеся в воздухе. Проведенные исследования

по газоустойчивости показали, что для листьев яблони замечательной наиболее губительны растворы соляной кислоты (рис. 3).

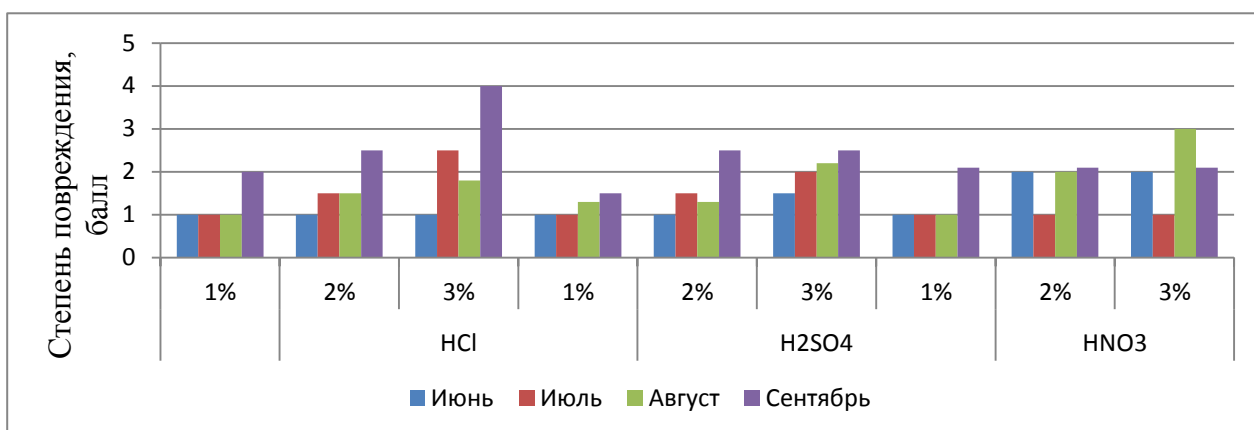


Рис. 3. Газоустойчивость яблони замечательной в течение вегетации

Растворами серной и азотной кислот листовая пластинка повреждалась не более 50%. Устойчивость растения к действию токсикантов уменьшается к концу вегетации.

Проведенные опыты позволили сделать следующие выводы:

1. Яблоня замечательная в новых условиях произрастания сохраняет биометрические показатели, присущие ей на родине.
2. Исследуемый вид является засухо- и морозоустойчивым в условиях засушливого климата, успешно переносит воздействие высоких и низких температур.
3. Исследуемый вид является газоустойчивым – выдерживает загрязнение атмосферы кислотными токсикантами.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать яблоню замечательную для использования в защитных и озеленительных насаждениях, как вид устойчивый, к действию абиотических и абиогенных факторов и отличающийся высокой декоративностью.

Литература:

1. Арестова Е.А. Обогащение дендрофлоры засушливых районов юго-востока путем введения интродуцентов рода *Sorbus* L. и рода *Aronia* L. (на примере Саратовской области). Диссертации на соискание ученой

- степени кандидата биологических наук. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 198 с.
2. Барская Е.И. Изменения хлоропластов и вызревание побегов в связи с морозоустойчивостью древесных растений. – М.: Наука, 1967. – 224 с.
 3. Деревья и кустарники СССР. Т. 3. – М. - Л.: Изд. АН СССР, 1949. – 222 с.
 4. Заигралова Г.Н. Особенности адаптации североамериканских видов древесных растений в зеленых насаждениях населенных пунктов Саратовской области. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Саратов, 2002.
 5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья – 95, 1995. – 909 с.

УДК 631.67:635.11:631.445.51(470.45)

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОСЕВОВ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ НА ОРОШАЕМЫХ СВЕТЛО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузнецова Н.В., Степанова Н.Е.

Волгоградский государственный аграрный университет

Аннотация. Рассмотрено влияние различного водного и пищевого режимов на фотосинтетическую деятельность и урожайность столовой свеклы сорта Болтарди на орошаемых светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Ключевые слова. Свекла, площадь листьев, фотосинтез, корнеплод, урожай, орошение, доза удобрений.

За последние 10 лет Волгоградская область стала лидером и находится в первой десятке производителей овощей и бахчевых культур России, увеличив производство более чем в шесть раз, в 1,5 раза увеличены посевные площади. Средняя урожайность овощных культур выросла с 73 ц/га в 1999 году до 317,5 ц/га в 2010 году. Эти факты говорят о высокой конкурентоспособности Волгоградской овощной продукции, что доказывается положительной динамикой роста объемов производства. В условиях сухостепной зоны светло-каштановых почв Волгоградской области ос-

новными факторами, ограничивающими продуктивность овощей, в частности свеклы, являются низкая влагообеспеченность территории и уровень плодородия почв. За счет оптимизации основных урожаяобразующих факторов: при поддержании предполивного порога не ниже 80-80-70 % НВ с дифференцированной глубиной увлажнения почвы (0,0...0,3...0,6 м) и внесением $N_{320}P_{175}K_{145}$ нами была получена урожайность товарных корнеплодов более 100 т/га.

Цель и задачи исследований сводились к разработке водосберегающих режимов орошения столовой свеклы за счет дифференциации предполивного порога влажности и глубины увлажняемого слоя почвы в период вегетации столовой свеклы, которые позволили бы в сочетании с расчетными дозами минеральных удобрений получать запланированные урожаи при рациональном использовании материальных и энергетических ресурсов.

Экспериментальная часть работы выполнена в 2005-2009 гг. на орошаемых почвах крестьянско-фермерских хозяйств Городищенского и Дубовского районов Волгоградской области в сухостепной зоне светлокаштановых почв.

Для решения поставленных задач были проведены исследования в трехфакторном полевом опыте на посевах столовой свеклы. Фактор А – режим орошения. Назначение вегетационных поливов при дифференциации предела снижения влажности почвы по фазам роста и развития столовой свеклы по схеме: всходы – начало формирования корнеплода, начало формирования корнеплода – техническая спелость, техническая спелость – уборка урожая: 80-80-70 % НВ (A_1); 80-70-70 % НВ (A_2); 80-70-60 % НВ (A_3). Фактор В – глубина расчетного слоя увлажнения. Обеспечение заданных порогов влажности в слое почвы: 0,3 м (B_1); 0,3 и 0,6 м (B_2); 0,6 м (B_3). Фактор С – дозы удобрений, рассчитанные на получение запланированного урожая (табл. 1): вариант C_1 – без удобрений (контроль); вариант C_2 – $N_{128} P_{70} K_{58}$ – 40 т/га; вариант C_3 – $N_{192} P_{105} K_{87}$ – 60 т/га; вариант C_4 – N_{256}

$P_{140} K_{116} - 80$ т/га; вариант $C_5 - N_{320} P_{175} K_{145} - 100$ т/га. Повторность опыта трехкратная при систематическом размещении делянок. Орошение осуществляли дождевальная установка ДКШ-64 «Волжанка».

В комплексной взаимозависимости установлены закономерности формирования водного режима почвы с учетом глубины увлажняемого слоя, определены целесообразные уровни затрат водных ресурсов и минеральных удобрений, обоснованы режимы орошения столовой свеклы [1, 2].

Важным показателем, влияющим на продуктивность столовой свеклы, является интенсивность появления листьев и начало формирования корнеплода. Рост площади листьев и чистая продуктивность фотосинтеза, как основные показатели фотосинтетической деятельности растений в посевах определили величину суточных приростов сухого вещества и, в конечном счете, полученный урожай [3, 4].

Максимальных значений площадь листьев в посевах столовой свеклы достигала в период формирования корнеплода – техническая спелость, к уборке она уменьшалась.

При поддержании предполивной влажности почвы на уровне 80-80-70 % НВ и внесении $N_{320}P_{175}K_{145}$ площадь листьев увеличивалась, по сравнению с контролем, в 1,51 – 1,83 раза, а ФП – в 1,36 – 1,5 раза. При снижении предполивной влажности почвы до 80-70-70 и 80-70-60 % НВ площадь листьев в среднем уменьшалась в 1,2-1,4 раза, а ФП в 1,12-1,34, по сравнению с предполивным порогом влажности почвы 80-80-70 % НВ. Увеличение листовой поверхности при применении удобрений способствовало нарастанию сухой биомассы. Максимальный урожай сухой биомассы составлял 12,1 т/га при поддержании предполивной влажности на уровне 80-80-70 % НВ и увлажнении на 0,0...0,3...0,6 м, минимальный – при влажности почвы 80-70-60 % НВ с увлажнением на 0,0...0,6 м – 6,41 т/га. Чистая продуктивность фотосинтеза при увеличении площади листовой поверхности от 24,1 до 43,7 тыс. м²/га и фотосинтетического потен-

циала с 3682 до 5673 тыс. м² · дней/га (80-80-70 % НВ, 0,0...0,3...0,6 м) изменялась от 1,74 до 2,00 г/м² сутки (табл.1).

Таблица 1 - Показатели фотосинтетической деятельности столовой свеклы сорта Болтарди

Предполивной порог влажности почвы, % НВ	Глубина увлажнения слоя почвы, м	Доза внесения минеральных удобрений, кг д. в./га	Урожай сухой биомассы, т/га	Площадь листьев к уборке, тыс. м ² /га	ФП посевов, тыс. м ² · дней/га	ЧПФ, г/м ² сутки
1	2	3	4	5	6	7
В зависимости от предполивной влажности почвы						
80-80-70	0,3 и 0,6	N ₂₅₆ P ₁₄₀ K ₁₁₆	11,21	39,2	5234	2,14
80-70-70			9,10	33,7	4692	1,94
80-70-60			8,71	32,9	4889	1,78
В зависимости от глубины увлажняемого слоя почвы						
80-80-70	0,3	N ₂₅₆ P ₁₄₀ K ₁₁₆	11,10	31,9	4440	2,50
	0,3 и 0,6		11,21	39,2	5234	2,14
	0,6		7,10	25,2	4416	1,61
В зависимости от доз удобрений						
80-80-70	0,3 и 0,6	Контроль (без удобрений)	7,72	24,1	3682	2,09
		N ₁₂₈ P ₇₀ K ₅₈	9,31	35,4	4196	2,22
		N ₁₉₂ P ₁₀₅ K ₈₇	10,10	37,3	4989	2,02
		N ₂₅₆ P ₁₄₀ K ₁₁₆	11,21	39,2	5234	2,14
		N ₃₂₀ P ₁₇₅ K ₁₄₅	12,10	43,7	5673	2,13

Оптимизация водного и пищевого режимов почвы способствовала улучшению основных показателей фотосинтетической деятельности и обеспечила формирование планируемых уровней урожайности (рис. 1). При формировании планируемой урожайности 40 т/га максимальная площадь листьев составляла 57,3-58,1 тыс. м²/га, ФП – 5274,9-5359,1 тыс. м² · дней/ га и ЧПФ – 1,80-1,84 г/м² сутки; 60 т/га: площадь листовой поверхности 60,5-61,8 тыс. м²/га, ФП – 5373,2-5443,9 тыс. м² · дней/ га и ЧПФ – 1,90-1,93 г/м² сутки; 80 т/га: 61,2-62,5 тыс. м²/га, ФП – 5523,8-5548,3 тыс. м² · дней/ га и ЧПФ – 1,96-1,98 г/м² сутки; 100 т/га: 62,3-63,8 тыс. м²/га, ФП – 5650,9-5843,6 тыс. м² · дней/ га и ЧПФ - 1,97-2,01 г/м² сутки (80-80-70 % НВ, 0,0...0,3...0,6 м).

Достоверность результатов исследований подтверждается применением современных, апробированных методик, значительной базой экспериментального материала, корректностью выбора местоположения опытного участка и широкой апробацией работы на всех этапах ее проведения. Производственная реализация результатов исследований на орошаемых землях фермерского хозяйства Н.В. Гуляева подтвердила возможность получения более 100 т/га корнеплодов столовой свеклы стандартного качества.

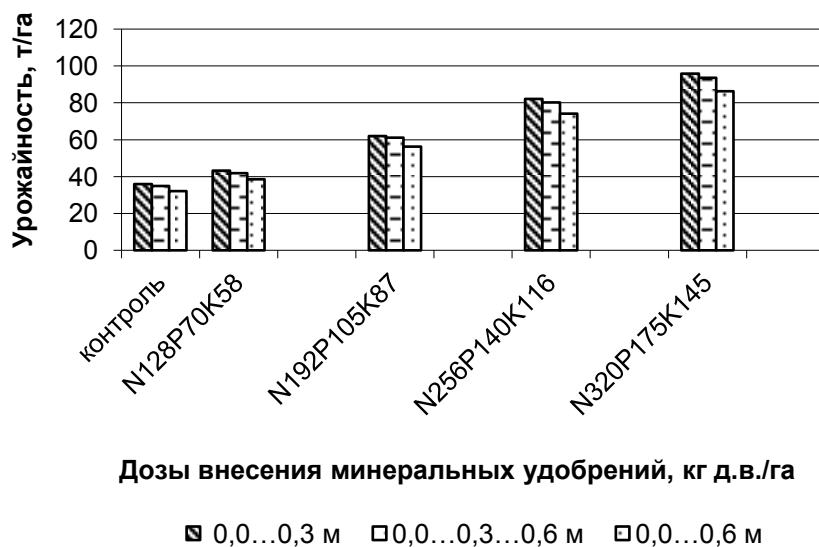


Рисунок 2 - Динамика урожайности столовой свеклы в среднем за 2005-2009 гг. по вариантам режима орошения

2005 г.: НСР_{0,5} – 3,6 т/га; НСР_{0,5} (АС, ВС и АВС) – 1,19 т/га; НСР_{0,5} (А, В и АВ) – 0,94 т/га
 2006 г.: НСР_{0,5} – 3,14 т/га; НСР_{0,5} (АС, ВС и АВС) – 1,05 т/га; НСР_{0,5} (А, В и АВ) – 0,82 т/га
 2007 г.: НСР_{0,5} – 3,36 т/га; НСР_{0,5} (АС, ВС и АВС) – 1,13 т/га; НСР_{0,5} (А, В и АВ) – 0,88 т/га

За счет оптимизации основных урожаеобразующих факторов: при поддержании предполивного порога не ниже 80-80-70 % НВ с дифференцированной глубиной увлажнения почвы (0,0...0,3...0,6 м) и внесением N₃₂₀P₁₇₅K₁₄₅ можно получать урожайность товарных корнеплодов 105,1-111,5 т/га.

Производству рекомендована технология внесения доз минеральных удобрений, рассчитанная на получение планируемой урожайности при поддержании оптимального водного режима 80-80-70 % НВ.

Литература

1. Листопад, Г.Е. Руководство по технологии программированного возделывания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях

- Нижнего Поволжья / Г.Е. Листопад, А.Ф. Иванов, А.А. Климов, В.И. Филин. – Волгоград: ВГСХА, 1979. – 95 с.
2. Филин, В.И. Расчет норм удобрений под планируемую урожай / В.И. Филин // Методические указания по программированию урожаев на орошаемых землях Поволжья. – Волгоград, 1984. – С. 10-15.
 3. Кузнецова, Н.В. Урожайность и качество корнеплодов столовой свеклы сорта «Болтарди» на орошаемых землях Нижнего Поволжья / Н.В. Кузнецова, Н.Е. Степанова // «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование». – 2009. - № 4. – С. 58-63.
 4. Боровой, Е.П. Особенности фотосинтетической деятельности и продуктивность сои при капельном орошении в условиях Нижнего Поволжья / Е.П. Боровой, О.А. Белик // «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование». – 2009. - № 4. – С. 47-52.

УДК 581.143.6

ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНИНОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КРЫЖОВНИКА БЕСШИПОГО *IN VITRO*

Куташова¹ С.М., Эрст² А.А., Толузакова¹ С.Ю.

¹Томский сельскохозяйственный институт- филиал НГАУ

²Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

Рассмотрено влияние экзогенных цитокининов на микроразмножение формы крыжовника бесшипного in vitro. Показано эффективное влияние 6-БАП и ТДЗ на стимуляцию побегообразования в культуре in vitro.

Ключевые слова: крыжовник бесшипный, цитокинины, микроклональное размножение

Крыжовник является одной из ценных и высокоурожайных ягодных культур, распространенных по всей территории России. Эта культура характеризуется стабильной урожайностью, ее ягоды имеют высокую пищевую и биологическую ценность. Особый интерес для производства представляют бесшипные формы крыжовника, более удобные для возделывания, обладающие высокой урожайностью, устойчивостью к мучнистой росе и

повышенной морозостойкостью. Однако, традиционные способы размножения крыжовника (такие как вегетативное размножение горизонтальными и вертикальными отводками, зелеными и одревесневшими черенками) не всегда достаточно эффективны. Это связано с низкой укореняемостью отдельных сортов и видов и с дополнительными затратами на содержание свободных от патогенов маточников.

Использование метода микроклонального размножения для данной культуры является перспективным, так как позволяет получать в кратчайшие сроки большое количество генетически однородного, оздоровленного посадочного материала. Применение на практике оптимизированного метода микроклонального размножения крыжовника будет способствовать быстрому внедрению перспективных и малораспространенных генотипов в производство.

Значительная роль в реализации морфогенетического потенциала растений в условиях *in vitro* принадлежит фитогормонам, прежде всего цитокининам и ауксинам, которые выполняют функцию регуляторов дифференциации клеток [1]. При морфогенезе по типу органогенеза в случае преобладания цитокининов над ауксинами может быть инициирован стеблевой органогенез в культуре. Известно, что морфогенный ответ растения в культуре *in vitro* зависит от типа и концентрации используемых регуляторов роста.

Цель данной работы – исследовать влияние различных экзогенных цитокининов на морфогенетические реакции и эффективность микроклонального размножения крыжовника бесшипного в культуре *in vitro*.

В эксперименте использовали крыжовник бесшипный (*Grossularia inermis* Cov. et Britt), форму II, полученную из коллекции ГНУ НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (г. Барнаул). Первый этап эксперимента состоял в получении стерильной культуры крыжовника бесшипного *in vitro*. Растительный материал для получения стерильной культуры отбирали в октябре (летние побеги с почками). В качестве эксплантов ис-

пользовали пазушные почки, которые вырезали скальпелем вместе с кусочком стебля и подвергали поверхностной стерилизации. В качестве стерилизаторов использовали 70% этанол (3-5 сек) и 0,1% раствор HgCl_2 (20 мин), после этого трижды промывали в стерильной дистиллированной воде. Затем с помощью бинокулярного микроскопа в стерильных условиях удаляли с почек покровные чешуи, вычленяли меристематические верхушки и высаживали их в пробирки на агаризованную питательную среду Мурасиге-Скуга (МС) с добавлением 5 мкМ 6-бензиламинопурина (БАП) и 200 мг/л гидролизата казеина [2]. Культивирование проводили на стеллажах под люминесцентными лампами дневного света с интенсивностью 3000 лк с периодом освещения 16 часов, при температуре $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Выход жизнеспособного неинфицированного материала составил 90%. Через одну неделю наблюдали рост побегов в стерильной культуре.

Для изучения влияния цитокининов на рост и развитие крыжовника бесшипного использовали месячные стерильные побеги, полученные на первом этапе работы. В качестве эксплантов брали микрочеренки длиной 0,5 см с двумя пазушными почками. Микрочеренки высаживали на агаризованную питательную среду МС, содержащую различные экзогенные цитокинины в концентрации 5 мкМ: 6-бензиламинопурина (6-БАП), зеатин, тидиазурон (ТДЗ), 2-изопентиладенин (2-иР) и кинетин. В качестве контроля использовали питательную среду МС без добавления регуляторов роста. Опыт проводили в трех повторностях по 15 эксплантов в каждом варианте опыта. Культивирование проводили в течение месяца в условиях, аналогичных первому этапу эксперимента.

Результаты исследования показали, что максимально стимулировали образование дочерних побегов на эксплантах 6-БАП и ТДЗ (в среднем по 9 и 7 побегов на экспланте соответственно). Достоверных отличий между влиянием 6-БАП и ТДЗ на побегообразование крыжовника бесшипного в культуре *in vitro* выявлено не было. Зеатин также стимулировал побегообразование на эксплантах, но значительно меньше, в среднем образовалось

по 2 побега на экспланте. В вариантах с остальными цитокининами побегообразование было незначительным и находилось на уровне контрольного варианта (рис. 1).

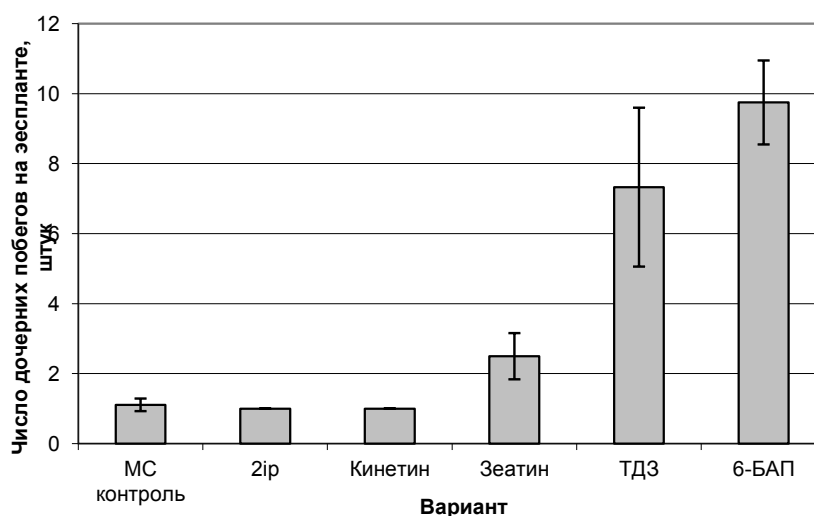


Рисунок 1 - Влияние экзогенных цитокининов на образование дочерних побегов при микроразмножении крыжовника бесшипного *in vitro* (среднее значение \pm доверительный интервал, $P=0,95$)

Наиболее сильное влияние на рост материнского побега, использованного в качестве экспланта, оказал 6-БАП. Средняя длина этого побега на питательной среде, содержащей 6-БАП, составила 24,2 см, что достоверно превышало все остальные варианты. Остальные цитокинины стимулировали удлинение материнского побега на уровне контроля, достоверных различий между этими вариантами не выявлено (рис. 2).

Было обнаружено, что добавление в питательную среду цитокининов ингибирует корнеобразование. Лишь в вариантах с добавлением кинетина и зеатина наблюдалось незначительное корнеобразование (у 8% эксплантов). При этом 25% контрольных растений образовали корни.

Таким образом, для стимуляции побегообразования в культуре *in vitro* крыжовника бесшипного целесообразно использовать 6-БАП или ТДЗ в концентрации 5 мкМ. При этом 6-БАП также оказывает значительное влияние на удлинение побегов.

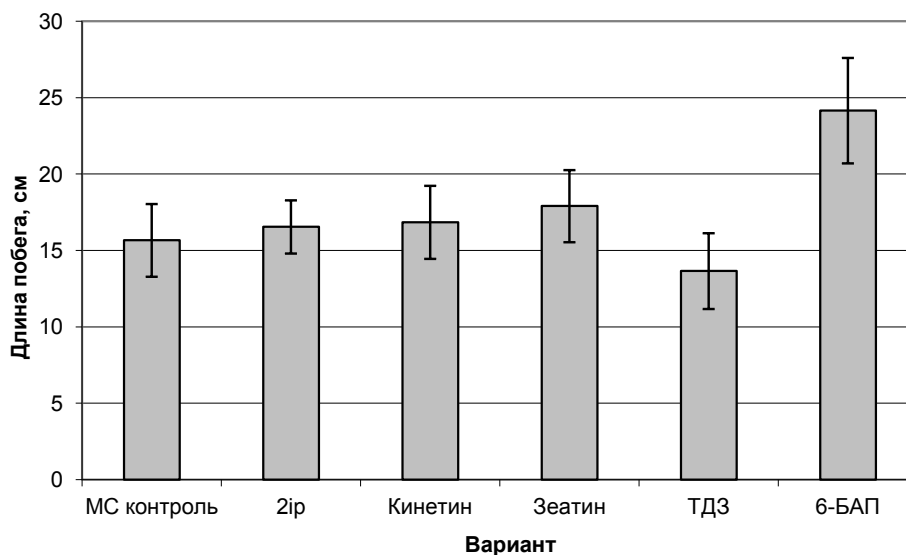


Рисунок 2 - Влияние экзогенных цитокининов на рост материнского побега при микроразмножении крыжовника бесшипного *in vitro* (среднее значение \pm доверительный интервал, $P=0,95$)

Поэтому побеги, полученные на среде с данным цитокинином, можно вторично подвергнуть микрочеренкованию, что значительно увеличит коэффициент микроразмножения.

Список литературы:

1. Катаева Н.В. Гормональная регуляция микрклонального размножения растений / Н.В. Катаева // Рост растений и пути его регулирования. – М.: Наука, 1981. – С.150-151.
2. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. V.15, №3. – P. 473-497.

**СОЗДАНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА СЕРЫХ
ЛЕСНЫХ ТЯЖЕЛОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ СОСНОЙ ОБЫК-
НОВЕННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
НАНОПОРОШКА ЖЕЛЕЗА**

Нестеренко А. В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Трехлетние исследования указывают на положительный эффект от использования данного материала при создании лесополос сосной обыкновенной на серой лесной тяжелосуглинистой почве. Так инвентаризации 2010 - 2012 г.г. отмечают увеличение приживаемости и линейного роста. Данный метод удобен и хорошо вписывается в современную технологию создания полезащитных лесных полос.

Ключевые слова: полезащитная лесополоса, сеянцы, саженцы, сосна обыкновенная, нанопорошок железа, высота, диаметр, приживаемость, сохранность.

По составу древесных пород наиболее эффективны полезащитные полосы с участием 50 % хвойных. Они препятствуют сносу снега зимой, способствуют его равномерному отложению, предохраняют посевы от вымерзания, а летом за счет уменьшения скорости ветра улучшают тепловой режим почвы и приземного слоя воздуха, увеличивая сумму эффективных температур (более 10°C) в течение вегетации сельскохозяйственных растений. Таким образом, лесные полосы снижают вредное воздействие холодных и метельных ветров и отепляют воздух и почву, способствуя повышению урожая и продуктивности сельскохозяйственных угодий.

На начальном этапе развития растений велика роль железа. В большинстве случаев ее связывают со способностью железа переходить из окисленной формы (Fe^{3+}) в восстановленную (Fe^{2+}) и обратно. Железо участвует в функционировании основных элементов электрон-транспортных цепей дыхания и фотосинтеза, в восстановлении молекулярного азота и нитрата до аммиака, катализирует начальные этапы синтеза хлорофилла.

Кроме того, недостаток железа в растениях задерживается синтез ростовых веществ - ауксинов.

Воздействие нанокристаллических порошков металлов на биологические объекты принципиально отличается от воздействия на те же объекты солей металлов (в форме удобрений), которые кратковременно и в низких концентрациях мало эффективны, а в высоких токсичны. При взаимодействии с биологическими объектами нанопорошки металлов предоставляют множество источников ионов металла, постоянно образующих определенную концентрацию вокруг каждой частицы. Этим и объясняется пролонгированное действие нанокристаллических препаратов на биологические объекты.

Основным источником экспериментальных данных является полевая мелкоделяночный опыт, заложенный весной 2010 года на опытном поле агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВПО РГАТУ. Почвы опыта серые-лесные тяжело-суглинистые. Повторность 4-х кратная. Площадь делянки 12 м² (длина 4 м; ширина 3 м). На каждой делянке было посажено по 100 однолетних сеянцев сосны обыкновенной.

Схема опыта:

1. Контроль (без замачивания корневой системы сеянцев в водной суспензии нанопорошка железа);
2. Замачивание корневой системы сеянцев в водной суспензии нанопорошка железа - концентрация порошка – 0,01 г/га; экспозиция 20 мин.

Исследования проводились согласно ОСТ 56-92-87, 56-99-93 – Лесные культуры. Оценка качества лесных культур.

Целью работы является совершенствование технологии создания и восстановления защитных лесных полос сосной обыкновенной с использованием нанопорошков железа.

Приживаемость древесных растений - это показатель качества, выраженный в процентах отношения числа посадочных мест занятых

культивируемыми растениями к общему числу учтенных при технической приемке (Родин А.Р., 2008).

Сохранность древесных растений - величина, определяемая отношением площади жизнеспособных древесных растений к общей площади древесных растений, созданных за определенный период, выраженная в процентах (Родин А.Р., 2008).

По итогам осенней инвентаризации 2010 года приживаемость саженцев сосны обыкновенной составила: в контроле (без обработки) 20 %, в изучаемом варианте 68%, т.е. увеличение приживаемости составило 48%.

По итогам осенней инвентаризации 2011 года сохранность саженцев сосны обыкновенной составила: в контроле (без обработки) 84%, в изучаемом варианте 96%, т.е. увеличение составило 12%. При посадке сеянцы сосны имели следующие биометрические параметры: средняя высота растений $4,31 \pm 0,06$ см (точность 5,03 %), средний диаметр стволика $1,21 \pm 0,04$ мм (точность 3,14 %).

Данные параметры заметно увеличились от применения нанопорошков железа, как в сравнении с исходными данными, так и в сравнении с контрольным вариантом.

1. Биометрические показатели на контрольном варианте были следующими (табл. 1): средняя высота растений $4,84 \pm 0,11$ см; средний диаметр стволика $1,46 \pm 0,19$ мм. Данные показатели несколько уступают показателям исследуемого варианта: средняя высота растений $5,01 \pm 0,38$ см; средний диаметр стволика $1,89 \pm 0,21$ мм, это свидетельствует о том, что применение нанокристаллического железа имеет важное значение для роста сосны обыкновенной на тяжелосуглинистых почвах.

Таблица 1 - Влияние нанопорошка железа на биометрические параметры саженцев сосны обыкновенной, 2010 г.

Вариант	Средняя высота растений		Средний диаметр стволика	
	См	Sx, %	мм	Sx, %
Биометрические параметры сеянцев до закладки опыта	4,31 ± 0,06	5,03	1,21 ± 0,04	3,14
Контроль (без замачивания сеянцев в водной суспензии нанокристаллических металлов)	4,84 ± 0,11	5,08	1,46 ± 0,19	3,81
Нанопорошок Fe (0,01 г/га) – эксп. 20 мин;	5,01 ± 0,38	5,64	1,89 ± 0,21	3,06

Таблица 2- Влияние нанопорошка железа на биометрические параметры саженцев сосны обыкновенной, 2011 г.

Вариант	Средняя высота растений		Средний диаметр стволика	
	См	Sx,%	мм	Sx,%
Контроль (без замачивания сеянцев в водной суспензии нанокристаллических металлов)	5,96 ± 0,54	4,65	1,97 ± 0,31	4,65
Нанопорошок Fe (0,01 г/га) – эксп. 20 мин;	10,38 ± 0,58	4,75	2,73 ± 0,44	3,84

При осенней инвентаризации 2011 года было выявлено следующее: в контрольном варианте средняя высота растений увеличилась до $5,96 \pm 0,54$ см, средний диаметр стволика – до $1,97 \pm 0,31$ мм (табл. 2). Применение нанопорошка Fe увеличило среднюю высоту растений практически в 2 раза ($10,38 \pm 0,58$ см), а средний диаметр стволика на $0,84$ мм ($2,73 \pm 0,44$ мм).

При проведении осенней инвентаризации 2012 года было выявлено следующее: в контрольном варианте средняя высота растений увеличилась до $24,14 \pm 1,63$ см (табл. 3), средний диаметр стволика – до $2,33 \pm 0,65$ мм (табл. 3).

Применение нанопорошка Fe увеличило среднюю высоту растений практически в 2 раза ($47,38 \pm 2,05$) при среднем диаметре стволика $47,38 \pm 2,05$.

Таблица 3- Влияние нанопорошка железа на биометрические параметры саженцев сосны обыкновенной, 2012 г.

Вариант	Средняя высота растений		Средний диаметр стволика	
	См	Sx, %	Мм	Sx, %
Контроль (без замачивания семян в водной суспензии нанокристаллических металлов)	24,14 ± 1,63	4,32	2,33 ± 0,65	4,23
Нанопорошок Fe (0,01 г/га) – эксп. 20 мин;	47,38 ± 2,05	4,81	3,55 ± 0,59	4,67

Таким образом, в условиях Юга Нечерноземья на серых лесных тяжелосуглинистых почвах обработка однолетних саженцев сосны обыкновенной водным раствором нанопорошка Fe, концентрацией 0,01 мг/га, время экспозиции 20 мин, способствует увеличению их приживаемости, а так же стимулирует их рост, активизируя обменные процессы в растениях. Кроме того, данный метод удобен и хорошо вписывается в современную технологию создания защитных лесных полос.

Библиографический список

Родин А.Р. Лесные культуры: учебник.- 4-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 258 с.

СПОСОБЫ СЕМЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ВИДОВ РОДА *SALIX*. В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Угольникова Е.В.
УНЦ «Ботанический сад» СГУ

*В ходе цитозембриологического исследования и исследования семенной продуктивности растений видов рода *Salix*, произрастающих в различных районах Саратовской области, установлена способность к гаметофитному апомиксису у 7 видов ив. Для исследованных видов этот способ размножения отмечен впервые.*

*Ключевые слова: *Salix*, семенное размножение, гаметофитный апомиксис.*

Биология размножения цветковых издавна привлекает постоянное внимание ботаников.

Семенное размножение представляет собой высшую ступень эволюции систем размножения цветковых растений. Семя явилось ценным эволюционным приобретением, обеспечившим растениям целый ряд преимуществ, прежде всего, в расселении и переживании неблагоприятных условий (Терехин, 1996; Steeves, 1983). В рамках системы семенного размножения возможна реализация двух способов образования семян: амфимиксиса и апомиксиса.

Цветковые растения изучены в отношении способа семенного размножения явно недостаточно. Диагностика способа семенного размножения проводилась в основном с использованием цитозембриологического изучения мегagamетофитогенеза и структуры мегagamетофита. При этом эмбриологические данные к настоящему времени получены лишь примерно для 20 % от общего числа родов покрытосеменных (Кашин и др., 2009).

В связи с этим, любые исследования системы семенного размножения цветковых заслуживают внимания. Целью наших исследований было выявление частоты амфи- и апомиксиса в популяциях видов рода *Salix* (*Salicaceae*).

Сведения об апомиксисе у рода *Salix* довольно фрагментарны. Работы, посвящённые этому вопросу, относятся к 30–60-м гг. прошлого столетия (Федорова-Саркисова, 1931; Бекетовский, 1932; Ikeno, 1922; Blackburn, Harrison, 1924; Hakansson, 1956; Nagaraj, 1952; Tralav, 1957; Корецкы, 1960a,b). В списках апомиктичных видов, родов и семейств последнего времени данный род вообще не указывается (Asker, Jerling, 1992; Carman, 1995, 1997). С.С. Хохлов с соавт. (1978) в списке апомиктичных видов указывают 4 вида ив и 7 типов межвидовых гибридов, у которых отмечена способность к неустановленным формам автономного гаметофитного апомиксиса.

Исследование проводилось в ряде районов Саратовской области в 2010–2012 гг. в 17 популяциях 10 видов рода *Salix*. Апомиксис идентифицировали по цитозэмбриологическим признакам и по семенной продуктивности при беспыльцевом режиме цветения.

Результаты анализа семенной продуктивности ив при различных режимах цветения представлены в табл. 1.

Таблица 1. Семенная продуктивность исследованных видов рода *Salix* Саратовской области в 2010–2012 гг.

Год исследования	Частота завязываемости семян, %	
	при свободном цветении	при беспыльцевом режиме цветения
2010	55-83	0-7
2011	53-93	0-2
2012	0-55	0-44

У растений исследованных видов ив при свободном цветении в 2010–2011 гг. в популяциях в основном отмечена высокая семенная продуктивность: от 53 до 93 %. 2012 г., в сравнении с предыдущими, характеризуется общим существенным снижением частоты завязываемости семян при свободном цветении, которая в основном составила от 0 до 55 %.

В условиях беспыльцевого режима семена завязались у растений 15 популяций 7 видов, а именно: *S. acutifolia*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *S. caspica*, *S. triandra*, *S. Vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*. Наибольшая частота завязываемости

мости семян при беспыльцевом режиме цветения отмечена в 2012 г. (7–44 %). Максимальное количество апомиктичных семян отмечено у растений видов *S. acutifolia* (43.96%), *S. cinerea* (16.52%), *S. rosmarinifolia* (16.51%), *S. fragilis* (10.67%), *S. caspica* (28.12%). Обращает на себя внимание тот факт, что ни в одной из двух популяций *S. caprea*, ни в популяциях *S. dasyclados* и *S. alba* период исследования не имела место завязываемость семян при беспыльцевом режиме цветения.

Из табл. 1 видно, что между частотой завязываемости семян при свободном цветении и частотой завязываемости семян при беспыльцевом режиме цветения имеется обратная зависимость: чем ниже частота завязываемости семян наблюдается при свободном цветении, тем она выше при беспыльцевом режиме цветения. Это приводит к заключению, что у растений исследованных видов *Salix* в неблагоприятных условиях, приводящих к снижению семенной продуктивности при амфимиктичном воспроизводстве, возрастает доля семян, образующихся апомиктичным путём.

Для подтверждения данных по семенной продуктивности нами было проведено цитозэмбриологическое изучение женской генеративной сферы видов рода *Salix* (табл.2). В целом результаты исследований подтвердили склонность к гаметофитному апомиксису у видов, у которых она была выявлена при изучении семенной продуктивности при беспыльцевом режиме цветения.

В основном массе исследованных семязачатков отмечены зародышевые мешки нормального строения, морфологически соответствующие Polygonum-типу (58-100%). Дегенерировавшие ЗМ в семязачатках ив в среднем составляли немногим более 1 %. Основным цитозэмбриологическим признаком апомиксиса было формирование в прилежащих к мегагаметофиту слоях нуцеллуса апоспорических инициальных клеток. Максимальная частота встречаемости таких инициалей отмечена у *S. acutifolia* (21.71%), *S. caprea* (11.80%) и *S.*

Таблица 2. Цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса у растений исследованных видов *Salix* в 2010-2012 гг.

Кол-во исследованных популяций	Название вида	Зародышевые мешки нормального строения, %	Дегенерировавшие зародышевые мешки, %	Зародышевые мешки с признаками апомиксиса,
4	<i>S. acutifolia</i>	59-99	0-8	1.0-33.5
2	<i>S. caprea</i>	86-92	2-4	6.0-12.0
2	<i>S. triandra</i>	95-98	0-1.5	2.0-5.0
1	<i>S. cinerea</i>	96-99	0	1.0-4.0
1	<i>S. Vinogradovii</i>	86-97	0-1	2.0-13.5
3	<i>S. rosmarinifolia</i>	91-99	0-1,5	0.5-7.0
2	<i>S. fragilis</i>	97-100	0.0	0-3.0
1	<i>S. dasyclados</i>	99-100	0.0	0-0.4
1	<i>S. caspica</i>	94	0.0	5.5
1	<i>S. alba</i>	89	11.1	0

Vinogradovii (11.43%) в 2010 г. В среднем встречаемость апоспорических инициалей составила 4-7 % во всех популяциях ив за период исследования. Реже отмечена преждевременная эмбриония. Максимальная доля преждевременной эмбрионии (6.05%) отмечена в популяции *S. acutifolia* в 2010 г. Кроме того, развитие яйцеклетки без оплодотворения отмечено у *S. Vinogradovii* в 2010 (2.19%) и 2012 (3.30%) гг. Преждевременная эмбриония в семязачатках других видов ив была равна нулю или около нуля. Автономное развитие эндосперма зарегистрировано на уровне менее 2% только в популяции *S. acutifolia* в 2010 г. Развитие обеих структур (проэмбрио и эндосперма) без оплодотворения отмечено в популяциях *S. acutifolia* (2010 г.) и *S. Vinogradovii* (2012 г.) (с частотой около 4.0% и 2.5% соответственно).

Таким образом, установлена способность к факультативному гаметофитному апомиксису у растений 7 видов *Salix* (*S. acutifolia*, *S. Vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*, *S. fragilis*, *S. cinerea*, *S. triandra*, *S. caspica*). Для всех исследованных видов эта способность отмечена впервые. Максимальная частота цитоэмбриологических признаков гаметофитного апомиксиса обнаружена у растений *S. acutifolia*, *S. caprea* и *S. Vinogradovii*. Кроме того, для *S. acutifolia* отмечена максимальная частота завязываемости се-

мян. Растениям всех исследованных видов свойственна апоспория. Развитие центральной клетки без оплодотворения для видов рода *Salix* не характерно. *S. caprea*, *S. dasyclados* и *S. alba* вероятно являются облигатно амфимиктичными.

Литература

1. Бекетовский А.Н. К вопросу о партенокарпии *Salix alba* L., *S. capreae* L., *Populus alba* L., *Ulmus campestris* L. // Ботанич. журнал СССР. 1932. Вып. 17. С. 358–400.
2. Кашин А.С., Юдакова О.И., Кочанова И.С., и др. Распространение гаметофитного апомиксиса в семействах Asteraceae и Poaceae (на примере видов флоры Саратовской области) // Ботан. журн. 2009. Т. 94, № 5. С. 744–756.
3. Сравнительная эмбриология цветковых. Л.: Наука. 1981–1990. (Т. 1. 1981. 264 с.; Т. 2. 1983. 364 с.; Т. 3. 1985. 285 с.; Т. 4. 1987. 392 с.; Т. 5. 1990. 332 с.).
4. Терехин Э.С. Семя и семенное размножение. СПб., 1996. 377 с.
5. Федорова–Саркисова О.В. Об апогамии у ив // Тр. ин-та исследов. по лесному хозяйству и лесной промышл. 1931. Вып. 10. С. 59–63.
6. Хохлов С.С., Зайцева М.И., Куприянов П.Г. Выявление апомиктичных растений во флоре цветковых растений СССР. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1978. 224 с.
7. Asker S.E., Jerling L. Apomixis in Plants. Boca Raton, 1992. 298 p.
8. Blackburn K.B., Harrison J.W.H. A preliminary account of chromosomes and chromosome behaviour in the Salicaceae // Ann. Bot. 1924. Vol. 38. P. 361–378.
9. Blackburn K.B., Harrison J.W.H. A preliminary account of chromosomes and chromosome behaviour in the Salicaceae // Ann. Of Bot. 1924. Vol. 38. P. 361–378.
10. Carman J.G. Asynchronous expression of duplicate genes in angiosperms may cause apomixis, bispority, tetraspority, and polyembryony // Biol. J. Linn. Soc. 1997. Vol. 61. P. 51–94.
11. Carman J.G. Gametophytic angiosperm apomicts and the occurrence of polyspority and polyembryony among their relatives // Apomixis Newslet. 1995. № 8. P. 39–53.
12. Hakansson A. Chromosome number and meiosis *Salix (grandifolia x gracilistyla) × S. (silesiaca x argyptiaca)* // Hereditas. 1956. Vol. 42. P. 519–520.
13. Ikeno S. On hybridization of some species of *Salix* // Ann. Bot. 1922. Vol. 36. P. 175–191.
14. Kopecky F. Experimentelle Erzeugung von haploiden Weibpappeln (*Populus alba* L.) // Silvac. genet. 1960b. Vol. 9. P. 102–105.
15. Kopecky F. Haploid *Populus alba* L. kiserletieloallitasa // Erdesz. Kutatasok. 1960a. Vol. 56. P. 151–158.
16. Nagaraj M. Floral morphology of *Populus deltoids* and *P. tremuloides* // Bot. gaz. 1952. Vol. 114. № 2. P. 222–243.
17. Steeves T.A. The evolution and biological significance of seeds // Canad. Journ. Bot. 1983. Vol. 61, № 12. P. 3550–3560.
18. Tralav H. Uber die haploid Form von *Populus tremula* L. Uppland // Bot. Not. 1957. Vol. 110. P. 481–483.

ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК. 637.5.07

ФОРМИРОВАНИЕ УБОЙНЫХ КАЧЕСТВ ОВЕЦ КАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Бугорков Дмитрий Витальевич
ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»

Решение продовольственной проблемы. Формирование убойных качеств. Морфологический состав туш.

Ключевые слова: мясность, динамика, убойный выход.

На фоне высокого темпа роста населения в развивающихся странах возникает продовольственная проблема, которая в ближайшие годы может стать очень острой. В настоящее время в России значительная доля мясного рынка покрывается за счет импорта и вступление нашей страны в ВТО только усугубляет положение отечественных производителей. Сельскохозяйственные угодия нашей страны огромны, и использовать их по назначению - одна из приоритетных задач правительства Российской Федерации. Саратовская область входит в зону овцеводства нашей страны, так как тяжелые климатические условия и скудная растительность произрастаемая на естественных пастбищах подходят больше для выращивания и откорма овец.

Кавказская порода овец — это одна из пород шерстно-мясного направления, которая широко распространена в нашей области. Формирование мясности данной породы никто до настоящего времени глубоко не изучал, в этой связи мы решили коснуться этого вопроса и представить формирование убойных качеств овец кавказской породы в онтогенезе. Исследования проводились на базе ЗАО «Красный партизан» Новоузенского района Саратовской области.

Для проведения эксперимента мы проводили убой трех баранчиков

средних по размеру и весу следующих возрастов - при рождении; месяц; два месяца; четыре месяца; семь месяцев; двенадцать месяцев; шестнадцать месяцев. Эти цифры были выбраны не случайно. Как известно, основной рост и развитие животного идёт в первые месяцы жизни, поэтому первые четыре убоя были проведены с интервалов в один — полтора месяца, что дало нам более подробную картину формирования мясной продуктивности до отъема животного от матери в четырех месячном возрасте. Пятый убой был проведен в ноябре месяце — во время окончания пастбищного сезона. Следующие два убоя нам дали представление о развитии животного в год и шестнадцать месяцев (период завершения основного формирования).

Физические показатели представлены следующими измерениями: массы тела, абсолютный и среднесуточный привес. Такие показатели, как абсолютный и среднесуточный прирост массы могут дать возможность определить экономическую эффективность содержания животного на мясо. Из таблицы 1 видно, что самый интенсивный период роста происходит в первые четыре месяца жизни баранчиков.

Таблица 1- Динамика массы тела, г

Возраст, мес.	Масса тела	Среднесуточный прирост	Абсолютный прирост
при рождении	2900		
1	11900	200	9000
2	14200	164	2300
4	23300	150	9100
7	30200	92	6900
12	41500	68	11300
16	44450	25	2950

Интенсивность роста снижается в геометрической прогрессии. Среднесуточный прирост составил от двухсот грамм, в первый месяц жизни, до ста пятидесяти грамм в четвертый месяц. Затем интенсивность роста снизилась до девяноста грамм к седьмому месяцу жизни, но продолжала оставаться достаточно высокой до года. В возрасте одного года прирост составлял уже семьдесят грамм в сутки, а к шестнадцати месяцам

снизился до двадцати пяти грамм.

Прирост массы достаточно интенсивно происходил до двенадцати месячного возраста (табл. 2). В период с двенадцати до шестнадцати месяцев рост и развитие значительно снизились.

Как известно, минимальные требования, предъявляемые мясоперерабатывающей промышленностью для овец высшей категории упитанности — убойный выход должен составлять 42%. Из таблицы 2 видно, что практически все изучаемые возрастные категории баранчиков, за исключением новорожденных, проходят по этому показателю. Оптимальный убойный выход для данной породы в 50% был достигнут в семи месячном возрасте. Не удивительно, что именно в этом возрасте происходит сдача некоторой части животных на мясокомбинат, что является экономически оправданным действием - заканчивается пастбищный сезон, убойные показатели приближены к оптимальным, вкусовые показатели баранчиков остаются на очень высоком уровне.

Убойный выход в последующих экспериментальных убоях вырос незначительно до 51,8 и 52,9%, тогда как живая масса и масса туши увеличилась почти на пятьдесят процентов.

Таблица 2 - Убойные показатели

Возраст, мес.	Живая масса, г	Масса туши, г	Масса внутреннего жира, г	Убойная масса, г	Убойный выход, %
при рождении	2900	1200		1200	41,0
1	11900	5000	200	5200	43,0
2	14200	6380	220	6600	46,0
4	23300	10740	360	11100	47,6
7	30200	15650	450	16100	50,0
12	41500	20940	560	21500	51,8
16	44450	22670	830	23500	52,9

Очень важным качественным показателем убойных качеств баранины влияющим на потребительские свойства является показатель выхода отрубов первого и второго сорта.

Для определения сортового состава нами проводилась разделка туш в соответствии с ГОСТ 7596-81 «Разделка баранины и козлятины для

розничной торговли».

Анализ полученных данных показал, что с возрастом абсолютная масса отрубов туши баранчиков, относящихся к первому сорту, всех возрастных групп увеличилась. Это свидетельствует об увеличении доли мускулатуры.

Наиболее интенсивный рост показателей произошел в молочный период с 2 до 4-х месяцев, увеличивающий долю отрубов первого сорта на 10%.

Таблица 3 - Сортовой состав туш

Возраст, мес.	Масса охлажденной туши, г	1 сорт		2 сорт	
		г	%	г	%
При рождении					
1	5000	3750	74,0	1450	26,0
2	6380	4850	76,9	1750	23,1
4	10740	9300	86,9	1900	13,1
7	15650	14100	90,0	2000	10,0
12	20940	19400	92,6	2100	7,4
16	21670	20330	93,8	2170	6,2

Естественно-анатомические части туши имеют различное кулинарное значение и питательную ценность, которые зависят от соотношения мышечной и жировой, костной и соединительной тканей. В связи с этим, определенный интерес представляет изучение показателей роста этих частей, их соотношение в зависимости от пола, физиологического состояния и возраста.

Исследования показали, что интенсивное формирование мышечной ткани происходит до возраста двенадцати месяцев. В период роста с двенадцати до шестнадцати месяцев изменения показателей происходит незначительно.

В целом мы видим, что с возрастом происходит увеличение мышечной, жировой и соединительной ткани за счет сокращения доли костной ткани в составе туш.

Следует заметить, что, начиная с четырех месячного возраста

показатель выхода чистого мяса превосходил показатели выхода мякотной части в бараньих тушах 1 категории, но оптимальные убойные показатели по соотношению костной и мышечной ткани были достигнуты в возрасте одного года.

Таблица 4 - Морфологический состав туш

Возраст, мес.	Масса туши, г	Мякоть		Кости		Сухожилия	
		г	%	г	%	г	%
При рождении	1200	-	-	-	-	-	-
1	5000	3505	70,1	1450	29,0	45	0,9
2	6380	4530	71,0	1773	27,8	77	1,2
4	10740	7905	73,6	2685	25,0	150	1,4
7	15650	12050	77,0	3287	21,0	313	2,0
12	20940	17275	82,5	3183	15,2	482	2,3
16	22670	18840	83,1	3286	14,5	544	2,4

На основании полученных данных можно сделать вывод, что молодняк кавказской породы овец характеризуется высокими убойными качествами - в течении первых семи месяцев жизни баранчики кавказской породы прекрасно нагуливаются на естественных пастбищных кормах и достигают хороших убойных показателей, но высокий темп роста сохраняется до возраста двенадцати месяцев. Именно в возрасте двенадцати месяцев баранчики кавказской породы реализуют свой основной потенциал роста и развития. Эта порода овец может быть с успехом использована для решения продовольственной проблемы с целью обеспечения населения мясом.

Литература:

- 1) Карпова О.С., Кудашев И.Я. – История и проблемы овцеводства Поволжья. – Саратов, 1999. – 192с.
- 2) Лисицын А.Б., Лушников В.П. - Производство и переработка баранины. Справочник. - Саратов: ИЦ «Наука», 2008. - 418с.

УДК 619.615.93

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕТОПЛАЦЕНТАРНЫХ ФРАКЦИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ С ПОСЛЕРОДОВЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

Вершинина Е.А. аспирант, Юденкова В.В. аспирант, Голутвина К.А. аспирант
ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный университет
г. Волгоград, Россия

Аннотация. Препараты, изготовленные из фетоплацентарных жидкостей, обладают высоким пролиферативным, регенеративным, бактерицидным свойством при лечении коров с послеродовыми заболеваниями половых органов.

Ключевые слова: регенерация, карункулы, котиледоны, лизоцим.

У сельскохозяйственных животных в организме постоянно происходят процессы регенерации. Часть клеток отмирает и если бы они не восстанавливались, то животное не продолжало бы жить дальше и давать продукцию: молоко, мясо, приплод. Обновление происходит кровяных клеток костной ткани в течении года до 20%, за 5 лет обновляются полностью. Это говорит о том, что в организме животных происходит регенерация, например – заживление ран. Поэтому в ветеринарном акушерстве стоит задача найти способы усиления репаративной регенерации.

Регенеративная ветеринария занимается восстановлением и лечением больных органов с использованием клеток, но не только стволовых, но и рабочих клеток и биологические матрицы ферментативного характера.

В народных средствах помощью больным животным издревле считалось плацента это эффективное средство для стимуляции сил организма животных, а у людей даже для омоложения. В глубокой древности Гиппократ и Авицина использовали плацентарные экстракты с лечебной целью.

Экстракты плаценты дают положительный эффект при лечении животных, они обладают антибактериальным, противовирусным, регенеративным и репаративным свойством.

В связи с тем, что получаемые и используемые нами в ветеринарном акушерстве вытяжки из жидкостей и тканей фетоплацентарного комплекса являются производными работы еще живых клеток, по размерам являющиеся крошечными объектами белков, которые управляют болезненным процессом в организме больных коров и новорожденных являются по функции наноманипуляторами биологических процессов.

В плаценте в структурах крипт (карункулы), в эпителии ворсинок (котиледоны), в структурах септ, в светлых гистологических зонах интерстиционной ткани в межкрипталном пространстве хориона вырабатываются межклеточные вещества. Это нейтральные гликопротеиды выработанные хорионом являются ферментами мембран препятствующие смешиванию и контакту антигенов плода с антителами материи. Одновременно в получаемых фракциях имеются в наличии ферменты и стволовые клетки. Стволовые клетки, взятые из околоплодных вод, при трансплантации не обладают свойствами отторжения. Они способны к превращению в другие клетки и ткани. Природа, вероятно, придумала, так что в ходе внутриутробного развития закладывается большое количество стволовых клеток, которые будут расходоваться в течение жизни. В репаративной ветеринарии большую перспективу будут иметь в лечебном процессе эмбриональные стволовые клетки нами получаемые из бластоцист при разрушении эмбрионов. Мы с лечебной целью использовали стволовые клетки из бластоцист дождевых червей (Г.В. Небогатиков патент №2349086) несмотря на гетерогенность лечебный эффект при лечении коров с послеродовыми заболеваниями по сравнению с общепринятыми внутриматочными лекарственными веществами положителен.

Сырьем для изготовления препарата служили так же карункулы, котиледоны от детской и материнской плацент, амниотической и абдоминальной жидкости взятых у коров из матки с первой половиной стельности при убое скота из обанкротившегося хозяйства.

Мы использовали фракции фетоплацентарного комплекса у коров с 4-5 месячной стельностью при лечении колотых, резанных, ожоговых ран вымени коров, а также при лечении послеродовых заболеваний матки (цервициты, эндометриты, сальпингиты, задержание последа) у коров с бесплодием. Полученные фракции подверглись проверке на микробиологическую благонадежность, на токсичность, эмбриотоксичность на работу желудочно-кишечного тракта и мочевую систему.

При лечении мышей и крыс с ожогами и ранами ягодичных мышц наилучшую лечебную эффективность 89,5 %, проявили препараты, изготовленные из амниотической жидкости, карункулов и котиледонов. При использовании препаратов, изготовленных из абдоминальной жидкости, взятых у плодов телят, лечебная эффективность была выше по сравнению с контрольной группой больных мышей, которых лечили по общепризнанной методике на 11,5%. Препараты, изготовленные из амниотической жидкости, имели лечебную эффективность выше по сравнению с контролем на 6%.

Наличие в вытяжках проперидно-лизоцимного и комплементарного характера полипептидов обеспечило лечебный эффект при лечении резанных, колотых и ожоговых ран. Эти фракции обладают бактерицидными, бактериостатическими свойствами, приводящими к гибели микроорганизма бактериального, вирусного характера.

Коровам после нормальных родов в матку вводили плацентарный препарат по 100мл жидкой формы два раза через 24 часа на третий день после отела. (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что после нормальных родов введение в матку коровам 100 мл плацентарного препарата на третий день после отела с целью профилактики послеотельного осложнения церивицитом или эндометритом способствовало нормализации в половых органах инволюционных процессов у ранее рожавших коров, поэтому оплодотворяемость была в опытной группе 90,9% , то есть на 20,9% выше, чем у коров в контрольной

ной группе. В опытной группе осложнение половых органов было у 1 коровы, в контрольной группе у 3 коров.

Таблица 1- Влияние лечебного препарата на послеродовой период у коров после нормальных родов

Показатель	Экспериментальный опыт	
	Вводили в матку	Препарат не применяли (контроль)
Количество подопытных животных	12	12
Заболело эндометритом коров, %	8,3	16,6
Сроки инволюций матки, дней	20±2,1	28,2±1,4
Оплодотворилось после осеменения коров, %	90,9	70,0
Индекс оплодотворения	1,4±0,2	1,5±0,3

Для экспериментальных исследований было взято 2 подопытные группы коров. В одной из них коровам с гнойным эндометритом в течение 7 дней в матку через каждые 24 часа вводили 200 мл мазевой формы 30% плацентарного препарата. Во второй подопытной группе коров в матку вводили жидкой формы 200мл 30% плацентарного препарата в течение 7 дней. В контрольной группе коров лечили, вводя в матку ПДЭ (плацентарная денатурированная эмульсия) по 20мл, результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2- Лечебная эффективность плацентарных препаратов при лечении коров с послеродовым эндометритом

Показатели	Применяемый препарат		
	Опытная 30% мазь	Опытная 30% жидкость	Контрольная ПДЭ
Количество коров	15	15	15
Дни лечения	14±2,1	15±1,2	20±1,4
Сроки от отела до оплодотворения, дн	45±1,3	47±1,3	62±3,4
Оплодотворяемость после осеменения	86,6	80	73,3
Индекс осеменения	1,7±1,3	1,9±1,4	2,1±0,7

Из таблицы 2 видно, что в опытной группе коров, которым вводили в матку препарат мазовой формы оплодотворяемость была выше на 6,61% формы и на 13,3% была выше, чем в группе коров, которым вводили ПДЭ.

Литература

1. Беляев В.И., Биологическая активность препаратов из плаценты / В.И. Беляев, А.Г. Нежданов, Е.А. Лободин, Ветеринария – 2002.
2. Бурков П.В., Острая и хроническая токсичность препарата аквасепт. / Бурков П.В., Сунагатулин Ф.А. // Актуальные проблемы ветеринарной медицины. – Троицк, 2004. – С. 43-45
3. Небогатиков Г.В. «Инновационные технологии в ликвидации бесплодия коров и овец», монография, ИПК Нива, 2008 Волгоград

УДК 636.22 / 28.034

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

Гостева Е.Р.

Анисимова Е.И.

ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН

Изучены молочная продуктивность, химический состав молока коров для выяснения генотипического разнообразия симментальского скота в стаде племенного репродуктора «Абодимовский» Петровского района Саратовской области.

Ключевые слова: молоко, белок, жир, производственные типы, симментальская порода.

Совершенствование продуктивных и технологических качеств молока симментальской породы скота требует изучение содержания в молоке его отдельных компонентов. В связи с тем, что исследования химического

состава молока коров разных внутрипородных типов симментальской породы описаны в доступной научной литературе недостаточно, нами была поставлена задача: оценить их по физико-химическому составу молока и изучить его сезонную и возрастную динамику. Исследования проводились в СПК «Абодимовский» на 3 группах коров по 10 голов в каждой, принадлежащих к разным производственным типам.

Молоко симментальских коров всех типов отличается высоким содержанием жира, белка и общего количества сухих веществ. Средняя жирность молока коров разных внутрипородных типов превышает стандарт симментальской породы на 0,21-0,37% (табл. 1). В молоке коров молочно-го и молочно-мясного типов, в сравнении с мясо-молочным, содержание жира было меньше на 0,05-0,16% ($P < 0,05-0,001$); сухого вещества – на 0,14-0,18%, белка – на 0,05-0,07%, а казеина – на 0,2-0,3%, сахара – на 0,05-0,07%.

Таблица 1 – Физико-химический состав молока, $M \pm m$

Показатель	Внутрипородный тип		
	молочный	молочно-мясной	мясо-молочный
Количество коров	10	10	10
МДЖ, %	4,01±0,023	4,12±0,034	4,17±0,029
МДБ, %	3,29±0,019	3,34±0,020	3,33±0,016
Казеин, %	2,60±0,18	2,62±0,16	2,63±0,19
Сывороточные белки, %	0,69±0,036	0,72±0,040	0,73±0,044
Сахар, %	4,66±0,04	4,64±0,03	4,59±0,05
Кальций, мг/%	126,8±1,42	127,3±1,37	127,7±1,48
Фосфор, мг/%	98,3±1,33	98,7±1,28	99,2±1,36
Сухое вещество, %	12,34±0,042	12,38±0,035	12,52±0,038
СОМО, %	8,33±0,030	8,26±0,044	8,35±0,035
Кислотность, °Т	17,5±0,48	17,8±0,36	17,8±0,53
Плотность, °А	27,8±0,73	28,0±0,68	28,0±0,72

Молоко животных исходных типов характеризовалось примерно одинаковой плотностью и кислотностью. Также не выявлено значительных различий между животными разных производственных типов по концентрации кальция и фосфора.

Анализируя данные по изменению состава молока коров разных производственных типов в зависимости от лактации, мы склонны предположить, что изменения содержания в молоке его основных компонентов обусловлены особенностями физиологических процессов, протекающих в организме коров.

Как показали исследования, характер изменения белка молока в течение лактации у животных разных типов различный. Минимальное содержание белка в молоке наблюдается на 4-м месяце лактации, максимальное – на десятом. Разница между максимальным и минимальным содержанием белка в молоке в течение лактаций по типам составляет: молочный – 0,24%; молочно-мясной – 0,19%; мясо-молочный – 0,16%. Содержание белка в молоке по ходу лактации у симментальских коров молочно-мясного типа изменялось в меньшей степени, чем у других групп.

По питательности молока среди коров разных производственных типов преимущественное положение занимают животные молочно-мясного типа. Калорийность 1 кг молока, синтезированного симментальскими ковами данного типа, равна 712 ккал, что на 3% выше по сравнению с молочным, и на 0,7% - с мясо-молочным типом.

Молоко, продуцируемое животными молочного типа, содержит меньше жира, но характеризуется повышенным содержанием сахара. Это можно объяснить тем, что в организме высокопродуктивных животных физиологические процессы происходят при большом напряжении, при этом снижается интенсивность таких сложных процессов, как синтез молочного жира, молочного белка и усиливается образование молочного сахара, процессы синтеза которого в организме животного осуществляются менее сложным путем.

Таким образом, животные симментальской породы молочного и молочно-мясного производственных типов обладают более высокой молочной продуктивностью и отличаются лучшими технологическими свойствами молока. Коровы данных типов производят на 69,6-94,7% больше мо-

лока на килограмм живой массы, чем животные мясо-молочного типа. От них получено в среднем по трем лактациям по 148,0-165,1 кг молочного жира, что на 49,6-66,9% больше, чем от коров мясо-молочного типа.

Литература:

1. Григорьев, Ю.Н. Генетическое улучшение животных – основа интенсификации молочного скотоводства / Ю.Н. Григорьев, Д.Р. Казарбин //Резервы увеличения производства молока. – М., 1986. – С. 72-93.

УДК 636.082.242

ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОГЕННОСТИ ПОДБОРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИИ ЧЁРНО-ПЁСТРОГО СКОТА

Шендаков А. И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Шендакова Т. А., кандидат сельскохозяйственных наук
Климова С. П., Ханина Т. И., аспиранты
Орловский государственный аграрный университет

В статье приведены результаты анализа влияния вариантов подбора на продуктивные качества, наследуемость, генетические корреляции селекционных признаков у чёрно-пёстрого скота, в статье также дан анализ структуры генетической изменчивости жирности молока.

Ключевые слова: селекция, чёрно-пёстрый скот, аддитивная и неаддитивная изменчивость, наследуемость.

В современной селекции молочного скота существуют разные методы увеличения молочной продуктивности, успех применения данных методов зависит от множества факторов, одним из которых является правильно организованный отбор [6] и подбор [1, 3]. При этом предлагаются разные подходы при составлении родительских пар, в том числе подбор родителей по *EAB*-локусу групп крови [5]. В настоящее время под руководством про-

фессора В. М. Кузнецова [2] ведётся оптимизация селекционных программ. Однако следует признать, что в молочном скотоводстве постсоветского пространства оценке генетических факторов при составлении родительских пар и повышению эффективности подбора уделяется мало внимания, особенно мало внимания отводится изучению структуры генетической изменчивости и величины генетических корреляций между признаками.

Материалы и методы исследований. Для решения данных проблем нами была начата комплексная работа по модернизации селекции молочного скота Орловской области. Начиная с 2004 года, нами были разработаны селекционно-генетические планы для 17 ведущих хозяйств Орловской области. Эффективность вариантов подбора по продуктивным качествам была изучена в ОПХ «Стрелецкое», ЗАО «Куракинское» и СПК имени Мичурина. Генетическая корреляция между удоем и жирностью молока была определена по формулам Хейзеля. Теоретической основой для вычисления структуры генетической изменчивости служила монография Ф. Хедрика (2003) [4]. Статистический анализ проводили в компьютерной программе «Microsoft Excel».

Результаты собственных исследований. Из таблицы 1 следует, что ОПХ «Стрелецкое» группа коров-матерей с удоями менее 2500 кг молока ($n=26$) дала наибольшую аддитивную наследуемость удоев, процентного содержания жира в молоке и количества молочного жира – 52,4, 39,0 и 76,8% соответственно.

При этом генетическая корреляция (r_G) между удоем и жирностью молока составила 0,469 ($p<0,05$), а дочери превзошли матерей на 1086 кг молока и 0,06% жира. От 216 матерей с удоями от 2501 до 3500 кг молока были получены дочери, которые превысили их средний показатель удоя на 299 кг молока. При закреплении к 50 матерям с удоями 4501-5500 кг молока произошёл резкий скачок генетической изменчивости жирности молока – до 56,2%.

Таблица 1. – Влияние матерей на генетическую изменчивость и корреляцию селекционных признаков чёрно-пёстрого скота в ОПХ «Стрелецкое»

Удой матерей за 305 дней первой лактации, кг	Голов, n	Аддитивная изменчивость, %			Фенотипические корреляции между селекционными признаками молочной продуктивности, $r \pm m_r$				Генетическая корреляция, r_G
		Удой, кг	Жир, %	Жир, кг	Удой матерей - удой дочерей	Жир матерей - жир дочерей	Удой матерей - жир дочерей	Жир матерей - удой дочерей	
менее 2500 кг	26	52,4	39,0	76,8	0,262 $\pm 0,197$	0,195 $\pm 0,200$	-0,241 $\pm 0,198$	0,453 $\pm 0,182^*$	0,469*
2501-3500 кг	216	29,2	5,4	9,8	0,146 $\pm 0,067$	0,054 $\pm 0,068$	-0,011 $\pm 0,068$	-0,002 $\pm 0,068$	-0,073
3501-4500 кг	240	21,1	6,6	11,9	0,106 $\pm 0,064$	0,066 $\pm 0,064$	0,009 $\pm 0,065$	-0,039 $\pm 0,065$	-0,179
4501-5500 кг	50	–	56,2	–	-0,199 $\pm 0,141$	0,281 $\pm 0,138^*$	0,213 $\pm 0,141$	-0,073 $\pm 0,144$	–

Примечание: * – $p < 0,05$.

В ЗАО «Куракинское» ни одна группа матерей не дала ожидаемых результатов, однако в этом хозяйстве прослеживалось влияние процента генов голштинской породы на аддитивную изменчивость. Так, по удою и количеству молочного жира она составила от 39,0 до 73,4% и от 27,8 до 63,2% соответственно. Наиболее удачным по генетической корреляции между удоём и жирностью молока был генотип с 37,5% генов голштинской породы.

Схожие тенденции нами были получены в СПК им. Мичурина. При этом в хозяйстве (см. таблицу 2) прослеживалась высокая эффективность гетерогенного подбора семени быков к коровам-матерям с удоями менее 2000 кг молока, в результате чего их дочери дали по первой лактации в среднем 4171 кг молока и превзошли группу, полученную методом гомогенного подбора, на 810 кг ($p < 0,01$).

Таблица 2. – Влияние вариантов подбора на продуктивные качества чёрно-пёстрых коров по первой лактации в СПК им. Мичурина

Удой матерей, кг	Средняя разница в удоях матерей отцов и матерей, кг	n	Продуктивные признаки			
			Удой за 305 дней, кг	Жир, %	Жир, кг	Живая масса, кг
более 5000	536	14	3361±155	3,73±0,05	125,3±3,5	444±6
4000-4999	3259	51	3743±78*	3,73±0,02	140,3±2,4***	443±4
3000-3999	4934	173	3868±52**	3,72±0,01	144,5±2,1***	446±3
2000-2999	5672	83	3787±48*	3,70±0,02	140,1±2,3***	438±4
менее 2000	6042	7	4171±198**	3,69±0,05	154,6±4,8***	468±7*

Примечание: *– $p < 0,05$, **– $p < 0,01$, ***– $p < 0,001$.

Вместе с тем, превосходство матерей отцов над матерями в родословных коров выше, чем на 6000 кг молока, вело к снижению удоев за 305 дней первой лактации в следующем поколении с 3954 до 3775 кг (см. рисунок 1). Худшие удои по первой лактации были получены при превосходстве матерей отцов над матерями на уровне от 1001 до 3000 кг (3021-3174 кг), однако гомогенный подбор также дал относительно неплохие результаты для этого хозяйства.

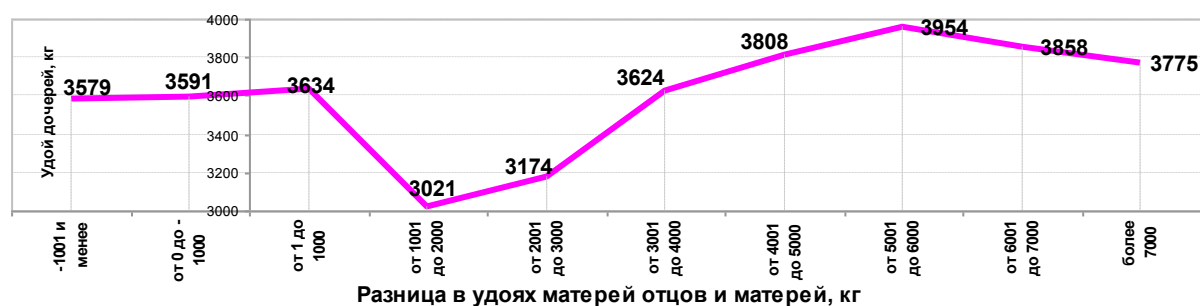


Рисунок 1. – Влияние гетерогенности подбора на удой чёрно-пёстрых коров по первой лактации в СПК им. Мичурина (n=335)

Во вторую серию опытов (2010-2011 гг.) в стаде коров ОПХ «Стрелецкое», где проходил отбор по удою, прослеживалось распределение превосходства дочерей над матерями по жирности молока от -1,15 до +1,15%, или $\pm 3,96\sigma$ (за пределами $\pm 3\sigma$ находилось 0,95% особей). При этом наибольшее количество коров (n=62) практически не превысили и не понизили жирности молока в сравнении с матерями (около -0,05–+0,05%). Вместе с тем, достаточно большой массив дочерей (n=166) превзошёл своих мате-

рей по жирности молока (от +0,06 до +1,15%, n=166). Наряду с этим распределение превосходства жирности молока дочерей над средней жирностью молока матерей стада проявляло асимметрию, т. е. большинство дочерей имели меньшую жирность молока, чем средняя жирность у матерей, а наибольшая группа (от -0,16 до -0,25) была представлена 82 головами. Однако 81 корова превосходила среднюю жирность молока матерей в пределах от +0,16 до +0,55%.

Во всём исследуемом стаде ОПХ «Стрелецкое» в 2011 году (n=542) прослеживалась слабopоложительная корреляция между удоем и жирностью молока (+0,003). Согласно анализу, структура генетической изменчивости жирности молока в стаде включала в себя аддитивную вариацию ($V_A=0,215$), аддитивно-доминантную ($V_{AD}=0,105$) и вариацию неаддитивных факторов ($V_D=0,037$).

Подводя итог проведённым исследованиям, необходимо подчеркнуть, что грамотно организованный подбор может не только увеличить удои за одно поколение на 1000-2000 кг молока и более, но и существенно повлиять на генетико-статистические параметры, в частности на структуру генетической изменчивости и генетические корреляции между селекционными признаками. Гомогенный подбор является наиболее сложным, а подробный генетико-статистический анализ генетических эффектов при подборе позволит более объективно судить о селекционно-генетических процессах, протекающих в стадах.

Литература

1. Воронина, Е. Влияние вариантов подбора коров на их молочную продуктивность /Е. Воронина, Н. Стрекозов, Ф. Абрампальский, Д. Абылкасымов // Молочное и мясное скотоводство.– 2007. – №4. – С. 8-9.
2. Кузнецов, В. М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве / В. М. Кузнецов // Зоотехния. – 1996. – №1. – С. 5-13.
3. Мымрин, В. К вопросу о гетерогенности подбора / В. Мымрин // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – №4. – С.22-24.

4. Хедрик, Ф. Генетика популяций (монография, перевод с англ. А. А. Лушниковой, Н. В. Петровой). – М.: Техносфера. – 2003. – 592 стр.
5. Чернушенко, В. Тип подбора родителей по *EAB*-локусу групп крови и хозяйственно-биологические свойства дочерей / В. Чернушенко, А. Комошников, В. Бабичева // Молочное и мясное скотоводство.– 2009. – №2. – С. 9-10.
6. Шендаков, А. И. Оценка эффективности отбора скота чёрно-пёстрой породы по молочной продуктивности / А.И. Шендаков // Вестник Орёл-ГАУ. – 2010. – №6. – С. 93-100.

УДК 636.082.1:615.35

ВЛИЯНИЕ МЕТИЛТЕСТОСТЕРОНА ПРОПИОНАТА И АСКОРБИ- НОВОЙ КИСЛОТЫ НА НЕКОТОРЫЕ ИНТЕРЬЕРНЫЕ ПОКАЗА- ТЕЛИ БАРАНЧИКОВ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Кочетков Р.А.
ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»

Работа посвящена изучению влияния метилтестостерона пропионата и аскорбиновой кислоты на развитие баранчиков ставропольской породы. По результатам опыта было установлено, что кратковременное совокупное применение данных препаратов оказывает положительное влияние на некоторые интерьерные показатели баранчиков.

Ключевые слова: ягнята, мясная продуктивность, интерьер, аскорбиновая кислота, метилтестостерона пропионат.

Одна из отличительных особенностей овец ставропольской породы среди пород тонкорунного направления - их относительно высокая мясная

продуктивность. В связи с большей рентабельностью мясного овцеводства, наиболее актуальным является улучшение мясных качеств животных [1,2].

Известно, что улучшение мясных качеств методами селекции возможно до определенных пределов, так как отбор животных только по продуктивным признакам зачастую ухудшает адаптивные свойства организма, делая его менее устойчивым к негативным воздействиям окружающей среды.

В связи с этим, широкое применение в животноводстве получили биологически активные вещества - пробиотики, гормоны и витамины используемые как отдельно, так и комплексно. Из различных литературных источников известно об их положительном влиянии на обменные процессы, плодовитость, жизнеспособность и продуктивность животных [4,7].

В своих исследованиях мы изучали комплексное влияние метилтестостерона пропионата и аскорбиновой кислоты на жизнеспособность и продуктивные качества баранчиков ставропольской породы. В частности, нами были изучены интерьерные показатели, позволяющие наиболее объективно оценить различия в уровне продуктивности животных обеих подопытных групп.

Ряд ученых [2,3,6] отмечали, что интенсивность развития и степень формирования внутренних органов находятся в тесной связи с формированием мышц, и это, в свою очередь, обуславливает продуктивность и крепость конституции животного.

Для этого нами был поставлен научно-производственный опыт на баранчиках ставропольской породы СПК ПЗ «Новоузенский», расположенного в зоне сухой степи. В апрельский окот были сформированы две аналогичные группы 2-3 суточных ягнят с матками, по 20 голов в каждой. Первая группа являлась контрольной, вторая – опытной. Условия кормления и содержания животных обеих групп были одинаковы и соответствовали зоотехническим нормам.

Баранчикам первой группы раз в сутки вводили подкожно воду для инъекций в дозе 0,5 мл на голову – для создания инъекционного стресса. Животным опытной группы одновременно подкожно вводился раствор аскорбиновой кислоты и внутримышечно масляный раствор метилтестостерона пропионата в дозах 10 мг и 2,5 мг на килограмм живой массы соответственно. По окончании опыта, в 13-месячном возрасте был проведен контрольный убой трех животных из каждой группы.

Из данных таблицы (таб. 1) заметна положительная корреляция между массой внутренних органов и предубойной массой - лучшим развитием внутренних органов обладали животные опытной группы, имевшие, соответственно большую живую и предубойную массу.

Таблица 1

Относительное развитие внутренних органов баранчиков 13 –месячного возраста

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Предубойная масса, кг	41,58	43,88±0,97
Масса вытекшей крови, г	1420	1518
% к предубойной	3,41	3,46
Печень, г	596	702
% к предубойной	1,43	1,6
Сердце, г	206,4	232,5
% к предубойной	0,49	0,53
Легкие, г	497,6	539,7
% к предубойной	1,19	1,23
Селезенка, г	86,0	105,3
% к предубойной	0,2	0,24
Почки, г	128,0	144,8
% к предубойной	0,31	0,33
Желудок без содержимого, кг	1,25	1,36
% к предубойной	3,0	3,1
Кишечник без содержимого, кг	1,77	1,88
% к предубойной	4,25	4,3

По массе вытекшей крови животные опытной группы имели достоверное преимущество в 98 г или 6%, по массе печени – 106 г или 13%, по массе сердца – 26,1 г или 10%, по массе легких – 42,1 г или 7,1%, по массе

селезенки – 19,3 г или 15,4%, по массе почек – 16,8 г или 10,3% ($P \geq 0,99$). По массе желудка и кишечника без содержимого преимущество составило 110 г или 7,4 % и 110 г или 5,5% соответственно ($P \geq 0,99$)

Следует обратить внимание на наиболее развитую селезенку у животных опытной группы. Известно, что селезенка является самым крупным лимфоидным органом, принимает активное участие в иммунной защите организма и в клиренсе крови [5]. Это косвенно указывает на более развитые механизмы резистентности у животных опытной группы.

Вывод: кратковременное комплексное применение метилтестостерона пропионата и аскорбиновой кислоты оказывает положительное влияние на живую и предубойную массы, а также уровень развития и массу внутренних органов. Комплекс данных веществ может применяться в качестве способа повышения продуктивности животных неселекционными методами

Библиографический список.

1. Абонеев В.В. Стратегия развития овцеводства в Российской Федерации / В.В. Абонеев // Достижения науки и техники АПК. - 2008. - № 10. - С. 37-39
2. Ерохин А.И. Состояние и тенденции в производстве мяса в мире и России : [в т.ч. баранины и козлятины] / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. - № 1. - С. 46-52
3. Литовченко Г.Р. Овцеводство М. "Колос" 1972. т. 2. - 567с
4. Марченко Г.Г., Архипов В.О. Эффективность применения гормонально-витаминного комплекса при выращивании племенных петухов //Зоотехния. 2006. №12. С.7-9.
5. Ройт А., Бростофф Дж., Миел Д., Иммунология / Пер.с англ. – М.: Мир, 2000. – 592 с.
6. Санников М.И. Опыт совершенствования тонкорунных овец. - Ставропольское книжное издательство., 1953, С. 26-27.
7. Фомичев В.Н., Петров А.К. Использование гормонов в животноводстве// Животноводство России. – 2001. - №12. – с.24.

РОЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ИМПОРТНОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ

Марутянц Н.Г., Силкина С.Ф., Шумаенко С.Н.,
Скокова А.В., Барнаш Е.Н.

Государственное научное учреждение Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства Российской академии сельскохозяйственных наук

Аннотация: В статье представлена информация о роли производителей импортной селекции на формирование антигенного спектра крови потомков овец ставропольской породы. Определены взаимосвязи продуктивности аллельных вариантов групп крови и полиморфных систем белков и ферментов с шерстной и мясной продуктивностью.

Ключевые слова: генетические маркеры, кровегрупповой профиль, антигены, ставропольская порода овец, австралийский меринос.

Среди комплекса мероприятий, направленных на сохранение племенных ресурсов сельскохозяйственных животных, генетическое их совершенствование, рациональное и эффективное использование выдающихся генотипов, значительная роль отводится методам иммуногенетического анализа.

Большой практический интерес представляет выявление роли производителя на генофонд будущего стада. Устойчивое генетическое улучшение пород, стад возможно при обеспечении оценки племенной ценности родителей, с одной стороны, передача полезных их качеств потомству, с другой [1].

В ведущем племзаводе Ставропольского края проведена работа по изучению влияния производителей австралийского мериноса на генетический спектр крови потомства, полученного при скрещивании с матками ставропольской породы, с целью выявления носителей маркерных аллелей, сопряженных с высокой живой массой.

Иммуногенетическое тестирование баранчиков (n=31) и ярок (n=28), проведено по 6 системам крови (A, B, C, M, R, D) 14 антигенным факторам Aa, Ab, Bb, Bd, Be, Bi, Bg, Ca, Cb, Ma, Mb, R, O, Da и 4 полиморфным системам белков и ферментов крови – трансферрин (Tf), гемоглобин (Hb), сывороточная арилэстераза (AЕs), щелочная фосфатаза (Ap). Иммуногенетическая аттестация баранов, овцематок, их потомства, генетическая экспертиза достоверности происхождения проводились согласно методическим указаниям СНИИЖК (2005).

Полученное потомство, отличалось высокой частотой встречаемости антигенных факторов Aa, Ab, Bb, Bd, Cb, Mb (0,482-0,758), аллелей D локуса трансферрина, B – гемоглобина и арилэстеразы, C - щелочной фосфатазы (0,419-0,742); отсутствием аллеля E локуса трансферрина, что фенотипически выразилось в достаточно высокой частоте встречаемости фенотипов AD локуса трансферрина (43,0%), AB и BB - гемоглобина (36,6 и 55,9%, соответственно), HB – сывороточной арилэстеразы (82,8%), BC - щелочной фосфатазы (73,1%).

Потомки наследовали генный набор производителя в достаточно высокой степени – антигены групп крови Bb, Cb, фенотипы BB локуса - гемоглобина, HB - сывороточной арилэстеразы, BC - щелочной фосфатазы (50,5; 56,2; 55,9; 82,8 и 73,1% соответственно) табл. 1.

Таблица 1 - Наследование полигенных систем потомками

Инд. № производителя	Полигенные системы крови производителей	Количество потомков-носителей полигенных систем крови отцов, %
0905	Bb, Bq, Cb, Ma, Tf AD, Hb BB, AEs HB, Ap BC	50,5; 32,1; 56,2; 36,7; 43,0; 55,9; 82,8; 73,1

*Примечание – генетические маркеры, сопряженные: с высокой живой массой - антигены Bd, Mb и фенотипы полиморфных систем - Tf AD, Hb BB; с настригом шерсти - антигены Ab, Be, Bg, Da, Ma и фенотипы полиморфных систем - Ap BC, AEs HB.

Сравнительным анализом величины живой массы, среднесуточных приростов при рождении, в 4 - месячном возрасте носителей маркерных аллелей, по сравнению со сверстницами, не имеющими их, выявлена следующая закономерность: у потомков - носителей маркерных аллелей раз-

ница в показателях по живой массе при рождении составила: у баранчиков 3,9%, ярок – 4,9%; в 4,5 месячном возрасте – 11,7% у баранчиков, 15,3% - у ярок, по величине среднесуточных приростов: у баранчиков - 24,1%, ярок – 16,5% (табл. 2).

Таблица 2 - Живая масса, среднесуточные приросты потомков носителей генетических маркеров

Инд № барана	Генетические маркеры	Потомство	Живая масса, кг		Среднесуточные приросты 0- 4 мес., г.
			при рожд.	4 мес.	
0905	присутствие	баранчики (n=13)	4,07±0,077	35,46±1,10	232,2±7,84
		ярки (n=18)	3,27±0,08	28,61±0,70	187,5±4,93
	отсутствие	баранчики (n=18)	3,91±0,12	27,76±0,62	176,2±4,19
		ярки (n=10)	3,11±0,07	24,22±0,81	156,6±5,63
	разница, %	баранчики	3,9	11,7	24,1
		ярки	4,9	15,3	16,5

Вышеизложенное позволяет заключить, что животные - носители генетических маркеров являются наиболее оптимальным исходным материалом для последующей реализации отбора, подбора при создании новых линий, типов животных. Широкое вовлечение в селекционный процесс животных - носителей аллелей и их ассоциаций, сопряженных с высокой продуктивностью будет способствовать концентрации в селекционных группах, стадах генетических структур, маркирующих желательные признаки [2, 3].

Генетическая паспортизация по группам крови баранов-производителей позволяет иметь объективную информацию для точного подбора производителей к маточному поголовью с целью получения в последующих поколениях желательного генотипа.

Литература:

1. Чиждова, Л.Н. Кровегрупповые факторы и их роль при подборе родительских пар [Текст] / Л.Н. Чиждова, Д.В. Абонеев // Овцы. Козы. Шерстяное дело. № 2. – 2012.-С. 87-89
2. Олъховская, Л.В. Особенности иммуногенетического спектра крови ягнят различного породного подбора [Текст] / Л.В. Олъховская, Г.Н. Шарко // Овцы. Козы. Шерстяное дело. № 2. – 2012. -С. 90-93
3. Силкина, С.Ф. Наследуемость маркеров высокой живой массы овец ставропольской породы [Текст] / С.Ф. Силкина, С.Н. Шумаенко, А.В. Скокова // Сборник научных трудов. СНИИЖК. Ставрополь, 2012. -Выпуск 5. - С.45-47

УДК 636.52/.58.082.2

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯИЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ОТБОРА РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА ЯИЧНЫХ КУР ПРИ ПЕРЕСАДОЧНОМ СТРЕССЕ

Михайлов М.В.

Государственное научное учреждение Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства Российской академии сельскохозяйственных наук

Аннотация. Рекомендуются учитывать стресс-реакцию кур при прогнозировании транспортабельности куриных яиц, а при отборе птицы - предпочтение отдавать курам, имеющим минимальную величину стресс-реакции.

Ключевые слова: пересадочный стресс, ремонтный молодняк кур

Промышленная технология содержания птицы предусматривает однократное перемещение ремонтного молодняка из цеха выращивания в цех для кур-несушек. Перемещение птицы оказывает негативное влияние на организм – задерживаются рост и развитие, снижаются жизнеспособность и продуктивность кур. Степень влияния пересадочного стресса зависит от возраста и физиологического состояния при её перемещении [2].

Целью эксперимента было исследовать зависимость морфологических (масса яиц, процентное соотношение белка, желтка и скорлупы, индексы: белка, желтка, формы яиц) и биохимических (холестерин и общие липиды) показателей куриных яиц от технологического режима отбора кур по их стресс-реакции.

Изучение морфологических показателей куриных яиц позволяет характеризовать продуктивные качества кур. В различные периоды яичной продуктивности птицы морфологические показатели яиц имеют свои особенности. Так, в период начала яйцекладки яйца имеют минимальную массу, с возрастом птицы масса яиц увеличивается. В связи с этим контроль морфологических показателей (включая массу яиц) является очень важным показателем, который указывает на нормальность развития репродуктивной системы кур и получаемые от них яйца. Исследование влияния стресс-реакции птицы на морфологические показатели получаемых от неё яиц имеет важное хозяйственное значение.

Морфологические показатели куриных яиц в зависимости от технологического режима отбора были определены на примере отечественного кросса кур «УК Кубань 7» в начальный период яйцекладки. В результате выполненных экспериментальных исследований выявлена взаимосвязь морфологических показателей куриных яиц с технологическими режимами отбора кур (их стресс-реакцией). Стресс-реакция кур была определена на основании измерения их биоэлектрических показателей по методике Бондаренко Г.М. [1].

Опыт был проведен на 4-х группах птицы по 50 голов в каждой: две были стресс-чувствительные - К1 и Оп2, две – стресс-устойчивые - К2, Оп1. Результаты проведенного эксперимента показали следующее. Птица, имеющая минимальную величину стресс-реакции, показывает более ранние сроки начала яйцекладки и её интенсивности на 4,5% в период проведения балансового опыта. При анализе начала яйцекладки одновозрастных групп, выявлено, что К2 и Оп1 группы имели максимальную яйцекладку - 62,5%.

Проведение исследований по определению морфологических показателей куриных яиц, было выполнено по общепринятой методике [3].

При одинаковой массе яиц относительный процент индекса белка был достоверно выше от курочек К1, а масса и индекс желтка от кур К2. Максимальная масса яиц от кур опытных групп (Оп1 и Оп2) в начальный период яйцекладки была выше: Оп1 к К1 на 4,4г (10,7%); Оп2 к К2 на 7г (17%). По процентному соотношению составных частей яйца: максимальная относительная масса желтка была в К2, белка – в К1, Оп2; скорлупы - в К2, Оп1. Преимущество индексов: формы было за Оп1, белка – К1, желтка за стресс-устойчивыми К2 (48,7) и Оп1 (55,9).

Таким образом, более высокие обменные процессы у стресс-устойчивых групп кур подтверждаются оптимальными морфологическими показателями куриных яиц (индекса и относительной массе желтка – содержащего общие липиды и витамины), скорлупы (обеспечивающей снижение потерь от боя яиц). Установлено преимущество морфологических показателей куриных яиц от стресс-устойчивой птицы, имеющих важное значение в обеспечении липидами и витаминами человека при использовании их в питании. Обобщены выводы о возможности использования показателей стресс-реакции птицы как критериев для её отбора, обеспечивающих морфологические показатели куриных яиц в пределах нормы. Выявлена взаимосвязь морфологических показателей куриных яиц у кур с их стресс-реакцией. При этом, оптимальные морфологические показатели ку-

риных яиц, обеспечивает стресс-устойчивая птица с более низкими показателями стресс-реакции.

Для более точного прогнозирования адаптационных способностей кур, влияющих на транспортабельность яиц, рекомендуется использовать БП, которые служат показателем стресс-устойчивости кур и имеют сопряженность с морфологическими показателями яиц. Выявив закономерности изменения БП яиц и показателей скорлупы: толщина, содержание фосфора и кальция, - возможно прогнозировать транспортабельность яиц.

При изучении морфологических показателей куриных яиц, характеризующих их транспортабельность в период начала яйцекладки, были получены следующие результаты:

- толщина скорлупы яйца (в трёх местах: тупой конец, середина, острый конец) во всех сравниваемых группах, была выше нормы (без достоверной разницы между группами), при норме - 0,33мм;

- содержание фосфора в скорлупе яиц в сравниваемых группах было следующим: выше нормы (норма - 1,35г/кг) - в яйцах групп К1 и Оп1 (1,6г/кг); ниже нормы - в яйцах группы К2 (1,3г/кг), и группе Оп2 (1,18г/кг).

- содержание кальция в скорлупе куриных яиц в сравниваемых группах, по сравнению с группой К2, было выше: в группе Оп2 - на 11%, в группе Оп1 - на 10%, и в группе К1 - на 5%.

Как видно, оптимальные параметры, с точки зрения пригодности к транспортировке, имели яйца от кур стресс-устойчивых групп. В итоге, по толщине скорлупы яйца и содержанию в ней кальция и фосфора (при их оптимальном соотношении), можно установить степень пригодности яиц к транспортировке. В период интенсивной яйцекладки, при продолжении исследований скорлупы яиц, выяснилось, что толщина скорлупы, содержание в ней фосфора и кальция, у всех исследуемых групп было выше нормы.

Таким образом, как показал эксперимент, в период интенсивной яйцекладки прочностные характеристики скорлупы яиц всех исследуемых групп, были заведомо выше, чем прочностные характеристики яиц в период начала яйцекладки, в связи с чем, наше внимание акцентировано на транспортабельности яиц, полученных в начальный период яйцекладки.

Установлены особенности морфологических показателей яиц в начальный период яйцекладки: толщина скорлупы, содержание в ней кальция и фосфора - у птицы с различной стресс-устойчивостью.

Выявлен ряд закономерностей морфологических показателей куриных яиц, характеризующих транспортабельность яиц от кур с различной стресс-реакцией.

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволяют нам рекомендовать учитывать стресс-реакцию кур при прогнозировании транспортабельности куриных яиц, а при отборе птицы - предпочтение отдавать курам, имеющим минимальную величину стресс-реакции.

Литература

1. Бондаренко, Г.М. Наставление по определению биоэлектрических показателей (БП) у птиц / Г.М.Бондаренко // Рекомендации, СНИИЖК, - Ставрополь, 2007. – с.10.
2. Варигин С.Ю. Перевод ремонтного молодняка в цех промышленного стада яичных кур и на предкладковый рацион: Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – ВНИТИП, Сергиев-Посад, 2009. – 22 с.
3. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы / Методическое руководство для зоотехнических лабораторий, ВНИИТИП, - Сергиев Посад, 2007. – с. 115.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С АНТИКЕТОЗНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК

Никанов А.Ю., аспирант

ФГОУ высшего профессионального обучения «Российский государственный аграрный заочный университет»

Аннотация. Введение в рацион первотелок кормовой добавки «Экокор» позволило снизить в сыворотке крови кислотное, перекисное число, содержание свободных жирных кислот в первый месяц и последующий период лактации на 32,5 – 38,4%, содержание кетоновых тел и малонового диальдегида на 23,6 – 34,1% и повысить антиоксидантную активность плазмы крови на 8,3 – 12,0% по сравнению с коровами контрольной группы

Ключевые слова: кормовая добавка «Экокор», дигидрокверцетин, L-карнитин, холин хлорид, кетоз, кетоновые тела, малоновый диальдегид, антиоксидантная активность.

Проблемой молочного скотоводства остается проблема кетоза, который создает серьезные проблемы в состоянии продуктивного здоровья коров. Кетоз – заболевание, которое характеризуется нарушениями белкового, углеводного, жирового и минерального обмена и сопровождается резким увеличением количества кетоновых тел (ацетона, ацетоуксусной и β -оксимасляной кислот) в печени, крови, моче, молоке и выдыхаемом воздухе, снижением концентрации гликогена в печени и глюкозы в крови, ацидозом, функциональными и структурными нарушениями в печени и других тканях, уменьшением или потерей продуктивности.

Кетоз наиболее часто встречается у высокопродуктивных коров. Основной причиной заболевания коров кетозом является неадекватность рациона, как по количеству, так и по биологической полноценности кормов.

Для профилактики и коррекции кетогенеза у высокопродуктивных коров может быть полезным применение кормовой добавки «Экокор» - комплекса биологически активных веществ: карнипас, дигидрокверцетин, холин-хлорид.

«Карнипас» включает в себя 18% L-карнитина. L-карнитин выполняет

важнейшие функции в энергетическом обмене у жвачных животных.

Дигидрохверцетин является природным витамином Р, который невозможно получить синтетическим путем, признан как эталонный антиоксидант и широко применяется в медицине и пищевой промышленности.

Холин участвует в строении тканей организма животных. Являясь важнейшим компонентом фосфолипидов (лецитина) - эссенциальных элементов всех мембран, он участвует в поддержании мембранной стабильности, способствует перераспределению и окислению простых жиров в организме, уменьшает жировую нагрузку печени.

Исследования проведены на ферме «Дубровицы» ФГУП «Кленово-Чегодаево» ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии на двух группах первотелок черно-пестрой породы в зимне-весенне-летний период при стойлово-выгульном и пастбищно-стойловом содержании (табл. 1).

Исследования включали широкий круг вопросов – клиническое состояние коров, белковый, липидный, углеводный, минеральный обмен, свободнорадикальное окисление липидов, антиоксидантной активности плазмы крови, функциональное состояние печени и как результат – молочная продуктивность, качество и технологические свойства молока.

Таблица 1. Схема исследований

Группы	п	Физиологическое состояние коров				
		Стельность (сухостойный период)	Лактация, мес.			
			1	2	3	4(10 дн)
Контрольная	15	ОР ⁺	ОР	ОР	ОР	ОР
Опытная	15	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР
		ДКВ* – 500 мг/гол/дн.	ДКВ-500 мг/гол/дн.	ДКВ-500 мг/гол/дн.	ДКВ-500 мг/гол/дн.	ДКВ-500 мг/гол/дн.
		Хол.-хл.** 50 г/гол/дн.	Хол.-хл. 50 г/гол/дн.	Хол.-хл. 50 г/гол/дн.	Хол.-хл. 50 г/гол/дн.	Хол.-хл. 50 г/гол/дн.
		К*** 10 г/гол/дн.	К 10 г/гол/дн.	К 10 г/гол/дн.	К 10 г/гол/дн.	К 10 г/гол/дн.

⁺) ОР - общий рацион

*) ДКВ – дигидрохверцетин

***) Хол.-хл. – холин-хлорид

****) К - карнипас (18% L- карнитин)

Анализ биохимических показателей крови коров контрольной группы и коров, получавших «Экокор» показывает, что при сходном содержании общего белка в сыворотке крови на уровне 79,1-81,6 г/л у опытных коров содержание альбумина было выше на первом месяце лактации на 8,2% при более низком содержании глобулинов, что характеризует положительное действие кормовой добавки на белковый обмен и лучшее клиническое состояние организма (табл. 2). У них также наблюдалось более высокое содержание в сыворотке крови глюкозы, что свидетельствует о лучшем энергетическом обеспечении организма.

Таблица 2

Влияние «Экокор» на биохимические показатели сыворотки крови первотелок.

Группы коров	Биохимические показатели							
	Первое взятие крови				Второе взятие крови			
	Контрольная	Опытная	Опытная к контрольной		Контрольная	Опытная	Опытная к контрольной	
			±	%			±	%
Общий белок, г/л	79,09±2,29	79,56±2,29	+0,47	100,59	81,62±1,83	80,50±1,56	-1,12	98,62
Альбумин, г/л	28,60±0,80	30,97±1,28	+2,37	108,2	32,70±0,69	32,58±0,60	-0,12	99,63
Глобулин, г/л	50,48±2,17	48,59±1,25	-1,89	96,25	48,95±2,44	47,92±1,75	-1,03	97,89
А/Г	0,57±0,03	0,63±0,02	+0,06	-	0,67±0,02	0,68±0,02	+0,01	-
Глюкоза, мМ/л	3,68±0,30	3,74±0,25	+0,06	101,63	3,87±0,10	3,94±0,10	+0,07	101,80
Мочевина, мМ/л	3,19±0,53	4,78±0,76	+1,59	149,84	6,57±0,43	5,90±0,44	-0,67	89,80
Холестерол, мМ/л	2,86±0,54	3,67±0,30	+0,81	128,32	4,45±0,31	4,41±0,46	-0,04	99,10
Креатинин, мМ/л	83,1±6,69	80,24±6,08	-2,77	97,14	78,68±2,68	76,22±6,71	-2,43	96,87
Билирубин, мкМ/л	6,94±1,27	6,65±1,32	-0,29	95,82	9,08±0,75	7,62±0,49	-1,46	83,92
АлАТ, МЕ/л	15,28±2,82	13,22±2,04	-2,06	85,51	21,80±0,86	18,48±3,12	-3,32	84,37
АсАТ, МЕ/л	86,35±28,38	70,26±10,28	-16,09	81,36	65,76±0,62	66,41±1,29	+0,65	100,98
ЩФ, МЕ/л	104,35±26,12	123,63±0,06	+19,28	118,47	84,15±9,49	65,05±4,25	-19,10	77,30

На первом месяце лактации у опытных коров содержание мочевины в сыворотке крови было выше на 49,8%, а на третьем – было ниже на 10,2%, что свидетельствует о напряжении белкового обмена в начале лактации у опытных коров. У них также на первом месяце лактации было выше содержание холестерина на 28,3% при близком значении этого показателя к третьему месяцу лактации, что указывает на лучшую обеспеченность синтеза стероидных гормонов.

Более низкое значение содержание креатинина в сыворотке крови у опытных коров может отражать лучшую почечную инфильтрацию.

Дача «Экокор» коровам оказало положительное действие на функциональное состояние печени. Так, содержание билирубина в сыворотке крови у опытных коров было ниже в первом месяце лактации на 4,2%, а на третьем месяце – на 16,1%, что согласуется и с активностью аминотрансфераз (АЛАТ и АсАТ), а также с более высокими показателями содержания в сыворотке альбумина, глюкозы и холестерина, синтез которых происходит в печени (табл. 3).

Таблица 3

Состояние свободнорадикального окисления липидов и антиоксидантная защита первотелок

Группы первотелок	1-ый месяц лактации						3-ий месяц лактации					
	Кислотное число	Перекисное число	СЖК*	Кетоновые тела	Малоновый диальдегид	АОА**	Кислотное число	Перекисное число	СЖК*	Кетоновые тела	Малоновый диальдегид	АОА**
Контрольная	2,95 ±0,04	0,059 ±0,001	1,48 ±0,01	7,50 ±0,00	0,71 ±0,01	1,20 ±0,00	3,00 ±0,00	0,060 ±0,00	1,51 ±0,00	7,00 ±0,00	0,65 ±0,00	1,25 ±0,00
Опытная	1,95 ±0,01	0,039 ±0,000	1,00 ±0,01	6,45 ±0,01	0,60 ±0,00	1,30 ±0,00	1,87 ±0,01	0,037 ±0,00	0,94 ±0,00	6,05 ±0,00	0,50 ±0,00	1,40 ±0,00
Опытная к контрольной, +	-1,00	-0,02	-0,48	-1,05	-0,11	+0,10	-1,13	-0,023	-0,6	-0,95	-0,15	+0,15
Опытная к контрольной, %	66,1	66,1	67,5	86,0	84,5	108,3	62,3	61,6	62,2	86,4	76,9	112,0

*Свободные жирные кислоты

**Антиокислительная активность плазмы

В транзитный период с повышением интенсивности лактации часто происходит активация свободнорадикального окисления липидов, связанных с мобилизацией органических резервов организма. Дача коровам «Экокор»

позволило снизить в сыворотке крови кислотное перекисное число, содержание свободных жирных кислот в первый месяц и последующий период лактации на 32,5 – 38,4%, содержание кетоновых тел и малонового диальдегида на 23,6 – 34,1% и повысить антиоксидантную активность плазмы крови на 8,3 – 12,0% по сравнению с коровами контрольной группы (табл. 3).

Молочная продуктивность первотелок контрольных групп на фоне описанных нарушений в метаболизме в среднем составила 2330 и 6333 кг молока соответственно за первые 100 дней и 305 дней лактации при среднесуточном удое 24,7 и 20,6 кг молока.

Биокоррекция нарушений метаболизма путем дачи «Экокор» увеличила надой молока на 113,6 и 299 кг за первые 100 и за 305 дней лактации, это позволило получить соответственно 2444 и 6632 кг молока при среднесуточном удое 25,9 и 21,6 кг соответственно

Заключение

Таким образом, применение кормовой добавки «Экокор» в транзитный период лактации молочных коров профилактирует развитие кетогенеза и свободнорадикального окисления липидов, повышает антиоксидантную защиту организма, в результате чего наиболее полно реализуется генетически обусловленная молочная продуктивность коров.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИИ СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА

Полухина М. Г., аспирант
Шендаков А. И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Орловский государственный аграрный университет

В статье приведены результаты оценки влияния % генов красно-пёстрой голштинской породы и линейной принадлежности на молочную продуктивность симментальского скота, а также даны результаты оценки быков-производителей по продуктивности дочерей.

Ключевые слова: селекция, симментальский скот, линии, быки.

В селекции симментальского скота широко применяется скрещивание с красно-пёстрой голштинской породой [2, 3, 4], однако для дальнейшего совершенствования этой породы предлагается чистопородное разведение за счёт использования импортных генетических ресурсов, в том числе австрийских симменталов [1]. В дальнейшем разведении данной породы по-прежнему остаётся много нерешённых проблем: низкая продуктивность, некачественное вымя и пр.

Материалы и методы исследований. Для решения задачи повышения молочной продуктивности симментальского скота нами были проведены исследования в ООО «Фатнево» Орловской области. В исследованиях применялся принцип пар-аналогов. Статистический анализ проводили в компьютерной программе «Microsoft Excel».

Результаты собственных исследований. Нами выяснено, что коровы с кровностью по голштинам с 62,5% и 12,5% лактировали дольше других групп и превысили контроль на 27 и 22 дня соответственно (см. таблицу 1). Коровы с кровностью 87,5% по голштинам лактировали всего 308 дней. По удою за 100 дней лактации лучшими стали коровы III группы, которые превысили контроль на 46 кг молока. Эта же группа стала первой и по удою за 305 дней, опередив контроль на 245 кг молока.

Таблица 1. - Влияние процента генов красно-пёстрой голштинской породы на продуктивные качества симментальского скота по первой лактации

% генов голштинской породы (HF)	голов, п	кол-во дойных дней	удой за лактацию, кг	удой за 305 дней, кг	жир, %	жир, кг	удой за 100 дней, кг	скорость молокоотдачи, кг/мин.	коэффициент устойчивости лактации, %	живая масса, кг	сервис-период, дней
Симменталы (контроль)	19	320 ±15	4151 ±274	3901 ±192	3,74 ±0,02	145,6 ±6,7	1644 ±51	1,703 ±0,061	81 ±4	476 ±10	101 ±15
12,5 % (1/8) (I)	28	342 ±16	4312 ±217	3856 ±138	3,76 ±0,02	144,8 ±4,5	1587 ±53	1,751 ±0,040	78 ±3	484 ±6	118 ±17
25 % (1/4) (II)	28	334 ±15	4419 ±215	4011 ±117	3,76 ±0,01	150,8 ±2,4	1649 ±44	1,678 ±0,046	94 ±13	474 ±5	117 ±15
37,5 % (3/8) (III)	17	318 ±13	4465 ±149	4146 ±146	3,74 ±0,02	155,2 ±5,7	1690 ±89	1,675 ±0,048	82 ±3	488 ±10	88 ±14
50 % (1/2) (IV)	39	308 ±5	3855 ±116	3807 ±104	3,75 ±0,01	142,6 ±3,7	1616 ±44	1,721 ±0,033	79 ±3	481 ±4	84 ±6
62,5 % (5/8) (V)	30	347 ±14	4271 ±210	3756 ±120	3,77 ±0,01	141,2 ±4,4	1605 ±54	1,756 ±0,039	77 ±3	481 ±5	125 ±14
75 % (3/4) (VI)	9	309 ±15	3848 ±267	3710 ±213	3,77 ±0,02	139,8 ±7,9	1599 ±65	1,701 ±0,062	79 ±5	485 ±12	81 ±14
87,5 % (7/8) (VII)	8	308 ±18	3527 ±160	3440 ±254	3,77 ±0,03	129,4 ±8,9	1363 ±44	1,746 ±0,099	82 ±8	478 ±9	88 ±19

Если по процентному содержанию жира в молоке все группы находились на одном уровне, то в исчислении жира на кг лидировали коровы III группы, обогнавшие контроль на 9,7 кг. Молочная продуктивность коров в значительной степени зависела от живой массы при отёле, так как она характеризовала интенсивность выращивания молодняка и являлась показателем полноценного развития.

Живая масса была самой высокой у коров III группы, превзошедших контроль на 13 кг и остальные группы на 3-14 кг. Скорость молокоотдачи была примерно одинаковой во всех группах.

Перечисленные выше показатели также мы применили и при оценке продуктивности коров по линиям (см. таблицу 2).

Таблица 2. - Влияние линейной принадлежности на продуктивные качества симментальского скота по первой лактации

Линии	число голов, п	кол-во дойных дней	удой за лактацию, кг	удой за 305 дней, кг	жир, %	жир, кг	удой за 100 дней, кг	скорость молокоотдачи, кг/мин.	коэф-ент ус-ти лактации, %	живая масса, кг	сервис-период, дней
Контроль: Радонис 838	24	297 ±8	3868 ±179	3787 ±144	3,74 ±0,02	141,2 ±5,1	1573 ±65	1,661 ±0,052	82 ±4	490 ±9	78 ±10
С. Т. Рокит 252803	13	320 ±21	4379 ±319	3957 ±187	3,75 ±0,02	148,3 ±6,8	1719 ±66	1,675 ±0,044	81 ±4	472 ±6	103 ±21
Р. Шайли-мар 265607	26	289 ±3	3505 ±45	3731 ±79	3,74 ±0,01	139,3 ±2,9	1488 ±33	1,680 ±0,037	84 ±3	491 ±4	76 ±4
Р Соверинг 198998	10	332 ±17	4432 ±116	3992 ±149	3,75 ±0,01	149,6 ±5,8	1560 ±80	1,519 ±0,055	121 ±35	462 ±8	108 ±18
Неолит 8593	14	379 ±26**	4996 ±414	4227 ±234	3,75 ±0,03	157,9 ±8,0	1683 ±63	1,666 ±0,078	78 ±3	485 ±10	159 ±25
М. Чивтейн 95679	65	314 ±7	3848 ±107	3692 ±93	3,78 ±0,01	139,5 ±3,4	1616 ±39	1,764 ±0,026	75 ±2	480 ±4	95 ±7
В. Б. Айдиал 1013415	11	368 ±24**	5067 ±280	4333 ±240	3,76 ±0,02	162,8 ±4,9**	1763 ±81	1,891 ±0,075*	82 ±4	474± 9	150 ±24

Примечание: *- $p < 0,05$., ** - $p < 0,01$

Сравнивая удои коров разных линий за первые 100 дней лактации, можно сказать, что самой выдающейся была линия Вис Бэк Айдиал 1013415 (1763 кг), опередившая контрольную группу на 190 кг. Эта же группа была лучшей и по удою за 305 дней (4333 кг), что на 546 кг было больше, чем в контроле, и по удою за лактацию (5067 кг) – на 1199 кг больше, чем контроль. Также эта линия была лучшей и в показателях жира – 162,9 кг, что было больше контроля на 21,6 кг. Жирномолочность животных всех линий была достаточно высокой (3,76-3,78%), но не имела достоверных различий.

Живая масса была самой высокой у животных контрольной линии и линии Романдейл Шайлимар 265607 – 490-491 кг. Также можно выделить линию Неолита 8593: она незначительно уступала по живой массе линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и практически по всем показателям превосходила

линию Радониса 838. Для дальнейшего разведения в связи с этим можно рекомендовать животных линии Вис Бэк Айдиал 1013415, а также животных линии Неолита 8593.

Изучив генетическую изменчивость признаков у дочерей быков-производителей, семя которых использовали в ООО "Фатнево", мы выяснили, что наилучшее наследование признаков показали дочери быка Кролла линии Вис Бэк Айдиал 1013415: наследуемость была высокой по всем трём признакам (удой за 305 дней, кг; жир, %; жир, кг).

Исходя из данных, представленных в таблице 3, можно отметить, что бык-производитель Май линии Романдейл Шайлимар 265607 оказался ухудшателем. Продуктивные качества его дочерей были ниже не только, чем у матерей, но и ниже, чем у сверстниц и в среднем по стаду.

Таблица 3. Продуктивные качества дочерей быков-производителей

Кличка быка и его линия	число дочерей	продуктивные признаки дочерей									
		дойных дней	удой за лактацию	удой за 305 дней, кг	жир, %	жир, кг	удой за 100 дней, кг	скорость мол. отдачи кг/мин	к-т устойчив. лакт, %	живая масса, кг	сервис-период
Артист Неолит 8593	13	323 ±58	4184 ±884	3894 ±594	3,75 ±0,07	146,0 ±21,4	1627 ±231	1,704± 0,194	83,1± 31,3	480 ±27	101 ±25
Буран М. Чифтейн 95679	15	314 ±13	3803 ±200	3682 ±196	3,84 ±0,02	141,5 ±7,3	1665 ±72	1,822± 0,064	74,20 ±3,0	465 ±7	88 ±13
Вожак М. Чифтейн 95679	11	319 ±20	4650 ±163	4453 ±143	3,71 ±0,02	165,2 ±5,2	1861 ±114	1,632± 0,037	82,9± 3,3	473 ±12	98 ±19
Кролл В. Б. Айдиал 1013415	11	368 ±24	5067 ±140	4332 ±140	3,76 ±0,02	162,9 ±4,9	1763 ±81	1,891± 0,075	81,8± 4,1	474 ±9	150 ±24
Май Р. Шайлимар 265607	26	317 ±3	3785 ±45	3731 ±79	3,70 ±0,01	139,3 ±2,9	1487 ±33	1,679± 0,037	84,0± 3,2	491 ±4	76 ±4
Моби М. Чифтейн 95679	35	313 ±9	3345 ±103	3326 ±86	3,78 ±0,01	125,7 ±3,1	1463 ±33	1,763± 0,034	73,8± 2,6	487 ±3	93 ±6
Все стадо	178	325 ±5	4166 ±75	3859 ±51	3,76 ±0,01	144,8 ±1,8	1613 ±20	1,718± 0,017	81,6± 2,3	480 ±2	104 ±5

Бык Кролл линии Вис Бэк Айдиал 1013415 являлся улучшателем по всем оцениваемым признакам. Дочери быка Кролла превосходили своих

матерей, сверстниц и средние показатели стада по удою, % жира и молочному жиру (уступая только сверстницам по процентному содержанию жира 0,01%), а в среднем по удою за 305 дней – на 345 кг, по процентному содержанию жира – на 0,04% (за исключением сверстниц), по молочному жиру – на 13,7 кг.

Таким образом, в селекции симментальского скота целесообразно применять голштинизацию, для дальнейшего разведения можно рекомендовать быков Кролла линии Вис Бэк Айдиал 1013415 и Вожака линии Монтвик Чифтейн 95679, поскольку их селекционно-генетические качества могут и в перспективе улучшить продуктивные качества симментальского скота.

Литература

1. Алифанов, В. Роль австрийских симменталов в селекции / В. Алифанов, С. Алифанов // Животноводство России. – 2010. – №9. – С. 39-40.
2. Шендаков, А.И. Молочная продуктивность симментал-голштинских коров /А.И. Шендаков //Молочное и мясное скотоводство.– 2002. – №2.– С.16-17.
3. Шендаков, А.И. Комплексный анализ результатов селекции молочного скота в Орловской области /А.И. Шендаков//Вестник ОГАУ.–2010.–№2.– С.16-22.
4. Шендаков, А. И. Результаты использования потенциала голштинского скота в Орловской области / А. И. Шендаков // Зоотехния. – 2010. – №2. – С. 6-9.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ОВЕЦ С МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

Ромахова В. Ю., Чижова Л. Н.

Государственное научное учреждение Ставропольский научно –
исследовательский институт животноводства и кормопроизводства
Россельхозакадемии

Аннотация: в работе представлены количественно- качественные характеристики мясной продуктивности овец разных породных групп, в связи с возрастом, установлена взаимосвязи с интенсивностью липидного обмена.

Ключевые слова: метаболизм липидов, жирные кислоты, мясная продуктивность.

В настоящее время практическая селекция овцеводства, ориентирована на разведение животных мясного направления продуктивности. Рентабельность овцеводческой отрасли, во многом, зависит от количества мясной продукции и её качества. В связи с тем, что компоненты крови отражают уровень и напряженность обменных процессов, протекающих в организме животного, то слежение за концентрацией ряда метаболитов крови позволяет судить об обеспеченности животного необходимой энергией для роста, развития, реализации генетического потенциала с целью эффективного использования в селекционном процессе [2,3].

Поскольку высокопродуктивные животные в большей степени используют в обменных процессах эссенциальные жирные кислоты [1], рассмотрение взаимосвязи уровня жирных кислот крови, выраженные через КЭМ, с показателями продуктивности и качеством продукции имеет большое значение для выявления прогностических критериев при формировании селекционных групп животных с высоким генетическим потенциалом.

Вышеизложенное послужило основанием для изучения взаимосвязей коэффициента эффективности метаболизации эссенциальных жир-

ных кислот (КЭМ) липидов крови, то есть отношение количества арахидоновой кислоты к сумме всех других полиненасыщенных жирных кислот с углеродной цепью от 20 до 22 атомов углерода, с мясной продуктивностью молодняка овец разных породных групп. В эксперименте участвовали чистопородные баранчики северокавказской мясошерстной (СКхСК) породы и помеси полученные скрещиванием маток северокавказской мясошерстной породы с баранами мясных пород – тексель и поллдорсет (ТхСК и ПДхСК).

Сравнительный анализ количественных показателей в тушах баранчиков в 6-ти месячном возрасте – мякотной части и костей не выявил достоверных межпородных различий: в тушах чистопородных СКхСК баранчиков мякоти было 69,14 , костей – 30,86 % , в тушах помесей (ТхСК и ПДхСК) – 70,31 и 69,15% мякоти, 29,68 и 30,85 % костей. При этом коэффициент мясности в тушах 6-ти животных СКхСК и ПДхСК был одинаковым и составил 2,24, у ТхСК изучаемый показатель был выше – 2,36.

В тушах 12-ти месячных баранчиков было больше мякоти и костей, чем в тушах 6-ти месячных животных, с превосходством изучаемых показателей в тушах помесных ягнят (ТхСК), что отразилось на величине коэффициента мясности: у ТхСК 3,45, у ПДхСК 3,23, против 2,71 в тушах СКхСК животных.

Для оценки качественных характеристик мяса использовали белково-качественный показатель (БКП), то есть отношение аминокислот триптофана к оксипролину. Оказалось, что в мясе 6-ти месячных помесных животных (ТхСК и ПДхСК) он был достоверно выше, чем в мясе чистопородных животных 4,19 и 4,49, против 4,00, соответственно.

Выявленная тенденция сохранилась и в 12-ти месячном возрасте. Превосходство по величине белково-качественного показателя мяса годовалых помесей составило на 6,02 и 7,4%, соответственно, по сравнению с чистопородными сверстниками.

О степени взаимосвязи жирнокислотного состава крови выраженного через КЭМ, с мясной продуктивностью овец судили по величине коэффициентов корреляции.

Установлена устойчивая положительная коррелятивная зависимость между коэффициентом эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот липидов крови (КЭМ) и коэффициентом мясности.

Уровень взаимозависимостей между изучаемыми признаками в 6-ти месячном возрасте составил в тушах ягнят СКхСК $r=0,397$; ТхСК и ПДхСК $r=0,5$ и $r=0,5$, в тушах 12-ти месячных баранчиков, соответственно $r=0,327$, $r=0,634$ и $r=0,5$.

Белково-качественный показатель проб мяса овец 6-ти и 12-ти месячного возраста находился в обратной коррелятивной зависимости с КЭМ липидов крови животных и составил у СКхСК овец $r=-0,74$ и $r=-0,79$, у ТхСК $r=-0,58$ и $r=-0,69$, у ПДхСК $r=-0,44$ и $r=-0,54$, соответственно.

Можно предположить, что интенсивность энергетического обмена у овец, выраженная в эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот, влечет за собой более активную реализацию генетической программы формирования мясной продуктивности.

Литература:

1. Ефремов, А. Н. Метаболизм высокомолекулярных жирных кислот в организме высокопродуктивных овец / А. Н. Ефремов, Л. Н. Харченко //Сборник научных трудов ВНИИОК / Ставрополь.- 1992.-:Технология и экономика овцеводства. – С. 34-41.
2. Климов, А. Н. Липопротеиды плазмы крови, их функция и метаболизм / А. Н. Климов // Биохимия липидов и их роль в обмене веществ : сб. ст. – М. : Наука, 1981. – С. 45-74.
3. Ромахова В. Ю. Показатели белково-липидного комплекса и их взаимосвязь с интенсивностью метаболизма у овец в онтогенезе. / Чижова Л. Н., Ромахова В. Ю.//Зоотехния / М. 2012 С.-13-14.

О КАЧЕСТВЕ МОЛОКА КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТИПОВ

Тхашигугова А.С.

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-
технологическая академия»

Улимбашев М.Б.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный универ-
ситет им. В.М. Кокова»

В статье представлены данные по химическому составу молока первотёлок симментальской породы и их голштино-симментальских сверстниц разных производственных типов.

Ключевые слова: симментальская порода, производственный тип, химический состав молока.

Перед современным молочным скотоводством, наряду с увеличением производства молока, поставлена задача – значительно улучшить его качество (Е.Н. Мартынова, С.Д. Батанов, 2004).

В совершенствовании продуктивных качеств животных большое значение имеет выявление особей желательного типа телосложения. Кроме того, из экономических соображений небезразлично на какой тип скота следует ориентироваться при работе с породой в той или иной природно-экономической зоне (Л.А. Некрасова, 2006).

Поскольку крупный рогатый скот разводят для использования его продукции, то главный интерес селекционеров проявляется в степени выраженности признаков, определяющих уровень производства молока и мяса, что находит своё воплощение в производственных типах животных.

В пределах каждой породы сельскохозяйственных животных селекционерами выделяются внутripородные типы, различающиеся между собой по направлению и уровню продуктивности.

Исходя из этих соображений, нами была поставлена цель – провести дифференциацию первотелок симментальской породы и симментал × гол-

штинских сверстниц по коэффициенту производственной типичности (КПТ) и изучить качественные показатели молока.

Для достижения указанной цели в условиях агроконцерна «Золотой колос», расположенного в городе Нальчик Кабардино-Балкарской Республики, провели распределение животных на производственные типы в соответствии с методикой Б.А. Ничика (1987). К обильномолочному типу отнесли первотёлок с КПТ 4,0 ед. и выше, молочному – 3,0-3,9, молочно-мясному – 2,0-2,9 и мясомолочному – менее 2,0 ед. Химический состав молока изучали по методикам П.В. Кугенёва, Н.В. Барабанщикова (1988).

Полученный цифровой материал обработан биометрически в соответствии с руководством Н.А. Плохинского (1969).

Результаты исследований химического состава и питательности молока коров-первотёлок симментальской породы и симментал × голштинских сверстниц разных внутривидовых типов представлены в таблице.

Дифференциация подопытных животных по производственной типичности показала, что среди первотёлок симментальской породы представительниц обильномолочного типа насчитывалось 7 %, молочного – 16 %, молочно-мясного – 42 % и мясомолочного – 35 %, среди сверстниц генотипа $\frac{1}{2}$ С + $\frac{1}{2}$ КПГ - 18, 33, 34 и 15 % соответственно. Необходимо отметить, что среди чистопородных симментальских животных больше доминировали первотёлки комбинированных типов в то время как среди симментал-голштинских сверстниц – молочного и молочно-мясного типов.

Установлено, что, независимо от породы и генотипа, суточный удой первотёлок обильномолочного типа был выше, чем у сверстниц молочного, молочно-мясного и мясомолочного типов. Так, среди животных симментальской породы это преимущество составило 14,1 % ($P>0,95$), 29,6 % ($P>0,999$), 48,6 % ($P>0,999$), среди симментал × голштинских сверстниц – 12,2 % ($P>0,95$), 29,6 % ($P>0,999$), 49,6 % ($P>0,999$).

Таблица – Химический состав и калорийность молока подопытных первотёлочек, $X \pm m_x$

Показатель	Производственный тип			
	обильномолочный	молочный	молочно-мясной	мясомолочный
симментальская				
Количество коров, гол	7	16	42	35
Суточный удой, кг	16,2 ± 0,7	14,2 ± 0,5	12,5 ± 0,3	10,9 ± 0,4
Сухое вещество, %	12,26 ± 0,5	12,51 ± 0,3	12,65 ± 0,4	12,60 ± 0,3
Содержание жира в молоке, %	3,76 ± 0,07	3,81 ± 0,05	3,86 ± 0,03	3,83 ± 0,04
Содержание белка в молоке, %	3,35 ± 0,05	3,43 ± 0,04	3,42 ± 0,03	3,34 ± 0,04
казеин	2,67 ± 0,04	2,74 ± 0,02	2,81 ± 0,03	2,78 ± 0,02
сывороточный белок	0,68 ± 0,019	0,69 ± 0,011	0,61 ± 0,007	0,56 ± 0,006
Соотношение жир / белок	112,2 ± 4,7	111,1 ± 2,3	112,9 ± 1,3	114,7 ± 1,8
Лактоза, %	4,42 ± 0,10	4,55 ± 0,05	4,61 ± 0,03	4,69 ± 0,04
Зола, %	0,73 ± 0,008	0,72 ± 0,004	0,76 ± 0,003	0,74 ± 0,005
Энергетическая ценность 1 кг молока, МДж	2,8 ± 0,04	2,8 ± 0,03	2,9 ± 0,01	2,9 ± 0,02
½ С + ½ КПП				
Количество коров, гол	18	33	34	15
Суточный удой, кг	17,5 ± 0,6	15,6 ± 0,5	13,5 ± 0,4	11,7 ± 0,6
Сухое вещество, %	12,13 ± 0,3	12,39 ± 0,2	12,52 ± 0,3	12,48 ± 0,4
Содержание жира в молоке, %	3,73 ± 0,06	3,77 ± 0,04	3,82 ± 0,03	3,80 ± 0,05
Содержание белка в молоке, %	3,31 ± 0,05	3,38 ± 0,03	3,35 ± 0,02	3,29 ± 0,04
казеин	2,59 ± 0,04	2,68 ± 0,02	2,72 ± 0,02	2,71 ± 0,03
сывороточный белок	0,72 ± 0,011	0,70 ± 0,006	0,63 ± 0,004	0,58 ± 0,007
Соотношение жир / белок	112,7 ± 3,7	111,5 ± 2,4	114,0 ± 2,8	115,5 ± 3,0
Лактоза, %	4,36 ± 0,07	4,51 ± 0,04	4,57 ± 0,05	4,64 ± 0,06
Зола, %	0,73 ± 0,006	0,73 ± 0,003	0,78 ± 0,004	0,75 ± 0,005
Энергетическая ценность 1 кг молока, МДж	2,7 ± 0,03	2,8 ± 0,02	2,8 ± 0,02	2,8 ± 0,03

Содержание сухого вещества – один из важнейших показателей пищевой ценности молока. По этому показателю лучшими значениями отличались первотёлочки молочно-мясного типа, которые в группе симментальской породы превосходили животных обильномолочного производственного типа на 0,39 % ($P < 0,95$), сверстницы остальных типов занимали про-

межуточное положение. Аналогичные различия зарегистрированы в группе симментал × голштинских коров-первотёлок разных производственных типов.

Важными показателями пищевой ценности молока являются содержание в нём жира и белка, которые обуславливают энергетическую ценность продукта.

Из представленных данных видно, что наименьшим содержанием жира отличалось молоко первотёлок симментальской породы обильномолочного производственного типа – 3,76 %, что на 0,1 % ниже, чем у сверстниц молочно-мясного типа ($P < 0,95$), животные остальных типов занимали промежуточное положение между крайними значениями признака. Подобная тенденция наблюдалась по жирномолочности между помесными первотёлками разных производственных типов.

Независимо от породы и генотипа, более высоким уровнем белка в молоке характеризовались коровы-первотёлки молочного и молочно-мясного типов в отличие от сверстниц обильномолочного и мясомолочного типов. Количество главного молочного белка – казеина было наименьшим в молоке животных более продуктивного обильномолочного типа. В молоке коров-первотёлок молочно-мясного и мясомолочного типов значительно больше общего белка, в том числе казеина, и меньше сывороточных белков, тогда как продукция, полученная от животных однородных типов, характеризуется обратной тенденцией.

Один из важных показателей для молочной промышленности – соотношение жира и белка в молоке. Оптимальная пропорция обеспечивает максимальное использование компонентов молока при изготовлении различных продуктов. Кроме того, по этому показателю можно косвенно судить о сбалансированности рациона по энергии, протеину, клетчатке, а также о качестве кормов (Н.В. Сивкин, Л.А. Зернаева, 2004). В наших исследованиях более высоким соотношением жир/белок отличалось молоко, полученное от коров молочно-мясного и мясомолочного типов. Так, в

группе симментальской породы это соотношение составило 112,9-114,7 против 111,1-112,2 у первотёлок молочного и обильномолочного типа, в группе помесных сверстниц – 114,0-115,5 против 111,5-112,7.

Содержание лактозы – компонента, служащего исходным материалом при молочнокислом брожении, в молоке первотёлок симментальской породы мясомолочного производственного типа было выше, чем у сверстниц обильномолочного типа на 0,27 % ($P>0,95$), а в молоке симментал × голштинских сверстниц на 0,28 % ($P>0,99$). Коровы-первотёлки молочного и молочно-мясного типа по этому показателю между собой, практически, не различались и также уступали животным мясомолочного типа.

Концентрация зольных элементов в молоке первотёлок молочно-мясного производственного типа симментальской породы и их помесных сверстниц была несколько выше по сравнению с продукцией животных других типов в среднем на 0,02-0,04 и 0,03-0,05 % соответственно.

В результате, независимо от наследственности подопытных животных, энергетическая ценность молока первотёлок молочно-мясного и мясомолочного типа оказалась на 0,1 МДж выше, чем у сверстниц других типов ($P>0,95-0,99$).

Таким образом, проведённый анализ качественных показателей молока симментальских и симментал × голштинских коров-первотёлок разных производственных типов свидетельствует о том, что наилучшими значениями основных компонентов отличалась продукция, полученная от животных молочно-мясного и мясомолочного типа, что следует учитывать при выработке основных молочных продуктов.

Литература

1. Кугенев, П.В. Практикум по молочному делу [Текст] / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. – М.: Агропромиздат, 1988. – С
2. Мартынова, Е.Н. Химический состав молока в зависимости от генотипа животного [Текст] / Е.Н. Мартынова, С.Д. Батанов // Аграрная наука. – 2004. – № 9. – С. 24.
3. Некрасова, Л.А. Молочная продуктивность черно-пестрых коров разных экстерьерно-конституциональных типов [Текст] / Л.А. Некрасова // Зоотехния. – 2006. – № 12. – С. 3-5.

4. Ничик, Б.А. Совершенствование молочного типа симментальской породы - резерв повышения удоев стад [Текст] / Б.А. Ничик // Животноводство. – 1987. – № 12. – С. 14-16.

5. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 С.

6. Сивкин, Н.В. Что влияет на термоустойчивость молока [Текст] / Н.В. Сивкин, Л.А. Зернаева // Зоотехния. – 2004. - № 9. – С. 30-31.

УДК 636.082.241

МИНИМИЗАЦИЯ ИНБРЕДНОЙ ДЕПРЕССИИ В СТАДАХ ЧЁРНО-ПЁСТРОГО И СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА

Шендакова Т. А., кандидат сельскохозяйственных наук
Шендаков А. И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ханина Т. И., Климова С. П., аспиранты
Орловский государственный аграрный университет

В статье результаты оценки влияния инбридинга на интенсивность роста симментальского скота и молочную продуктивность чёрно-пёстрых гошитинизированных коров, даны предложения по закреплению быков-производителей к стадам при родственном спаривании.

Ключевые слова: селекция, чёрно-пёстрый, симментальский скот, инбридинг.

Как правило, аутбридинг и инбридинг дают разные результаты в селекции [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 ЗАО «Куракинское», СПК им. Мичурина, ООО «Фатнево» и ОПХ «Красная Звезда». Коэффициент инбридинга вычисляли по формуле Райта-Кисловского.

Статистический анализ проводили в компьютерной программе «Microsoft Excel».

Результаты собственных исследований. Из таблицы 1 следует, что в двух хозяйствах, разводящих чёрно-пёстрый скот, результативность инбридинга была хуже, чем при обычном разведении, на 77 и 231 кг молока, по жирности молока инбредные первотёлки были лучше также в двух хозяйствах – на 0,03 и 0,04 %. В ЗАО «Куракинское» 16 инбредных коров превысили достаточно многочисленное поголовье аутбредных коров на 90 кг молока и 4,5 кг молочного жира.

Таблица 1. – Эффективность типов подбора чёрно-пёстрого скота по первой лактации в хозяйствах Орловской области

Тип подбора	n	Удой, кг	Жир, %	Жир, кг
ОПХ «Красная Звезда» (Орловский район)				
Инбридинг	24	4628±235	3,53±0,05	163,4±4,5
Аутбридинг	204	4705±58	3,56±0,02	167,6±2,1
ЗАО «Куракинское» (Свердловский район)				
Инбридинг	16	4268±289	3,61±0,04	154,1±4,7
Аутбридинг	285	4178±96	3,58±0,01	149,6±1,9
СПК им. Мичурина (Верховский район)				
Инбридинг	17	3435±195	3,72±0,05	127,8±4,9
Аутбридинг	300	3666±98	3,68±0,02	134,9±1,8

В ОПХ «Красная Звезда» коровы, полученные в результате инбридинга в степени II-I, уступали аутбредным коровам 192 кг молока, в степени III, II-0 – 396 кг, IV, III-0 – 260 кг, II-IV – 96 кг, отставание по количеству молочного жира составило 7,1, 14,3, 10,4 и 4,4 кг соответственно. Однако от коровы Ольхи 1427 (III-I; II, IV-0) за 7 лактаций было получено 30382 кг молока жирностью до 3,74%, а её дочь Полина 118 по 3 лактации дала 6359 кг молока и 235,3 кг молочного жира.

В ЗАО «Куракинское» коровы с возрастанием гомозиготности на уровне 25 и 12,5% превышали аутбредных коров на 189 и 232 кг молока, 7,6 и 11,8 кг молочного жира соответственно, однако с ослаблением степени родства живая масса первотёлок в среднем возрастала на 38 кг.

В отличие от общего негативного влияния инбридинга на удои и количество молочного жира в СПК им. Мичурина коровы со степенью $F_x=12,5\%$ ($n=6$) превзошли средние показатели аутбредных групп по удою – на 154 кг, жирности молока – на 0,06%, молочному жиру и живой массе – на 8 кг. При этом наибольшим генетическим потенциалом удоя в хозяйстве обладали матери отцов при получении степени родства II-I и III-I – 8836 кг молока при жирности до 4,00%. Это впоследствии способствовало тому, что инбредные коровы в этих группах превзошли своих матерей на 643 и 328 кг молока соответственно ($p<0,05$). Аналогичная тенденция была получена по жиру.

Более подробные исследования, проведённые в СПК им. Мичурина в 2012 году, показали, что от родственного спаривания ($n=44$) было получено превосходство дочерей над матерями по жирности молока (+1% от величины РИК). Однако по среднему удою, максимальному удою и количеству молочного жира был получен невысокий % реализации генетического потенциала (87-93%, в сравнении с РИК). Результаты инбридинга в большей степени зависели от индивидуальной сочетаемости родительских пар, чем от доли идентичности аллелей у потомков. Также в инбредном поголовье было получено несколько коров, превысивших матерей по удоям за 305 дней первой лактации на 1500-1600 кг молока ($p<0,001$).

Сила влияния (h^2_A) фактора «тип подбора» на удои и количество молочного жира в изученных хозяйствах составила 99,03 и 99,33% ($\alpha<1\%$) соответственно, в то время как при получении превосходства над матерями её значения не превышали 0,94% и были недостоверными. Напротив, сила влияния фактора «стадо» на превосходство над матерями по удою, жирности молока и количеству молочного жира составила 90,95, 88,57 и 93,83% ($\alpha<1\%$) соответственно.

В инбредном поголовье симментальского и симментал-голштинского скота ООО «Фатнево» (см. таблицу 2) 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 месяцев 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.

Таблица 2. – Влияние вариантов родственного спаривания на интенсивность роста симментальских тёлков от рождения до 12 месяцев в ООО «Фатнево»

Разновидность инбридинга	n	Параметры	Живая масса по месяцам (от рождения до 12), кг												
			при рожд.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кровосмешение $F_x=25,0\%$	2	M	32,5	57,0	84,5	108,0	125,0	133,0	149,0	172,0	196,5	224,5	241,0	253,5	268,0
		$\pm m$	0,5	5,0	8,5	12,1	14,0	11,1	14,0	18,1	16,5	8,51	9,0	11,6	12,1
		$C_v, \%$	2,1	12,4	14,2	15,7	15,8	11,7	13,3	14,8	11,9	5,3	5,2	6,4	6,3
Ин-энд-инбридинг	8	M	28,2	45,1	64,2	86,0	98,1	110,4	124,4	138,1	150,6	167,7	190,0	205,6	221,6
		$\pm m$	0,2	2,1	3,3	4,1	2,5	2,1	3,6	2,9	2,8	4,1	4,7	4,3	4,4
		$C_v, \%$	2,5	13,3	14,6	13,4	7,1	5,3	8,1	5,9	5,2	6,9	7,0	5,9	5,6
Умеренное родство (IV-IV)	6	M	28,8	53,5	77,8	96,2	112,3	124,5	139,2	147,2	165,5	182,8	197,8	215,8	266,0
		$\pm m$	0,3	2,7	4,9	2,5	5,0	7,3	10,6	10,4	10,0	9,8	10,4	10,1	10,2
		$C_v, \%$	2,8	12,5	15,6	6,3	10,9	14,4	18,6	17,2	14,8	13,1	12,9	11,5	9,4
Боттомкроссинг	35	M	29,9	50,9	70,0	86,6	100,9	111,4	121,5	132,4	147,0	162,2	178,3	194,7	211,5
		$\pm m$	0,3	1,0	1,8	2,2	2,8	3,3	4,0	4,8	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
		$C_v, \%$	5,2	12,0	15,3	14,8	16,4	17,5	19,6	21,5	21,2	19,6	18,1	16,9	15,9
Топбридинг и топкроссбридинг	30	M	31,2	51,2	71,8	89,7	101,9	113,9	125,7	139,2	155,1	174,0	190,6	205,4	221,0
		$\pm m$	0,4	1,0	1,6	1,6	1,9	2,3	3,1	4,0	4,4	5,0	6,0	6,4	6,5
		$C_v, \%$	7,7	10,4	12,0	10,0	10,1	11,2	13,5	15,9	15,4	15,9	17,2	17,1	16,2
Инбред-лайнкроссинг	6	M	29,2	47,2	68,0	88,8	102,7	107,3	111,3	117,7	130,8	152,5	173,8	190,8	217,0
		$\pm m$	0,4	1,9	2,7	2,3	2,6	4,3	6,7	9,4	13,0	15,6	14,4	13,6	13,7
		$C_v, \%$	3,3	9,9	9,6	6,4	5,9	9,8	14,8	19,5	24,4	25,1	20,4	17,4	15,5
Все	87	M	30,1	50,4	70,7	88,9	102,4	113,2	124,1	135,9	151,2	168,8	185,8	201,4	218,7
		$\pm m$	0,2	0,7	1,1	1,2	1,4	1,7	2,2	2,7	3,0	3,2	3,4	3,5	3,6
		$C_v, \%$	6,6	12,2	14,3	12,5	13,2	14,1	16,7	18,4	18,4	17,8	17,1	16,0	15,3

Вариабельность живой массы у всего инбредного поголовья хозяйства (n=87) во все периоды выращивания была достаточно высокой для данного признака – от 6,64 до 18,42%, однако в отдельные периоды в разных

группах были замечены тенденции ещё большего увеличения или, напротив, уменьшения фенотипической изменчивости. В целом инбридинг дал парадоксальные результаты в хозяйстве, а инбредная группа тёлочек (n=87) уступала, вместе с тем, средним показателям стада в разные периоды выращивания до 10-15 кг живой массы.

Подводя итог проведённым исследованиям, следует заметить, что для минимизации инбредной депрессии по признакам молочной продуктивности целесообразно применять родственное спаривание только на тех быках, матери которых показали рекордную молочную продуктивность. В условиях Орловской области удой матерей быков в случае применения инбридинга должен составлять около 9000 кг молока и более при жирности 4,00-4,10%. В селекции молочно-мясного и мясо-молочного симментальского скота инбридинг допустим только на быков-производителей с высокой живой массой.

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.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ И СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ ПРИ ОТЁЛАХ В ПОПУЛЯЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шендаков А. И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Шендакова Т. А., кандидат сельскохозяйственных наук
Орловский государственный аграрный университет

В статье результаты оценки воспроизводительных качеств в популяции молочного скота Орловской области, определено влияние генетических и средовых факторов на соотношение полов в потомстве.

Ключевые слова: селекция, чёрно-пёстрый и симментальский скот, инбридинг, соотношение полов, двойни, сезон оплодотворения.

Принято считать, что в скотоводческих хозяйствах рождается 50% тёлочек и 50% бычков, однако на практике даже без применения сексированного семени распределение полов может быть неравномерным, а в иностранных моделях NYB и NPВ [1] при определении необходимого количества быков-производителей в популяциях учитывается вероятность рождения не только телёнка, но и тёлки. Интересные данные приводят ирландские учёные S. Mc. Parland, J. F. Kearney, M. Rath и D. P. Berry (2007), которые говорят, что у коров с коэффициентом возрастания гомозиготности (F_x) от 20 до 30% рождается на 3-6% больше тёлочек в сравнении с аутбредными коровами [9]. Данное явление учёные объясняют теорией Trivers и Willard (1973), согласно которой ослабленным инбредной депрессией матерям проще выносить тёлочку. По причине активного использования искусственного осеменения в популяциях молочного скота интерес к исследованию инбридинга в последние годы возрос во многих странах мира [2, 3, 5-10]. В иностранных научных изданиях сообщается о влиянии инбридинга на увеличение количества мёртвых телят при рождении [2], на молочную продуктивность и интервалы между отёлами [6], экстерьерные особенности и лёгкость отёлов [9]. Однако также общеизвестно, что инбридинг ведёт к депрессии по селекционным признакам [7, 8]. В связи с

применением во многих хозяйствах России разных степеней инбридинга и необходимостью повышения выхода телят целью наших исследований являлось изучение влияния генетических и средовых факторов на воспроизводительные качества чёрно-пёстрых и симментальских коров.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач нами были изучены воспроизводительные качества коров по 6326 отёлам в 7 хозяйствах Орловской области: ОПХ «Стрелецкое» и «Красная Звезда», ЗАО «Славянское» и «Куракинское», ООО «Фатнево», СПК им. Мичурина и ООО «Шаблыкинский Агрокомплекс». Коэффициент возрастания гомозиготности был рассчитан по формуле Райта-Кисловского, анализ информации проходил с использованием данных из племенных карточек коров, для статистической обработки использовалась компьютерная программа «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования показали, что у аутбредных коров СПК имени Мичурина, ЗАО «Куракинское» и ОПХ «Красная Звезда» рождалось от 41,07 до 49,47% тёлочек, от 1,13 до 6,41% телят рождались мёртвыми. Коровы, у которых были отцами Падеграс, Миг и Дон дали 11 двоен – 6, 1 и 4 соответственно. У аутбредных коров ООО «Фатнево» было получено тёлочек на 3,91% больше нормы. В ОПХ «Стрелецкое», согласно данным хозяйства, в 2008 году на 893 живых телёнка было получено всего 289 тёлочек (или 32,36%). Следует также заметить, что применение инбридинга в степенях от 1,5626 до 25% в чёрно-пёстром поголовье способствовало выравниванию распределения полов в потомстве (49,66% тёлочек), а в симментал-голштинском поголовье коров ($F_x=0,0488-12,5\%$) вело к некоторому ослаблению вероятности рождения тёлочек, однако у 9 коров с $F_x=6,25-12,5\%$ из 22 отёлов родилось на 2 тёлки больше, чем бычков. Также инбридинг способствовал в ООО «Фатнево» получению 5 двоен, или 4,88% от количества полученных телят. По всему чёрно-пёстрому поголовью из 4966 живых телят было получено 43,62% тёлочек, в изученном симментальском поголовье и его помесях было

получено приблизительно одинаковое количество бычков и тёлочек, а из 6074 живых телят в исследуемых хозяйствах 44,85% составили тёлочки, рождение мёртвых телят на 6326 отёлов занимало 3,92%, или 248 голов.

С увеличением доли генов голштинской породы до 50% (n=1224) в стадах Орловской области возрастало количество мёртворожденных телят – от 1,97 до 5,96% (см. рисунок 1). В дальнейшем у адаптированных к условиям России коров с кровностью 87,5% по голштинам наблюдалось уменьшение количества мёртворожденных телят (1,96%).

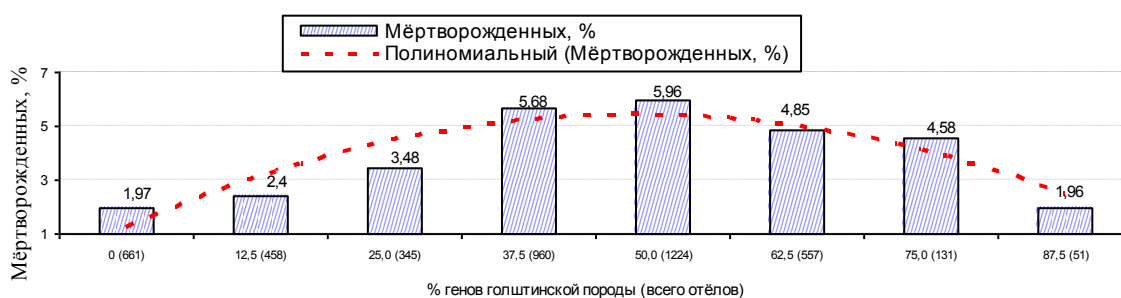


Рисунок 1. – Влияние % генов голштинской породы на число мёртворожденных телят в хозяйствах Орловской области (% ко всем отёлам)

Наряду с рождением мёртвых телят, % генов голштинской породы повлиял на процентное соотношение полов в потомстве. Так, при возрастании кровности от 12,5 до 62,5% по голштинам у коров в хозяйствах области процент рождения тёлочек возрастал с 40,06 до 50,0%, а затем прослеживалась тенденция к увеличению вероятности рождения бычков. Возможно, данная тенденция связана с тем, что коровы с кровностью 12,5% генов по голштинам и чистопородные голштины имели большую живую массу, что косвенно отражается на их физиологических процессах.

Кроме того, на соотношение полов в потомстве чёрно-пёстрых коров некоторое влияние оказала живая масса тёлочек при первом осеменении. Наибольшее количество бычков (55,62%) рождалось в группе матерей-первотёлочек, имеющих при первом осеменении живую массу 381-420 кг. При этом с возрастанием живой массы тёлочек при первом осеменении с 380 до 420 кг и более процент мёртворожденных телят уменьшался с 6,67 до 2,61%.

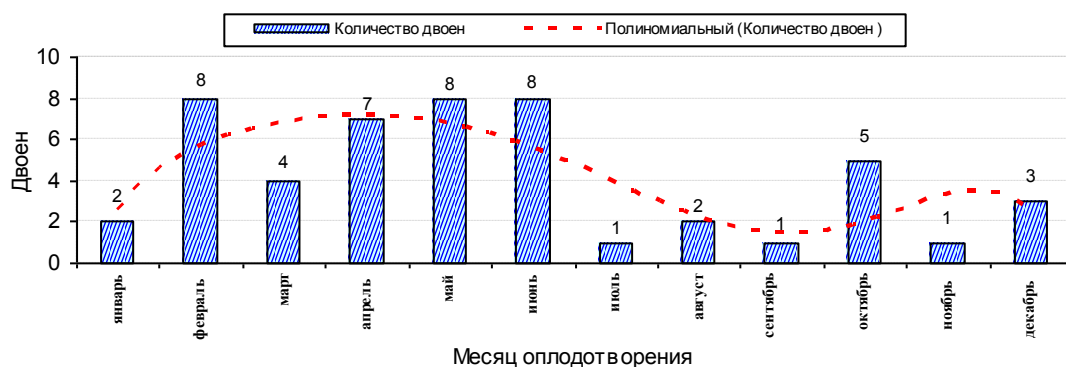


Рисунок 2. – Количество двоен у чёрно-пёстрых голштинизированных коров по месяцам оплодотворения в хозяйствах Орловской области (всего 1936 живых телят)

Существенного влияния возраста коров (по лактациям) и месяцев оплодотворения на соотношение полов в потомстве обнаружено не было, однако была намечена тенденция влияния месяца оплодотворения на рождение двоен (см. рисунок 2). Так, наибольшее количество двоен в исследованных хозяйствах было получено при оплодотворении в период с февраля по июнь, а количество телят-двоен ко всему полученному поголовью по весенним месяцам оплодотворения составляло до 6,5-7,0%.

Заключение. Таким образом, в скотоводческих хозяйствах, разводящих чёрно-пёструю и симментальскую породу, существуют предпосылки улучшения воспроизводительных качеств коров за счёт селекции и организационных мероприятий. В проведённых исследованиях инбридинг не оказывал существенного влияния на мёртвоорождаемость. Процент генов голштинской породы может оказывать влияние на распределение полов в потомстве. Для уменьшения количества мёртвоорожденных телят целесообразно рекомендовать интенсивное выращивание тёлочек (720-750 г в сутки в среднем) и осеменение их в 17-18 месяцев при живой массе 420 кг и более.

Литература

1. Кузнецов, В. М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве // Зоотехния. - 1996. - №1. - С. 5-13.
2. Adamec V., Cassell B.G., Smith E.P., Pearson R.E. Effects of inbreeding in the dam on dystocia and stillbirths in US Holsteins. J. Dairy Science. 2006; 89:307-314.
3. Bijma P.J., van Arendonk A.M., Woolliams J.A. Prediction rates of inbreeding for livestock improvement schemes. J. Animal Science. 2001; 79:840-853.
4. Cole J.B., Wiggans G.R., VanRaden P.M. Genetic evaluation of stillbirth in United States Holsteins using a sire-maternal grandsire threshold model. J. Dairy Science. 2007; 90:2480-2488.
5. König S., Simianer H. Approaches to the management of inbreeding and relationship in the German Holstein dairy cattle population. Livest. Science. 2006; 103:40-53.
6. Hudson G.F.S., Van Vleck L.D. Effects of inbreeding on milk and fat production, stayability and calving interval of registered Ayrshire cattle in the Northeastern United States. J. Dairy Science. 1984; 67:171-179.
7. Miglior F, Burnside EB, Dekkers JCM. Nonadditive genetic effects and inbreeding depression for somatic cell counts of Holstein cattle. J. Dairy Science. 1995; 78:1168-1173.
8. Miglior F., Szkotnicki B., Burnside E.B. Analysis of levels of inbreeding and inbreeding depression in Jersey cattle. J. Dairy Science. 1992; 75:1112-1118.
9. Parland S. Mc., Kearney J. F., Rath M., Berry D. P. Inbreeding effect on milk production, calving performance, fertility, and conformation in Irish Holstein-Friesians. J. Dairy Science. 2007, 90: 4411-4419.
10. Sewalem A., Kistemaker G.J., Miglior F., Van Doormaal B.J. Analysis of inbreeding and its relationship with functional longevity in Canadian dairy cattle. J. Dairy Science. 2006; 89:2210-2216.

Тираж 100 экз. Заказ №247
Отпечатано в ООО «Ракурс», г. Саратов,
ул.Навашина, 401, кв.58