

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
ЮГО-ВОСТОКА

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ  
ПОСЕВОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ,  
ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЯКОВ НА ОСНОВЕ  
БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

**(Практические рекомендации)**



**Саратов 2017**

УДК 632 (083.13)  
ББК 44  
И73

**Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов / Практические рекомендации – Саратов – 2017. – 56 с.**

Рекомендации предназначены для руководителей и специалистов научных учреждений сельскохозяйственного профиля, сельскохозяйственных предприятий всех форм собственности.

Рекомендаций подготовили:

Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С., Медведев И.Ф., Лящева С.В., Акинина В.Н., Покусаев П.А., Нестеренко В.А., Левицкая Н.Г., Демакина И.И., Захаров В.Н., Каменченко С.Е., Наумова Т.В., Петрова Н.М., Курдюков Ю.Ф., Азизов З.М., Шубитидзе Г.В., Сайфуллина Л.Б., Андреева Л.В., Сибикеев С.Н., Дружин А.Е., Эльконин Л.А., Губарев Д.И., Ярошенко Т.М., Кулеватова Т.Б., Ермолаева Т.Я., Кудряшов С.П., Архангельский В.Н., Полевая О.А., Тихонов Н.П., Бекетова Г.А., Попов В.М., Долгополов Ю.И., Маркелов Н.Н., (ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»), Дудкин И.В. (ФГБНУ «ВНИИЗиЗПЭ»); Дружкин А.Ф., Нарушев В.Б., Еськов И.Д., Солодовников А.П., Николайченко Н.В., Шьюрова Н.А., Суминова Н.Б., Критская Е.Е., Курасова Л.Г., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Леонович Д.Р. (ФГБОУ ВО СГАУ); Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И. (ФГБНУ «ВНИИФ»).

Ответственный за выпуск: Н.И. Стрижков

© ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», 2017  
© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017

## Содержание

Введение	4
1. Интегрированная защита полевых культур	5
1.1. Защита посевов зерновых в условиях засух.	5
1.2. Стимулирование энтомофагов в блоке экологизированной интегрированной защиты	10
2. Основные болезни озимых и яровых пшениц	15
3. Сорные растения и меры борьбы с ними.	17
4. Экологизированная технология интегрированной защиты озимой пшеницы и оценка вклада в нее каждого приема защиты	27
5. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов	35
Заключение	44
Список использованной литературы	45

## Введение

В современных условиях на планете обитают около 30 000 видов сорных растений, 10 000 видов вредных насекомых и других членистоногих, 3 000 видов нематод, 12 000 видов грибов, около 100 видов фитопатогенных бактерий и примерно 600 фитопатогенных вирусов. Многие из них сформировали устойчивые пищевые связи с теми или иными группами культурных растений, приспособились пережить временное отсутствие основного растения-хозяина, а при его появлении быстро накапливать свою численность. Достаточно на год-два оставить посевы или посадки без надлежащей защиты растений, как они переходят в разряд «испорченных». Сорные растения забивают культурные, резко снижая их производительные силы; болезни поселяются на тех или иных органах растений, приводя их в негодность; вредители-фитофаги отнимают от растений отнюдь не лишние им ткани и вещества либо целиком съедают растения.

В настоящее время стратегия развития сельского хозяйства многим видится через его устойчивое развитие на основе совершенствования и внедрения интегрированных систем земледелия.

Условия Поволжья позволяют ежегодно получать высокие валовые сборы сельскохозяйственных культур. Однако обеспечение таких урожаев сдерживается не только недостатком влаги, но и низкой стабильностью фитосанитарного состояния посевов (вспышки массового размножения вредителей, эпифитотии болезней, широкое распространение сорных растений) [1-9]. Упрощение технологии возделывания сельскохозяйственных культур, из-за невыполнения многих технологических приемов, дороговизны ГСМ, неправильное использование пестицидов, потепление климата, недостаточное финансирование негативно сказывается на фитосанитарном состоянии посевов возделываемых культур [10-20]. В Поволжье только по причине засоренности не добирается до трети урожая [21-24].

## **1. Интегрированная защита полевых культур**

### **1.1. Защита посевов зерновых в условиях засух**

Среди ведущих аграрных регионов страны Нижнее Поволжье стоит на одном из первых мест по производству продукции растениеводства. Однако серьезную угрозу росту урожайности полевых культур и его качеству представляет комплекс вредных объектов. Потенциальные потери урожая зерна от вредных организмов по данным лаборатории защиты растений НИИСХ Юго-Востока в регионе достигают 35-40%, а в годы массового размножения фитофагов и эпифитотий потери существенно возрастают, значительно ухудшается качество зерна пшениц вплоть до полной деградации его технологических параметров [53-58].

В снижении продуктивности и качества продукции ключевую роль играют вредные фитофаги. Посевам зерновых культур в условиях региона вредят более 60 видов вредителей. Основное ядро из вредных консументов агроценозов представляет комплекс сосущих вредителей, злаковые мухи, хлебные жуки, хлебные пилильщики.

Современная интегрированная защита растений базируется на фитосанитарном мониторинге фито и энтомофагов в агроландшафтах, прогнозе и контроле агрометеопараметров, в частности, динамике атмосферных процессов и складывающейся конкретной синоптической обстановкой.

Аридизация климата и связанная с этим перестройка агроклиматических характеристик возделывания полевых культур требует корректировки стратегии и тактики интегрированной защиты посевов для предотвращения негативного влияния стрессовых нагрузок. В условиях атмосферной засухи сопровождающейся, как правило, дефицитом влаги в почве снижается устойчивость растений к повреждениям, ослабляются компенсаторные реакции. В тоже время высокие температуры и сухость воздуха повышают активность вредителей, особенно ксерофилов, вредоносность которых существенно возрастает.

Так, в ходе многолетнего изучения миграционного поведения перезимовавших хлебных клопов выявлена устойчивая тенденция смещения сроков за-

вершения миграции клопов на посевы на более ранний период (рис. 1). Ранние сроки появления клопов на посевах, так же как и ранние сроки завершения миграции с началом интенсивного питания вредителя в условиях региона отмечаются в годы ранневесенних засух. Такая ситуация при превышении вредителями уровней ЭПВ требует тотальной мобилизации средств защиты для нейтрализации вредоносности фитофагов.

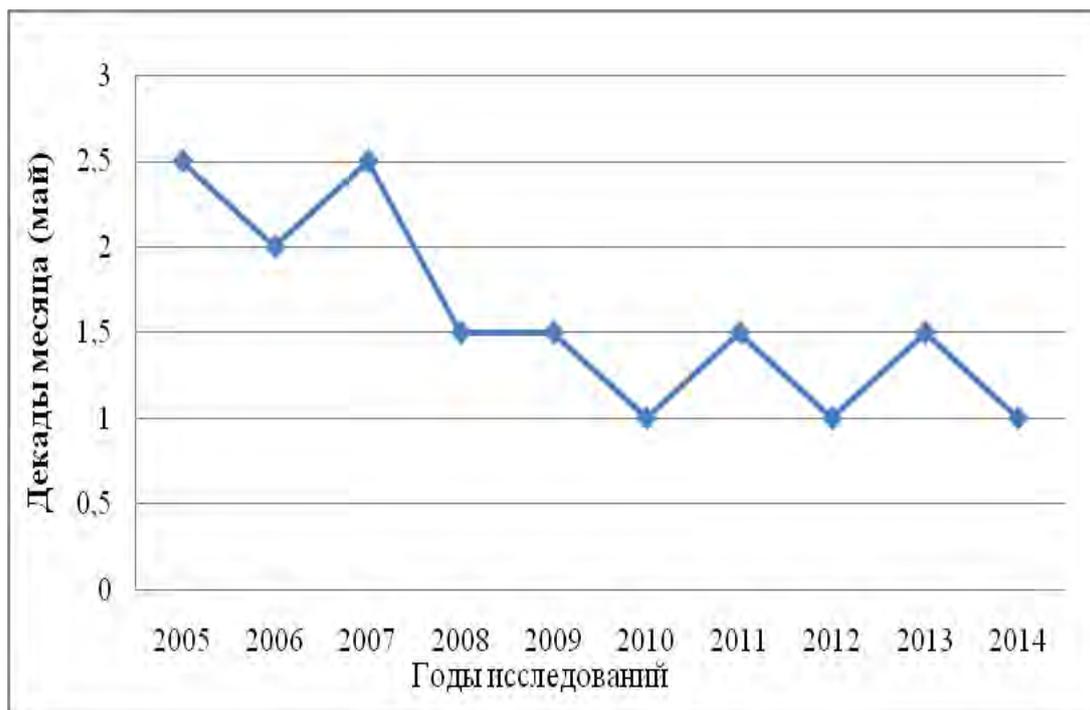


Рисунок 1. Динамика показателей полного окончания миграции клопа (сроки заселения посевов) на всходы озимой пшеницы (НИИСХ Юго-Востока)

При анализе поврежденности всходов озимых пшениц хлебными клопами в годы засух на участках посевов, где не проводились обработки инсектицидами, определены высокие уровни поврежденности, как главных, так и боковых стеблей, что было связано, как с высокой активностью вредителей в условиях засух, так и замедленным развитием всходов при остром дефиците влаги (табл. 1). Высокий уровень поврежденности всходов сопряжен, как правило, с значительным повреждением посевов по типу белоколосицы – некомпенсируемым растением характер повреждений, выражающийся в полном уничтожении продуктивных органов. По данным ФГБНУ «Россельхозцентр» по Саратовской об-

ласти в засушливые годы (2009, 2010) процент поврежденных растений озимой пшеницы по типу белоколосости составлял 5 – 8%.

Таблица 1

Поврежденность всходов озимой пшеницы хлебными клопами в годы засух при инвазиях фитофагов (Саратов)

Годы	Характер рельефа и показатели поврежденности (%)			
	южный склон экспозиции		плато	
	главные стебли	боковые стебли	главные стебли	боковые стебли
2009	12,5	20,4	7,0	12,4
2010	59,6	64,6	27,1	55,0
2011	48,4	52,8	28,0	32,5

\*Примечание: поврежденность указана по участкам полей, где не проводились обработки всходов инсектицидами.

В условиях засухи наиболее критическими фазами роста и развития яровых культур в фитосанитарном отношении являются фазы всходов и начала кущения. Главными вредителями в этот период, кроме хлебных клопов выступают фитофаги, изреживающие всходы и снижающие продуктивность.

Из этой группы фитофагов особой вредоносностью характеризуются виды, обладающие выраженной термофильностью (листовые и стеблевые блошки) и гидротаксисом (проволочники). По этим причинам, пороги вредоносности (ЭПВ) для этих вредителей снижаются. Для листовых блошек порог вредоносности – 300 экз. при энтомологическом кошении (50 двойных взмахов сачка) или 20-25 экз./м<sup>2</sup>. Для проволочников уровень ЭПВ в условиях засухи 3-5 экз./м<sup>2</sup>.

Для снижения вредоносности этих фитофагов, а также перезимовавшего клопа вредной черепашки, особое значение приобретают приемы агротехники, обеспечивающие оптимальную густоту и выравненность (по фазе) всходов. Так, на прикатанных полях всходы появляются на 2-3 раньше, что важно в фитосанитарном отношении, а полнота всходов возрастает на 10-15%. Недопустимо в условиях дефицита влаги занижение норм высева семян против установленных для каждой микрозоны показателей, особенно при посеве озимых культур.

Особо агрессивными вредителями зерновых культур в период кущения кроме вредной черепашки и остроголовых клопов являются скрытностеблевые фитофаги, листоед-пьявица. Высокая миграционная активность этих насекомых, большой коэффициент размножения и приспособленность к засушливому степному климату ставит их в разряд хронических массовых фитофагов. Учитывая важное хозяйственное значение этих вредителей, определяющееся их высокой вредоносностью, наиболее действенным и эффективным приемом борьбы с ними является применение активных мер борьбы - химических.

В условиях засухи экономические пороги вредоносности имеют минимальные показатели уровней численности вредных объектов, указанных в регламентах по использованию химических средств борьбы. Для перезимовавшего клопа вредной черепашки в засушливых условиях

Экономический порог вредоносности - 1,5 экз./м<sup>2</sup> (на озимой пшенице) и 0,3 - 0,5 экз./м<sup>2</sup> на яровой. Для злаковых тлей ЭПВ - 3 - 3,5 экз./колос при заселенности более 60 % (на яровой пшенице) и 5 экз./колос при заселенности более 60 % на озимой пшенице. Для листоеда-пьявицы ЭПВ на посевах яровой пшеницы и посевах ячменя 8-10 экз./м<sup>2</sup>, для озимой пшеницы более 30 экз./м<sup>2</sup>.

Для имаго хлебных жуков, появляющихся на посевах в фазу колошения - цветения, характерна неравномерность распределения на посевах. В засушливых условиях значительная часть вредителей сосредоточена на краевых полосах, где зерно дольше находится в пластическом состоянии. В этом случае, при использовании активных приемов защиты можно ограничиться локальными обработками (ЭПВ для имаго жуков - 4 - 5 экз./м<sup>2</sup>).

В условиях поздней летней засухи, вероятность которой в Поволжье очень велика (более 40 % лет), часто возникает необходимость задержки посевов озимых. В этом случае при размножении подгрызающих совков (озимой, восклицательной) слабо развитые всходы подвергаются значительным повреждениям этими вредителями. Характер повреждений - выедание проростков, перегрызание всходов на уровне почвы, объедание листьев. При угрозе повреждения посевов применяют активные меры защиты по очагам размножения

вредителей. ЭПВ для всходов озимой пшеницы - 2 -3 гусеницы на 1 м<sup>2</sup>, для ржи - 5 - 6 гусениц на 1 м<sup>2</sup>.

При возобновлении вегетации ослабленных всходов озимых, высока вероятность их повреждений вредителями, особенно при наступлении ранневесенних засух. В этом случае часто возникает необходимость применения химического метода борьбы. При проведении обработок с использованием инсектицидов в засушливых условиях важно соблюдение установленных норм расхода рабочей жидкости 350 - 400 л га, поскольку при высоких температурах и низкой относительной влажности возрастают расходы жидкости на испарение. Обработки проводят при температурах не выше 28 – 30<sup>0</sup>С.

Проведению обработок должна предшествовать оценка фитосанитарного состояния по вредителям на каждом поле. При плотности вредителей близкой к уровням ЭПВ обследования и учеты проводят дробно, чтобы выявить и оценить распределение вредителей внутри массива (краевые полосы, различные типы рельефа) а также участки полей, прилегающие к родственным культурам, имеющим общих вредных объектов, например границы полей озимой и яровой пшениц и т.п.

Исключительное значение для повышения устойчивости растений к неблагоприятным климатическим условиям имеет правильное размещение культур в севообороте по лучшим предшественникам. Для озимых, являющихся страховыми культурами, таким предшественником, является черный пар.

Повышение в структуре посевных площадей доли озимых позволяет резко ограничить вредоносность всего комплекса ранневесенних вредных объектов: стеблевые и листовые блошки, листоед-пьявица, злаковые мухи (ячменная шведская муха, яровая муха, гессенская муха). Эти фитофаги, появляясь поздно (по отношению к фазам развития пшеницы) нападают на уже окрепшие растения, повреждая менее продуктивные боковые стебли. Период вредоносности фитофагов, особенно листогрызущих значительно сокращается.

Применение интегрированного метода борьбы с вредителями, предусматривающего использование активных способов защиты по показателям ЭПВ на

фоне высокого уровня агротехники, позволит предотвратить потери урожая, сохранить качество зерна и устранить отрицательное влияние засух.

## **1.2. Стимулирование энтомофагов в блоке экологизированной интегрированной защиты**

Значительные изменения в технологии возделывания полевых культур, вызванные переходом на новые методы хозяйствования, привели к обострению фитосанитарной ситуации, усложнили проблемы защиты посевов и поставили новые задачи перед службой защиты растений. Упрощение технологии возделывания зерновых, увеличение использования пестицидов негативно сказывается на фитосанитарном состоянии посевов, ухудшает экологическую ситуацию, повышает риск развития резистентных популяций вредителей.

Экологической основой эффективной защиты от комплекса вредных объектов является высокий уровень агротехники возделывания озимой пшеницы. Общеизвестно, что звенья технологического процесса не принятые к исполнению или находящиеся в минимуме приводят к снижению продуктивности культуры и потере ее качества.

С позиции фитосанитарии, оптимальным (при подборе сортов) является возделывание сортов местной селекции (НИИСХ Юго-Востока) полученные, как правило, в сверхжестких условиях засух и имеющих высокий генетический потенциал, относительно толерантных к вредным объектам (Жемчужина Поволжья, Виктория 95 и др.).

Лучший предшественник – чистый черный пар. При этом обеспечивается ликвидация комплекса сорной растительности при выполнении приемов зяблевой обработки, а, следовательно, исключаются обработки посевов пшеницы гербицидами при возобновлении вегетации озимой пшеницы в весенний период. Это обеспечивает оптимальные условия начала размножения энтомофагов – теленомин. Определено, что применение гербицидов в фазу начала трубкования озимой пшеницы вызывает падение зараженности эндопаразитами кладок клопов на 71-100% (в зависимости от вида препарата).

Посевы озимой пшеницы размещаются в севооборотах, не допуская пространственной изоляции с посевами энтомофильных культур (подсолнечник, люцерна, эспарцет). Это обеспечивает повышение эффективности «работы эндопаразитов» в подавлении вредителя на эмбриональной фазе и дополнительные резервации яйцеедов.

Оптимальный срок сева совпадает с установлением среднесуточной температуры 15-16° С (что предотвращает повреждение всходов злаковыми мухами) при запасах продуктивной влаги в пахотном слое не менее 25-30 мм. Семена перед посевом протравливают от возбудителей головневых инфекций и корневых гнилей. Необходимо прикатывание посевов, обеспечивающее выравнивание всходов по фазе и определенную синхронность развития хлебных клопов и эндопаразитов. На прикатанной поверхности повышается оперативность фитосанитарной оценки. Более рослые посевы с выраженным стеблестоем привлекают энтомофагов-яйцеедов.

Для формирования высокого урожая пшеницы структура биологического урожая должна соответствовать следующим параметрам: число растений к уборке 350-400 шт./м<sup>2</sup>, а продуктивная кустистость – 1,66-1,93. Изреженные посевы сильнее повреждаются вредителями и особенно термофильными клопами, и не способствует оптимальному развитию эндопаразитов, являющихся, как установлено, мезофильными компонентами агроценоза.

Главным условием оптимального функционирования интегрированной системы защиты является полная информация о фитосанитарном состоянии посевов. Это требует постоянного наблюдения за развитием посевов, фитофагов и энтомофагов. Объемы оперативных мер борьбы определяют с учетом прогноза развития фитофага и доминирующих эффективных энтомофагов. Система защиты включает ряд мероприятий, обоснованность которых определяется складывающейся фитосанитарной обстановкой (табл. 2) .

Система оперативных мер экологизированной защиты озимой пшеницы  
в фитоагроценозах лесостепной и черноземной степной зон Поволжья

Фаза развития	Цель технологической операции, состояние фитофагов и энтомофагов	Рекомендуемые средства
Кущение (осень)	Обработка всходов против гусениц озимой совки. ЭПВ 2-3 экз/м <sup>2</sup> (обработка только по очагам вредителя). Комплекс паразитических энтомофагов - в основных стадиях (начало диапаузы).	Кинмикс К.Э. 0,05-0,1 л/га
Кущение-начало выхода в трубку (весна)	Обработка посевов против перезимовавшего клопа вредной черепашки (ЭПВ-1,5-2 экз/м <sup>2</sup> ). Зараженность яйцекладок клопа теленоминами не более 3-5% или отсутствует. Обработка краевых полос полей не производится. Применять выборочные и локальные обработки на плакорных участках и южных склонах агроландшафта. Гербициды любых форм, видов и классов опасности не применяются.	Моспилян Р.П. 0,05-0,075 кг/га
Завершения колошения-цветение	Обработки посевов против личинок клопа (ЭПВ 6-10 экз./м <sup>2</sup> при 1-2 возрастах). Зараженность энтомофагами кладок клопа не более 15% (на фазе колошения). При более высоких уровнях зараженности обработки отменяются	Моспилян Р.П. 0,05-0,075 кг/га Таран В.Э. 0,1 л/га Кинмикс К.Э. 0,05-0,1 л/га
Начало молочной спелости	Обработка против личинок старшего возраста (3-5) при ЭПВ более 15 экз./м <sup>2</sup> на посевах сильных и ценных пшениц. Зараженность яйцекладок не более 40% . Края полей (30м) обработкам не подвергают.	Моспилян Р.П. 0,05-0,075 кг/га Таран В.Э. 0,1 л/га Карате К.Э. 0,2 л/га Кинмикс К.Э. 0,05-0,1 л/га

\* Примечание: Баковые смеси препаратов (инсектицид + гербицид, инсектицид + фунгицид, гербицид + фунгицид) в целях сохранения гомеостаза, стимулирования размножения и воспроизводства энтомофагов в агроценозах не применяют.

Для обеспечения экологической безопасности и предотвращения негативного влияния активных средств защиты на паразитических и других энтомофагов нормы рабочего раствора составляют при обычном способе нанесения препарата (крупнокапельном) 150-200 л/га с использованием центробежных (вихревых) распылителей с диаметром сопла 1,2-2мм. При высоте штанги опрыскивателя над уровнем стеблестоя пшеницы не более 50-60 см сводится к

минимуму диффузия инсектицида, а, следовательно, негативное влияние на полезную биоту. Для предотвращения загрязнения среды и обеднения биоты агроландшафта не допускается эксплуатация опрыскивателей, не оборудованных отсечными устройствами.

При проведении обработок с использованием активных средств не допускать сноса препарата в лесополосы и другие станции энтомофагов (скорость ветра не более 3 м/с). При использовании малой авиации («Дельталеты» «Поиск-06», «Бекас»32, МД-50) или других типов СЛА устанавливают защитные зоны (100 м).

При планировании использования активных средств необходимо избегать постоянного применения ограниченного ассортимента инсектицидов.

С позиции фитосанитарии, наиболее целесообразен способ уборки посевов озимой пшеницы – прямое комбайнирование (табл. 3).

Таблица 3

Перечень основных технологических операций, обеспечивающих оптимизацию фитосанитарного состояния, стимулирование энтомофагов при экологизированной интегрированной защите озимой пшеницы

Наименование технологических операций	Энергосредство	Марка сельхозмашины, орудия
Предпосевная культивация с боронованием	ДТ-75 М	КПС-4
Протравливание семенного материала	Электродвигатель	ПС-10 А
Прикатывание почвы после сева	ДТ-75 М	ККШ-6
Обработка инсектицидом очагов размножения озимой совки (по результатам диагностики и оценки фитосанитарного состояния - ФСС)	Автоцистерна Зил-130 (подвоз воды) МТЗ-80	VF-12000 Пневмоход-5 ОП-2000-2
Обработка против перезимовавшего клопа вредной черепашки ( по результатам оценки ФСС)	Автоцистерна, МТЗ-80	ОП-2000-2 ОМП-2000
Обработка против личинок вредной черепашки ( по результатам оценки ФСС)	Автоцистерна, МТЗ-80	ОП-2000-2, ОМП-2000, «АМАЗОНЕ» UG-30000
Уборка способом прямого комбайнирования	Дон – 1500Б, СК-5, КЗС-7 «Полесье», КЗС «Полесье-1218», «Кейс»	Жатка

В этом случае посевы находятся в фазе полной спелости, а энтомофаги (эндопаразиты теленомины) закончив развитие на яйцекладках клопа, в массе беспрепятственно переселяются на другие станции (агроценозы подсолнечника, многолетних трав, яровых пшениц).

При неблагоприятных погодных условиях на посевах озимых происходит гибель части посевов. Стрессовую ситуацию в начале развития ослабленных растений осложняет прессинг миковирусных инфекций и вредителей, в чем не последнюю роль играют перезимовавшие хлебные клопы, которые активизируются в комфортных для них условиях ранневесенней засухи.

В конце третьей декады мая, как правило, происходит заселение посевов перезимовавшими клопами всходов ранних яровых культур и, в первую очередь, посевов яровой мягкой и твердой пшениц. Учитывая развитие на этих посевах комплекса ранневесенних фитофагов (листовые хлебные блошки, злаковые мухи) пополнение агроценозов пшениц клопами осложняет фитосанитарную ситуацию.

Поэтому рекомендуется предусмотреть на посевах яровых пшениц обработки с применением инсектицидов при достижении вредителями уровней ЭПВ. Это позволит ликвидировать сопутствующих фитофагов, в том числе и виروفонных насекомых (носителей вирусных заболеваний). Целесообразно применение баковых смесей препаратов (инсектицид+фунгицид) для многоцелевой защиты от комплекса вредных объектов.

Высокий уровень агротехники, эффективное использование активных средств защиты в сочетании с возделыванием устойчивых сортов селекции НИИСХ Юго-Востока позволит предотвратить деструктивное влияние биотических стрессоров на продуктивность и качество зерновых культур.

## 2. Основные болезни озимых и яровых пшениц

Основными болезнями озимой и яровой пшеницы в Саратовской области, наносящими наибольший ущерб являются бурая ржавчина, мучнистая роса, головневые болезни, а в отдельные годы стеблевая ржавчина (табл. 4).

Таблица 4

Экономические пороги вредоносности болезней (ЭПВ)

Болезнь	Фаза развития растений	Экономический порог вредоносности (ЭПВ)
Бурая ржавчина	Начало вегетации	Пораженных растений 3-5%
	Колошение	Развитие болезни 10%
	Молочная спелость	Развитие болезни 40%
Мучнистая роса	Начало вегетации	Пораженных растений 3-5%
	Колошение	Развитие болезни 10%
Септориоз	Начало вегетации	Пораженных растений 3-5%
	Выход в трубку	Развитие болезни 10%

Для защиты семян и посевов озимой и яровой пшеницы следует использовать фунгициды, представленные в таблице 5. Против черни колоса из разрешенных к применению высокоэффективен фунгицид Амистар Экстра. Фунгициды подтвердили высокую биологическую эффективность от патогенов в опытах НИИСХ Юго-Востока.

При совпадении сроков появления бурой ржавчины, мучнистой росы, других болезней, клопа черепашки, его личинок, сорняков возможно применение баковых смесей фунгицидов с инсектицидами и гербицидами. Против полегания пшеницы особенно в условиях орошения и наличия бурой ржавчины используют в фазу кущения баковые смеси Це-це-це (0,5 л/га) с фунгицидами.

Ориентировочным показателем экономической целесообразности выполнения защитных мероприятий является прибавка урожая зерна пшеницы в 2,5-3,0 ц/га и выше (с учетом закупочных цен на зерно). При расчетах прибавки урожая необходимо учитывать, что при однократном применении системного фунгицида сохраняется до 70% уносимого ржавчиной и другими болезнями урожая, при двукратной – 80%.

Таблица 5

## Нормы и сроки внесения фунгицидов на посевах озимой пшеницы

Время применения	Объект	Фунгициды	Норма расхода, л, кг/т, га
Предпосевная обработка семян	Твердая, пыльная головня, корневые гнили, плесневение семян, мучнистая роса, ржавчина, септориоз	Тебу 60, М.Э.	0,4-0,5
		Бастион-САХО, К.С.	1,2-1,6
		Виал, ВСК	0,4-0,5
		Винцит, СК	1,5
		Витавакс 200 ФФ, ВСК	2-3
		Витарос, ВСК	2,5-3,0
		Дивиденд стар, КС	1,0
		Колфуго душет, КС	1,5-2,0
		Баритон	1,5
		Ламадор	0,2
		Сценик комби	1,5
		Иншур Перформ	0,4
		Скарлет	0,5
		Корриолис, КС	0,15-0,20
		Премис двести	0,15
		Раксил, КС	0,4-0,5
		ТМТД, ВСК	3-4
ТМТД, ТПС	2,5-3		
Максим Экстрим, КС	1,5-1,75		
В фазе трубкования-флаговый лист	Комплекс болезней листьев и колоса: бурая ржавчина, мучнистая роса, пятнистости, септориоз листьев, чернь колоса	Титул 390, ККР	0,26
		Альто супер, КЭ	0,4-0,5
		Байлетон, СП	0,5-1,0
		Рекс С, КС	0,6-0,8
		Рекс Дуо, КС	0,4-0,6
		Тилт, КЭ	0,5
		Фалькон	0,6
Амистар экстра	0,50-0,75		

Таким образом, для защиты озимой и яровой пшеницы от ржавчины и других болезней в условиях Саратовской области в большинстве случаев достаточно одного опрыскивания высокоэффективным фунгицидом типа Альтосупер, срок действия которого продолжается до 35-45 дней с момента его нанесения.

### 3. Сорные растения и меры борьбы с ними

Ежегодно сельское хозяйство России теряет от вредителей, болезней и сорняков 100 млн. т. продукции в пересчете на зерно, из которых около 40 млн. т. приходится на сорняки. Следовательно, доза потерь от сорняков достаточно высока – практически сравнима с таковой от вредителей и болезней вместе взятых. Поэтому предотвращение распространения сорных растений на полях и систематическая борьба с ними является одной из главных и приоритетных задач в системе защиты посевов сельскохозяйственных культур от комплекса фитопатогенов, вредителей и сорняков, только за счет засоренности в нашем регионе, урожайность полевых культур снижается на 25-30% [54-70].

Плотность засорения отдельными видами сорняков зависит от многих причин, в т.ч. от их местообитания. Так, на юге-востоке области плотность горчака на 1 м<sup>2</sup> в посевах доходит до 40 и более стеблей, а количество розеток осота розового на отдельных полях в хозяйствах Поволжья – до 80-240 шт.; молококана татарского и вьюнка полевого – до 24-27, щирицы обыкновенной и мари белой – до 290, куриного проса – 240, щетинников – 400, овсюга – до 80-215 шт./м<sup>2</sup>.

Один из наиболее злостных и широко распространенных сорняков – бодяк полевой, образующий на 1 га 60 ц надземной массы поглощает из почвы 122,4 кг азота, 25 кг фосфора и 109,5 кг калия. Между тем для формирования только одной тонны зерна яровой пшеницы в нашем регионе расходуется 19,9 кг азота, 8,7 кг фосфора, 13,3 кг калия. На чистых от сорняков посевах яровой пшеницы сбор зерна составил 19,0 ц/га при наличии в посевах восьми хорошо развитых растений осота розового на 1 м<sup>2</sup> урожай пшеницы снижался на 54%, при 32 – на 73%. К началу кущения пшеницы осот розовый понижал густоту яровой пшеницы на 22,6%, молококан – на 20,4%, вьюнок – на 26%.

В нашей области более половины площадей пашни эрозионно-опасны, поэтому надо учитывать особенности перераспределения семян сорных растений по склону при ресурсосберегающих технологиях. За счет транслокации се-

мян с верхней и средней части склона засоренность в нижней его части возрастает. Максимальное количество сорняков отмечалось в зоне влияния лесной полосы (0-30 м от лесополосы), в прилегающих к ним конуса выноса ложбин засоренность верхней части ложбины и склонов была в 3-4 раза ниже. Количество сорняков в ложбинах, разделяющих склон, составило 173 шт./м<sup>2</sup>, что в 2,1 раза больше, чем на приводораздельной части. При этом надо отметить, что засоренность на пологих склонах в 1,2-1,7 раза выше, чем на крутых. Уровень засоренности во влажные годы в несколько раз выше, чем в сухие. Учитывая особенности размещения засоренности по элементам рельефа и типа агроландшафтов, разрабатывается и внедряется наиболее рациональный комплекс противосорняковых мероприятий, позволяющий поддержать оптимальное фитосанитарное состояние посевов с наименьшими затратами труда и средств. Для этого, как правило, конусы выноса и ложбины подлежат ежегодной химобработке, а плато и склон только в те годы, когда засоренность превышает экономический порог вредоносности.

Осуществлять меры борьбы с сорняками начинают с их картирования. Это нужно для правильного планирования системы мер борьбы и необходимых закупок машин, орудий и гербицидов.

Внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания яровых культур предусматривает применение химических средств защиты растений. С экологических позиций гербициды применяют лишь в случае, если агротехнических мер для борьбы с сорняками недостаточно, т.е. количество сорняков на 1 м<sup>2</sup> превышает экономический порог вредоносности (ЭПВ).

По нашим данным при засоренности многолетними сорняками яровой пшеницы экономический порог вредоносности отмечен при 2,2 шт./м<sup>2</sup>, а экономический порог целесообразности применения гербицидов при 3,6 шт./м<sup>2</sup>. При однолетнем двудольном типе засоренности экономический порог вредоносности составляет 4,4, а экономический целесообразно с ними вести борьбу при 7,6 шт./м<sup>2</sup>. При злаковом типе засоренности защитные мероприятия необходимы, если засоренность составляет больше 19,1, а экономический порог це-

лесообразности применения гербицидов – 33,1 шт./м<sup>2</sup>. Карантинные сорняки уничтожаются при любой численности.

Совершенствование приемов ухода за чистым паром одна из важных и практических задач в зоне Поволжья. Одним из таких приемов является снижение числа механических обработок и повышение эффективности применяемых систем борьбы с сорняками путем замены их химическими мерами. Установлено, что химическая прополка не ухудшает водный режим почвы по сравнению с механическим уходом за паром, не нарушает хода накопления питательных элементов, т.е. создает более благоприятные условия для прорастания пшеницы. При весенне-летних обработках происходило очищение почвы от многолетних и однолетних сорняков: культивации снижают общую численность сорняков к осени на 79%, а интегрированные методы (механические и химические) – на 93%.

Первые культивации паров очищают поля от многих видов сорняков. К середине лета на паровом поле могут остаться в основном только корнеотпрысковые сорняки. Тогда основной фон засоренности складывается из розеток многолетников. Поэтому во второй половине лета желательно против них применять Раундап или Ураган Форте в чистом виде или в смеси.

Ураган Форте – это препарат из группы глифосат-содержащих на основе калийной соли. Использование калийной соли позволило синтезировать продукт с повышенным содержанием действующего вещества. Так, Ураган Форте содержит 500 гр/л глифосата, в то время как многие существующие гербициды – 360 гр./л. Чтобы получить адекватную нагрузку на 1 га, при применении 3 л Урагана Форте, необходимо использовать 4,5 л другого глифосата. Другое преимущество калийной соли – ее высокая гигроскопичность. Влага, абсорбируемая на поверхности листьев, способствует лучшему проникновению препарата внутрь растения. При производстве Урагана Форте, ВР (500 гр/л) используется высокотехнологичная инновационная система, позволяющая значительно усовершенствовать борьбу с сорными растениями, благодаря быстрому поглощению и распределению активного вещества в растениях. Система смачивателей

построена таким образом, что один из них, менее активный, позволяет дольше удерживать препарат на поверхности листьев, в то время как другой, более активный, способствует лучшему проникновению Урагана Форте в мезофилл листа, а также полному уничтожению одно- и многолетних злаковых и двудольных сорняков, включая корневища и корнеотпрыски многолетников. Препарат проникает в растения в течение 2-3 часов, визуальные симптомы проявляются через 3-7 дней, а через 2-3 недели (в зависимости от погодных условий и физиологического состояния растений) происходит полная гибель сорняков. Для распределения препарата по всему растению необходимо время, поэтому желательно в течение двух недель после применения глифосатов не проводить никаких механических обработок. Ураган Форте практически не имеет почвенного действия. Поэтому его можно вносить непосредственно перед посевом или в послеуборочный период, не опасаясь последствия на культуру. Препарат можно применять либо в чистом виде со средней нормой расхода 3-4 л/га, либо в баковой смеси с гербицидом Дианат ВР (480 г/га), Банвел, ВР (480 г/га). Дианат ВР (480 г/га) – один из самых эффективных пестицидов против многолетних корнеотпрысковых сорняков, обладает выраженным синергизмом с Ураганом Форте. Чтобы добиться хорошей эффективности при средней и высокой степени засоренности, необходимо использовать глифосатсодержащие продукты с нормой расхода 4-6 л/га. Затраты в этом случае весьма значительные. Известно, что препараты на основе глифосата при пониженных нормах расхода слабее воздействуют на многолетние корнеотпрысковые сорняки, при этом их эффективность против многолетних злаковых сорняков практически не снижается. Дианат, в свою очередь, обладает высокой эффективностью воздействия на корнеотпрысковые сорняки. Поэтому, чтобы снизить стоимость обработки 1 га и при этом добиться максимального уничтожения сорняков можно использовать смесь гербицидов Дианат и Ураган Форте.

Рекомендуемая норма расхода препаратов: 2,5 л Урагана Форте + 0,3-0,5л Дианата на 1 га. Выбор нормы расхода во многом зависит от средней численно-

сти сорняков и их видового состава. При одинаковой с Ураган Форте эффективностью затраты на 1 га значительно снижаются.

Ураган Форте и Дианат имеют одинаковые показатели и по скорости действия на сорные растения, что также немаловажно. Менее эффективно использовать в смеси с глифосатами соли, особенно эфиры 2,4-Д кислоты.

Эти быстродействующие препараты быстро повреждают надземную часть сорных растений, включая проводящую систему частично, препятствуя проникновению глифосата в корневища и другие подземные части растений. Уничтожение сорняков в этом случае происходит не полностью. Через некоторое время они отрастают вновь. В случае применения баковой смеси Ураган Форте + Дианат оба препарата с одинаковой скоростью проникают в корни и эффективно их уничтожают.

Наши наблюдения за изменением видового состава сорной растительности в посевах озимой пшеницы в нашем регионе свидетельствует о том, что значительное повышение температуры в зимний период явилось причиной увеличения количества и вредности зимующих сорняков в ее посевах. Они всходят одновременно с озимой пшеницей, вегетируют и перезимовывают в любой фазе роста и на следующий год оказывают негативное воздействие на культурные растения. Также осенью, происходит отрастание многолетних сорняков – осота розового, молокана татарского, молочая лозного, вьюнка полевого. Традиционные, весенние сроки обработки с этими группами сорняков с помощью гербицидов достаточно часто запаздывают из-за неблагоприятных погодных условий, или загруженности полевыми работами в весенний период. Оптимальная фаза развития озимых культур «уходит» от обработки, а корнеотпрысковые и зимующие виды к тому времени перерастают и находятся в более устойчивой к гербицидам фазе роста, поэтому чтобы получить желаемые результаты приходится применять максимально разрешенные дозы препарата.

В связи с этим потребовалось пересмотреть некоторые традиционные подходы к химическому способу борьбы с этими видами сорняков.

В лаборатории защиты растений ведутся многолетние исследования в этом направлении. Основная цель таких исследований заключается в оценке возможности использования для решения этих задач прогрессивные технологии использования ХСЗР со сниженными нормами расхода.

Общеизвестно, что наиболее угнетения сорные растения испытывают от гербицидов, при обработке вегетирующих растений в ранние фазы роста – от всходов до образования 4-х листьев. Поэтому возникла необходимость разработки системы осеннего применения гербицидов.

Как показали наши исследования по сравнительной оценке уровня биологической и хозяйственной эффективности Фенизана, Серто плюс, Секатора турбо и др. гербицидов при осеннем и весеннем применении на озимой пшенице, оба срока высокоэффективны и практически равноценны между собой. Биологическая эффективность при осеннем применении составила 90,0-93,0% при весеннем 90,0-94,5% (табл. 6).

В связи с появлением современных гербицидов на основе сульфонилмочевин осенние обработки получают широкое распространение, т.к. в эти сроки технологические окна применения препаратов увеличиваются до 30-40 суток вместо 7-14 суток (только весной), снижаются уровень экологической опасности (при низких температурах воздуха (2-7°C) в момент применения уменьшается снос мелких капель на соседние поля, где урожай чувствительных культур уже убран, риск повреждения чувствительных культур севооборота в последствии из-за увеличения периода «ожидания» с момента применения препарата до момента их посева с 11 до 17 месяцев.

Примером высокой эффективности осеннего применения гербицидов в посевах озимой пшеницы служит гербицид Серто плюс, ВДГ 0,2 кг/га.

Как показали результаты оценки эффективности гербицида на озимой пшенице в зависимости от сроков применения (осень/весна), осенняя обработка обеспечивала практически одинаковую эффективность в снижении численности сорняков по сравнению с весенним применением: 85-88 и 86-91% соответственно.

В результате успешного подавления сорняков осенью в фазе кущения озимой пшеницы удалось получать стабильную прибавку защищенного урожая зерна – 16-22%.

Таблица 6

Применение гербицидов на посевах озимой и яровой пшеницы

Время применения	Сорняки	Гербицид	Норма расхода
Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2-х листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры)	Однолетние-злаковые	Пума-Супер	0,60-0,75 л/га
		Овсюген	0,6-1,0 л/га
		Ластик	0,5 л/га
		Топик	0,3-0,5 л/га
		Фокстрот	0,7-0,9 л/га
Весной в фазу кущения культуры до выхода в трубку	Двудольные	Серто Плюс	140-180 г/га
		Дианат	0,3 л/га
		Линтур	0,135-0,180 л/га
		Логран	6,5-10 г/га
		Аминопелик	1,3 л/га
		Диален супер	0,6-0,8 л/га
		Алмазис	10 г/га
		Ларен про	8 г/га
		Гранстар про	15-20 г/га
		Элант	0,9 л/га
		Балерина	0,5 л/га
		Пик	25 г/га
		Каспер	200 г/га
		Секатор турбо	80-100 г/га
Осенью по всходам сорняков в фазе кущения на озимой пшенице	Двудольные	Линтур	100 г (мг)/га
		Фенизан	0,14-0,2 л/га
		Секатор турбо	0,15-0,2 л/га
		Ковбой	0,15-0,2 л/га
		Серто плюс	0,15-0,20 кг/га

Эффективность используемых препаратов зависит от складывающихся погодных условий, от количества и разнообразия сорных растений, а не от времени его применения (весна, осень).

Весеннее применение менее экологично, по сравнению с осенним, т.к. при осеннем применении, как правило, более низкая температура воздуха, более высокая влажность и более устойчив приземный слой атмосферы, а, следовательно, уменьшается испарение и снос.

Так по данным ВНИИФ [71]. Осенью капли испаряются в среднем в 2-7 раз медленнее, чем весной ( $T=20^{\circ}\text{C}$  и  $W=80\%$ -осенью). В осенний период оп-

рыскивание можно проводить весь день, потому что степень осадения капель значительно выше, чем в весенний период. Весной – до 9 ч утра и после 19 часов вечера. Положительная сторона осеннего внесения еще заключается в том, что по сравнению с весенним применением т.к. площадь покрытия почвы сорными и культурными растениями невелика, а к концу кушения весной она до 80-85% закрывает почву, т.е. в осенний период мы имеем как бы два внесения одновременно – по вегетации и почвенное. Особенно это ярко проявляется при более поздних сроках внесения. После этого применения появляется «экран» из гербицида и однолетние сорные растения появившиеся весной, через короткий промежуток времени начинают выпадать. В наших опытах применение фенизана в первой декаде ноября положительно сказалось на биологической и хозяйственной эффективности. На следующий год биологическая эффективность составила более 93%, а урожайность повысилась на 17,4% при урожае в контроле 31 ц/га.

При осеннем применении за счет уменьшения сноса и испарения дозу препарата можно значительно (до 20%) снизить, при этом эффективность препарата снижается незначительно – на 2,0-2,5%. Так в наших опытах эффективность фенизана при полной норме внесения 0,2 л/га была на уровне 96,5%, а при 0,16 л/га – 94,0%, а урожай получен 38,7 и 38,5 ц/га (в контроле 32,1 ц/га). Такая же закономерность отмечалась и при использовании различных норм внесения секатора турбо (0,8 и 0,1 л/га) и Серто плюс – 0,16 и 0,2 кг/га.

Другой путь снижение норм расхода препарата – это применение их в смеси с биопрепаратами (бактофитом, биосилом, бинорамом и др.). Так в наших опытах применение сниженных на 10-25% фенизана в чистом виде и в смеси с алмазисом и биопрепаратами практически не сказалось на биологической эффективности. Гибель сорных растений при полной норме внесения фенизана (0,2 л/га) составила 96,2%, а при 0,15 л/га с биосилом (0,03 л/га) – 93,9%, а прибавка урожая, соответственно 7,3 и 8,6 ц/га при урожае в контроле 35,2 ц/га. Аналогичные результаты получены и при использовании смеси фенизана и алмазиса.

Проведенные исследования убедительно свидетельствуют о высокой эффективности гербицидов в смеси с биопрепаратами в борьбе с сорняками в посевах озимой пшеницы. Гибель сорных растений составила (92,0-96,7%). При этом хозяйственная эффективность гербицидов была наиболее высокой на фоне полного комплекса защитных мероприятий, в том числе примененных против вредителей и болезней. Следует особо отметить, что только с помощью использования комплексных средств защиты от вредителей, болезней и сорняков удастся получить максимальный урожай зерна возделываемой культуры.

Применение прогрессивной технологии использования биопрепаратов с химическими средствами защиты растений с вредными организмами и применение удобрений существенно повышало урожайность озимой пшеницы (табл. 7).

Таблица 7

Влияние комплексного использования средств защиты растений на урожайность озимой пшеницы т/га

Показатели	Методы борьбы	
	Агротехнические (контроль)	Комплексные: Тебу 60 (0,3 л/т) + Гумат калия, натрия 0,2 л/т Фенизан (0,15 л/га) + Биосил 0,03 л/га Кинфос (0,15 л/га) + Рекс дуо (0,43 л/га) + Биосил 0,03 л/га
<b>Урожай, т/га</b>		
Неудобренный фон	2,85	3,64
Удобренный	2,99	3,81
<b>Прибавка (т/га), %</b>		
от удобрений	0,14/4,9	0,17/4,7
от комплекса мероприятий		0,79/27,7
неудобренный фон		0,82/27,4
удобренный фон		
От совместного действия комплекса мероприятий и удобрений		0,96/33,7

Прибавка урожая от применения комплекса защитных мероприятий составила 0,79 т/га (27,7%), на удобренном фоне 0,82 т/га (27,4%). Минеральные удобрения повысили урожайность на контрольном варианте на 0,14 т/га (4,9%), на экспериментальном – 0,17 т/га (4,7%).

От совместного применения комплекса защитных мероприятий и удобрений – на 0,96 т/га (33,7%), при урожае в контроле 2,85 т/га (табл.7). Комплексные системы борьбы не только увеличили урожайность культуры, но и улучшили ее качество – повысилось содержание белка на 1,26% (14,78%), клейковины на 6%.

Примененные препараты не только способствовали повышению урожайности, но и обеспечили высокую окупаемость затрат. На озимой пшенице чистый доход от их использования составил 4035 руб., а уровень рентабельности 366% (табл. 8).

Таблица 8

Экономическая эффективность комплексного использования средств защиты растений на озимой пшенице

Варианты	Продуктивность, т/га	Дополнительная продукция		Дополнит. затраты, руб./га	Дополнит. чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
		т/га	руб./га			
На неудобренном фоне						
Агротехнические методы	2,85					
Комплексные методы	3,64	0,79	5135	1100	4035	366
На удобренном фоне						
Агротехнические методы	2,99					
Комплексные методы	3,81	0,82	5330	1100	4230	384
Комплексные методы+удобрения						
Агротехнические методы	2,85					
Комплексные методы	3,81	0,96	6240	1988	1260	114

На удобренном фоне (с учетом стоимости удобрений) были получены значительно большие прибавки урожая, но затраты на их применение также были максимальными. В результате чистый доход при их использовании составил 4260 руб./га, а рентабельность снизилась до 114%.

#### **4. Экологизированная технология интегрированной защиты озимой пшеницы и оценка вклада в нее каждого приема защиты**

В целях разработки экологизированной технологии интегрированной защиты посевов озимой мягкой пшеницы в НИИСХ Юго-Востока были заложены полевые опыты с комплексом применения гербицидов, протравителей, фунгицидов, инсектицидов с биологическими препаратами. Исследования проводились на районированном в Поволжье сорте озимой пшеницы Жемчужина Поволжья. Объектом исследований был гербицид Примадонна м.э.; протравитель Скарлет м.э.; фунгицид Капелла м.э.; инсектицид: Эксперо к.с.; биопрепараты: Биостим старт, Биостим универсал, Бактофит с.п.

Схема опыта:

1 – Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га.

2 – Скарлет м.э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т – обработка семян. Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га – по вегетации.

3 – Скарлет м.э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т; – обработка семян. Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га + Эксперо к.с. 0,1 л/га – по вегетации.

4 – Скарлет м.э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т. – обработка семян; Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га – по вегетации.; Капелла м.э. 0,7 л/га + Бактофит с.п. 1 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га Эксперо к.с. 0,1 л/га – по вегетации.

5 – Скарлет м.э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1,0 л/т + Биостим старт 0,5 л/т. – обработка семян; Капелла м.э. 0,7 л/га + Бактофит с.п. 1 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га; Эксперо к.с. 0,1 л/га – по вегетации.

6 – контроль без обработки пестицидами.

В ходе проведения исследований (2015-2017 гг.) было установлено следующее: количество и биомасса сорных растений изменялись по годам и зависели от сложившихся погодных условий в период вегетации. Перед обра-

боткой в фазу кущения уровень засоренности, например, в 2015 г. составил –105,8 шт./м<sup>2</sup>, в 2016 г. –83шт./м<sup>2</sup>, в 2017 г. –119,6 шт./м<sup>2</sup>. Такая ситуация складывалась в связи с тем, что пшеница в первоначальный период своего развития обладает медленным ростом, что не позволяет культуре достойно конкурировать с сорняками.

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах озимой мягкой пшеницы показал Примадонна м.э. 0,7 л/га в баковой смеси с Биостим универсал 0,5 л/га. Гибель сорняков от этих доз через месяц после внесения составила 92,5% (табл. 9).

Таблица 9

Влияние гербицидов на снижение численности сорняков к испытываемым препаратам на посевах озимой пшеницы сорта Жемчужина Поволжья (в среднем за 2015-2017 гг.)

Варианты опыта	Название сорняков	Численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Биологическая эффективность, %
Контроль	многолетние двудольные	12,8	
	однолетние двудольные	90,0	
	Всего	102,8	
Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га	многолетние двудольные	1,2	90,6
	однолетние двудольные	6,5	92,8
	Всего	7,7	92,5

Сильное токсическое действие эта баковая смесь оказала как на двудольные многолетние, так и зимующие и яровые однолетники, так снижение засоренности многолетними двудольными составило 90,6%, однолетними двудольными – 92,8%. Эта комбинация препаратов была высокоэффективна в течение всего вегетационного периода.

В уборку гибель сорняков на этом варианте составила 91,0%, в т.ч. многолетних двудольных 85,2%, однолетних двудольных, в т.ч. и зимующих - 92,4% (табл. 10).

Высокая фитотоксичность испытываемых препаратов оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. К концу вегетации пшеницы она уменьшилась при их применении на 95,3%. Наиболее

сильно у однолетних двудольных 95,5%, у многолетних двудольных несколько меньше – 91,6%.

Таблица 10

Видовая чувствительность сорняков к испытываемым препаратам на посевах озимой пшеницы сорта Жемчужина Поволжья (перед уборкой, в среднем за 2015-2017 гг.)

Варианты опыта	Название сорняков	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Биологическая эффективность, %
Контроль	многолетние двудольные	12,2	
	однолетние двудольные	44,3	
	Всего	56,7	
Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га	многолетние двудольные	1,8	85,2
	однолетние двудольные	3,3	92,4
	Всего	5,1	91,0

Следующий этап исследований с Примадонной + Биостим универсал, Скарлет + Бактофит + Биостим стартом, Капелла + Бактофит + Биостим рост, Эксперо заключался в изучении комплексного применения средств защиты растений, когда каждый из компонентов создает условия для того, чтобы другие составляющие интегрированной системы могли проявить своё максимальное действие, обеспечивая создание благоприятных условий для роста культуры и способствующих формированию ее высококачественного урожая зерна.

Наблюдения за фитосанитарной обстановкой опытных участков в течение вегетации позволило объяснить природу формирования прибавки урожайности пшеницы сорта Жемчужина Поволжья от примененных средств защиты. Более сильное засорение посевов озимой пшеницы, например, в 2017 году, чем в 2016 году способствовало относительно большему показателю защищенного урожая от действия гербицидов Примадонна + Биостим универсал от 4,3 до 6,5 т/га, однако наибольший эффект (в среднем 1,39 т/га защищенного урожая зерна) за годы исследований был получен от комплексного применения средств защиты растений: гербицидов Прима-

донна + Биостим универсал, протравителя семян – Скарлет + Бактофит + Биостим старт и фунгицида Капелла + Бактофит + Биостим универсал, инсектицида Эксперо (табл. 11).

Таблица 11

Влияние различных приемов защиты посевов от комплекса вредных объектов на урожайность озимой пшеницы (среднее за 2015-2017 гг.)

Вариант	Урожайность зерна по вариантам, т/га		Уровень защищенного урожая зерна		Содержание белка, %	Содержание сырой клейковины, %	ИДК
	всего	в т.ч. сохраненный урожай	фактически, %	долевой вклад, условно, %			
1. Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га	4,05	0,55	15,7	39,6	12,6	25,4	79,7
2. Скарлет м.э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т. Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га	4,34	0,84	24,0	60,4	12,6	25,4	82,6
3. Скарлет м.э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т; Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га + Эксперо к.с. 0,1 л/га	4,47	0,97	27,7	69,8	13,4	27,5	84,4
4. Скарлет м.э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т.; Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га; Капелла м.э. 0,7 л/га + Бактофит с.п. 1 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га; Эксперо к.с. 0,1 л/га.	4,89	1,39	39,7	100,0	13,5	28,3	89,3
5. Скарлет м.э. 0,3 л/т+ Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т.; Капелла м.э. 0,7 л/га + Бактофит с.п. 1 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га; Эксперо к.с. 0,1 л/га	4,34	0,84	24,0	60,4	13,1	26,2	88,5
6. Контроль	3,50	-	-	-	11,0	23,1	72,5

Это свидетельствует о хозяйственной целесообразности введения комплексной защиты посевов в практику растениеводства.

Снижение засоренности от 8 до 16% по численности и 11-22% по биомассе относительно контроля наблюдалось на варианте, где посевы обрабатывали только фунгицидами и инсектицидами, без гербицида. Это обусловлено повышением конкурентоспособности культуры при создании благоприятных фитосанитарных условий для роста и развития культуры, за счет подавления болезней и вредителей.

В опыте выявлена высокая биологическая эффективность препарата Скарлета + Бактофита + Биостим универсал против корневых гнилей - 61,0-71,0 (в среднем 66,4%). Контроль поражен 12,5-23,2 (в среднем 15,3 %), т.е. на экспериментальных вариантах пораженность была в 3,0 раза меньше по сравнению с контролем.

Эффективность Капеллы + Бактофит + Биостим универсал при однократной обработке пшеницы за весь период вегетации против бурой ржавчины составляла в зависимости от года исследований от 80,8 до 93,0%.

Сходную тенденцию отмечали и в отношении эффективности фунгицидов против мучнистой росы - 90,0-93,5%. В среднем за годы исследований снижение пораженности болезнями составило 90,7%. Обработка посевов пшеницы Эксперо была достаточно высокой – численность личинок и имаго трипсов и клопа черепашки снизилась на 93,9 и 87,1%.

Оценивая действие каждого препарата, включенного в комплексную систему, на урожайность культуры следует отметить, что самым существенным фактором за годы исследований, влияющим на урожайность, является применение гербицида, который обеспечил получение 0,55 т/га (39,6%) суммарного защищенного урожая зерна. На втором месте фунгицид – 0,42 т/га (30,2%), на третьем протравитель семян – 0,29 т/га (20,9%) и инсектицид 0,13 т/га (9,4%) (табл. 12).

Таблица 12

Оценка вклада индивидуальных приемов защиты посевов озимой пшеницы от сорняков, болезней и вредителей в общую эффективность интегрированной системы защиты (в среднем за 2015-2017 гг. т/га)

Варианты опыта	Биологическая эффективность индивидуальных приемов	Урожайность зерна по вариантам, т/га		Уровень защищенного урожая зерна от соответствующих приемов защиты	
		всего	в т.ч. сохраненный урожай	фактически, %	долевой вклад, условно, %
Интегрированная защита (биопрепараты с протравителем семян, гербицидом, фунгицидом, инсектицидом)	Оценка по индивидуальным приемам	4,89	1,39	39,6	принято за 100%
Применение протравителя (Скарлет м. э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т)	В 3,0 (66,4%) снижение корневых гнилей от контроля	3,79	0,29	8,3	20,9
Применение гербицида (Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га)	94,4% снижение уровня засоренности от контроля	4,05	0,55	15,7	39,6
Обработка посевов фунгицидом (Капелла м.э. 0,7 л/га + Бактофит с.п. 1 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га)	90,7% снижение пораженности болезнями от контроля	3,92	0,42	12,0	30,2
Обработка посевов инсектицидом Эксперо к.с. 0,1 л/га	93,9% гибель трипсов, 87,1% гибель клопа-черепашки от контроля	3,63	0,13	3,7	9,4
Контроль (без химических обработок)		3,50			

Установлено, что комплексное применение биопрепаратов и пестицидов способствовало повышению в зерне содержания белка с 11,0 до 13,5% сырой клейковины с 23,1 до 28,3%.

Данные структуры урожая показали, что прибавка защищенного урожая зерна получена за счет большего количества растений сохранившихся к уборке, увеличение продуктивности кустистости, числа зерен в колосе, массы 1000 семян. Наиболее выраженным по действию применения биологических и химических средств защиты растений было в отношении показателя количества зерен в колосе и масса 1000 зерен.

При применении изучаемого гербицида с биостимулятором в сочетании с другими препаратами в системе комплексной защиты прибавка урожая получается за счет суммарного воздействия всех компонентов системы на показатели структуры. Больше всего суммарный положительный эффект проявился на варианте с полным комплексным применением средств химизации с биологическими препаратами, используемых для защиты посевов культуры от вредных объектов. Наиболее ощутимо повышалась количество зерен, масса 1000 зерен, что позволило получить достоверные прибавки урожая зерна озимой пшеницы.

Из полученных результатов можно сделать вывод о высокой эффективности технологии комплексной защиты посевов озимой пшеницы, от вредных организмов, в которую включены Примадонна м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га в сочетании с протравителем семян (Скарлет м.э. 0,3 л/т + Бактофит с.п. 1 л/т + Биостим старт 0,5 л/т), фунгицидом (Капелла м.э. 0,7 л/га + Биостим универсал 0,5 л/га) и инсектицидом (Эксперо к.с. 0,1 л/га) обеспечивающая величину защищенного урожая пшеницы от 0,89 до 1,51 т/га в зависимости от года исследований.

В среднем за годы исследований при комплексном применении приемов защиты растений урожай культуры был сохранен в общей сложности на уровне 1,39 т/га, фактически 39,6 % при контроле 3,50 т/га, из них первое место в технологии защиты посевов занимает гербицид с биостимулятором

– 0,55 т/га (39,6%) суммарного защищенного урожая, на втором месте фунгицид с биологическими препаратами – 0,42 т/га (30,2%), на третьем протравитель семян с биопрепаратами - 0,29 т/га (20,9%) и на последнем инсектицид 0,13 т (9,4%).

Отрицательного влияния на технологические свойства зерна разработанная технология применения препаратов, при соблюдении регламентов их применения, не оказывает: содержание белка в зерне в среднем возрастает до 13,5%, сырой клейковины до 28,3 % по сравнению с контролем 11,0 % и 23,1% соответственно.

Следовательно, применение сниженных на 15-25% химических средств защиты растений с биопрепаратами не сказалось негативно на биологической эффективности и не привело к снижению урожайности.

Полученные данные по комплексной системе защиты озимой пшеницы нельзя считать универсальными, так как они могут изменяться в зависимости от фитосанитарной обстановки посевов, складывающиеся на момент оценки, зависящей от погодно-климатических условий, а также фитопатологических и гербологических особенностей зоны возделывания культуры.

## **5. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов**

В настоящее время химический метод защиты растений является ведущим, но в последние годы развитие сельского хозяйства направлено на его частичную биологизацию. Ученые и товаропроизводители проявляют все большую заинтересованность в применении биологических препаратов, как элементов интегрированной технологии защиты посевов.

Для решения этих задач были проведены специальные опыты.

Цель исследований – разработать эффективную интегрированную технологию защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов.

Схема опытов.

На озимой и яровой пшенице испытывались различные комбинации гербицидов: Серто плюс 0,14, 0,15, 0,2 л/га, Секатор турбо 0,07, 0,08, 0,1 л/га, Эфирам 0,5 – 0,6 л/га, СтарТерр 0,20, 0,25 л/га, ТриАлт 0,01-0,02 кг/га, Татрел 0,1-0,15 л/га, Балерина 0,3, 0,4 л/га, Акбарс 0,5- 0,6 л/га.

Высевались семена, обработанные биопрепаратами Биостим Старт 0,7- 1,0 л/т, Нагро Универсал 0,4, 0,5 л/т, Зеребра Агро 0,08; 0,1 л/т, Агат 25К 0,04 кг/т, Биосил 0,05 л/т, Бактофит 1,- 2,0 л/т, Бактофит – 2 2,0 л/т. и протравителями Иншур Перформ 0,4, 0,5 л/т, Ламадор 0,14, 0,2 л/т; Баритон 1,15, 1,5 л/т, Скарлет 0,3, 0,35, 0,4 л/т. Проводились опрыскивания по вегетации этими же биопрепаратами.

На просе использовали – Элант премиум 0,6-0,8 л/га, Диален супер 0,6-0,8 л/га, Примадонна 0,6- 0,7 л/га, Базагран 2,0- 2,5 л/га, Магнум 7-10 г/га, Метурон 10 г/га, Ларен 7- 10 г/га.

На овсе кроме выше перечисленных препаратов использовали – Фенизан 0,2 л/га, Метурон + Гренери – 0,009 кг/га, Дианат + Тифи 0,3 л/кг/га, Аминка ЭФ 0,5-0,6 л/га, Элант 0,7- 0,8 л/га. Семена были протравлены протравителями Скарлет 0,35, 0,4, 0,5 л/т, Кинто дуо 1,5, 2,0 2,5 л/т, Тебу 60

0,34, 0,4, 0,5 л/т, Дивиденд стар 0,8, 1,0-1,2 л/т и вышеперечисленными биопрепаратами.

На кукурузе – применялся Стеллар 1,3-1,4 л/га + ДАШ 1,0 л/га, Римус в чистом виде 0,04, 0,05 кг/га и в баковой смеси 0,025-0,03 кг/га с Эфиромом 0,5- 0,6 л/га, Татрелом 0,1, 0,2,0,3л/га, СтарТерром 0,25, 0,3 ,0,5л/га.

На подсолнечнике – Евролайтнинг 0,8, 1,0, 1,2 л/га, Евро- 0,8, 1,0, 1,2 л/га, Гермес 0,8, 1,0, 1,2 л/га, Экспресс 0,03, 0,04, 0,05 кг/га, 0,03, 0,4 кг/га на фоне s-метолахлора 1,1, 1,3, 1,5л/га на гибридах, устойчивых к этим препаратам в фазу 2 – 12 листьев.

Основой комплексного решения защиты возделываемых культур является протравливание семян. Обработка семян это самый важный и эффективный метод защиты растений от семенной и почвенной инфекции в начальных фазах развития растений.

В наших опытах эффективность биопрепаратов в качестве протравителей: Бактофита – 2 2,0 кг/га, Биосила 0,05 л/т против корневых гнилей составила 35-54%.

При их использовании по вегетации на озимой пшенице, биологическая эффективность против бурой ржавчины была максимальная у Бактофита – до 60%, но против септориоза листьев она была значительно ниже Бактофита - 2 и Биосила – около 20%. Бактофит – 2 проявил меньшую эффективность по отношению к бурой ржавчине – 27%, но против септориоза он был значительно эффективней – 60%. Эффективность Биосила против септориоза листьев была на уровне 34–54% и 32-45% против бурой ржавчины.

В наших исследованиях предпосевная обработка семян биостимулятором (Биостим Старт 0,7 л/т) совместно с протравителем Иншур Перформ 0,4 л/т обеспечила более высокую полевую всхожесть на яровой пшенице Саратовская 73 - 236 шт./м<sup>2</sup>, в контроле без обработки 219 шт./м<sup>2</sup>, семена прорастали на 1-3 дня раньше и давали более дружные всходы. В период всходов до начала кущения наблюдалось опережение в фазах развития. После смыкания рядков разница нивелировалась, но осталась более темная окраска растений. Благодаря воз-

действию в самые ранние фазы формировалась более мощная корневая система и культура получала больше питательных веществ и влаги, что ускоряло начальные фазы развития, которые являются наиболее критическими. Это послужило основой повышения устойчивости культуры к неблагоприятным факторам, в том числе к инфицированию.

Использование в фазу кущения Биостима Универсал 0,7-1,0 л/га для листовой подкормки менее эффективно по сравнению с обработкой семян Биостимом Старт в той же дозе.

Результаты наших опытов показывают, что на зерновых культурах (озимая пшеница, яровая пшеница, овес) достаточно эффективна система, состоящая из двух компонентов: обработка семян биологическими препаратами Биостимом Старт - 0,7 л/т совместно с химическими средствами защиты растений со сниженными нормами расхода Иншур Перформ 0,4 л/т, Ламадор 0,14 л/т, Баритон 1,15 л/т, Скарлет 0,35 л/т и др., и внесение в кущение баковой смеси Биостимом Универсал 0,7л/га с одним из гербицидов также в минимальных дозах Балерина 0,3 л/га, Секатор турбо 0,07 л/га, Серто плюс 0,15 кг/га и др.

Дополнительный эффект от использования биостимулятора достигается за счет уменьшения фитотоксичности используемых химических препаратов на культуру. А на вредные организмы воздействие химических средств защиты растений за счет более быстрого впитывания препарата усиливается. Использование этой системы снижало пораженность корневыми гнилями на озимой и яровой пшенице на 73-82%, а при использовании только стимуляторов роста Биостимов – 7-12%.

Применение гербицидов в сильной степени задержало рост и развитие одних сорных растений, уничтожило другие и обеспечило пониженную их массу по сравнению с контролем. Это повлияло на более экономный расход влаги культурами, в результате чего на этих вариантах получено больше продукции по сравнению с контролем. На делянках, обработанных гербицидами, остаточной влаги к концу вегетации также было больше, чем на контроле.

Нашими исследованиями установлено положительное влияние гербицидов на нитрификационную деятельность почвы. Более высокое содержание нитратов при применении гербицидов отмечалось в течение всей вегетации. Так, в уборку количество нитратного азота составило 13,5 кг/га на контроле, а на вариантах с гербицидами – 21,4 кг/га.

В среднем за годы исследований содержание фосфора в почве на протяжении всего периода вегетации изменялось незначительно (в пределах 4,66 - 5,05 мг на 100 г почвы). Гербициды не оказывали какого-либо влияния на накопление подвижного фосфора. В начальный период развития культур и перед уборкой его содержание при применении гербицидов было практически таким же, как и на контроле.

Гербициды не оказывали существенного влияния на изменение содержания в почве обменного калия.

Таким образом, применяемые гербициды способствовали улучшению условий развития культурных растений, не оказывали отрицательного влияния на содержание в почве продуктивной влаги и доступных форм питательных веществ. Это положительно сказалось на урожае возделываемых культур.

Все это способствовало увеличению массы 1000 семян на 10-11%, что позитивно отразилось на урожайности озимой, яровой твердой и яровой мягкой пшенице, овсе. Например, на яровой мягкой пшенице дополнительно получено от использования биопрепаратов (обработка семян и внесение по вегетации 0,2 т/га). При применении только Биостим Старт 0,7 л/т для обработки семян прибавка урожая составила 0,08 т/га, 1,0 л/т - 0,1 т/га, а одной листовой подкормки Биостимом-Универсал 0,7 л/га - 0,08 т/га. А от комплексного использования Биостим Старт 0,7 л/т совместно с Иншур Перформ 0,4 л/т и обработкой посевов баковой смесью Биостимом универсалом 0,7 л/га + Балериной 0,3 л/га-0,67 т/га.

В наших опытах применение Биоорганического нано удобрения Нагро совместно с Иншур Перформ, Баритоном, Ламадором и Скарлет, в качестве протравителя семян позволило снизить норму протравителя Иншур Перформ

до 0,4 л/т, Баритона 1,15 л/т, Ламадора 0,14 л/т, Скарлет 0,35 л/т при этом эффективность осталась на прежнем уровне 78,0-84,0%.

Против хлебных клопов эффективность была на уровне 16,0%, пьявицы-20% (из-за отпугивающих компонентов, входящих в препарат Нагро).

Применение препарата Зеребра Агро для обработки семян 0,07 л/т яровой пшеницы совместно с Иншур Перформ 0,4 л/т, Ламадором 0,14 л/т, Баритоном 1,15 л/т, Скарлет 0,35 л/т оказало положительное влияние на повышение устойчивости растений к поражению мучнистой росой. Механизм действия Зеребры Агро основан на возможности действующих веществ – коллоидного серебра и полимерного гуанидина – формировать у растения неспецифическую, системную, продолжительную (в течение 1-2 месяцев) устойчивость к грибам, бактериям и активировать ростовые и биологические процессы, что благоприятно сказывается на увеличении урожайности и улучшении качества продукции.

На парах наиболее целесообразно в борьбе с сорными растениями применение баковой смеси препаратов: Раундапа 3,0 л/га + Дианат 0,3 л/га+Корректор 0,5 л/га.

На посевах озимой и яровой пшеницы наиболее высокая техническая эффективность выявлена у гербицида Серто Плюс 0,15 л/га, внесенного в баковой смеси с Биостим-Универсалом 0,7 л/га или с Бактофитом 1,5 кг/га, Бактофитом - 2 1,5 кг/га и у Секатора Турбо 0,07 л/га с Бактофитом 1,5 кг/га, Бактофитом - 2 1,5 кг/га или Биостим – Универсалом 0,7л/га. Снижение засоренности составило 91,6-92,3%, в том числе против многолетних корнеотпрысковых сорных растений (осота розового, молокана татарского) – 88,7-89,8%, а малолетних двудольных (виды щириц, виды мари, пастушьей сумки, ярутки полевой, гречишки вьюнковой, ромашки непахучей, циклахены дурнишникомлистной, дурнишника, конопли сорной, латука компасного) – 97,5-98,4%. Серто Плюс в отличие от других препаратов высокоэффективен против вьюнка полевого. В начальный период вегетации, при его отрастании не более 15 см, он истребляется полностью. Были также высокоэффективны на зерновых культурах препараты, внесенные в баковых смесях

с биопрепаратами: Балерина 0,3л/га, ПИК (0,017 кг/га), а против однодольных сорняков – Фокстрот (0,8 л/га), Овсяген Экспресс (0,4 л/га), Ластик 100 (0,6 л/га). На просе – Фенизан (0,13 л/га), Дианат (0,4 л/га), на кукурузе – баковые смеси Алтиса 0,025 кг/га с Татрелом 0,18 л/га или Стартером 0,25 л/га. МайсТерПауэр 1,3 л/га. Высокую эффективность около 93,4% показал препарат Стеллар с нормой расхода 1,3 вместе с Бактофитом 1,5 кг/га. При его внесении все двудольные сорные растения как однолетние, так и многолетние и однодольные были уничтожены полностью, а от нормы 1,0 л/га переросшие сорняки были угнетены, но продолжали свою вегетацию, а находящиеся в фазе 2-4 листьев выпали.

На овсе лучшие результаты показал Метурон 0,008 кг/га и Метурон 0,005 кг/га + Гренери 0,003 кг/га и Дионат 0,297л/га + Тифи 0,003кг/га в баковой смеси с биопрепаратами: Биостим-Универсалом 0,7 л/га, с Нагро 0,4 л/га, Бактофитом 1,5 л/га, Зеребра Агро 0,07 л/га. и др. При засорении нута двудольными и однодольными сорняками необходимо применение Пивота 0,8 л/га, Зеты 0,8 л/га, Пульсара 1,0 л/га или с использованием этих препаратов уменьшенных на 15% в баковых смесях с Биостимом-Универсалом 0,7 л/га или с Нагро 0,4 л/га, Бактофитом 1,5 л/га. При засорении полей однолетними двудольными и однодольными сорными растениями достаточно довсходового применения Фронтъера Оптима 1,1 л/га, трофи 2,25 л/га. После выпавших дождей, достаточно часто происходит зарастание полей злаковыми сорняками. Для их уничтожения в посевах нута, не зависимо от фазы развития культуры, надо использовать противозлаковые гербициды: Арамо 1,3 л/га, Фурекс 0,8 л/га, Форвард 1,3 л/га совместно с биопрепаратами.

При возделывании подсолнечника по традиционной технологии необходимо использовать Фронтъер Оптима 1,2 л/га, Трофи 2,5 л/га, а по вегетации против злаковых однолетников – Фурекс 0,9 л/га, селектор 0,4 л/га, а многолетних - Селектор 0,7 л/га, Миура 1,0 л/га, Форвард 1,8 л/га. В настоящее время, на подсолнечнике разрешены для применения в борьбе с двудольными сорняками по вегетации препараты: Евролайтнинг 1,2 л/га и

Экспресс 0,05 кг/га системы Clearfield и ExpressSun. Наиболее высокий эффект показал Евролайтнинг 1,2 л/га, так как он воздействовал на весь спектр сорных растений.

Экспресс в отличие от Евролайтнинга предназначен для уничтожения только двудольных сорняков. Поэтому снижение общей засоренности было значительно ниже – 78%, но против двудольных сорняков он был также эффективен. Гибель двудольных сорных растений достигала 92%.

Наилучшие результаты при применении инсектицидов против трипсов и вредной черепашки и ее личинок и других вредителей показывает баковая смесь БИ-58 Новый 0,5 л/га + Фастак 0,1 л/га и Конфидор экстра 0,05 л/га + ДецисЭксперт 0,07 л/га. Установлена их высокая биологическая эффективность, которая составила 92,2 и 93,5 %. Достаточно высокий эффект показывает Эксперо 0,1-0,15л/га

Интегрированные системы борьбы с вредными организмами улучшали качество получаемой продукции.

Повысилось содержание белка на сорте Жемчужина Поволжья с 10,5 до 12,0%, клейковины с 25,3 до 28,0%, на мягкой яровой пшенице Саратовская 73 белка с 10,9 до 12,1%, клейковины с 23,0 до 26,0% соответственно.

**Экономическая эффективность.** Высокий экономический эффект получен при использовании биопрепарата Биостим Старт 0,7 л/т для обработки семян. На этом варианте получена не высокая прибавка урожая 0,08 т/га (табл. 13).

В результате чистый доход от использования Биостима Старт 0,7 л/т составил 456 руб., а уровень рентабельности 248%. Использование биостимулятора в дозе 1,0 л/т способствовало увеличению прибавки урожая на 20%, чистый доход повысился до 537 руб., но в связи с увеличением затрат на биопрепарат уровень рентабельности снизился до 204%.

Применение системы состоящей из 2 компонентов: обработка семян и листовая подкормка способствовало получению значительно большей прибавки урожая. Несмотря на то, что по сравнению с контролем выход допол-

нительной продукции на варианте с обработкой семян Биостим Старт 0,7 л/т и листовой подкормкой Биостим Универсал 0,7 л/га был выше на 0,19 т/га (1520 руб.), но в связи с более высокими дополнительными затратами (682 руб.) чистый доход составил 838 руб., а уровень рентабельности - 123%.

Таблица 13

Экономическая эффективность применения биопрепаратов и химических средств защиты растений на яровой пшенице (Саратовская 73).

Варианты	Продуктивность, т/га	Дополнительная продукция		Дополнит. затраты, руб./га	Дополнит. чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
		т/га	руб./га			
Контроль	1,26	-	-	-	-	-
Биостим Старт 0,7 л/т	1,34	0,08	640	184	456	248
Биостим Старт 1,0 л/т	1,36	0,10	800	263	537	204
Биостим Старт 0,7 л/т + Иншур Перформ 0,4 л/т	1,51	0,25	2000	357	1643	460
Иншур Перформ 0,4 л/т	1,41	0,15	1200	173	1027	594
Биостим Универсал 0,7 л/га	1,34	0,08	640	498	142	29
Биостим Универсал 0,7 л/га + Балерина 0,3 л/га	1,66	0,40	3200	905	2295	254
Биостим Старт 0,7 л/т + Биостим Универсал 0,7 л/га	1,45	0,19	1520	682	838	123
Биостим Старт 0,7 л/т + Биостим Универсал 1,0 л/га	1,46	0,20	1600	895	705	79
Биостим Старт 0,7 л/т + Иншур Перформ 0,4 л/т Биостим Универсал 0,7 л/га + Балерина 0,3 л/га	1,93	0,67	5360	1262	4098	325

Самые низкие экономические показатели получены при использовании Биостима Универсала 0,7л/га. На этих участках получена минимальная прибавка урожая – 0,08 т/га, чистый доход составил всего 142 руб./га, а уровень рентабельности 29%.

Использование по вегетации Биостима старта 0,7 л/т совместно с Балериной 0,3 л/га было достаточно выгодно, чистый доход был достаточно высок 2295 руб. при уровне рентабельности 254%.

Высокие экономические показатели получены при протравливании семян Иншур Перформ 0,4 л/т. На этом варианте получена прибавка урожая 0,15 т/га при уровне рентабельности 594%. При использовании Биостима старт 0,7 л/т совместно с Иншур Перформ 0,4 л/т, чистый доход был на уровне 1643 руб./га, а уровень рентабельности - 460%.

На варианте с полным комплексом применения препаратов протравителей Биостим Старт 0,7 л/т + Иншур Перформ 0,4 л/т и обработкой по вегетации против сорных растений Биостим Универсала 0,7 л/га совместно с Балериной 0,3 л/га получена максимальная прибавка урожая 0,67 т/га, чистый доход также был самым высоким 4098 руб./га, но в результате дополнительных затрат уровень рентабельности несколько снизился и составил 325%.

## Заключение

Высокая биологическая, хозяйственная и экономическая эффективность в борьбе с комплексом вредных объектов получена при комплексном применении биологических и химических средств защиты растений на озимой, яровой мягкой, яровой твердой пшенице и овсе. Наилучшие показатели получены при использовании протравителей семян Битостим Старт 0,7 л/т + Иншур Перформ 0,4 л/т и обработки по вегетации в фазу кущения культур против сорных растений Биостим Универсалом 0,7 л/га в баковой смеси с Балериной 0,3 л/га. Применение этой системы на яровой мягкой пшенице Саратовская 73 позволило получить не только самую высокую прибавку урожая 0,67 т/га, но и улучшить ее качество – повысить содержание клейковины с 23% до 26%, белка с 10,9 до 12,1%. На этом варианте был получен максимальный чистый доход 4098 руб./га, при уровне рентабельности 325%.

Аналогичные результаты получены и на других сортах яровой мягкой пшеницы Лебедушка, Воевода и Саратовская 74.

Для устранения возможности загрязнения объектов окружающей среды остатками ядохимикатов, необходимо постоянное совершенствование приемов применения препаратов в практике растениеводства.

Одним из таких ресурсосберегающих и экологически приемлемым приемом является возможность сочетания пестицидов и биопрепаратов, улучшающих их биологическую активность, а, следовательно, позволяющих значительно снизить нормы расхода химических средств практически не снижая их биологическую эффективность.

### Список использованной литературы:

1. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Сайфуллин Р.Г., Стрижков Н.И., Атаев С.С.Х., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Ленович Д.Р. Комплексные меры борьбы с вредными организмами, водный и пищевой режим в посевах кукурузы и овса на черноземах Поволжья // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 5. - С. 31-34.
2. Стрижков Н.И., Силкин А.П., Лебедев В.Б., Захаров В.Н. Борьбу с осотом розовым вести комплексно // Защита и карантин растений. - 2001. - № 11. - С. 20.
3. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценотические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.
4. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.
5. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Бойко А.П., Стрижков Н.И., Критская Е.Е. Технология возделывания яровой твердой пшеницы с применением препаратов Секатор турбо, Баритон, Фалькон, Нагро и других // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 3. - С. 30-36.
6. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Особенности размножения хлебных клопов в агроценозах Нижнего Поволжья // Защита и карантин растений. - 2013. - № 7. - С. 41-43.
7. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Остроголовые хлебные клопы в Поволжье // Защита и карантин растений. - 2014. - № 4. - С. 29-31.
8. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Энтомофаги хлебных клопов в зерновых агроценозах Поволжья // Защита и карантин растений. - 2014. - № 12. - С. 20-22.
9. Каменченко С.Е., Шабаетов А.И., Стрижков Н.И., Петрова Н.М., Наумова Т.В. Хищные жуужелицы и влияние на них способов обработки почвы // Защита и карантин растений. - 2016. - № 11. - С. 44-46.
10. Штундюк Д.А., Нарушев В.Б., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Курасова Л.Г., Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Петрова Н.М. Защита посевов нута от сорных растений / Материалы III Международной научно-практической конференции // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений. - Саратов. 2016. С. 91-93.
11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Стрижков Н.И., Жолинский Н.М., Автаев Р.А., Суминова Н.Б., Султанов А.С., Бикимбаева А.Т., Гриши-

на А.О. Комплексные меры борьбы с вредными организмами с помощью препаратов АО «Байер» на посевах озимой пшеницы / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова // Вавиловские чтения – 2016. - 2016. - С. 226-229.

12. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние площади питания на урожайность нетрадиционных и редких пряно-вкусовых культур на овощную продукцию / Материалы VIII Международного симпозиума // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. - Москва, 2009. С. 422-425.

13. Суминова, Н.Б. Агротехнологические приемы выращивания чабера огородного и лофанта анисового на черноземе южном Нижнего Поволжья: дисс. ... канд. с.-х. наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. - Саратов, 2011. – 199 с.

14. Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В. Общие приемы агротехники при возделывании чабера огородного и лофанта анисового // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова". – Саратов. - 2013. – 112 с.

15. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Агротехнические особенности возделывания многолетних овощных и пряно-вкусовых культур семейства Яснотковые // Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию факультета защиты растений и агроэкологии Саратов, 2007. С. 52-53.

16. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Разработка элементов технологии семеноводства пряно-вкусовых овощных культур / Материалы 1 Международной научно-практической конференции // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. - Москва, - 2008. - С. 250-251.

17. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Барадачева В.М., Ружейникова Н.М., Суминова Н.Б., Дементьева Е.В. Пути повышения продуктивности овощных культур (томат, дайкон, лоба, редис и пряно-вкусовые культуры). – Саратов. - 2008. - 28 с.

18. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние условий выращивания на продуктивность лофанта анисового и чабера огородного в условиях Саратовской области / Материалы Международной научно-практической конференции // Вавиловские чтения - 2009. - С. 103-104.

19. Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Якушева Л.Д., Суминова Н.Б., Нарушев В.Б., Ленович Д.Р., Даулетов М.А., Шагиев Б.З. Борьба с сорной

растительностью на посевах зерновых культур // Материалы III Международной научно-практической конференции // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений. - Саратов. 2016. - С. 67-69.

20. Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г., Стрижков Н.И. Современная оценка и тенденции климатических изменений поверхностного стока на черноземных почвах // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 4. - С. 19-24.

21. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Сайфуллин Р.Г., Стрижков Н.И., Атаев С.С.Х., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами на посевах полевых культур // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 9. - С. 43-48.

22. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А., Стрижков Н.И., Атаев С.С.Х., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Ленович Д.Р. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 9. - С. 37-42.

23. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А., Стрижков Н.И., Суминова Н.Б., Критская Е.Е. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Т. 24 № 3, 2017, - С. 631-635.

24. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А., Стрижков Н.И., Суминова Н.Б., Критская Е.Е. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью Секатора турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы // АПК России. ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Т. 24 № 3, 2017, - С. 636-642.

25. Даулетов М.А., Солодовников А.П., Шагиев Б.З., Степанов Д.С. Защита посевов яровой пшеницы от сорных растений в Нижнем Поволжье / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 127-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова // Вавиловские чтения – 2014. - 2014. С. 178-181.

26. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Молчанова Н.П., Шестеркин Д.Г., Тугушев Р.З. Многолетние травы как предшественники и фитомелиоранты зерновых культур // Аграрный научный журнал. - 2013. - № 11. - С. 23-27.

27. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Отзывчивость на различные предшественники // Кукуруза и сорго. - 1995. - № 4. - С. 11.

28. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Кукуруза в Саратовской области. Саратов, 1996. -152 с.
29. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Мокин А.С. Улучшение агрофизических свойств южных черноземов под влиянием многолетних трав // Кормопроизводство. - 2006. - № 3. - С. 19-21.
30. Ганькин А.В., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Шестеркин Г.И. Влияние многолетних трав на агрохимические свойства почвы и урожайность последующих культур // Аграрный научный журнал. - 2005. - № 2. - С. 5-6.
31. Абросимов А.С., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Энергосберегающие технологии обработки почвы под чечевицу в Правобережье // Земледелие. - 2013. - № 7. - С. 38-40.
32. Chetverikov F.P., Denisov E.P., Solodovnikov A.P., Panasov M.N. Influence of abiotic factors upon winter wheat productivity in dry steppe zone of Zavolzhie // Зерновое хозяйство России. - 2012. - № 6. - С. 27-30.
33. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Элементы технологии выращивания чабера огородного и лофанта анисового в Нижнем Поволжье // Овощи России. - 2012. - № 1 (14). - С. 41-43.
34. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Основы введения в культуру *Lophanthus Anisatus Benth* на территории Саратовской области / Материалы VIII Международной научно-методической конференции // Интродукция нетрадиционных и редких растений. Воронеж, 2008. С. 46-48.
35. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Семенная продуктивность лофанта анисового и чабера огородного в условиях Нижнего Поволжья / Материалы IX Международной научно-методической конференции // Интродукция нетрадиционных и редких растений 2010. С. 93-96.
36. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Особенности интродукции пряно-вкусовых овощных культур в условиях Нижнего Поволжья // Аграрный научный журнал. - 2009. - № 10. - С. 18-21.
37. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б., Фляженков А.В. Фенологические особенности пряно-вкусовых овощных культур интродуцируемых на территории Саратовской области / Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Саратовского госагроуниверситета // Вавиловские чтения - 2008. - 2008. - С. 152-154.
38. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Чабер огородный (овощной) изучение особенностей культуры в условиях Саратовской области / Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РСФСР доктора с.-х. наук,

профессора Н.Ф. Коняева и 65-летию со дня образования кафедры плодородства и овощеводства УрГСХА. - 2008. - С. 28-31.

39. Каменченко С.Е., Сайфуллин Р.Г., Захаров В.Н., Стрижков Н.И., Атаев С.С.Х., Даулетов М.А., Суминова Н.Б. Применение гербицидов в борьбе с сорняками на посевах кукурузы / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова // Вавиловские чтения -2015. - 2015. С. 40-41.

40. Будынков Н.И., Сайфуллин Р.Г., Деревягин С.С., Каменченко С.Е., Нигметулина Р.Ж., Сарсенова К.М., Суминова Н.Б., Даулетов М.А. Применение гербицидов на посевах проса / Сборник материалов III Международной научно-практической конференции // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений, Саратов. - 2016. - С. 18-20.

41. Штундюк Д.А., Дудкин И.В., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Каменченко С.Е., Нарушев В.Б., Даулетов М.А., Суминова Н.Б. Агротехнические и химические меры борьбы с сорняками в пару/ Сборник материалов III Международной научно-практической конференции // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений, Саратов. - 2016. - С. 93-96.

42. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Стрижков Н.И., Деревягин С.С., Автаев Р.А., Суминова Н.Б., Курасова Л.Г., Даулетов М.А., Бикимбаева А.Т., Шляпина Т.Л. Применение современных препаратов фирмы «Байер» на посевах яровой мягкой пшеницы / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова // Вавиловские чтения – 2016. - С. 236-240.

43. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Однолетние и многолетние пряно-вкусовые овощные культуры, особенности их выращивания в Нижнем Поволжье // Аграрный научный журнал. - 2007. - № 5. - С. 95.

44. Суминова Н.Б. Элементы технологии возделывания чабера огородного для получения семенного материала и эфирного масла // Аграрный научный журнал. - 2013. - № 8. - С. 32-35.

45. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Семенная продуктивность шалфея мускатного в условиях Саратовской области / В сборнике: Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. II Международная научно-практическая конференция. - Москва, 2010. - С. 307-311.

46. Дружкин А.Ф., Нарушев В.Б., Одинокоев В.Е., Одинокоев Е.В., Косолапов Д.С. Изучение приемов ресурсосберегающих технологий возделывания

вания полевых культур в Саратовском правобережье / Материалы Международной научно-практической конференции // Вавиловские чтения – 2010. - Саратов. 2010. - С. 16-17.

47. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Морозов Е.В., Беляева А.А., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры. Саратов, 2015. - 88 с.

48. Нарушев В.Б., Одинокоев Е.В., Косолапов Д.С. Влияние прямого посева на плодородие почвы и продуктивность полевых культур в Степном Поволжье // Плодородие. - 2013. - № 5 (74). - С. 6-8.

49. Штундюк Д.А., Нарушев В.Б., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Курасова Л.Г., Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Петрова Н.М. Защита посевов нута от сорных растений / Сборник материалов III Международной научно-практической конференции // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений, Саратов. - 2016. - С. 91-93.

50. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Поволжье // Аграрный научный журнал. - 2004. - №1. - С. 15.

51. Нарушев В.Б., Нарушева Е.А. Адаптивные технологии возделывания полевых культур в Поволжье // Аграрный научный журнал. - 2004. - № 4. - С. 27.

52. .Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Горшенин Д.В., Мажаев Н.И. Расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур в Степном Поволжье // Аграрный научный журнал. - 2012. - № 10. - С. 59-61.

53. Николайченко Н.В., Еськов И.Д., Худенко М.Н., Стрижков Н.И., Азизов З.М., Норовяткин В.И., Автаев Р.А. Биологические особенности и отзывчивость на средства защиты растений различных сортов расторопши в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 8. - С. 35-42.

54. Еськов И.Д., Николайченко Н.В., Худенко М.Н., Стрижков Н.И., Азизов З.М., Норовяткин В.И. Продуктивность и устойчивость к болезням и вредителям нетрадиционных кормовых культур в чистых и смешанных посевах // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 10. - С. 6-12.

55. Еськов И.Д., Ленович Д.Р., Стрижков Н.И., Атаев С.С.Х. Эффективность гербицидов и протравителей в посевах овса // Научное обозрение. - 2012. - № 5. - С. 80-83.

56. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д., Стрижков Н.И., Азизов З.М., Автаев Р.А. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 12. - С. 43-49.

57 Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Поволжье // Аграрный научный журнал. - 2004. - № 1. - С. 15.

58. Мельников А.В., Еськов И.Д. Последовательность цветения нектароносных и пыльценосных растений в западной микроне Саратовской области / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова // Вавиловские чтения -2015.- 2015. - С. 205-207.

59. Стрижков Н.И., Пронько В.В., Корсаков К.В., Говряков А.С. Эффективность совместного применения минеральных удобрений, гербицидов и регуляторов роста при возделывании овса на черноземах южных Саратовского Правобережья // Аграрный научный журнал. - 2012. - № 1. - С. 61-63.

60. Худенко М.Н., Лоцинин О.В., Николайченко Н.В., Стрижков Н.И., Атаев С.Х. Эффективность применения гербицидов и удобрений на посевах расторопши пятнистой // Аграрный научный журнал. - 2013. - № 4. - С. 45-48.

61. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И., Захаров В.Н., Силкин А.П. В расчете на комбинированный тип засоренности // Защита и карантин растений. - 2004. - № 2. - С. 41-42.

62. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И., Калмыков С.И., Даулетов М.А., Шарова Н.С. Влияние химических средств защиты на обменные процессы в растениях, их химический состав, прохождение фенофаз // Аграрный научный журнал. - 2007. - № 5. - С. 18-20.

63. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.

64. Корсаков К.В., Стрижков Н.И., Пронько В.В. Совместное применение удобрений, гербицидов и регуляторов роста при возделывании овса и проса в Поволжье // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 4 (102). - С. 16-19.

65. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.

66. Стрижков Н.И. Гербициды против горчака розового // Агро XXI. - 2007. - № 4-6. - С. 48-49.

67. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А., Стрижков Н.И., Суминова Н.Б., Даулетов М.А. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Т. 24 № 2, 2017, - С. 303-307.

68. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А., Стрижков Н.И., Суминова Н.Б., Критская Е.Е.// Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фуроре Супер, и др. препаратов в условиях Поволжья // АПК России. ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Т. 24 № 2, 2017, - С. 308-313.

69. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н., Бикимбаева А.Г., Шагиев Б.З., Стрижков Н.И. //Агроэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений Саратовского Правобережья //Аграрный научный журнал. - 2017. - № 9. - С.3-9

70. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко, А.Г.,Животовская Е.Г., Быков О.Б., Стрижков Н.И Суминова Н.Б.// Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 7. - С.25-28

71. Спиридонов Ю.Я., Шестаков В.Г. Рациональная система поиска и отбора гербицидов на современном этапе.– М., 2006. – С. 266.