

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»
(ФГБНУ ФРАНЦ)

**Приемы использования усовершенствованного
ассортимента химических средств защиты озимой
пшеницы в Ростовской области совместно с
биопрепаратами гуминовой природы**

(Рекомендации)



п. Рассвет,
2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»
(ФГБНУ ФРАНЦ)

**Приемы использования усовершенствованного
ассортимента химических средств защиты озимой
пшеницы в Ростовской области совместно с
биопрепаратами гуминовой природы**

(Рекомендации)

п. Рассвет,
2021

УДК 631.4: 631.8: 632

ББК 44

П 75

Коллектив авторов:

А.В. Гринько, А.И. Клименко, О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко,
В.А. Лыхман, Е.С. Патрикеев, М.Н. Дубинина, О.А.Целуйко, О.И. Наими,
А.В. Горовцов, Т.И. Пасько

Рецензенты:

Кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник ФГБНУ ФРАНЦ
Вошедский Н.Н.

П 75 Приемы использования усовершенствованного ассортимента химических средств защиты озимой пшеницы в Ростовской области совместно с биопрепаратами гуминовой природы (рекомендации) / под общей ред. А.В. Гринько/ ФГБНУ ФРАНЦ. – п. Рассвет: Изд-во ФГБНУ ФРАНЦ, 2021. – 30 с.

Приемы использования усовершенствованного ассортимента химических средств защиты озимой пшеницы в Ростовской области совместно с биопрепаратами гуминовой природы разработаны по результатам научных исследований, проведенных в 2019 – 2021 гг. на стационаре агрохимии и защиты растений ФГБНУ ФРАНЦ, изучалась эффективность средств химической защиты в борьбе с вредными объектами, а также влияние на урожайность пестицидов совместно с гуминовыми препаратами.

Рекомендации предназначена для специалистов агрономической службы и сельхозтоваропроизводителей всех форм собственности.

Материалы рассмотрены и одобрены на заседании секции Объединенного ученого совета по научно-методической работе и редакционно-издательской деятельности ФГБНУ ФРАНЦ (протокол № 6 от 10.10.2021г.)

УДК 631.4: 631.8: 632

© Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение Федеральный
Ростовский аграрный научный центр, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ	4
1.1. Протравливание семян.....	5
1.2. Обработка по вегетации	9
2. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ	11
3. ПРИМЕНЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ.....	17
4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	27
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	28
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	29

ВВЕДЕНИЕ

Ростовская область – крупнейший производитель озимой пшеницы на юге России, поэтому вопросу ее защиты от болезней, вредителей и сорных растений уделяется особое внимание.

Задача осложняется тем, что озимая пшеница в почвенно-климатических условиях Ростовской области повреждается вредными организмами на протяжении всего периода вегетации - от всходов до уборки.

По мнению К.В. Новожилова [1], с каждым годом возрастает необходимость перехода к новым химическим веществам биорациональным и экологически малоопасным, обладающих токсикологической безопасностью, селективностью, экологической безопасностью. Также все возрастает интерес к биологически активным веществам, которые способны снижать токсическую нагрузку на почву и растения.

В связи с этим задача оптимизации применения пестицидов на основании фитосанитарного мониторинга с учетом экологической безопасности остается актуальной на озимой пшенице и в настоящее время.

1. ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ

Выращивание зерна озимой пшеницы в России и, особенно на юге России, в частности Ростовской области, является одним из основных факторов устойчивости экономики, гарантией продовольственной безопасности. Однако сельхозтоваропроизводителям непросто получать хорошие урожаи озимой пшеницы из-за многих факторов и особенно непростой фитосанитарной обстановки, обусловленной постоянной вредоносностью болезней.

Потенциально посевам ежегодно могут наносить вред, в зависимости от складывающихся погодных условий, более 120 видов возбудителей заболеваний. Потери урожая из-за болезней диктуют необходимость систематического проведения защитных мероприятий.

Защита посевов фунгицидами является одним из главнейших мероприятий повышения урожайности, сохранения стабильности валовых сборов зерна и рентабельности сельскохозяйственного производства. Выбор фунгицида основывается в первую очередь на сведениях об источнике первичной и вторичной инфекции, а также времени заражения и скорости нарастания инфекции. При нахождении первичной инфекции на семенах или в почве наиболее эффективным приемом будет обработка семенного материала. Против возбудителей, которые находятся на поверхности и в почве (твердая головня пшеницы, корневые гнили), можно выбирать контактный фунгицид длительного защитного действия, обладающего значительной устойчивостью в почве. Если инфекция скрыта внутри семени, то необходим системный фунгицид, при этом

предпочтение отдается препаратам широкого спектра действия и с высокой биологической активностью. Это позволит предотвратить появление резистентных популяций патогенов. Однако системные фунгициды на основе веществ, ингибирующих синтез стеаринов, могут обладать фитотоксичностью или рострегулирующим эффектом [2].

Прежде чем оптимизировать выбор фунгицида для защиты озимой пшеницы, необходимо проанализировать видовой состав возбудителей заболеваний и направить ресурсы на подавление патогена, вызывающего наибольшие потери урожая.

1.1. Протравливание семян

Протравливание семян – один из важнейших этапов в системе посевных мероприятий. Уничтожение или подавление наружной и внутренней семенной инфекции защищает растение на стадии прорастания и в течение последующих этапов роста (8–12 недель при использовании препаратов системного действия) от семенной, почвенной, частично – раннесезонной аэрогенной инфекции (мучнистая роса, ржавчина, ринхоспориоз, гельминтоспориоз, септориоз), положительно влияет на озимые культуры в период всходов, перезимовки и выхода из нее весной; обеспечивает профилактику заноса возбудителей заболеваний с семенным материалом.

В таблице 1 представлена эффективность основных протравителей, испытанные в институте в 2009–2021 гг. На эти данные можно ориентироваться хозяйствам при выборе препарата для предпосевной обработки. Консультации по этому вопросу можно получить в местных филиалах Россельхозцентра. Проведение фитоэкспертизы семенного материала, как и микологический анализ почвы, – наиболее действенные инструменты по определению видового состава основных возбудителей болезней колосовых культур.

В условиях Ростовской области на посевах озимой пшеницы была заложена серия полевых опытов, проведена оценка биологической эффективности фунгицидов. В контроле средний процент поражения болезнями составил: гельминтоспориозной корневой гнили (*Cochliobolus sativus*) – 6,3 %, фузариозной корневой гнили (*Fusarium acuminatum*) – 5,0 %, твердой головни (*Tilletia laevis*) – 1,3 %, пыльной головни (*Ustilago tritici*) – 1,8 %, снежной плесени (*Monographella nivalis*) – 8,3 %. В подавлении гельминтоспориозной корневой гнили однокомпонентный препарат системного действия Стингер, КЭ (0,5 л/га) проявил высокую биологическую эффективность в осенний период, в фазу кущения снижение процента заражения заболеванием достигло 82,0 % относительно исходной с поправкой на контроль, однако период его защитного действия невелик. Весной в фазу кущения поражение болезнью составило 2,9 % на 0,1 м², в фазу формирования второго междоузлия – 3,6 %, что составляет 58,5 и 53,1 % относительно контроля.

Таблица 1 – Спектр действия действующего вещества протравителей

Возбудители болезней зерновых	Карбоксин + тирам	Тиabendазол+ флутриафол	Дифеноконазол+ мефеноксам	Карбендазим	Флудиоксонил	Флудиоксонил +ципроконазол	Трииконазол
1	2	3	4	5	6	7	8
твердая головня пшеницы	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
пыльная головня пшеницы и ячменя	xx	xxx	xx	xx	-	xxx	xxx
черная пыльная головня ячменя	xxx	xxx	xxx	xx	-	xxx	xxx
пыльная головня овса	xxx	xx	xxx	x	-	xxx	xx
твердая головня овса	xxx	xx	xxx	x	-	xxx	xxx
пыльная головня кукурузы	xx	xx	xx	xx	-	xx	xx
обыкновенная головня проса	xxx	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx
фузариозная корневая гниль	x	x	x	x	xxx	xxx	x
снежная плесень	x	-	x	x	xxx	xxx	x
обыкновенная гельминтоспориозная корневая гниль	xx	xx	xxx	x	xxx	xxx	xx
церкоспореллезная прикорневая гниль	x	x	xx	x	xx	xx	xx
комплекс естественного плесневения	xx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xx

Примечание: XXX – высокая биологическая эффективность, XX – средняя биологическая эффективность, X – низкая биологическая эффективность, прочерк – препарат не эффективен.

В вариантах с Иншур Перформ, КС (0,5 л/т) и Бенефис, МЭ (0,8 л/т) получен более высокий показатель подавления болезни: фаза кущения (осень) – 92,3 и 92,0%, фаза кущения (весна) – 90,1 и 90,6 %, образование второго междоузлия – 87,4 и 86,6% соответственно. В подавлении фузариозной корневой гнили Стингер, КЭ (0,5 л/га) также проявил высокую биологическую эффективность в осенний период, в фазу кущения снижение процента заражения заболеванием достигло 82,7 %. В вариантах с Иншур Перформ, КС (0,5 л/т) и Бенефис, МЭ (0,8 л/т) получен более высокий показатель подавления болезни: фаза кущения (осень) – 91,0 и 91,8%, фаза кущения (весна) – 89,3 и 89,0 %, образование второго междоузлия – 86,7 и 86,4% соответственно (рисунок 1).

Продолжение таблицы 1

Возбудители болезней зерновых	Тебуконазол	Триконазол +прохлораз	Имазалил +Тебуконазол	Имазалил +Металаксил +Тебуконазол	Дифеноконазол+ Флудиоксонил
1	9	10	11	12	13
твердая головня пшеницы	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
пыльная головня пшеницы и ячменя	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
черная пыльная головня ячменя	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
пыльная головня овса	xx	xxx	xxx	xxx	xxx
твердая головня овса	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
пыльная головня кукурузы	x	xx	xx	xx	xx
обыкновенная головня проса	-	xxx	xx	xxx	xxx
фузариозная корневая гниль	-	xxx	xx	xxx	xxx
снежная плесень	-	xx	x	xx	xx
обыкновенная гельминтоспориозная корневая гниль	-	xxx	xx	xxx	xxx
церкоспореллезная прикорневая гниль	x	x	x	x	xx
комплекс естественного плесневения	x	xx	xx	xx	xx

Примечание: XXX – высокая биологическая эффективность, XX – средняя биологическая эффективность, X – низкая биологическая эффективность, прочерк – препарат не эффективен.

Снижение процента заражения твердой головней, пыльной головней и снежной плесенью при использовании препарата Стингер, КЭ (0,5 л/т) относительно исходной с поправкой на контроль достигло в фазу восковой спелости – 100, 100 и 54,6 %. В варианте с Иншур Перформ, КС (0,5 л/т) получен более высокий показатель подавления болезней в фазу восковой спелости, составив 100, 100 и 90,6 % соответственно. На варианте с Бенефис, МЭ (0,8 л/т) снижение процента заражения данными болезнями относительно исходной с поправкой на контроль достигло в фазу восковой спелости – 100, 100 и 90,9 % (рисунок 2).

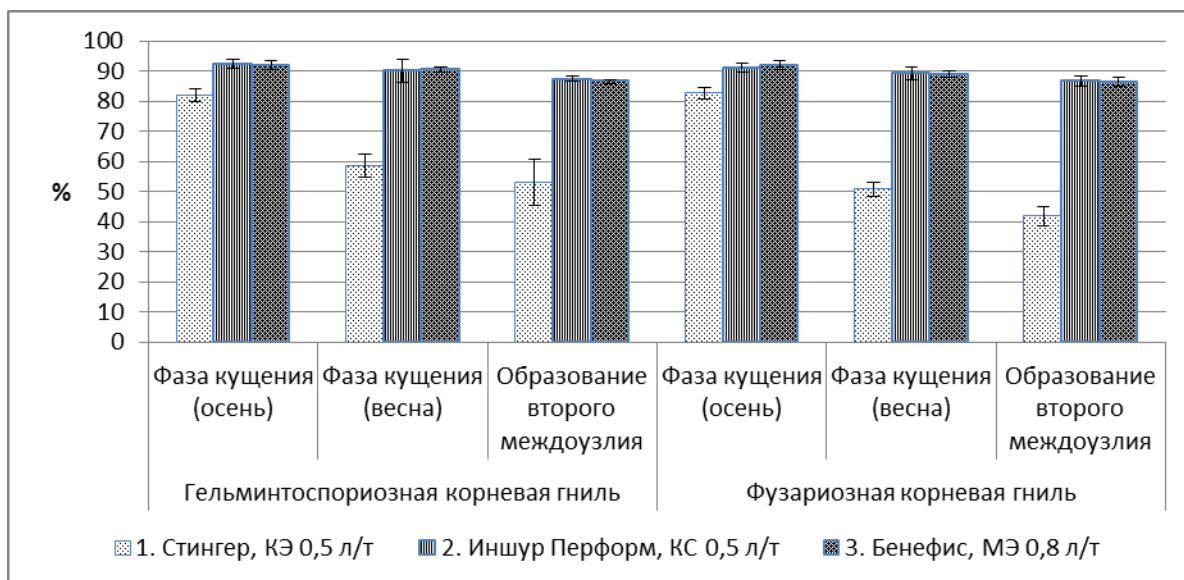


Рисунок 1 – Биологическая эффективность протравителей в снижении развития гельминтоспориозной и фузариозной корневых гнилей озимой пшеницы относительно контроля

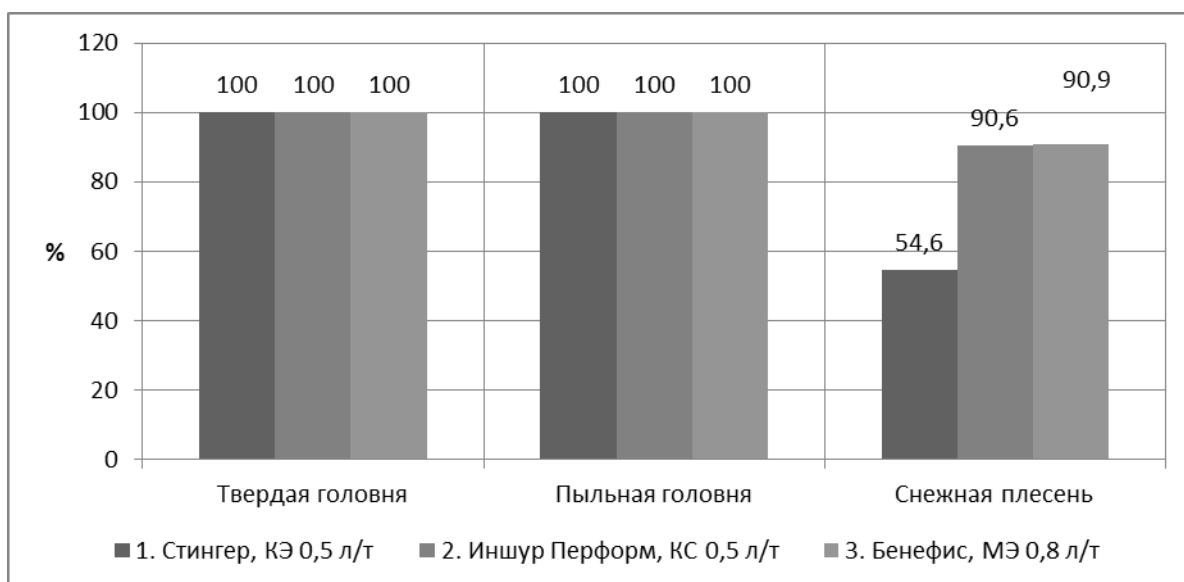


Рисунок 2 – Биологическая эффективность протравителей в снижении развития твердой головни (восковая спелость), пыльной головни (восковая спелость) и снежной плесени (весна) озимой пшеницы с поправкой на контроль

Средняя урожайность озимой пшеницы на контроле составила 43,6 ц/га. Использование протравителей позволяет сохранить от 1,9 до 6,6 ц/га, что составляет от 4,5 до 15,1 % относительно контроля. Экономическая эффективность от применения протравителей на озимой пшенице представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения протравителей на озимой пшенице, 2019 – 2021 гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Сохран. урожай, ц/га	Стоимость сохран. урожая, руб.	Затраты на пестициды, руб./га	Условно чистый доход руб./га
Стингер, КЭ 0,5 л/т	45,5	1,9	2660	400,00	2260,00
Иншур Перформ, КС 0,5 л/т	49,6	6,0	8400	714,00	7686,00
Бенефис, МЭ 0,8 л/т	50,2	6,6	9240	746,17	8493,83
Контроль	43,6				

Таким образом, испытания протравителей Стингер, КЭ (60 г/л тебуконазола) (0,5 л/т), Иншур Перформ, КС (40 г/л пираклостробина + 80 г/л тритикоконазола) (0,5 л/т), Бенефис, МЭ (50 г/л имазалила + 40 г/л металаксила), проведенные в 2019 – 2021 гг. на посевах озимой пшеницы сорта Донская Лира, показали, что по уровню снижения гельминтоспориозной корневой гнили (*Cochliobolus sativus*), фузариозной корневой гнили (*Fusarium acuminatum*), твердой головни (*Tilletia laevis*), пыльной головни (*Ustilago tritici*) и снежной плесени (*Monographella nivalis*) наиболее эффективны двух- и трехкомпонентные препараты Иншур Перформ, КС и Бенефис, МЭ 0,8 л/т.

1.2. Обработка по вегетации

Результаты научных исследований, проведенных в ФГБНУ ФРАНЦ показали, что для эффективной защиты посевов в период вегетации озимой пшеницы от комплекса болезней наиболее целесообразно применять двух и более компонентные системные фунгициды с длительным периодом защитного действия.

К таким фунгицидам можно отнести Цериакс Плюс, КЭ (66,6 г/л пираклостробина + 41,6 г/л флуксапироксада + 41,6 г/л эпоксиконазола) и Альто Супер, КЭ (250 г/л пропиконазола + 80 г/л ципроконазола).

Оптимальным сроком обработки является период от развёрнутого флагового листа (ф. 39) до окончания цветения (ф. 51). Опрыскивания в эти сроки позволяют снизить поражённость посевов септориозом листьев на 40-60%, бурой ржавчиной и мучнистой росой на 90-95%.

Влажная и теплая весна, преобладание азотного питания создают условия для раннего заражения и усиления пораженности посевов болезнями. При выпадении и прогнозировании достаточного и

избыточного (выше среднеголетних значений) количества осадков в марте-мае потребуется защита растений в период от выхода в трубку до колошения, не дожидаясь достижения значений экономических порогов вредоносности (ЭПВ) болезней, прежде всего, на восприимчивых сортах. Поэтому требуется обработка фунгицидами в более поздние сроки для защиты от фузариоза колоса и других болезней.

Результаты исследований, проведенных в ФРАНЦ, показали высокую эффективность трехкомпонентного фунгицида Цериакс Плюс, КЭ на озимой пшенице против пиренофороза и септориоза листьев при их применении в фазе выхода в трубку. Перед закладкой опыта зафиксировано развитие на 0,25 м² пиренофороза 2,5 %, септориоза листьев 3,3%. Препарат Цериакс Плюс, КЭ при норме расхода 0,6 л/га обеспечил снижение пораженности фитопатогенными грибами *Pyrenophora tritici-repentis* и *Septoria tritici* через 10 дней после обработки на 83,6 и 84,3 %, на 20-й день – 92,6 и 90,7 %, на 28-й день 90,5 и 92 % соответственно (рисунок 3).

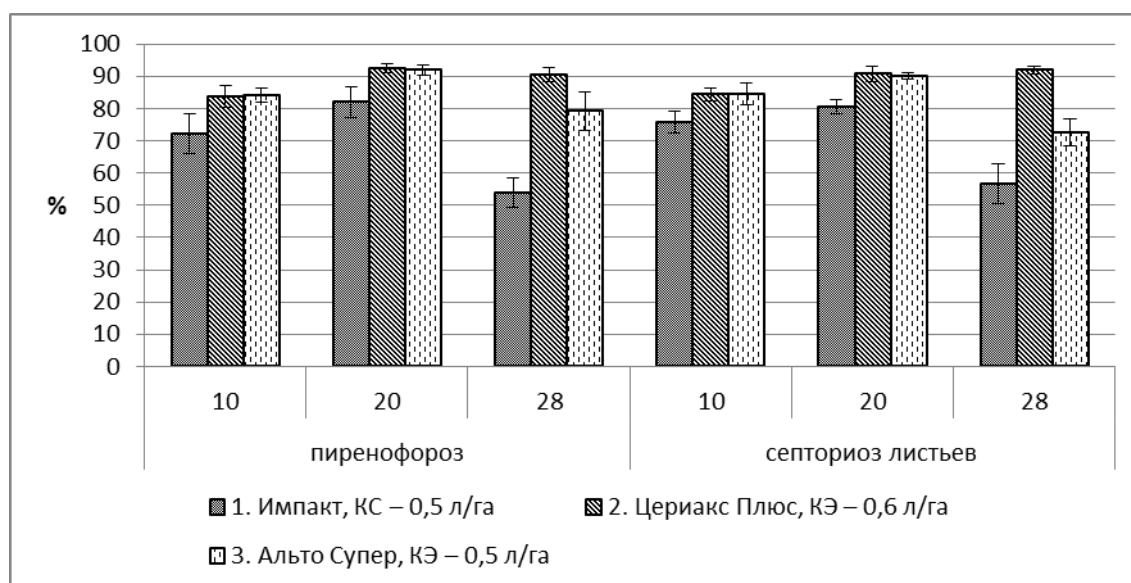


Рисунок 3 – Биологическая эффективность фунгицидов в снижении развития пиренофороза и септориоза листьев

Эффективность двухкомпонентного препарата Альто Супер, КЭ (0,5 л/га) составила через 10 дней после обработки 84,2 и 84,6 %, на 20-й день – 91,9 и 90,1%, на 28-й день – 79,2 и 72,7% относительно контроля. Наименее эффективен однокомпонентный препарат Импакт, КС (0,5 л/га): снижение пораженности пиренофорозом составило соответственно на 10-й день – 72,3 и 75,8 %, 20-й день – 81,9 и 80,5 %, на 28-й день – 54,0 и 56,6% соответственно.

Средняя урожайность озимой пшеницы на контроле составила 38,2 ц/га. В вариантах с применением фунгицидов были получены достоверные прибавки урожайности культуры от 7,7 до 21,4 %. Расчет экономической

эффективности показал преимущество варианта Цериакс Плюс, КЭ, условно чистый доход составил 9438,00 руб./га.

Таким образом, испытания фунгицидов Импакс, КС (0,5 л/га), Цериакс Плюс, КЭ (0,6 л/га), Альто Супер, КЭ (0,5 л/га), проведенные в 2019-2021 гг. на посевах озимой пшеницы, показали, что по уровню снижения пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*), септориоза листьев (*Septoria tritici Roberge in Desmaz.*) наиболее эффективен фунгицид Цериакс Плюс, КЭ.

2. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ

Сорные растения являются постоянным компонентом агроэкосистем. Применение гербицидов – неотъемлемая часть любой агротехнологии, так как при высокой численности сорные растения снижают урожай и качество сельскохозяйственной продукции, а также затрудняют выполнение многих видов полевых работ, в том числе обработку почвы и уборку урожая [4]. В таблице 4 представлен видовой состав сорных растений, отмеченных в посевах озимой пшеницы в Ростовской области в 2018-2021 гг.

Таблица 4 – видовой состав сорных растений в посевах озимой пшеницы в приазовской зоне Ростовской области

Названия сорных растений	Ботаническое семейство	Биологическая группа
1	2	3
Марь белая <i>Chenopodium album</i>	Амарантовые	Яровые
Амброзия полыннолистная <i>Ambrosia artemisiifolia L.</i>	Астровые	Яровые
Бодяк полевой <i>Cirsium arvense L.</i>	Астровые	Корнеотпрысковые
Бодяк щетинистый <i>Cirsium setosum Bess.</i>	Астровые	Корнеотпрысковые
Василек синий <i>Centaurea cyanus L.</i>	Астровые	Зимующие
Крестовник весенний <i>Senecio vernalis Waldst et Kit.</i>	Астровые	Зимующие
Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i>	Астровые	Стержнекорневые
Осот полевой <i>Sonchus arvensis L.</i>	Астровые	Корнеотпрысковые
Осот розовый <i>Cirsium setosum (Willd.) Bess.</i>	Астровые	Корнеотпрысковые
Ромашка продырявленная <i>Matricaria perforata Merat.</i>	Астровые	Яровые
Циклохена дурнишниковидная <i>Cyclachaena xanthiifolia</i>	Астровые	Яровые
Подсолнечник однолетний <i>Helianthus annuus</i>	Астровые	Яровые
Дурнишник калифорнийский <i>Xanthium californicum</i>	Астровые	Яровые
Горошек мышиный <i>Vicia cracca L.</i>	Бобовые	Корнеотпрысковые
Асперуга простертая <i>Asperugo procumbens L.</i>	Бурачниковые	Яровые
Воробейник полевой <i>Lithospermum arvense</i>	Бурачниковые	Яровые
Кривоцвет полевой <i>Lycopsis arvensis L.</i>	Бурачниковые	Яровые
Липучка оттопыренная <i>Lappula squarrosa Dumort.</i>	Бурачниковые	Двулетник

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Горицвет пламенный <i>Adonis flamma Jacq.</i>	Лютиковые	Яровые
Лютик полевой <i>Ranunculus arvensis L.</i>	Лютиковые	Яровые
Вероника глянцева <i>Veronica pochta Fries</i>	Норичниковые	Зимующие
Вероника плющелистная <i>Veronica hederifolia L.</i>	Норичниковые	Факультативные
Вьюнок полевой (Березка) <i>Convolvulus arvensis L.</i>	Вьюнковые	Корнеотпрысковые
Горчица полевая <i>Smopsis arvensis L.</i>	Крестоцветные	Яровые
Гулявник волжский <i>Sisymbrium volgense Fourn.</i>	Крестоцветные	Корнеотпрысковые
Резуха прямая <i>Arabis recta Vill.</i>	Крестоцветные	Стержнекорневые
Гулявник высокий <i>Sisymbrium altissimum L.</i>	Крестоцветные	Зимующие
Гулявник Лезеля <i>Sisymbrium loeselii L.</i>	Крестоцветные	Яровые
Дескурация софьи <i>Descurainia sophia L.</i>	Крестоцветные	Яровые
Желтушник растопыренный <i>Erysimum repandum</i>	Крестоцветные	Яровые
Кардара крупковидная <i>Cardana draba (L) Desv.</i>	Крестоцветные	Корнеотпрысковые
Пастушья сумка обыкновенная <i>Capsella bursa-pastoris (L) Medic</i>	Крестоцветные	Яровые
Хориспора нежная <i>Chonopodium tentilla (Pall) DC</i>	Крестоцветные	Яровые
Ярутка полевая <i>Thlaspi arvense L.</i>	Крестоцветные	Яровые
Ярутка пронзеннолистная <i>Thlaspi perfoliatum L.</i>	Крестоцветные	Яровые
Молочай лозный <i>Euphorbia virgata</i>	Молочайные	Корнеотпрысковые
Гречишка вьюнковая <i>Fallopia convolvulus (L)</i>	Гречишные	Яровые
Щавель курчавый <i>Rumex crispus L.</i>	Гречишные	Стержнекорневые
Дымянка Шлейхера <i>Fumana schleichen</i>	Дымянковые	Яровые
Просвирник приземистый <i>Málva pusilla</i>	Мальвовые	Яровые
Просо куриное <i>Echinochloa crusgalli L.</i>	Мятликовые	Яровые
Мятлик обыкновенный <i>Póa trivialis</i>	Мятликовые	Яровые
Неравноцветник (Костер) кровельный <i>Amsanthe tetrorum (L) Nevski</i>	Мятликовые	Яровые
Овес пустой (Овсян) <i>Avena fatua L.</i>	Мятликовые	Яровые
Пырей ползучий <i>Elytrigia repens (L) Nevski</i>	Мятликовые	Корневищные
Щетинник (Мышей) зеленый <i>Setaria viridis (L)</i>	Мятликовые	Яровые
Щетинник (Мышей) сизый <i>Setaria glauca (L)</i>	Мятликовые	Яровые
Лисохвост мышехвостиковый (полевой) <i>Alopecurus myosuroides Huds</i>	Мятликовые	Зимующие
Кострец безостый <i>Bromopsis inermis Holob</i>	Мятликовые	Корневищные
Костер полевой <i>Bromus arvensis L.</i>	Мятликовые	Зимующие
Костер растопыренный <i>Bromus squarrosus L.</i>	Мятликовые	Зимующие
Эгилопс цилиндрический <i>Aégilops cylíndrica</i>	Мятликовые	Зимующие
Чистец однолетний <i>Stachis annua L.</i>	Яснотковые	Зимующие
Яснотка стеблеобъемлющая <i>Lamium amplexicaule L.</i>	Яснотковые	Зимующие
Яснотка пурпурная <i>Lamium purpureum L.</i>	Яснотковые	Яровые
Фиалка полевая <i>Viola arvensis Murr</i>	Фиалковые	Зимующие
Подмаренник цепкий <i>Gahum aparine L.</i>	Маревые	Яровые
Ясколка лесная <i>Cerastium nemorale Bieb</i>	Гвоздичные	Яровые
Ясколка пронзеннолистная <i>Cerastium perfoliatum</i>	Гвоздичные	Яровые
Песчанка уральская <i>Arenaria uralensis Pall.</i>	Гвоздичные	Яровые
Звездчатка средняя <i>Stelaria media L.</i>	Гвоздичные	Яровые
Мак самосейка <i>Papaver rhoeas L.</i>	Маковые	Зимующие

Широкомасштабное применение гербицидов в практике борьбы с засоренностью посевов должно быть научнообоснованным, с соблюдением регламентов и учитывать видовую чувствительность сорняков к действующим веществам препаратов. Поэтому, прежде чем приступить к химической обработке, необходимо установить степень засоренности поля и видовой состав сорняков, так как каждый препарат в силу селективности своего действия подавляет лишь определенную группу сорняков и может не действовать (или действовать слабо) на остальные (таблица 5).

В ценозе сорной растительности Ростовской области заметно возросла доля наиболее вредоносных многолетников, в частности, бодяка полевого (*Cirsium arvense*) и вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis*). Наряду с двудольными сорняками всё больший вред наносят мятликовые сорняки, особенно просо куриное (*Panicum crus galli*) и овсюг обыкновенный (*Avena fatua*).

Опытные участки по определению эффективности гербицидов против двудольных сорняков были заложены в Ростовской области на посевах озимой пшеницы с высоким уровнем засоренности однолетними двудольными и многолетними двудольными сорняками, в контроле на 1м² в среднем насчитывалось 34 сорных растений. К однолетним двудольным сорнякам относились виды: дескурация Софьи, марь белая, горец вьюнковый; к многолетним двудольным – бодяк полевой, вьюнок полевой. Результаты исследований представлены на рисунке 4.

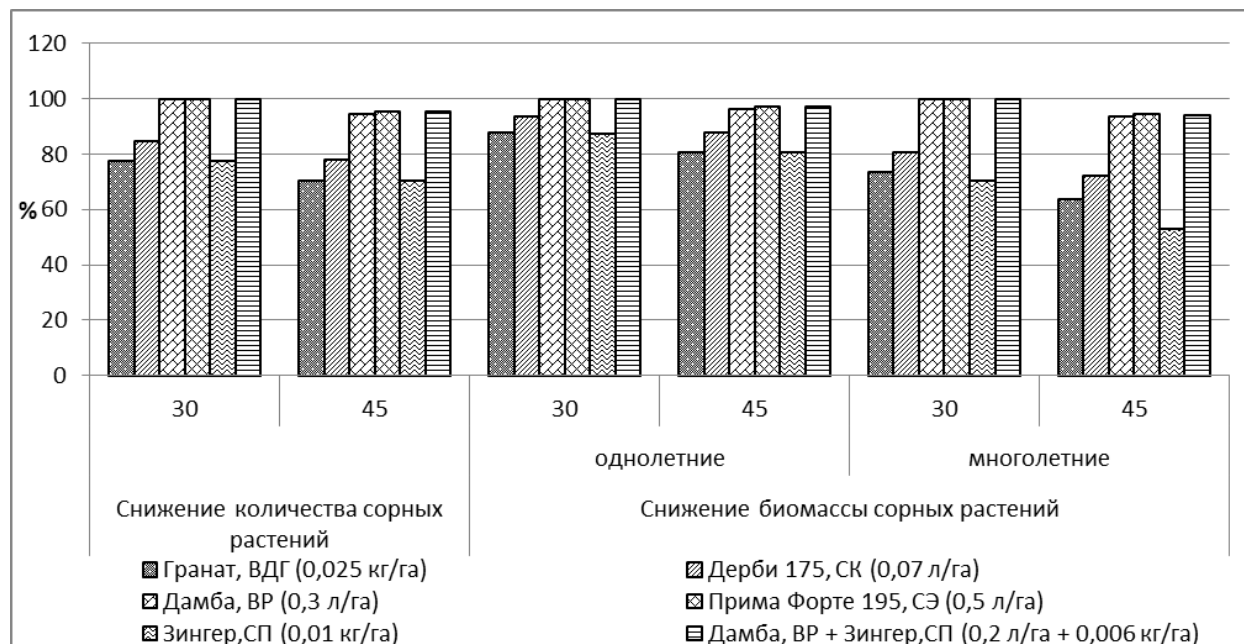


Рисунок 4 – Биологическая эффективность гербицидов против двудольных сорняков на озимой пшенице

Таблица 5 – Эффективность гербицидов против двудольных сорняков на зерновых культурах

Сорняк	Действующее вещество гербицидов																	
	Триасульфурон	Дикамба + триасульфурон	Дикамба	Тифенсульфурон-метил+трибенурон-метил	2,4-Д эфир	2,4-Д +флорасулам	МЦПА	Метсульфурон-метил	2,4-Д+флорасулам	Аминопиралид + флорасулам	Трибенурон-метил+ тифенсульфурон-метил	Дикамба+ хлорсульфурон	Амидосульфурон+ йодосульфурон-метил-натрий +мефенпир-диэтил	2,4-Д + Аминопиралид Флорасулам	Тифенсульфурон-метил+ Флорасулам +Флуметсулам	Флорасулам +Флуметсулам	Трибенурон-метил + Флорасулам	Клопиралид
Бодяк, виды	хх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх	хх	хх	хх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх
Осот, виды	хх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх	ххх	х	ххх	ххх	хх	хх	хх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх
Дескурация Софьи	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	х
Гулявник Лезеля	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	хх	ххх	х
Вьюнок полевой	-	хх	хх	х	хх	хх	хх	-	хх	хх	-	хх	х	хх	хх	хх	хх	х
Марь белая	х	ххх	хх	х	хх	ххх	ххх	х	ххх	х	х	хх	х	ххх	ххх	хх	хх	х
Подмаренник цепкий	хх	ххх	хх	хх	-	ххх	-	х	ххх	ххх	х	хх	хх	хх	ххх	ххх	хх	х
Амброзия польннолистная	хх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх	хх	х	ххх	ххх	хх	ххх	хх	ххх	хх	хх	хх	хх
Горцы, виды	х	ххх	хх	х	хх	ххх	хх	х	хх	ххх	х	хх	хх	ххх	хх	хх	хх	ххх
Пастушья сумка	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	х
Горчица полевая	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	х
Ярутка (виды)	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	х
Яснотка (виды)	хх	ххх	хх	ххх	ххх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	х
Песчанка Уральская	х	хх	ххх	х	ххх	ххх	х	х	хх	х	х	хх	х	хх	хх	хх	хх	х
Звездчатка средняя	х	хх	ххх	х	ххх	ххх	х	х	хх	х	х	хх	хх	хх	хх	хх	хх	х
Подсолнечник	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх	ххх
Дымянка Шлейхера	х	хх	хх	хх	х	ххх	х	х	хх	х	х	хх	хх	ххх	ххх	ххх	ххх	х
Ясколка лесная	хх	ххх	ххх	хх	ххх	ххх	хх	хх	ххх	ххх	х	хх	ххх	ххх	ххх	хх	хх	х
Молочай лозный	х	хх	хх	х	хх	ххх	хх	х	хх	х	х	хх	х	ххх	ххх	хх	хх	хх
Воробейник	х	ххх	х	х	ххх	ххх	хх	х	хх	хх	х	хх	х	хх	хх	хх	хх	х

В борьбе с двудольными сорняками наиболее эффективны Дамба, ВР (0,3 л/га), Прима Форте 195, СЭ (0,5 л/га), Дамба, ВР + Зингер, СП (0,2 л/га + 0,006 кг/га), они полностью защищают от сорных растений в первые 30 дней после обработки, на 45 суток снижение биомассы однолетними сорными растениями сохраняется высоким около 97 %, а по многолетним составляет 93 – 94 % относительно контроля. Препараты Гранат, ВДГ (0,025 кг/га) и Зингер, СП (0,01 кг/га) в подавлении однолетних двудольных сорных растений также высоко эффективны, снижают их биомассу до 80 %, но слабо работают по многолетним сорнякам.

Средняя урожайность озимой пшеницы на контроле составила 33,3 ц/га. На вариантах с применением гербицидов были получены достоверные прибавки урожайности культуры: от 26,5 до 45,1 %. Экономическая эффективность применения гербицидов против двудольных сорняков представлена в таблице 6.

Для борьбы со злаковыми сорняками применялись препараты Пума Супер 100, КЭ Аксиал 50, КЭ, Паллас 45, МД. На опытном участке перед закладкой опыта на 1 м² в среднем насчитывалось 24 сорных растений. К однолетним злаковым сорнякам относились виды: овсюг обыкновенный, метлица обыкновенная, просо куриное; к многолетним злаковым – эгилопс цилиндрический, мятлики обыкновенный.

Таблица 6 – Экономическая эффективность применения гербицидов на озимой пшенице, 2019-2021 гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Сохран. урожай, ц/га	Стоимость сохран. урожая, руб.	Затраты на пестициды, руб./га	Условно чистый доход руб./га
Гранат, ВДГ 0,025 кг/га	45,0	10,1	14140	450,0	13690,00
Дерби 175, СК 0,07 л/га	47,1	12,2	17080	407,4	16672,60
Дамба, ВР 0,3 л/га	49,3	14,4	20160	869,9	19290,12
Прима Форте 195, СЭ 0,5 л/га	50,4	15,5	21700	936,0	20764,00
Зингер, СП 0,01 кг/га	45,1	10,2	14280	354,0	13926,00
Дамба, В + Зингер, СП 0,2 л/га + 0,006 кг/га	51,1	16,2	22680	1146,3	21533,68
Контроль	34,9				

По снижению общей засоренности наиболее предпочтительны Аксиал 50, КЭ (1,0 л/га) и Паллас 45, МД (0,5 л/га), уничтожают более 80 % сорных растений, главным образом однолетние злаковые. По снижению биомассы многолетних злаковых сорняков их эффективность составляет 40 – 50 % (рисунок 5).

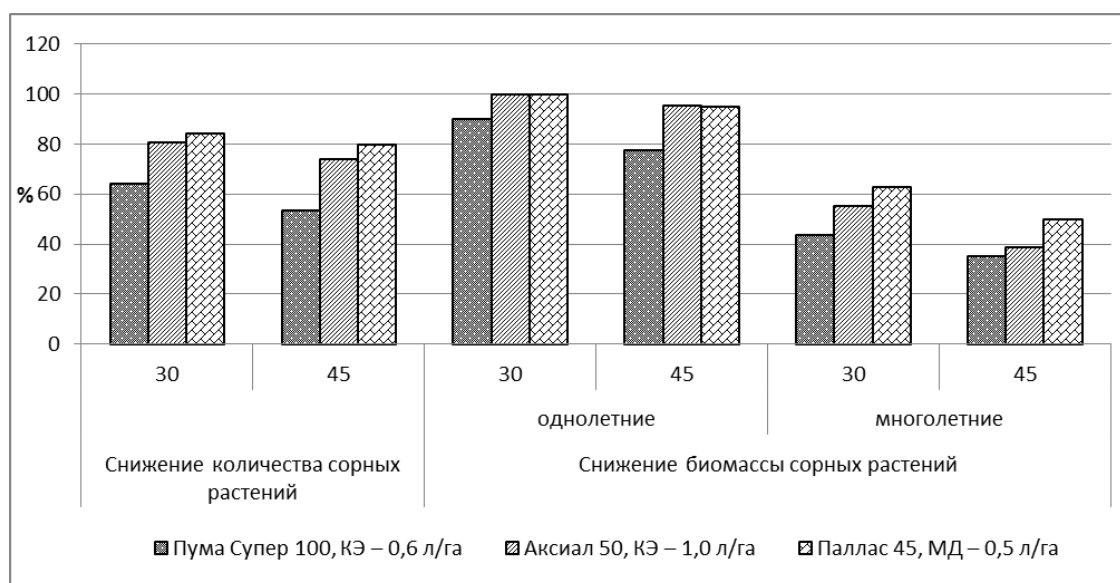


Рисунок 5 – Биологическая эффективность гербицидов против злаковых сорняков на озимой пшенице

Средняя урожайность озимой пшеницы сорта Донская Лира на контроле составила 33,3 ц/га. На вариантах с применением гербицидов были получены достоверные прибавки урожайности культуры: от 15,3 до 30,5 % (таблица 7).

Таблица 7 – Экономическая эффективность применения противозлаковых гербицидов на озимой пшенице, 2019-2021 гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Сохран. урожай, ц/га	Стоимость сохран. урожая, руб.	Затраты на пестициды, руб./га	Условно чистый доход руб./га
Пума Супер 100, КЭ 0,6 л/га	40,1	5,7	7980	859,2	7120,80
Аксиал 50, КЭ 1,0 л/га	42,4	8,0	11200	3526,8	7673,20
Паллас 45, МД 0,5 л/га	45,3	10,9	15260	8772	6488,00
Контроль	34,4				

Таким образом, по уровню снижения численности и сырой массы многолетних (бодяк полевой (*Cirsium arvense*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*)) и однолетних двудольных сорняков (дескурайния Софии (*Descurainia sophia*), марь белая (*Chenopodium album*), горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus*)), эффективно использовать Прима Форте 195, СЭ (0,5 л/га), Дамба, ВР (0,3 л/га), а также Дамба, ВР + Зингер, СП (0,2 л/га + 0,06 л/га), а многолетних злаковых (эгилопс цилиндрический (*Aegilops cylindrica*), мятлик обыкновенный (*Poa trivialis*)) и однолетних злаковых сорняков (овсюг обыкновенный (*Avena fatua*), метлица полевая (*Apéra spica-vénti*), просо куриное (*Echinochloa crus-galli*)) – Аксиал 50, КЭ и Паллас 45, МД.

3. ПРИМЕНЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ

При обследовании агробиоценоза пшеничного поля был определен видовой состав вредителей, характерных для озимой пшеницы в Ростовской области. На основании проведенного 5-летнего фитосанитарного мониторинга на территории Нижнего Дона в 2017 – 2021 гг. на посевах озимой пшеницы было выявлено 42 вида фитофагов, принадлежащих к 16 семействам.

В таблице 8 представлен список отловленных в районе исследований видов и их встречаемость в годы исследований. Из таблицы выявляются наиболее массовые виды, которые могут быть причислены к вредителям и потенциальным вредителям. Особую опасность для озимой пшеницы представляют пшеничный трипс (*Nauplothrips tritici*), хлебная пьявица (*Lema melanopus*), клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps*).

Таблица 8 – Встречаемость видов вредителей озимой пшеницы по чистому пару в приазовской зоне Ростовской области (НПП «Рассвет», 2017 – 2021 гг.)

Вид	Систематическая группа	Частота встречаемости в годы исследований				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7
Итальянский прус <i>Calliptamus italicus</i> L.	Прямокрылые Саранчовые	+	+	+	+	+
Перелетная саранча <i>Locusta migratoria</i> L.		+	+	+	+	+
Изменчивый конек <i>Chorthippus biguttulus</i> L.		+	+	+	+	+
Южный конек <i>Chorthippus dichrous</i> Ev.		+	+	+	+	+
Малая крестовичка <i>Doclostaurus brevicollis</i> Ev.		+	+	+	+	+
Пьявица красногрудая <i>Lema melanopus</i> L.		Жесткокрылые Листоеды	++	++	++	++
Пьявица синяя <i>Lema lichenis</i> Voet.	+		-	-	-	-
Блошка хлебная полосатая <i>Phyllotreta vittula</i> Redt.	++		++	++	++	++
Хлебная обыкновенная жужелица <i>Zabrus tenebrioides</i>	Жесткокрылые Жужелицы	+	+	+	+	+
Песчаный медляк <i>Opatrum sabulosum</i> L.	Жесткокрылые Чернотелки	+	+	+	+	+
Щелкун степной <i>Agriotes gurgistanus</i> Fald.	Жесткокрылые Щелкуны	+	+	+	+	+
Щелкун посевной <i>Agriotes sputator</i> L.		+	+	+	+	+
Хлебный жук, кузька <i>Anisoplia austriaca</i> Hbst	Жесткокрылые Пластинчатоусые	+	+	+	+	+
Вредная черепашка <i>Eurygaster integriceps</i> Put	Полужесткокрылые Щитники	+++	+++	+++	+++	+++
Элия остроголовая <i>Aelia acuminata</i> L.		+++	+++	+++	+++	+++
Элия носатая <i>Aelia rostrata</i> Boh.		+	+	+	+	+

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
Хлебный клопик <i>Trigonotylus Fieb.</i>	Полужесткокрылые Слепняки	+	+	+	+	+
Странствующий клоп <i>Notostira elongata Geoffr.</i>		+	+	+	+	+
Полевой клоп <i>Lygus Hahn</i>		+	+	+	+	+
Хлебный черный пилильщик <i>Trachelus tabidus F.</i>	Перепончатокрылые Пилильщики	+	+	+	+	+
Хлебный обыкновенный пилильщик <i>Cephus pigmaeus L.</i>		++	++	++	++	++
Желтый листовой пилильщик <i>Pachynematus clitellatus Lep.</i>		+	+	+	+	+
Злаковая листовертка <i>Gnephasia pascuana Hubner</i>	Чешуекрылые Листовертки	+	+	+	+	+
Хлопковая совка <i>Helicoverpa armigera Hb.</i>	Чешуекрылые Совки	+	+	+	+	+
Озимая совка <i>Agrostis segetum Schiff</i>		+	+	+	+	+
Совка-гамма <i>Autographa gamma L.</i>		+	+	+	+	+
Совка-трифида <i>Xestia trifida F. v. Wald.</i>		-	-	+	+	+
Пшеничный трипс <i>Harlothrips tritici Kurd.</i>	Бахромчатокрылые Harlothripidae	+++	+++	+++	+++	+++
Большая злаковая тля <i>Sitobion avenae F</i>	Равнокрылые Подотряд тли	+++	+++	+++	+++	+++
Обыкновенная злаковая тля <i>Schizaphis graminum Rond.</i>		+	+	+	+	+
Ячменная тля <i>Brachycolus noxius Mord.</i>		+	+	+	+	+
Кукурузная цикадка <i>Zyginidia sohrab Zachv.</i>	Равнокрылые Цикадовые	+	+	+	+	+
Шеститочечная цикадка <i>Macrosteles laevis Rid.</i>		+++	+++	+++	+++	+++
Полосатая цикадка <i>Psammotettix striatus L</i>		+++	+++	+++	+++	+++
<i>Empoasca Sp.</i>		+++	+++	+++	+++	+++
Пшеничный комарик <i>Contarinia tritici Kr</i>	Двукрылые Галицы	+++	+++	+++	+++	+++
Ячменная шведская муха <i>Oscinella pusilla Mg.</i>	Двукрылые Злаковые мухи	+	+	+	+	+
Меромиза хлебная <i>Meromyza nigriventris Mcg</i>		+	+	+	+	+
Зеленоглазка <i>Chlorops pumilionis Bjerck</i>		+	+	+	+	+
Стеблевая муха <i>Elachiptera cornuta Fll</i>		+	+	+	+	+
Пшеничная муха <i>Phorbia fumigate Mg.</i>	Двукрылые Мухи – цветочницы	+++	+++	+++	+++	+++
Опомиза пшеничная <i>Oromyza florum F</i>	Двукрылые Опомизиды	++	++	++	++	++
Примечание: - вид не встречен; + - редкий вид (обычно встречаемость не более 10%); ++ - обычный (от 10 до 50%); +++ - массовый (более 50%).						

Наибольшее отрицательное влияние на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, размещенной после чистого пара, оказывает вредная черепашка, причем можно выделить два периода ее вредоносности. Первый связан с перезимовавшими клопами, второй – с отродившимися личинками вредной черепашки. Перезимовавшие клопы вредной черепашки, питаясь в зоне конуса нарастания побега и формирующегося колоса, вызывают у озимой пшеницы явление частичной или полной белоколосости. Отродившиеся личинки вредной черепашки, питание которых проходит на зерне, имея колюще-сосущий ротовой аппарат, прокалывают зерновку и вводят слюну, содержащую чрезвычайно активные протеолитические ферменты, которые разрушают белок и углеводы, переводя их в растворимую форму. На зерне, в месте укула образуется зона повреждения с разрыхленным, легко выкрашивающимся эндоспермом. На основании экспериментальных данных была отмечена тесная зависимость между численностью личинок вредителя и поврежденностью зерна [5].

Поврежденность зерна увеличивается с увеличением численности личинок клопа черепашки, и при численности вредителя 16 шт./м² достигает 5% (рисунок 6). Уравнение регрессии показывает, что при увеличении численности личинок клопа черепашки на 3 экз./ м² поврежденность зерна увеличивается на 1 %. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,95$ показывает тесную зависимость между этими факторами.

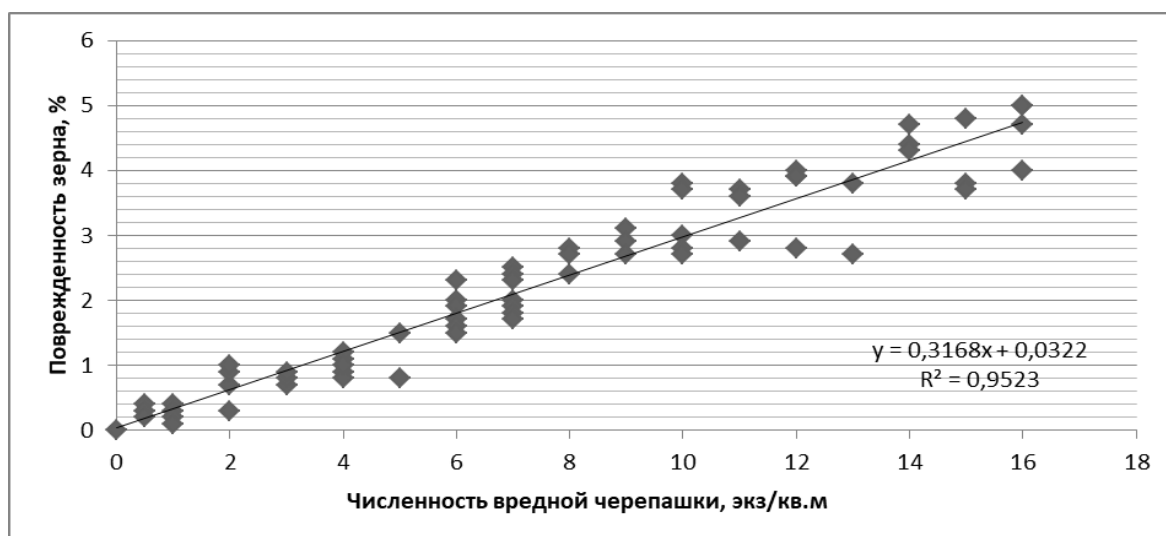


Рисунок 6 – Зависимость поврежденности зерна озимой пшеницы Донская лира от численности личинок вредной черепашки

В современной литературе встречается мало данных о влиянии повреждений клопа черепашки на массу зерна. Между тем, знать степень снижения веса поврежденного зерна необходимо для общего представления о прямых потерях урожая. Анализируя полученные данные, нами была отмечена зависимость между поврежденностью и массой 1000 зерен (рисунок 7). Как видно на рисунке 7 с увеличением поврежденности зерна личинками клопа черепашки масса 1000 зерен снижается. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,88$ показывает тесную зависимость между этими факторами.

По вопросу влияния повреждений зерна клопом черепашкой на качество клейковины в литературе много противоречивых данных, что и обусловило необходимость проведения наших исследований. Для этого определялось качество зерна озимой пшеницы с диапазоном поврежденности клопом черепашкой от 1 до 5%. Результаты исследований показали, что поврежденность зерна клопом черепашкой в интервале от 0 до 5 % на содержание клейковины влияния не оказывает. Что же касается ее упругости по показателю ИДК, то при поврежденности зерна от 0 до 2% этот показатель находится примерно на одном уровне (78 – 87 ед.), а при дальнейшем увеличении поврежденности ИДК возрастает. Причем при содержании поврежденного зерна от 1 до 3 % качество клейковины по показателю ИДК соответствует 2 группе (удовлетворительно слабая), а при дальнейшем увеличении поврежденности – 3-й группе (неудовлетворительно слабая) (рисунок 8).

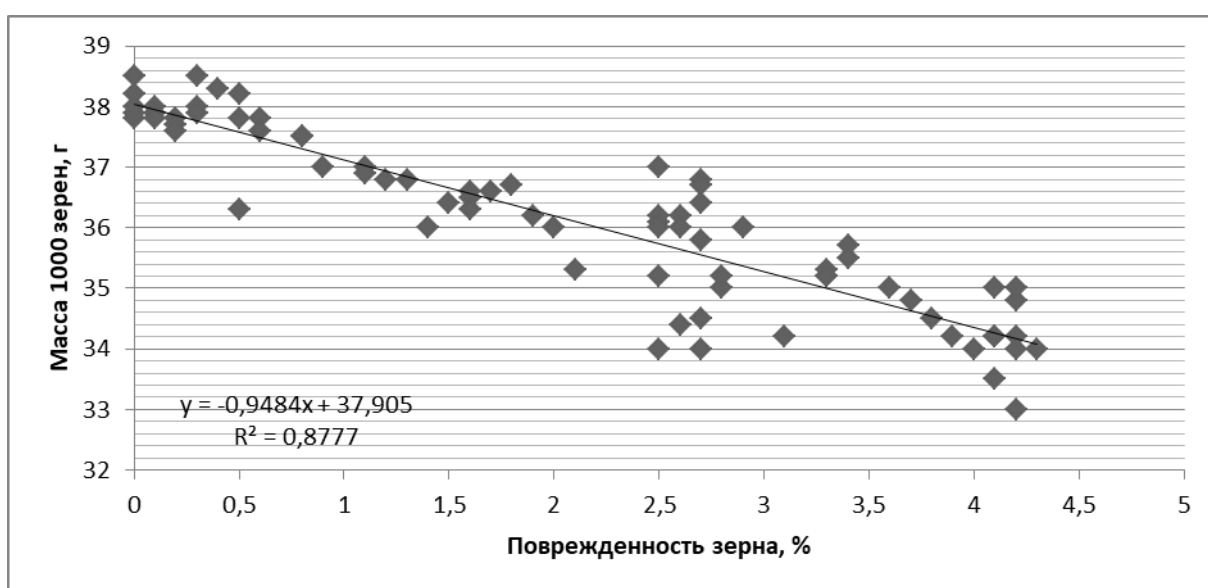


Рисунок 7 – Зависимость массы 1000 зерен озимой пшеницы Донская лира от поврежденности личинками вредной черепашки

Как видно на рисунке 8, с увеличением поврежденности зерна личинками клопа черепашки ухудшается и качество клейковины по показателю ИДК. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,76$ показывает тесную зависимость между этими факторами. Полученные зависимости поврежденности зерна от численности личинок клопа черепашки и упругости клейковины от поврежденности можно использовать для определения зональных экономических порогов вредоносности.

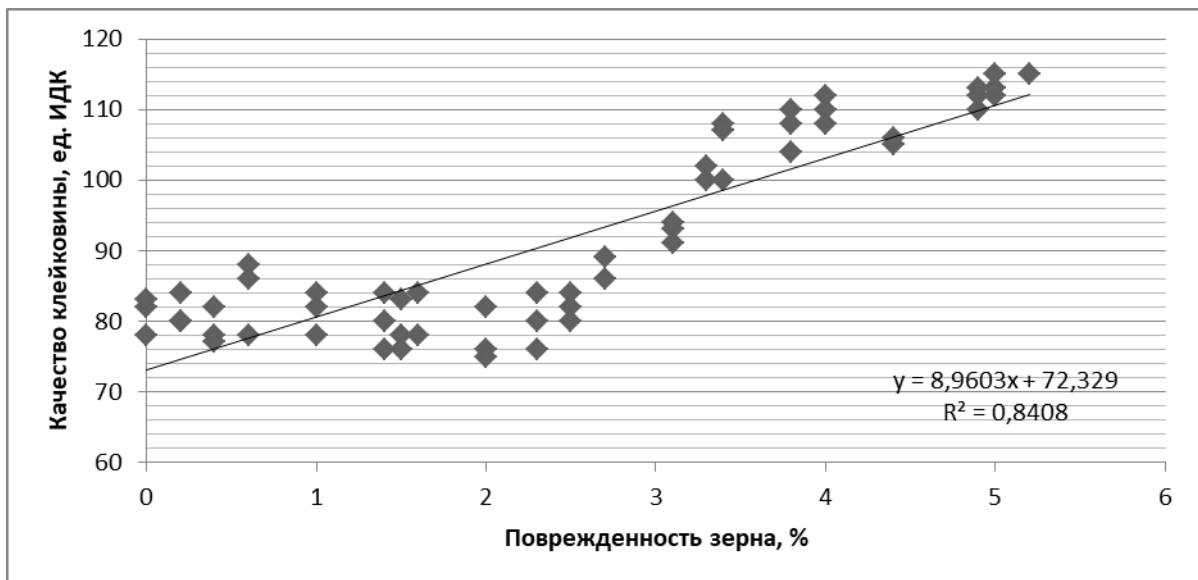


Рисунок 8 – Зависимость ИДК от поврежденности зерна озимой пшеницы Донская лира личинками вредной черепашки

Среди изучаемых инсектицидов высокой биологической эффективностью в борьбе с клопом вредная черепашка обладают препараты Данадим Эксперт, КЭ (1,0 л/га) и Эсперо, КС (0,2 л/га). В течение 7 дней после обработки они полностью защищают растение от данного вредителя, через две недели его численность сохраняется на 96-98 % ниже контроля (рисунок 9). Фаскорд, КЭ (0,15 л/га) обладает коротким периодом защитного действия, на 3-й день после обработки клоп отсутствует, но на 7-й день эффективность препарата снижается до 94 %, на 14-й день – до 92 %.

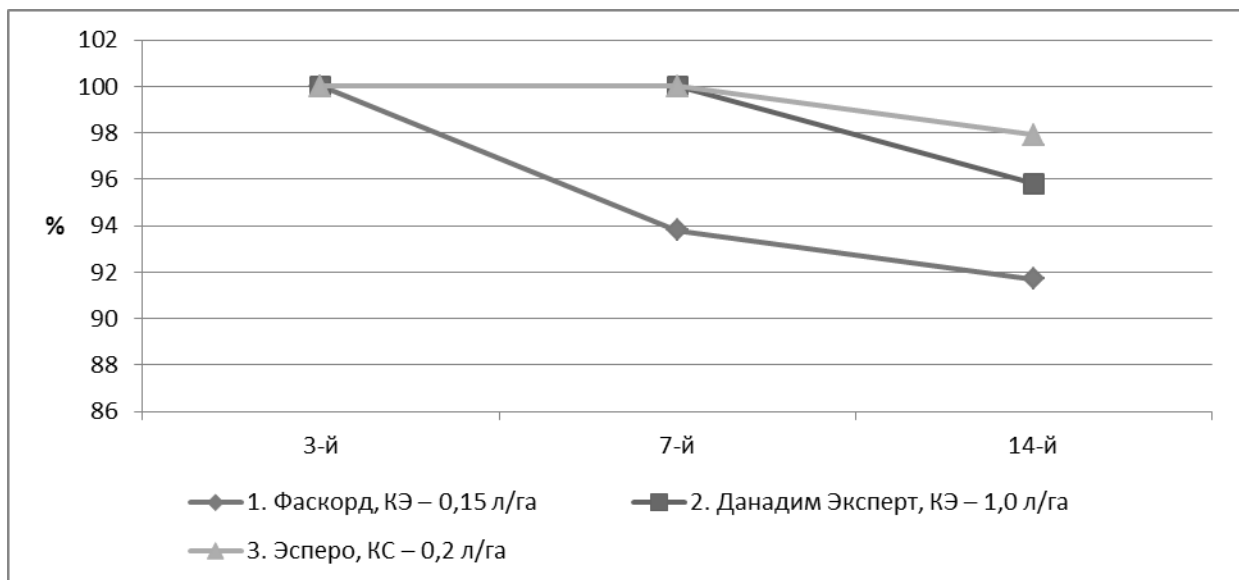


Рисунок 9 – Снижение численности клопа вредная черепашка относительно исходной с поправкой на контроль по суткам учета, %

В фазу кушения и вплоть до налива зерна существует риск нападения вредителя хлебная пядица, жуки и личинки. Наиболее сильный вред причиняют личинки при повреждении флагового листа. Жуки зимуют в верхнем слое почвы,

весной поднимаются на поверхность и заселяют поля зерновых культур на полях. Жуки и личинки питаются мякотью листа по типу сквозного скелетирования, выедая узкие продолговато-линейные отверстия между жилками. Самки откладывают яйца на листья цепочками по 3-7 штук. Средняя плодовитость — около 100 яиц, наибольшая — до 200. Яйца развиваются 10-14 дней. Личинки в отличие от имаго сильнее повреждают листья, делая одностороннее скелетирование, оставляя удлиненно-линейные, но более широкие полосы, затянутые пленкой листовой эпидермы, сильно уменьшают фотосинтетическую поверхность листьев, вызывают их подсыхание, угнетение растений, снижение продуктивности. После 2-3 недель развития личинки уходят в почву на окукливание. Вышедшие из куколок жуки остаются в почве на зимовку. При достижении порога вредоносности в фазу трубкования-колошения 3-5 личинок на 1 м² поля или при повреждении 15 % листовой поверхности, в фазу кущения 10-15 взрослых жуков на 1 м² поля проводят обработку инсектицидами.

Результаты влияния изучаемых инсектицидов на численность хлебной пьявицы представлены на рисунке 10. Данадим Эксперт, КЭ (1,0 л/га) и Эсперо, КС (0,2 л/га) демонстрируют более высокую биологическую эффективность с более длительным периодом. Через 14 дней после обработки снижение численности данного вредителя сохраняется на уровне 96 % относительно контроля.

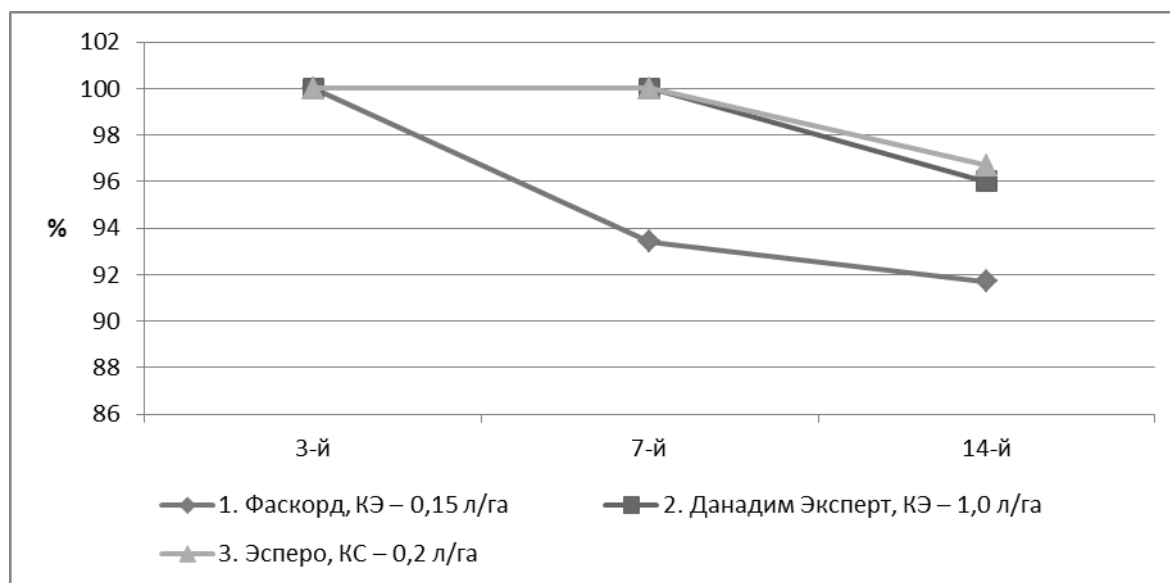


Рисунок 10 – Снижение численности хлебной пьявицы относительно исходной с поправкой на контроль по суткам учета, %

Трипс развивается в одном поколении. Личинки зимуют в стерне или в верхнем слое почвы, весной при прогревании почвы до 10°С личинки выходят на поверхность и превращаются в нимфу. Появление имаго и их массовый лет совпадает с фазой выхода в трубку пшеницы, при этом взрослые особи концентрируются в пазухах листьев, проникают в колосья. Откладка яиц совпадает с периодом колошения, самки откладывают яйца на колосовые чешуйки и стержень колоса. Отродившиеся через 10-14 дней личинки питаются

колосковыми чешуйками, затем перебираются на зерновку, концентрируются в ее бороздке. Высасывая сок, вредители вызывают частичную белоколосость и щуплозернистость, повреждение флагового листа у основания вызывает его скручивание, затрудняя выход колоса. Личинки вредят во время налива зерна, вес зерна уменьшается с увеличением числа питающихся личинок. При численности 20 – 30 штук на колосе потеря веса зерна достигает 13–15 %. Хлебопекарные качества зерна не снижаются, а семенные показатели значительно ухудшаются [6]. При наступлении фазы восковой спелости личинки прекращают питание на колосе и спускаются вниз к местам зимовки.

Против трипса контактный препарат Фаскорд, КЭ малоэффективен, он снижает численность вредителя на 3-й день после обработки лишь на 60 %, через 14 дней это значение падает до 47,5 %. Системные препараты Данадим Эксперт, КЭ (1,0 л/га) и Эсперо, КС (0,2 л/га) наиболее предпочтительны, так как защищают от трипса почти на 100 % (рисунок 11).

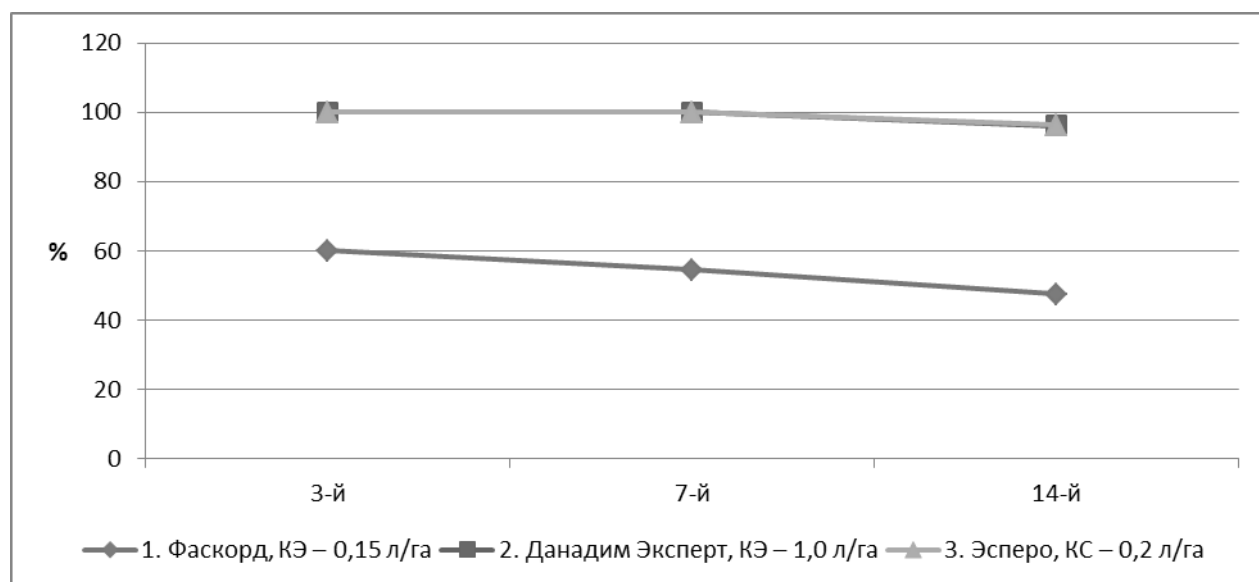


Рисунок 11 – Снижение численности пшеничного трипса относительно исходной с поправкой на контроль по суткам учета, %

Средняя урожайность озимой пшеницы на контроле составила 40,6 ц/га. На вариантах с применением инсектицидов были получены достоверные прибавки урожайности культуры: от 4,4 до 7,0 % (таблица 9).

Таким образом, испытания инсектицидов Фаскорд, КЭ (100 г/л альфа-циперметрина) (0,15 л/га), Данадим Эксперт, КЭ (400 г/л диметоата) (1,0 л/га), Эсперо, КС (120 г/л альфа-циперметрина + 200 г/л имидаклоприда) (0,2 л/га), показали, что по уровню снижения пшеничного трипса, хлебной пьявицы и клопа вредной черепашки наиболее эффективны Данадим Эксперт, КЭ и Эсперо, КС.

Таблица 9 – Экономическая эффективность применения инсектицидов на озимой пшенице, 2019-2021 гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Сохран. урожай, ц/га	Стоимость сохран. урожая, руб.	Затраты на пестициды, руб./га	Условно чистый доход руб./га
Фаскорд, КЭ 0,15 л/га	45,6	1,8	2520,00	309,90	2210,10
Данадим Эксперт, КЭ 1,0 л/га	46,9	2,8	3920,00	920,00	3000,00
Эсперо, КС 0,2 л/га	47,1	2,9	4060,00	616,00	3444,00
Контроль	43,5				

4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

Для формирования высоких урожаев при возделывании сельскохозяйственных культур необходима оптимальная обеспеченность влагой и элементами питания, а для его сохранения – эффективная борьба с сорной растительностью, болезнями и вредителями. Food and Agricultural Organization of the United Nations (Пищевая и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций) ввела термин «интегральная система защиты», которая направлена на уменьшение популяции вредных объектов за счет всевозможных и подходящих методик. К основным составляющим интегрированной системы защиты относятся следующие компоненты: постоянный фитосанитарный мониторинг, использование экономических порогов вредоносности, профилактические приемы растениеводства, применение агротехнических и биологических методов защиты, а также минимальное применение пестицидов. Это обусловлено тем, что несмотря на высокую биологическую эффективность по снижению численности вредных объектов, пестициды несут ряд экологических рисков: фитотоксичность, снижение устойчивости растений к возбудителям болезней, загрязнение окружающей среды, негативное влияние на почвенную биоту, уничтожение энтомофагов. В связи с этим возрастает интерес к биологическим препаратам как к средствам защиты, так и стимуляторам роста.

В настоящее время существует широкий спектр регуляторов роста, наиболее широко применяются препараты на основе гуминовым соединений, регулирующих уровень фитогормонов в растениях [7]. В условиях производственного эксперимента испытывались гуминовый препарат ВЮ-Дон 10 (0,3 л/га) и органо-минеральное удобрение гумат калия жидкий торфяной (0,5 л/га). Использование их в качестве адаптогена в системе химической защиты

(Бенефис, Цериакс Плюс, Прима Форте 195, Паллас 45, Эсперо) позволяет получить дополнительно 5-6 % к урожаю.

Лучшими предшественниками для озимой пшеницы служат бобовые культуры, на среднем и высоком уровне минерального питания с применением пестицидов можно получить прибавку к урожайности 30,7 – 36,6 %, а использование гуминовых препаратов повышает это значение до 36,5 – 41,7 % по нуту и 33,8 – 42,7 % по гороху (рисунок 12).

Пропашные культуры, такие как кукуруза и подсолнечник, являются не очень хорошими предшественниками для озимой пшеницы, но современные реалии вынуждают сельхозтоваропроизводителей выращивать рентабельные культуры, формируя севооборот из трех, в лучшем случае из пяти культур. Одной из проблем при выращивании кукурузы на зерно, как предшественника под озимую пшеницу, является своевременное освобождение поля и качественная почвенная обработка перед посевом. Это возможно при выращивании скороспелых гибридов и применении десикации. Кроме этого, после кукурузы остается много растительных остатков. С одной стороны, их необходимо измельчить и заделать в почву, с другой стороны, множественные обработки дисковыми боронами и культивации приводят к потере влаги, что неизбежно скажется на всходах. Подсолнечник является плохим предшественником из-за сильного выноса элементов питания, иссушения почвы, а также падалицы. Он может быть приемлемым предшественником для озимых культур, но только в условиях достаточного увлажнения, где его убирают достаточно рано, а падалица подавляется плотным стеблестоем основной культуры.

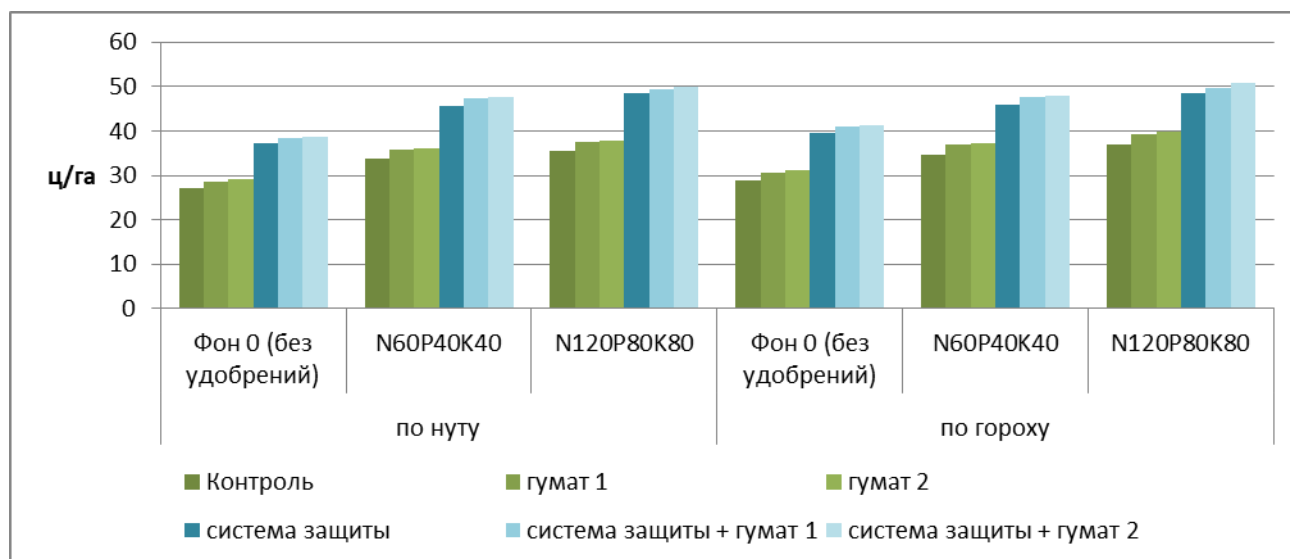


Рисунок 12 – Урожайность озимой пшеницы при использовании пестицидов и гуматов на различных уровнях питания по бобовым предшественникам

В условиях Ростовской области со средним многолетним ГТК 0,62 на контрольном варианте без использования удобрений средняя урожайность составляет 23,7 ц/га по кукурузе, 21,7 ц/га по подсолнечнику. Использование биологических препаратов повышает урожайность озимой пшеницы, но

незначительно: при использовании гуматов на 1,4 – 1,7 ц/га по кукурузе и на 1,1 – 1,3 ц/га по подсолнечнику, что составляет 6,1 – 7,2 % и 4,9 – 6,0 % относительно контроля соответственно. Сочетание пестицидов и гуматов на среднем фоне минерального питания позволяет получить урожайность по кукурузе 39 ц/га, что составляет 37-38 % относительно контроля, по подсолнечнику – 36,7-37,2 ц/га, что составляет 40 – 42 % соответственно. На высоком уровне минерального питания эти значения можно увеличить до 43,5 и 44,4 % соответственно (рисунок 13). При этом независимо от источника получения гуминовых препаратов (торф или вермикомпост) они одинаково эффективны.

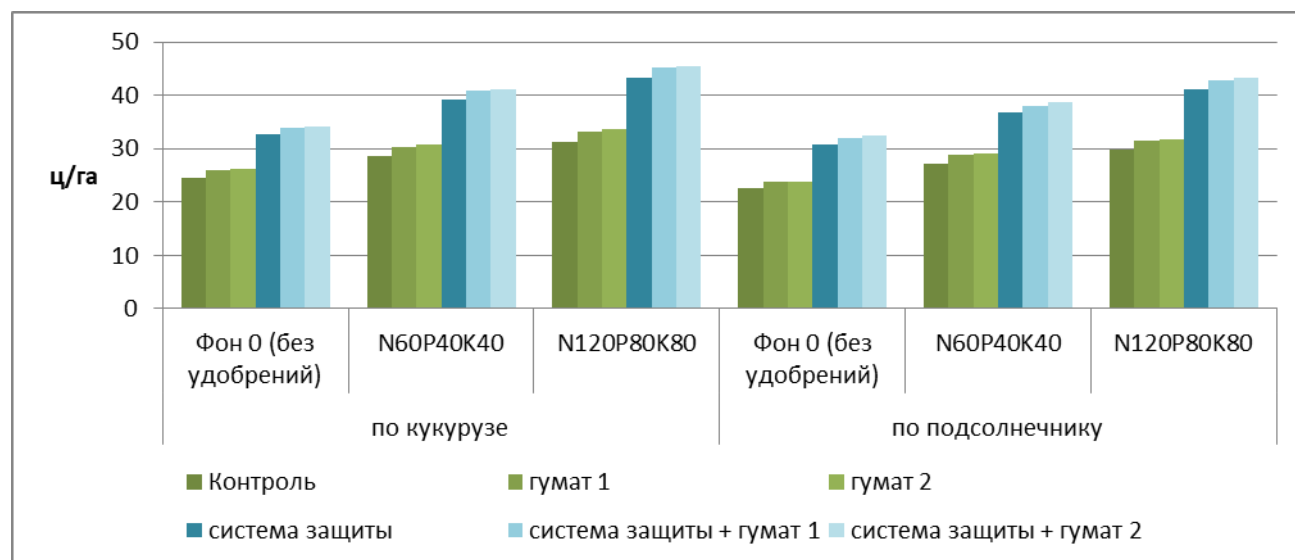


Рисунок 13 – Урожайность озимой пшеницы при использовании средств химической защиты и гуматов на различных уровнях питания по кукурузе и подсолнечнику

Таким образом, наиболее эффективно использовать современные средства химической защиты. Их эффективность выше при выращивании озимой пшеницы после бобовых культур на уровне питания $N_{120}P_{80}K_{80}$, максимальное значение урожайности озимой пшеницы составляет 47,2 ц/га по гороху и 46,3 ц/га по нуту, величина сохраненного урожая 11,1 и 11,8 ц/га соответственно, что составляет 30,7 и 34,3 % относительно контроля. Применение биологически активных гуминовых соединений совместно с современными средствами защиты позволяет повысить урожайность озимой пшеницы до 49,4 ц/га по гороху и до 47,6 ц/га по нуту. При этом разница между гуминовым препаратом на основе вермикомпоста и органо-минеральным удобрением «Гумат калия жидкий торфяной» не существенна и находится в пределах ошибки опыта. Совместное использование гуматов с биологическими препаратами на основе штаммов микроорганизмов вызывает взаимоусиливающий эффект, а при совместном использовании с химическими препаратами повышение эффективности последних осуществляется за счет снижения токсического действия на вегетирующие растения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. По уровню снижения гельминтоспориозной корневой гнили (*Cochliobolus sativus*), фузариозной корневой гнили (*Fusarium acuminatum*), твердой головни (*Tilletia caries* (DC.) Tul.), пыльной головни (*Ustilago tritici*) и снежной плесени (*Monographella nivalis*) на озимой пшенице наиболее эффективны протравители семян Иншур Перформ, КС и Бенефис, МЭ 0,8 л/т.

2. При применении в период вегетации озимой пшеницы в борьбе с пиренофорозом и септориозом листьев в условиях 2019-2021 гг. наиболее эффективны двух- и трехкомпонентные фунгициды: Цериакс Плюс, КЭ (66,6 г/л пираклостробина + 41,6 г/л флуксапироксада + 41,6 г/л эпоксиконазола) и Альто Супер, КЭ (250 г/л пропиконазола + 80 г/л ципроконазола) в дозе 0,6 и 0,5 л/га соответственно.

3. В результате проведенного фитосанитарного мониторинга в приазовской зоне Ростовской области на посевах озимой пшеницы в 2018 – 2021 гг. выявлено 61 вид сорных растений, относящихся в основном к трем ботаническим семействам и трем биологическим группам, с явным преобладанием яровых. Наибольшее число представителей из следующих семейств: астровые – 12, злаки – 12, крестоцветные – 12.

4. По уровню снижения численности и сырой массы однолетних и многолетних сорных растений, а также по влиянию на урожайность озимой пшеницы, в условиях 2019-2021 гг. наиболее эффективны оказались варианты гербицидов и их смесей Прима Форте 195, СЭ (0,5 л/га), Дамба, ВР (0,3 л/га), а также Дамба, ВР + Зингер, СП (0,2 л/га + 0,06 л/га). Через 30 дней после применения этих препаратов снижение количества однолетних и многолетних сорняков составляет 100%, через 45 дней – более 90%.

5. В борьбе с однолетними и многолетними злаковыми сорняками наиболее эффективны Аксиал 50, КЭ (1,0 л/га), Паллас 45, МД (0,5 л/га). Снижение численности сорных растений через 30 дней после обработки – 80,7-84,5%, а через 45 дней – 74,3-79,9%.

6. По уровню снижения пшеничного трипса (*Haplothrips tritici*), хлебной пьявицы (*Lema melanopus*) и клопа вредной черепашки (*Eurygaster integriceps*) наиболее эффективны препараты из класса фосфорорганических соединений и смесевые инсектициды Данадим Эксперт, КЭ и Эсперо, КС. Снижение количества вредителей составляет более 90%, а величина сохраненного урожая 7,0%.

7. Лучшими предшественниками для озимой пшеницы служат зернобобовые культуры. С использованием современных средств защиты и минеральных удобрений по данным предшественникам урожайность озимой пшеницы составила 46,3 – 47,2 ц/га. Совместное использование гуминовых препаратов позволяет получить прибавку к урожайности 30,7 – 36,6 %, а использование гуминовых препаратов повышает это значение до 36,5 – 41,7 % по нуту и 33,8 – 42,7 % по гороху.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных в 2019-2021 гг. исследований в целях повышения эффективности защитных мероприятий на посевах озимой пшеницы сельхозтоваропроизводителям Ростовской области рекомендуется:

- выбор фунгицида для защиты озимой пшеницы осуществлять на основе данных о видовом составе возбудителей заболеваний и направить ресурсы на подавление патогена, вызывающего наибольшие потери урожая;

- в борьбе против гельминтоспориозной корневой гнили (*Cochliobolus sativus*), фузариозной корневой гнили (*Fusarium acuminatum*), твердой головни (*Tilletia laevis*), пыльной головни (*Ustilago tritici*) и снежной плесени (*Monographella nivalis*) применять Иншур Перформ, КС и Бенефис, МЭ 0,8 л/т; по вегетации против пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*), септориоза листьев (*Septoria tritici Roberge in Desmaz.*) применять фунгицид Цериакс Плюс, КЭ;

- выбор гербицида для защиты посевов озимой пшеницы осуществлять на основе фитосанитарного мониторинга и учета чувствительности сорняков к действующим веществам препаратов;

- против многолетних и однолетних двудольных сорняков использовать Прима Форте 195, СЭ (0,5 л/га), Дамба, ВР (0,3 л/га) или баковую смесь Дамба, ВР + Зингер, СП (0,2 л/га + 0,006 л/га), а против многолетних и однолетних злаковых сорняков (овсюг обыкновенный (*Avena fatua*), метлица полевая (*Apera spica-venti*), просо куриное (*Echinochloa crus-galli*)) – Аксиал 50, КЭ (1,0 л/га) и Паллас 45, МД (0,5 л/га).

- для расширения спектра действия препаратов и снятия гербицидного стресса применять баковые смеси гербицидов с препаратами гуминовой природы;

- против пшеничного трипса (*Haplothrips tritici*), хлебной пьявицы (*Lema melanopus*), клопа вредная черепашка (*Eurygaster integriceps*) препараты из класса фосфорорганических соединений Данадим Эксперт, КЭ (1,0 л/га) или смесевые препараты (пиретроиды + никотиноиды) Эсперо, КС (0,2 л/га).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новожилов К.В. и др. Химический метод в фитосанитарном оздоровлении растениеводства // Фитосанитарное оздоровление экосистем (в 2 т.). – СПб, 2005. – Т.2. – С. 245-248.
2. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений / под ред. профессора С.Я. Попова – М.: Арт-Лион, 2003. – 208 с.
3. Гринько А.В. Особенности подготовки семян озимых зерновых культур к севу // Защита и карантин растений. – 2014. – № 9. – С. 17-20.
4. Костылев П.И., Артохин К.С. Сорные растения, болезни и вредители рисовых агроценозов юга России: справочное и учебно-методическое пособие. – М.: Печатный город, 2010. – 368 с.
5. Артохин К.С., Гринько А.В. Особенности биологии и вредоносности клопа вредной черепашки и хлебной жужелицы на юге России // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2008. – №5. – С. 61-62.
6. Гринько А.В. Меры химической борьбы с вредной черепашкой в условиях Нижнего Дона / Известия Оренбург. гос. аграрного ун-та. – 2013. – №5 (43). – С. 67-70.
7. Olga Bezuglova, Andrey Gorovtsov, Artem Grinko, Semyon Kartashev, Alexander Klimenko, Vladimir Lykhman, Evgeny Patrikeev and Elena Polienko Effect of pesticide and humic preparation on the soil structure during pea and chickpea cultivation // Agronomy 2021, 11(10), 2053.

Производственно-практическое издание

**Гринько А.В., Клименко А.И., Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Лыхман
В.А., Патрикеев Е.С., Дубинина М.Н., Целуйко О.А., Наими О.И.,
Горовцов А.В., Пасько Т.И.**

**ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО
АССОРТИМЕНТА ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ СОВМЕСТНО С
БИОПРЕПАРАТАМИ ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ**

(Рекомендации)

Подписано в печать
Печать оперативная. Усл.печ.л. 1,90
Тираж 100 экз., Заказ №
Типография ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»
Адрес: 346735, Ростовская область, Аксайский район, пос. Рассвет, ул. Институтская 1.