

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПЕСТИЦИДОВ И АГРОХИМИКАТОВ ПРИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Александр Иванович Илларионов¹
Андрей Викторович Женчук²

¹Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

²ИП К(Ф)Х Ульянич В.А. Усманского района Липецкой области

В условиях лесостепи Центрального Черноземья изучали влияние применения баковых смесей пестицидов и агрохимикатов на изменение фитосанитарного состояния и урожайность озимой пшеницы сорта Московская 56. Исследования проводили в 2015–2017 гг. на полях ИП К(Ф)Х Ульянич В.А. Усманского района Липецкой области. Биологическая эффективность баковой смеси препаратов Кинто-Дуо, КС + Тиара, КС (350 г/л) при обработке семенного материала составила в отношении фитофагов 100%, а против фитопатогенов – 92–97%. Отмечена 100% эффективность в отношении клопа вредной черепашки, полосатой хлебной блошки и красногрудой пьявицы опрыскивания растений озимой пшеницы баковой смесью препаратов Фастак, КЭ (100 г/л) + Прима, СЭ + Стимунол в фазе кущения после весеннего возобновления вегетации культуры. Эффективность этой смеси против сорных растений находилась в пределах 83–95%. Опрыскивание растений в фазе флагового листа баковой смесью препаратов Клотиапет, ВДГ (500 г/кг) + Абакус, СЭ + Карбамид обеспечивало снижение численности злаковых тлей, пшеничного трипса и личинок клопа вредной черепашки на 100%, а также сдерживание развития бурой ржавчины и септориоза – на 89–97%. Эффективность баковой смеси препаратов Эфория, КС + Карбамид против жука-кузьки составила 100%. Величина сохраненного урожая при использовании баковых смесей пестицидов и агрохимикатов составила 7,9 ц/га. При производстве зерна озимой пшеницы по технологии с применением баковых смесей средств защиты растений и агрохимикатов снижается себестоимость продукции и возрастает уровень рентабельности по сравнению с контролем. В среднем за три года на варианте применения баковых смесей на 1 рубль затрат было получено 413 руб. чистой прибыли при себестоимости продукции, равной 389,9 руб./ц (на контроле – соответственно 391,5 руб. и 406,9 руб./ц).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: озимая пшеница, баковые смеси, пестициды, агрохимикаты, фитофаги, фитопатогены, сорные растения.

THE EFFICIENCY OF TANK MIXTURES OF PESTICIDES AND AGROCHEMICALS IN INTEGRATED PROTECTION OF WINTER WHEAT FROM HARMFUL ORGANISMS

Aleksandr I. Illarionov¹
Andrey V. Zhenchuk²

¹Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

²IP K(F)KH Ulyanich V.A., Usmansky District, Lipetsk Oblast

In the conditions of the forest-steppe of the Central Chernozem Region the authors studied the effect of the use of tank mixtures of pesticides and agrochemicals on changes in plant health status and yield of winter wheat of the Moskovskaya 56 variety. Studies were conducted in 2015–2017 in the fields of IP K(F)KH Ulyanich V.A. in Usmansky district of Lipetsk Oblast. The biological efficiency of tank mixture of Kinto-Duo SC + Tiara SC (350 g/L) preparations in the treatment of seeds was 100% against phytophages, and 92–97% against phytopathogens. Spraying of winter wheat plants with the tank mixture of Fastac EC (100 g/L) + Prima SE + Stimunol preparations in the tillering phase after spring regrowth of the crop provided 100% efficiency against the sunn pest, barley flea beetle and cereal leaf beetle. The efficiency of this mixture against weeds was within the range of 83–95%. Spraying of plants in the flag leaf phase with the tank mixture of Clothiamet WG (500 g/kg) + Abacus SE + Carbamide preparations reduced the number of English grain aphids, wheat thrips and sunn pest larvae by 100%, and also retarded the development of

brown rust and septoriosus by 89-97%. The efficiency of tank mixture of Eforia CS + Carbamide preparations against the wheat chafer was 100%. The amount of crop yield preserved by application of tank mixtures of pesticides and agrochemicals was 7.9 c/ha. The technology of producing winter wheat grain using tank mixtures of plant protection products and agrochemicals reduces the cost of production and increases the level of profitability compared to control. According to the average data over three years, in the variant with tank mixtures 1 ruble of expenses yielded 413 rubles of net profit, while the production costs were equal to 389.9 rubles/c (compared to 391.5 and 406.9 rubles/c, respectively, in the control variant).

KEYWORDS: winter wheat, tank mixtures, pesticides, agrochemicals, phytophages, phytopathogens, weeds.

Введение
Необходимость совершенствования защитных мероприятий при возделывании озимой пшеницы обусловлена повреждением культуры различными видами фитофагов [2, 7, 8, 10, 15–19 и др.], фитопатогенов [7, 11, 15–19 и др.], конкуренцией за важнейшие факторы жизни сорными растениями [1]. Одни из них приурочены в своем развитии к конкретным этапам органогенеза культуры со сравнительно непродолжительным периодом нанесения повреждений, другие заселяют и питаются на культуре в течение всего периода вегетации, захватывая несколько этапов органогенеза растений.

Целью представленных исследований являлось совершенствование тактики применения химических средств защиты растений и агрохимикатов при интегрированной защите озимой пшеницы от вредных организмов.

Методика экспериментов

Исследования проводили в условиях крестьянского (фермерского) хозяйства индивидуального предпринимателя Ульянич В.А. на территории Усманского района Липецкой области. Почва опытного участка представлена черноземом типичным.

Опыты по изучению эффективности применения баковых смесей пестицидов и агрохимикатов против вредных организмов осуществляли на участках производственного посева озимой пшеницы сорта Московская 56.

Учеты численности вредителей, развития и распространенности болезней проводили по общепринятым методикам [14].

Принцип выбора препаратов для ограничения численности и вредоносности фитофагов на озимой пшенице описан ранее [3, 4]. При этом использовали информацию о регламентах применения пестицидов [12].

Оценку биологической эффективности применения баковых смесей в отношении фитофагов, фитопатогенов и сорных растений на посевах озимой пшеницы проводили по формулам, представленным в учебно-методическом пособии для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химические средства защиты растений» [6].

Опрыскивание растений химическими средствами защиты растений осуществляли опрыскивателем марки Amazone UG с емкостью бака 3000 л при норме применения рабочей жидкости из расчета 250 л/га.

Учет урожая осуществляли сплошным методом. Урожайные данные статистически обрабатывали дисперсионным методом [9].

Результаты и их обсуждение

Фитосанитарное благополучие агроценоза озимой пшеницы определяется не только выполнением приемов и применением необходимых средств оперативного плана при достижении численности вредных видов организмов до уровня ЭПВ в период вегетации культуры, но и задолго до этого. Поэтому еще до посева культуры выполнялся целый комплекс мероприятий, направленных на создание благоприятных усло-

вий для активного роста и развития культурных растений и неблагоприятных для сообществ вредных организмов. К числу таких мероприятий относятся:

- соблюдение севооборота, размещение культуры по лучшим предшественникам (черный пар, горох, многолетние бобовые травы) и исключение из числа предшественников зерновых колосовых культур;
- посев очищенными и сортированными семенами;
- качественная подготовка почвы, накопление и сохранение в ней запасов влаги, достаточной для дружного появления и развития всходов;
- внесение полной дозы удобрений под основную обработку почвы и в рядки при посеве.

Эти мероприятия носят профилактический характер. Они не всегда приводят к снижению численности и вредоносности отдельных видов фитофагов, фитопатогенов и сорных растений до экономически незначимых пределов, но, тем не менее, они могут существенно повышать компенсаторные свойства и выносливость растений к повреждениям [5].

Результаты обследований посевов озимой пшеницы в течение трех лет исследований показали, что в агроценозе исследуемой культуры в хозяйстве постоянно присутствует достаточно широкий спектр видов вредных организмов (табл. 1), отличающихся биологическими параметрами в развитии и требованиями к факторам внешней среды.

Группа фитофагов представлена многоядными и специализированными видами вредителей. Уже сразу после посева культуры семена, находящиеся в почве, их проростки и всходы повреждают почвообитающие виды насекомых: проволочники – личинки жуков-щелкунов (*Elateridae, Coleoptera*), ложнопроволочники – личинки жуков-чернотелок (*Tenebrionidae, Coleoptera*). С появлением всходов озимой пшеницы культуре наносят повреждения гусеницы подгрызающей совки – озимой совки *Scotia (Agrotis) segetum* Schiff. (*Noctuidae, Lepidoptera*).

Из специализированных фитофагов озимой пшеницы, начиная с фазы 2–3 листьев культуры, выявлены виды злаковых мух. В условиях хозяйства наносят повреждения пшеничная муха *Phorbia secures* Tiensuu, (*Muscidae, Diptera*), шведские мухи *Oscinella frit* L. и *Oscinella pusilla* Mg. (*Chloropidae, Diptera*), гессенская муха *Mayetiola destructor* Say (*Cecidomyiidae, Diptera*).

С началом весенней вегетации озимой пшеницы ее заселяют перезимовавшие клопы вредной черепашки *Eurygaster integriceps* Put. (*Scutelleridae, Hemiptera*), а также полосатая хлебная блошка *Phyllotreta vittula* Redt. (*Chrysomelidae Coleoptera*). Кроме того, в период вегетации озимой пшеницы растения повреждаются личинками и жуками обыкновенной (красногрудой) пьявицы *Lema melanopus* L. (*Chrysomelidae Coleoptera*), пшеничным трипсом – *Haplothrips tritici* Kurd. (*Phloeothripidae, Thysanoptera*).

В период с фазы кущения – выхода в трубку растения озимой пшеницы заселяют злаковые тли. Из злаковых тлей в хозяйстве наносят повреждения большая злаковая тля *Sitobion avenae* F. (*Arhididae, Homoptera*) и обыкновенная злаковая тля *Schiraphis graminum* Rond. (*Arhididae, Homoptera*). На завершающих стадиях развития озимой пшеницы посевы заселяют и повреждают хлебный жук-кузька *Anisoplia austriaca* Hrbst. и жук-крестоносец – *Anisoplia agricola* Poda (*Scarabaeidae, Coleoptera*).

В разные фазы развития культуры выявляли растения с симптомами инфекционных болезней. На посевном материале обнаруживали возбудителей таких корневых гнилей, как фузариозная – *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc и гельминтоспориозная – *Bipolaris sorokiniana* (Sacc), (Syn. *Helminthosporium sativum* Pam., King et Bakke, *H. sorokiniana* Sacc, *Drechslera sorokiniana* (Sacc, Subram).

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 1. Видовой состав вредных организмов, их численность и развитие на посевах озимой пшеницы (средние данные за 2015–2018 гг.)

Виды вредных организмов	Численность	ЭПВ [20]
Фитофаги		
Проволочники	4 экз./м ²	<i>До посева – 3–5 личинок/м².</i>
Совка озимая	1,8 экз./м ²	<i>2–3 гусеницы/м².</i>
Клоп вредная черепашка	1,1 экз./м ²	<i>Кущение – выход в трубку – имаго 1–2 экз./м². Начало налива зерна – молочная спелость – личинки 1–2 экз./м².</i>
Пьявица красногрудая	3 жука/м ²	<i>Кущение – 40–50 жуков/м². Выход в трубку – колошение – 0,5–0,7 личинок/стебель или 10–15% повреждения листовой поверхности.</i>
Жук-кузька	3 экз./м ²	<i>Цветение – налив зерна – 3–5 экз./м².</i>
Полосатая хлебная блошка	10 экз./м ²	<i>Всходы – 30–40 жуков/м² или на 10 взмахов сачком.</i>
Злаковые тли	5 экз. на колос	<i>Выход в трубку – 10 тлей/стебель. Колошение – 5–10 тлей/колос при заселении 50% колосьев. Формирование зерна – начало молочной спелости – 20–30 тлей/колос при сплошном заселении.</i>
Пшеничный трипс	10 экз./стебель	<i>Выход в трубку – 30 имаго на 10 взмахов сачком или 8–10 имаго/стебель.</i>
Пшеничная муха	50 мух на 100 взмахов сачком	<i>Всходы – кущение – 8–10 мух на 100 взмахов сачком.</i>
Шведская муха	30 мух на 100 взмахов сачком	<i>Всходы – кущение – 30–50 мух на 100 взмахов сачком.</i>
Гессенская муха	40 мух на 100 взмахов сачком	
Фитопатогены		
Гельминтоспориозные корневые гнили	9,0% развития	<i>Перед посевом – 10–15% зараженности семян.</i>
Бурая ржавчина	2% развития	<i>Начало вегетации – 3–5% пораженных растений (при прогнозе эпифитотии). Колошение – 10% развития болезни. Молочная спелость – 40% развития болезни.</i>
Твердая головня	<i>Полная спелость – 0,18% пораженных колосьев</i>	<i>Полная спелость – 0,2% пораженных колосьев.</i>
Пыльная головня	0,14% пораженных колосьев	<i>Полная спелость – 0,2–0,3% пораженных колосьев.</i>
Снежная плесень	<i>Кущение весной – 22% пораженных растений</i>	<i>Кущение весной – 20% пораженных растений.</i>
Бурая ржавчина	2% развития	1% развития
Мучнистая роса	<i>Начало вегетации – 3,5% пораженных растений</i>	<i>Начало вегетации – 3–5% пораженных растений (при прогнозе эпифитотии). Колошение – 15–20% развития болезни. Молочная спелость – 40% развития болезни.</i>
Септориоз листьев	<i>Начало вегетации – 0,5% пораженных растений. Выход в трубку – 12% развития болезни. Флаговый лист – 12% развития болезни (в среднем на лист) или 21% – на третьем листе сверху.</i>	<i>Начало вегетации – 3–5% пораженных растений (при прогнозе эпифитотии). Выход в трубку – 10% развития болезни. Флаговый лист – 15–20% развития болезни (в среднем на лист) или 30% – на третьем листе сверху.</i>
Септориоз колоса	<i>Колошение – 10% развития болезни</i>	<i>Колошение – 10% развития болезни.</i>
Сорные растения		
Осот полевой	2 экз./м ²	2–3 экз./м ² .
Вьюнок полевой	2 экз./м ²	8–10 экз./м ² .
Подмаренник цепкий	3 экз./м ²	4–6 экз./м ² .

В период вегетации на растениях диагностировали:

- септориоз – *Septoria tritici* Roberge in Desmaz, *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. In Cohn.;
- мучнистую росу – *Erysiphe graminis* Blumeria *graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* March;
- ржавчину бурую – *Puccinia recondita* Rob. ex Desm.f. sp. *tritici*;
- пыльную головню – *Ustilago tritici* (Pers) C.N. Jensen, Kellerm. & Swingle.;
- твердую головню – *Tilletia caries* Tul. (= *T. tritici* Wint.), или *Tilletia laevis* Kuehn (= *T. foetida* Liro).

В агроценозе озимой пшеницы обнаруживали различные виды сорных растений. Наибольшее распространение имели: вьюнок полевой – *Convolvulus arvensis* L., осот желтый – *Sonchus arvensis* L., подмаренник цепкий *Gallium aparine* L.

При сравнении фактической плотности популяций отдельных видов вредных организмов с соответствующими показателями экономического порога вредоносности (ЭПВ) каждого из них видно, что большинство видов организмов не только достигают этого порога, но и превышают его. Плотность популяции других видов, например полосатой хлебной блошки, не достигает даже нижнего предела ЭПВ. Общий же уровень численности вредных организмов по отдельным фазам развития культуры угрожает снижением урожая и вызывает необходимость проведения активных защитных мероприятий культуры.

Для оздоровления достаточно сложной фитосанитарной ситуации, сложившейся в агроценозе озимой пшеницы, необходимо выполнение оперативных защитных мероприятий в соответствии с существующей парадигмой. Современная защита растений от сообществ вредных организмов должна отвечать триединству требований – высокой эффективности, энерго- и ресурсосбережения и экологической сбалансированности. В этой связи нами разработана и осуществлена тактика применения химических средств защиты культуры от вредных организмов, которая заключалась в использовании не отдельных химических препаратов для ограничения численности и вредоносности по видам вредных объектов, а применении баковых смесей высокоэффективных, малостабильных в окружающей среде, малоопасных для нецелевых организмов токсикантов. Их применение обеспечивает расширение спектра действия отдельных препаратов, увеличивает биологическую эффективность за счет аддитивного и/или синергетического эффектов, снижает кратность обработок.

С учетом наличия фитопатогенов на семенном материале (по данным фитоэкспертизы семян) и в почве – видов возбудителей корневых гнилей, септориоза, видов головни, а также присутствия в пороговой численности почвообитающих вредителей, видов злаковых мух, гусениц озимой совки составлена баковая смесь препаратов для ограничения развития и нанесения повреждений культуре этими видами вредных организмов. В состав баковой смеси взят комбинированный протравитель на основе *триптиконазола* и *прохлораза* при соотношении компонентов соответственно 20 + 60 г/л в форме препарата Кинто-Дуо, КС и норме применения 2,5 л/т. *Прохлораз* проявляет локально-системное действие. Его действующее вещество способно неглубоко проникать внутрь семени и дезинфицировать его от возбудителей болезней, заселившихся в кроветворные ткани семян и алейроновый слой. *Триптиконазол* подавляет возбудителей болезней как на их поверхности, так и глубоко внутри семян. Два действующих вещества (*прохлораз* и *триптиконазол*) взаимно дополняют друг друга и проявляют ярко выраженный синергизм. Препарат подавляет возбудителей болезней не только на семенном материале, но и в почве вокруг семени, обеспечивая высокую эффективность защиты культуры от болезней, которые поражают зерновые культуры на ранних фазах развития. Предназначен препарат для ограничения вредоносности видов головни, корневых

и прикорневых гнилей, снежной плесени, септориоза проростков. Вторым компонентом был взят инсектицид с системными свойствами *тиаметоксам* в форме препарата Тиара, КС (350 г/л) при норме применения 0,8 л/т для ограничения численности и вредоносности почвообитающих вредителей, личинок злаковых мух, полосатой хлебной блошки, гусениц озимой совки, способных заселять и наносить повреждения как семенному материалу, так и всходам растений. *Тиаметоксам*, обладая контактно-кишечным действием в отношении фитофагов с выраженными системными свойствами, способен предотвращать повреждения растений почвообитающими вредителями – проволочниками, ложнопроволочниками, гусеницами подгрызающей озимой совки. Одновременно, проникая через корневую систему и перемещаясь по сосудам ксилемы в надземные органы, *тиаметоксам* выполняет то же самое в отношении личинок злаковых мух, полосатой хлебной блошки. Применение баковой смеси осуществлялось способом обработки семенного материала до посева культуры. Объем рабочей жидкости смеси составлял 10 л/т. Эта обработка семенного материала достаточно надежно обеспечивала защиту культуры от фитофагов и фитопатогенов с момента посева до фазы весеннего возобновления вегетации (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая эффективность баковой смеси пестицидов на посевах озимой пшеницы в фазы всходы – кущение, %

Виды вредных организмов	Сutki учета видов вредных организмов после всходов культуры	
	14	28
Контроль		
Проволочники	4 экз./м ²	3 экз./м ²
Совка озимая	2 экз./м ²	2 экз./м ²
Пшеничная муха	50 экз. на 100 взмахов сачком	47 экз. на 100 взмахов сачком
Шведская муха	35 экз. на 100 взмахов сачком	30 экз. на 100 взмахов сачком
Гессенская муха	40 экз. на 100 взмахов сачком	40 экз. на 100 взмахов сачком
Корневые гнили: гельминтоспориозные фузариозные	9,5% развития	11,5% развития
	7,2% развития	8,2% развития
Бурая ржавчина	2% развития	3% развития
Баковая смесь препаратов Кинто-Дуо, КС + Тиара, КС (350 г/л)		
Проволочники	100	100
Совка озимая	100	100
Пшеничная муха	100	100
Шведская муха	100	100
Гессенская муха	100	100
Корневые гнили	92	92
Бурая ржавчина	100	97

С началом весеннего возобновления вегетации и до фазы начала выхода в трубку в посевах озимой пшеницы выявлялись в пороговой численности имаго клопа вредной черепашки, пьявицы красногрудой, полосатой хлебной блошки, а также продолжала активно формироваться сорная компонента агроценоза.

Инсектицид *альфа-циперметрин* в форме препарата Фастак, КЭ (100 г/л) с нормой применения 0,1 л/га был выбран для ограничения численности фитофагов, а для ограничения численности сорных растений – комбинированный гербицид на основе *2,4-Д* и *флорасулама* при соотношении компонентов соответственно 300 + 6,25 г/л в форме пре-

парата Прима, СЭ с максимальной нормой применения 0,6 л/га. Гербицид подавляет не только однолетние, но и многолетние двудольные сорные растения. В качестве стимулятора роста растений, а также для снятия с растений химического стресса от гербицида добавляли в баковую смесь биологический препарат Стимунол с нормой применения 0,02 л/га. Объем рабочей жидкости смеси составил 200 л/га. В результате применения баковой смеси пестицидов и агрохимикатов получен достаточно высокий уровень биологической эффективности в отношении вредных фитофагов и сорных растений (табл. 3).

Таблица 3. Биологическая эффективность баковой смеси пестицидов на посевах озимой пшеницы в фазе кущения, %

Виды вредных организмов	Сутки учета численности вредных организмов			
	3	7	14	21
Контроль				
Полосатая хлебная блошка	10,0	10,1	10,3	10,5
Клоп вредная черепашка	1,0	1,3	1,5	1,5
Пьявица красногрудая	3,0			
Осот полевой	2,0	2,0	2,0	2,0
Вьюнок полевой	2,0	2,0	2,0	2,0
Подмаренник цепкий	3,0	3,0	3,0	3,0
Баковая смесь препаратов Фастак, КЭ (100 г/л) + Прима, СЭ + Стимунол				
Полосатая хлебная блошка	100	100	100	100
Клоп вредная черепашка	100	100	100	100
Пьявица красногрудая	100	100	100	100
Осот полевой	0	0	74,2	90,1
Вьюнок полевой	0	0	65,1	83,2
Подмаренник цепкий	0	0	71,8	95,1

В течение трех недель наблюдений за уровнем численности фитофагов этот показатель не снижался и составлял 100%.

В отношении сорных растений гербицидная активность препарата начинала проявляться только спустя неделю после применения баковой смеси и достигала к концу третьей недели 83–95%. Опрыскивание растений позволило существенно стабилизировать фитосанитарную обстановку озимой пшеницы на данном этапе органогенеза.

Заметный рост численности личинок клопов вредной черепашки, имаго трипсов, тлей, развитие бурой ржавчины, септориоза листьев отмечались к фазе флагового листа. Эта ситуация в агроценозе вызывала необходимость очередного проведения защитных мероприятий на посевах озимой пшеницы. Для их выполнения была составлена баковая смесь препаратов, в состав которой вошли: инсектицид на основе *клотианидина* в форме препарата Клотиамет, ВДГ (500 г/кг) при норме применения 0,04 кг/га для ограничения численности и вредоносности фитофагов; второй компонент – комбинированный фунгицид на основе *пираклостробина* и *эпоксиконазола* при соотношении компонентов соответственно 62,5 + 62,5 г/л в форме препарата Абакус, СЭ для ограни-

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

чения вредоносности бурой ржавчины, септориоза листьев и колоса; третий компонент – карбамид при норме применения 15 кг/га в качестве азотной подкормки растений и усиления биологического эффекта препаратов. Объем рабочей жидкости смеси составил 300 л/га. Применение баковой смеси пестицидов и агрохимикатов показало высокий уровень биологической эффективности как в отношении фитофагов, так и фитопатогенов (табл. 4).

Таблица 4. Биологическая эффективность баковой смеси пестицидов и агрохимиката на посевах озимой пшеницы в фазе флагового листа, %

Виды вредных организмов	Сутки учета численности вредных организмов			
	3	7	14	21
Контроль				
Злаковые тли	5 экз. на стебель	8 экз. на стебель	9 экз. на стебель	12 экз. на стебель
Пшеничный трипс	10 экз. на колос	10 экз. на колос	10 экз. на колос	10 экз. на колос
Клоп черепашка	1 экз./м ²	1 экз./м ²	1 экз./м ²	1 экз./м ²
Бурая ржавчина	2% развития	2% развития	2% развития	2% развития
Септориоз листьев	12% развития	12% развития	12% развития	12% развития
Баковая смесь препаратов Клотиапет, ВДГ (500 г/кг) + Абакус, СЭ + Карбамид				
Злаковые тли	100	100	100	100
Пшеничный трипс	100	100	100	100
Клоп черепашка	100	100	100	100
Бурая ржавчина	100	100	96	90
Септориоз листьев	100	100	97	89

На завершающем этапе органогенеза культуры, а именно в фазу налива зерна заселение растений личинками клопа вредной черепашки и имаго жука-кузьки в пороговой численности вызывала необходимость ограничения их вредоносности. Это выполнялось с помощью комбинированного инсектицида на основе *лямбда-цигатотрина* и *тиаметоксама* при соотношении компонентов соответственно 106 + 141 г/л в форме препарата Эфория, КС при норме применения 0,2 л/га. Вторым компонентом был взят карбамид при норме применения 20 кг/га в качестве азотной подкормки для повышения количества и качества зерна, а также повышения биологической эффективности инсектицида за счет синергетического эффекта. Применение баковой смеси указанного состава позволило снизить численность личинок клопа вредной черепашки и имаго жука-кузьки до уровня 100% (табл. 5).

Таблица 5. Биологическая эффективность баковой смеси инсектицида и агрохимиката на посевах озимой пшеницы в фазе налива зерна, %

Вид вредного организма	Сутки учета численности вредных организмов			
	3	7	14	21
Контроль				
Хлебный жук-кузька	3,0	3,0	3,0	3,0
Баковая смесь препаратов Эфория, КС + Карбамид				
Хлебный жук-кузька	100	100	100	100

Результаты высокой биологической эффективности применения баковых смесей пестицидов и агрохимикатов против вредных организмов на посевах озимой пшеницы отразились и на уровне хозяйственной эффективности (табл. 6). Величина прибавки урожая от применения баковых смесей пестицидов и агрохимикатов достоверно отличается от контрольного варианта. Существенность различий урожайных данных по вариантам опыта подтверждена расчетом наименьшей существенной разности (НСР).

Таблица 6. Хозяйственная эффективность применения баковых смесей пестицидов с карбамидом против вредных организмов на посевах озимой пшеницы

Варианты опыта	Урожайность, ц/га			Среднее значение урожайности, ц/га	Величина сохраненного урожая, ц/га
	2015 г.	2016 г.	2017 г.		
Контроль	38,0	38,6	38,0	38,2	-
Баковая смесь пестицидов и агрохимикатов	42,7	45,5	50	46,1	7,9
НСР ₉₅ = 2,68 ц/га					

Экономическая эффективность применения инсектицидов на озимой пшенице представлена в таблице 7. Расчет экономической эффективности выполнен в соответствии с существующими рекомендациями [13]. Данные таблицы 7 свидетельствуют о том, что применение баковых смесей пестицидов и агрохимикатов для ограничения численности вредных организмов является рентабельным приемом.

Таблица 7. Экономическая эффективность применения пестицидов с агрохимикатами на озимой пшенице

Показатели	Величины показателей	
	контроль	баковые смеси
Урожайность, ц/га	38,2	46,1
Материально-денежные затраты, руб./га	15544,44	17832,2
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	406,9	387,7
Условно чистый доход, руб./га	60855,6	74065,5
Уровень рентабельности, %	391,5	412,9

Несмотря на увеличение материально-денежных затрат при производстве зерна озимой пшеницы по технологии с применением баковых смесей средств защиты растений с карбамидом по сравнению с контролем снижается себестоимость продукции и возрастает уровень рентабельности. Так, на варианте применения баковых смесей пестицидов на рубль затрат было получено почти 413 руб. чистой прибыли при себестоимости основной продукции, равной 387,7 руб./ц, а на контрольном варианте – соответственно 391,5 руб. и 406,9 руб./ц.

Выводы

1. За годы исследований в агроценозе озимой пшеницы ИП К(Ф)Х Ульянич В.А. Усманского района Липецкой области выявлен широкий спектр доминантных и экономически значимых видов вредных организмов: проволочники, озимая совка, клоп вредная черепашка, пьявица красногрудая, жук-кузька, полосатая хлебная блошка, пшеничный трипс, злаковые мухи, злаковые тли, снежная плесень, корневые гнили, мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз, осот полевой, вьюнок полевой, подмаренник цепкий.

2. Агротехнические приемы технологии выращивания озимой пшеницы не снижают плотность популяций большинства вредных организмов, и она остается высокой – на уровне и даже выше показателей ЭПВ.

3. Применение баковых смесей пестицидов и агрохимикатов против вредных видов организмов в посевах озимой пшеницы позволило ограничить их численность до экономически незначимых пределов и получить урожай зерна в среднем за три года 46,1 ц/га.

4. Несмотря на увеличение материально-денежных затрат при производстве зерна озимой пшеницы по технологии с применением баковых смесей средств защиты растений и агрохимикатов по сравнению с контролем снижается себестоимость продукции и возрастает уровень рентабельности. В среднем за три года на варианте применения баковых смесей на рубль затрат было получено почти 413 руб. чистой прибыли при себестоимости продукции, равной 387,7 руб./ц, а на контрольном варианте – соответственно 391,5 руб. и 406,9 руб./ц.

Библиографический список

1. Баздырев Г.И. Интегрированная защита растений от вредных организмов / Г.И. Баздырев, Н.Н. Третьяков, О.О. Белошапкина : учеб. пособие. – Москва : ИНФРА-М, 2014. – 302 с.
2. Беляев И.М. Вредители зерновых культур / И.М. Беляев. – Москва : Колос, 1974. – 284 с.
3. Илларионов А.И. Обоснование выбора инсектицида для защиты пшеницы от клопа вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Puton) / А.И. Илларионов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – Вып. 2 (53). – С. 31–39.
4. Илларионов А.И. Ресурсосбережение на этапе выбора инсектицидов для защиты озимой пшеницы от злаковых мух / А.И. Илларионов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 3 (46). – С. 42–51.
5. Илларионов А.И. Современные методы защиты растений : учеб. пособие / А.И. Илларионов. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 307 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b145960.pdf> (дата обращения: 28.11.2018).

6. Илларионов А.И. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химические средства защиты растений» / А.И. Илларионов. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 177 с.
7. Лаптев А.Б. Защита растений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / А.Б. Лаптев // Фитосанитарное оздоровление экосистем : матер. второго Всероссийского съезда по защите растений (г. Санкт-Петербург, 5–10 декабря 2005 г.). – Санкт-Петербург : РАСХН, ВИЗР, 2005. – Т. 2. – С. 535–537.
8. Махоткин А.Г. Защита озимой пшеницы / А.Г. Махоткин // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2009. – № 11. – 44 с.
9. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с.
10. Павлов И.Ф. Защита полевых культур от вредителей / И.Ф. Павлов. – Москва : Россельхозиздат, 1983. – 224 с.
11. Пересыпкин В.Ф. Болезни зерновых культур / В.Ф. Пересыпкин. – Москва : Колос, 1979. – 279 с.
12. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2018 год : справочное издание // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2018. – № 5. – 816 с.
13. Справочник по защите растений / В.А. Захаренко и др. ; под ред. Ю.Н. Фадеева. – Москва : Агропроиздат, 1985. – 415 с.
14. Фитосанитарная диагностика ; под ред. Ченкина А.Ф. – Москва : Колос, 1994. – 323 с.
15. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2014 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур ; под ред. Н.Я. Кузнецова. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2014. – 152 с.
16. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2015 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур ; под ред. Н.Я. Кузнецова. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2015. – 185 с.
17. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2016 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур ; под ред. Н.Я. Кузнецова. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2016. – 187 с.
18. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2017 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур ; под ред. Н.Я. Кузнецова. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2017. – 196 с.
19. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2018 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2018. – 192 с.
20. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур : справочник / В.Т. Алехин, В.В. Михайликова, Н.Г. Михина. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 76 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Александр Иванович Илларионов – доктор биологических наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, e-mail: Illarionov-Alexandr@yandex.ru.

Андрей Викторович Женчук – агроном ИП К(Ф)Х Ульянич В.А., Россия, Липецкая область, Усманский район, e-mail: 48-555@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 08.02.2019

Дата принятия к печати 22.02.2019

AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Alexander I. Illarionov, Doctor of Biological Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russia, Voronezh, e-mail: Illarionov-Alexandr@yandex.ru.

Andrey V. Zhenchuk, Agronomist, IP K(F)KH Ulyanich V.A., Russia, Lipetsk Oblast, Usmansky District, e-mail: 48-555@mail.ru.

Received February 08, 2019

Accepted February 22, 2019