

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.29-37. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1920

УДК 632.937:631.147

Исследовательская статья

Биологическая защита озимой пшеницы от вредителей в условиях юго-востока Казахстана

Мухамадиев Н.С. , Чадинова А.М. , Мендібаева Г.Ж. , Дәулеткелді Е. 

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева»,
Алматы, Казахстан

Автор-корреспондент: Мендібаева Г.Ж.: www.gulnaz87.kz@mail.ru

Соавторы: (1: НМ) nurzhan-80@mail.ru; (2: АЧ) aizhan_chadinova@mail.ru;
(3: ЕД) elshat_d@mail.ru

Қабылданған күні: 14-06-2025 **Қабылданды:** 26-06-2025 **Жарияланды:** 05-07-2025

Аннотация

Предпосылки и цель. Юго-восток Казахстана – важный аграрный регион, где озимая пшеница занимает значительные площади в структуре посевов. Однако урожайность этой культуры нередко снижается из-за комплекса вредителей, включая злаковых тлей, трипсов, хлебных жуков и других фитофагов. Традиционно для борьбы с ними используются химические инсектициды, что сопровождается рядом негативных последствий: загрязнением окружающей среды, резистентностью вредителей, снижением численности полезных энтомофагов и остаточными веществами в продукции. В связи с необходимостью экологизации агротехнологий всё большую актуальность приобретает использование методов биологической защиты, основанных на применении энтомофагов, биопрепаратов и агротехнических приёмов, стимулирующих природные регуляторы численности вредителей.

Целью настоящего исследования является обоснование и разработка эффективной системы биологической защиты озимой пшеницы от вредителей в условиях юго-востока Казахстана с учётом агроклиматических особенностей региона и структуры вредоносного энтомокомплекса.

Материалы и методы. Ежедневно велся мониторинг вредных организмов на демонстрационных площадках органического земледелия. Для изучения биологии фитофагов применялись классические методы сельскохозяйственной энтомологии и фитозащиты.

Результаты. В ходе исследований, проведенных на опытных полях Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства в Алматинской области, на посевах озимой пшеницы было зарегистрировано 16 видов вредителей. В апреле, на стадии кущения, выявлены пьявица красногрудая и клоп вредная черепашка, с численностью, близкой к экономическому порогу вредоносности (ЭПВ).

Заключение. Двукратная обработка с использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА) показала высокую эффективность препаратов: 85,9% против пьявицы и 89,4% против клопа. На этапе колошения было зафиксировано значительное заселение пшеничным трипсом и тлей, что также потребовало проведение защитных мероприятий.

Биологическая эффективность препаратов против пшеничного трипса составила 88,8%, а против злаковой тли – 92,5%. Результаты исследования подтверждают высокую эффективность биологических средств при защите озимой пшеницы от вредных насекомых.

Ключевые слова: озимая пшеница; пьявица красногрудая; клоп вредная черепашка; пшеничный трипс; пшеничный тля; биологическая защита.

Введение

В последние годы биологическая защита растений приобретает все большую значимость в сельском хозяйстве, особенно в условиях растущей угрозы от химического загрязнения окружающей среды и устойчивости вредителей к химическим пестицидам. В данной работе рассматриваются современные подходы к биологической защите озимой пшеницы от вредителей, таких как пьявица красногрудая, клоп вредная черепашка, пшеничный трипс и пшеничная тля [1, 2, 3].

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются сельские хозяйства, является использование химических пестицидов, которые, попадая в агроэкосистемы, могут накапливаться в почвах и водоемах, а также проникать в пищевые цепи. Это влечет за собой экологические и здравоохранительные риски. Важно отметить, что пестициды, особенно устойчивые, могут сохраняться в окружающей среде долгое время, оказывая негативное воздействие на биоту и здоровье человека [4, 5].

В зарубежной практике биологическая защита активно используется в сельском хозяйстве. Например, в США и Канаде применение природных врагов вредителей в сельском хозяйстве стало важной частью интегрированной системы защиты растений. В Китае также активно применяют биологические методы для защиты пшеницы, включая использование энтомофагов и биопрепаратов, что позволило значительно снизить применение химических пестицидов [6, 7, 8].

Актуальной задачей является разработка и внедрение технологий органического сельского хозяйства, направленных на защиту сельскохозяйственных культур от комплекса вредных организмов с использованием биопрепаратов и энтомофагов. Это позволит снизить экологическую нагрузку и повысить безопасность продукции.

Новизна работы заключается в разработке технологий органического сельского хозяйства для защиты зерновых культур, а также внедрении перспективных биопрепаратов и интеграции новых подходов, таких как применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для обработки посевов.

Цель исследования – разработать эффективные методы биологической защиты зерновых культур от вредителей на основе использования биопрепаратов и энтомофагов в условиях юго-востока Казахстана с применением БПЛА, что позволит значительно повысить эффективность защиты растений и минимизировать использование химических средств.

Материалы и методы

Исследования проведены на опытных полях и в лабораторных условиях ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства», расположенные в п. Жалпаксай (Алматинская область, Карасайский район).

Мониторинг заселенности демонстрационных площадок органического земледелия вредными организмами осуществлялся еженедельно. Для изучения биологических особенностей развития фитофагов использовались общепринятые методы в сельскохозяйственной энтомологии и защите растений [9-14].

Насекомые, такие как вредная черепашка, пьявица, имаго хлебной жужелицы, хлебные жуки, гусеницы и яйца чешуекрылых учитывались на площадках размером 0,25 м². Мелкие и прыгающие насекомые (блошки) учитывались с помощью обтянутого марлей ящика Петлюка размером в нижнем основании 50×50 см, накладываемого на почву, при том же числе проб.

На пропашных культурах измерения численности вредителей проводились на отрезках ряда длиной 25-100 см с последующим пересчетом на площадь 1 м². Для этого отбирали 20 проб по 5 растений или 10 проб по 10 растений, располагая их по перекрещивающимся диагоналям поля.

Мелкие насекомые и клещи оценивались двумя показателями: процентом заселенных растений и баллом заселения. Заселенность оценивалась по 3-х бальной шкале:

1 балл – слабая заселенность (на растениях встречаются отдельные особи, не образующие колоний и заселяющие менее 25% поверхности листьев);

2 балла – средняя заселенность (на растениях встречаются 1-2 колоний, заселяющие 26-50% поверхности листьев);

3 балла – сильная заселенность (на растениях встречаются более 2 колоний, заселяющих более 50% всей поверхности листьев).

При необходимости мелкие насекомые и клещей подсчитывали в лаборатории под бинокулярным микроскопом. Для учета скрытых стеблевых вредителей, вредящих на фазах, находящихся внутри растений, проводился осмотр пробных растений или их частей (побеги, стебли), с подсчетом вредителей и следов их повреждений. Обычно отбирали 10 проб площадью по 0,25 м². Для учета вредителей, открыто живущих, но недоступных для визуального подсчета из-за высокой подвижности или чрезмерно высокой численности/загущенности травостоя, использовалось кошение энтомологическим сачком. За одну пробу принималось 10–20 взмахов сачком без перерыва.

Для сравнительной оценки были использованы зарегистрированные и сертифицированные биопрепараты, такие как:

Актарофит 1,8 (*Streptomyces avermitilis*),

Фитоспорин -М (*Bacillus subtilis* 26 Д)

Экстрасол (*Bacillus subtilis* Ч-13),

Греенголд (*Azadirachta indica*),

Биосок (*продуктов метаболизма червей*),

Битоксибациллин, (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*.)

Препараты применялись согласно инструкциям производителей, с учётом рекомендуемых дозировок и сроков обработки. Биологическую эффективность биопрепарата рассчитывали по формуле Аббота [15].

$$\mathcal{E} = 100 * (1 - \frac{T_a * c_b}{T_b * c_a}),$$

где: Э – эффективность препарата, выраженная в процентах снижения численности вредителя или поврежденности растений с поправкой на контроль;

Тв – численность живых особей или поврежденных растений перед обработкой в опыте;

Та – численность живых особей или поврежденных растений после обработки в опыте;

св- число живых особей или поврежденных растений в контроле в предварительном учете;

са- число живых особей или поврежденных растений в контроле в последующие учеты.

Результаты и обсуждение

В 2024 году, в ходе регулярного мониторинга вредителей, почвенных раскопок и учетов численности на посевах озимой пшеницы, были обнаружены: проволочник обыкновенный (*Agriotes sputator* L.), проволочник темный (*Agriotes obscurus* L.), широкий щелкун (*Selatosomus latus* F.), степной медляк (*Blaps halophila* M.), песчаный медляк (*Opatrum sabulosum* L.), хлебная полосатая блошка (*Phyllotreta vittula* R.); красногрудая пядица (*Oulema melanopus* L.), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), маврский клоп (*Eurygaster maura* L.), клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum* Rond.), большая злаковая тля (*Sitobion avenae* F.); злаковые мухи – зеленоглазка (*Chlorops pumilionis* Bjer.), меромиза хлебная (*Meromyza nigriventris* Mcq.); большая хлебная блошка (*Chaetocnema aridula* Gyll.), малая хлебная блошка (*Chaetocnema hortensis* Geoff.).

На озимой пшенице в фазе кущения в апреле месяце была обнаружена красногрудая пядица с численностью имаго до 10-11 особей на м², а также клоп вредная черепашка с плотностью 0,9 экз/м². Для взрослого насекомого (имаго) было установлено приближение к экономическому порогу вредоносности (ЭПВ), что обусловило необходимость применения биопрепаратов для снижения численности вредителей (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Биологическая эффективность биопрепаратов против хлебной пядицы красногрудой на посевах озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты опыта	Численность, экз./м²				Снижение численности, % на день учета		
	до обработки	на день учета					
		1	3	7	1	3	7
Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га + Фитоспорин-М (<i>Bacillus subtilis</i> 26 Д), 0,5 л/га +Экстрасол (<i>Bacillus subtilis</i> Ч-13), 1,5 л/га	11,5	5,1	3,2	1,1	52,7	73,9	85,9
Греенголд (<i>Azadirachta indica</i>) 0,3 л/га + Фитоспорин-М (<i>Bacillus subtilis</i> 26 Д), 0,5 л/га + Биосок (продуктов метаболизма червей)1 л/га	1,7	5,3	3,3	1,2	50,9	73,1	84,6
Контроль (без обработки)	10,3	10,8	12,3	7,8	-	-	-

Как показано в таблице 1, высокую эффективность против хлебной пядицы красногрудой продемонстрировал первый вариант обработки: Актарофит 1,8 л/га + Фитоспорин-М 0,5 л/га + Экстрасол 1,5 л/га. Биологическая эффективность при двукратной обработке с использованием БПЛА составила 85,9%.

Таблица 2 – Биологическая эффективность биопрепаратов против вредной черепашки на посевах озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты опыта	Численность, экз./м²				Снижение численности, % на день учета		
	до обработки	на день учета					
		3	7	14	3	7	14
Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га, 1 л/га + Экстрасол (<i>Bacillus subtilis</i> Ч-13), 2,0 л/га	0,7	0,45	0,15	0,1	56,2	81,2	89,4
Битоксибациллин, (<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> .) 3,0 л/га + Биосок (<i>продуктов метаболизма червей</i>) 1 л/га	0,5	0,5	0,2	0,15	37,5	75,0	84,2
Контроль	0,7	0,8	0,8	0,95	0	0	0

Как показано в таблице 2, высокая биологическая эффективность против клопа вредной черепашки была достигнута при применении Битоксибациллина 3,0 л/га + Биосок 1 л/га. При двукратной обработке с использованием БПЛА эффективность составила 89,4%. Указанные схемы показали высокую биологическую эффективность в борьбе с вредным клопом. На 7-й день после обработки биологическая эффективность составила 84,2-89,4%.

На озимой пшенице, на этапе выхода из трубки – колошение, при визуальном осмотре было зафиксировано 8-9 имаго трипса на стебель (ЭПВ 8-10 шт/стебель) и 5-7 тлей на колосе (ЭПВ 5-10 тлей на колос). Эти показатели уже считались важной причиной для проведения обработки (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Биологическая эффективность биопрепаратов против пшеничного трипса на посевах озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты опыта	Численность, экз./м²				Снижение численности, % на день учета		
	до обработки	на день учета					
		1	3	7	1	3	7
Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га + Экстрасол (<i>Bacillus subtilis</i> Ч-13), 2,0 л/га	8,4	6,9	3,55	1,1	20,6	60,3	88,7
Битоксибациллин, (<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> .) 3,0 л/т + Биосок (<i>продуктов метаболизма червей</i>)1 л/га	8,5	6,9	3,6	1,2	20,6	59,7	87,7
Контроль	8,4	8,7	8,95	9,75	0	0	0

С этой целью были проведены исследования на полевых опытных участках. Растения были искусственно заражены крупным вредителем – тлей, в период выхода из трубки – колошение пшеницы. Один колос был заражен 5-7 особями тли.

Таблица 4 – Биологическая эффективность биопрепаратов против обыкновенной злаковой тли на посевах озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты опыта	Численность, экз./м²				Снижение численности, % на день учета		
	до обработки	на день учета					
		1	3	7	1	3	7
Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га + Фитоспорин-М (<i>Bacillus subtilis</i> 26 Д), 0,5 л/га + Экстрасол (<i>Bacillus subtilis</i> Ч-13), 1,5 л/га	6,45	3,75	1,3	0,55	42,2	81,5	92,5
Битоксибациллин, (<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> .) 3,0 л/т + Фитоспорин-М	8,5	6,9	3,6	1,2	20,6	59,7	87,7
(<i>Bacillus subtilis</i> 26 Д), 0,5 л/га + Биосок (<i>продукт метаболизма червей</i>), 1 л/га	6,5	3,75	1,25	0,6	42,5	82,2	91,9
Контроль	6,75	6,85	7,05	7,4	0	0	0

Биологическая эффективность препаратов Актарофит 1,8 л/га + Фитоспорин-М 0,5 л/га + Экстрасол 1,5 л/га с использованием БПЛА против пшеничного трипса на посевах пшеницы показала высокую биологическую эффективность, составившую 88,8% на 7-й день. Против злаковой тли на 7-й день учета биологическая эффективность составила 92,5%.

Данные исследований показывают, что при использовании баковых смесей защитных средств часто наблюдается незначительное снижение технической эффективности по сравнению с отдельным применением препаратов. Однако, с экономической точки зрения совместное внесение средств защиты, особенно при совпадении сроков их применения, является более предпочтительным.

С целью изучения развития биоагентов и оценки эффективности применения энтомофагов, а также для их привлечения был установлен полевой стеллаж. Вокруг стеллажа были

посеяны нектароносные культуры, которые способствовали привлечению различных видов энтомофагов. Энтомофагам, таким как хищные жуки, мухи-журчалки, наездники и другие насекомые, необходимо дополнительное питание, особенно в периоды, когда их жертвы не так распространены. Нектар и пыльца помогают им выживать, размножаться и активно охотиться на вредителей. Преимущество посева нектароносных растений заключается в увеличении биологического разнообразия, что способствует снижению необходимости применения защитных мероприятий с использованием препаратов.

Заключение

Результаты проведённых исследований свидетельствуют о высокой эффективности биологических препаратов в защите озимой пшеницы от комплекса вредителей в агроклиматических условиях юго-востока Казахстана. Двукратное применение биосредств с использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА) обеспечило снижение численности пшеницы и клопа с биологической эффективностью 85,9% и 89,4% соответственно.

На этапе колошения, при повторном заселении растений пшеничным трипсом и злаковыми тлями, эффективность обработки составила 88,8% и 92,5%, что подтверждает высокую активность применяемых биопрепаратов против широкого спектра вредителей.

Таким образом, применение биологических средств защиты в сочетании с инновационными технологиями обработки (БПЛА) представляет собой экологически безопасный и эффективный элемент интегрированной системы защиты озимой пшеницы, позволяющий значительно сократить нагрузку на агроэкосистему и повысить устойчивость производства зерна.

В течение вегетационного периода органическое поле активно колонизировалось биологическими агентами, такими как трихограмма, бракон и златоглазка. Эти энтомофаги сыграли ключевую роль в биологическом контроле вредителей. Трихограмма выступала в роли паразита яиц вредителей, эффективно снижая их популяцию. Габракон (*Braconidae*) успешно уничтожал личинок-вредителей, а златоглазка (*Chrysopidae*) активно охотилась на тлю, клещей и другие мелкие насекомые. Благодаря эффективному биоконтролю удалось предотвратить массовое размножение вредителей и существенно снизить количество необходимых обработок.

Вклад авторов

НМ, ГМ и ЕД: концептуализировали и разработали исследование, провели обширный поиск литературы, проанализировали собранные данные и подготовили первоначальный вариант рукописи. НМ, АЧ и ЕД: осуществили окончательную редакцию и вычитку текста. Все авторы внимательно прочитали, обсудили и одобрили финальную версию рукописи.

Информация о финансировании

Исследования проведены в рамках бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований и мероприятий» по научной технической программе BR22885418 «Научное обеспечение технологического развития органического производства сельскохозяйственной продукции в Республике Казахстан».

Список литературы

- 1 Van Lenteren, J.C. (2012). The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*, 57(1), 1-20.
- 2 Edwards, R. (2012). Integrated pest management in China: Innovations and applications. *Crop Protection*, 42, 30-36.
- 3 Tiwari, S., et al. (2017). Integrated pest management strategies for wheat: Current status and future prospects. *Field Crops Research*, 202, 116-125.
- 4 Liu, Y., et al. (2017). Biological control of aphids in wheat with parasitoid wasps. *Pest Management Science*, 73(1), 182-189.

- 5 Sá, MA, et al. (2012). The environmental impact of pesticides: The need for a biological control approach. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 31(7), 1293-1303.
- 6 Kumar, S., et al. (2016). Environmental impacts of pesticide use: Biological alternatives and ecological principles. *Science of the Total Environment*, 541, 365-377.
- 7 Furlan, L., Kreutzweiser, DP. (2015). Pesticides and biodiversity conservation. *Nature Sustainability*, 6(4), 121-129.
- 8 López, C., et al. (2014). Biological control agents: Effective alternatives to chemical pesticides in integrated pest management. *Biological Control*, 74, 40-52.
- 9 Altieri, MA, Nicholls, CI. (2004). Biodiversity and pest management in agroecosystems. *Food Products Press*.
- 10 Сагитова, АО, Ажбенова, ВК. (2003). *Методические указания по учету и выявлению особо опасных вредителей и болезней сельскохозяйственных угодий*. Алматы: «Бастау», 48.
- 11 Ажеганова, НС. (1968). Краткий определитель пауков (Aranei) лесной и лесостепной зоны СССР. Л.: 150.
- 12 Кожанчиков, ИВ. (1961). *Методы исследования экологии насекомых*. М.: Высшая школа, 286.
- 13 *Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений*. (1976). Под ред. Г.Е. Осмоловского. Л.: Колос, 696.
- 14 Фасулати, КК. (1971). *Полевое изучение наземных беспозвоночных*. М.: Высшая школа, 424.
- 15 Касымханов, Р. (1997). *Методические указания по проведению регистрационных испытаний инсектицидов, акарицидов, биопрепаратов и феромонов в растениеводстве*. Алматы-Акмолла: 119.

References

- 1 Van Lenteren, JC. (2012). The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*, 57(1), 1-20.
- 2 Edwards, R. (2012). Integrated pest management in China: Innovations and applications. *Crop Protection*, 42, 30-36.
- 3 Tiwari, S., et al. (2017). Integrated pest management strategies for wheat: Current status and future prospects. *Field Crops Research*, 202, 116-125.
- 4 Liu, Y., et al. (2017). Biological control of aphids in wheat with parasitoid wasps. *Pest Management Science*, 73(1), 182-189.
- 5 Sá, MA, et al. (2012). The environmental impact of pesticides: The need for a biological control approach. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 31(7), 1293-1303.
- 6 Kumar, S., et al. (2016). Environmental impacts of pesticide use: Biological alternatives and ecological principles. *Science of the Total Environment*, 541, 365-377.
- 7 Furlan, L., Kreutzweiser, DP. (2015). Pesticides and biodiversity conservation. *Nature Sustainability*, 6(4), 121-129.
- 8 López, C., et al. (2014). Biological control agents: Effective alternatives to chemical pesticides in integrated pest management. *Biological Control*, 74, 40-52.
- 9 Altieri, MA, Nicholls, CI. (2004). Biodiversity and pest management in agroecosystems. *Food Products Press*.
- 10 Sagitova, AO, Azhbenova, VK. (2003). *Metodicheskie ukazaniya po uchetu i vy'yavleniyu osobo opasny'x vreditel'ey i boleznei sel'skoxozyajstvenny'x ugodii*. Almaty': «Bastau», 48.
- 11 Azheganova, NS. (1968). *Kratkiy opreditel' paukov (Aranei) lesnoi i lesostepnou zony` SSSR*. L.: 150.
- 12 Kozhanchikov, IV. (1961). *Metody` issledovaniya e`kologii nasekomy`x*. M.: Vy`sshaya shkola, 286.
- 13 *Opreditel' sel'skoxozyajstvenny'x vreditel'ey po povrezhdeniyam kul'turny'x rastenii*. (1976). Pod red. G.E. Osmolovskogo. L.: Kolos, 696.
- 14 Fasulati, KK. (1971). *Polevoe izuchenie nazemny'x bespozvonochny'x*. M.: Vy`sshaya shkola, 424.
- 15 Kasymkhanov, R. (1997). *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registratsionny'x ispy'tanij insekticidov, akaricidov, biopreparatov i feromonov v rastenievodstve*. Almaty'-Akmola: 119.

Қазақстанның оңтүстік-шығысында күздік бидайды зиянкестерден биологиялық қорғау

Мухамадиев Н.С., Чадинова А.М., Мендібаева Г.Ж., Дәулеткелді Е.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Қазақстанның оңтүстік-шығысы – ауыл шаруашылығы қарқынды дамыған маңызды өңірлердің бірі, мұнда күздік бидай егістіктері елеулі үлесті құрайды. Алайда бұл дақылдың өнімділігі зиянкестер кешенінің – астық бітелері, астық биттері, астық қоңызы және басқа да фитофагтардың әсерінен жиі төмендейді. Бұл зиянкестерге қарсы күресте дәстүрлі түрде химиялық инсектицидтер қолданылады, алайда олардың қолданылуы бірқатар жағымсыз салдарға әкеледі: қоршаған ортаның ластануы, зиянкестердің төзімділігінің артуы, пайдалы энтомофагтар санының азаюы және ауыл шаруашылығы өнімдерінде қалдық заттардың жиналуы. Агроөндірістегі технологияларды экологияландыру қажеттілігіне байланысты зиянкестер санын табиғи реттегіштер арқылы басқаруға мүмкіндік беретін энтомофагтар, биопрепараттар және агротехникалық әдістерге негізделген биологиялық қорғау әдістерін қолдану барған сайын өзекті болуда. Осы зерттеудің мақсаты – Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы агроклиматтық жағдайлар мен зиянкестер энтомофаунасының ерекшеліктерін ескере отырып, күздік бидайды зиянды зиянкестерден биологиялық қорғаудың тиімді жүйесін негіздеу және әзірлеу.

Материалдар мен әдістер. Органикалық ауылшаруашылықтың демонстрациялық алаңдарында зиянды организмдердің апталық мониторингі жүргізілді. Фитофагтардың биологиясын зерттеу үшін ауылшаруашылық энтомологиясы мен фитозаңдаудың дәстүрлі әдістері қолданылды.

Нәтижелер. Зерттеу барысы. Алматы облысындағы Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік алқаптарында жүргізілген зерттеулер барысында күздік бидай егістіктерінде зиянкестердің 16 түрі кездесті. Сәуір айында түптену кезеңінде астықтың сүлікше қоңызының (қызылкеуделі) және зиянды бақашық қандаланың (*Eurygaster integriceps* Put.) зияндылықтың экономикалық шегіне жақындағандығы анықталды.

Қорытынды. ҰҰА көмегімен екі рет өңдеу астықтың сүлікше қоңызына қарсы 85,9% және зиянды бақашық қандалаға қарсы 89,4%. препараттардың жоғары тиімділігін көрсетті. Масақтану кезеңінде астық биті мен астық бітесінің едәуір қоныстануы тіркеліп, өңдеуді қажет етті. Астық бітесіне қарсы препараттардың биологиялық тиімділігі 88,8%, ал астық битіне қарсы препараттардың биологиялық тиімділігі 92,5% құрады. Зерттеу нәтижелері күздік бидайды биологиялық препараттармен қорғаудың жоғары тиімділігін көрсетті.

Кілт сөздер: күздік бидай; астықтың сүлікше қоңызы (қызылкеуделі); зиянды бақашық қандала; астық биті; астық бітесі; биологиялық қорғау.

Biological protection of winter wheat from pests in the south-east of Kazakhstan

Nurlan S. Mukhamadiyev, Aizhan M. Chadinova, Gulnaz Zh. Mengdibayeva, Elshat Dauletkeldi

Abstract

Background and Aim. The southeastern region of Kazakhstan is an important agricultural area where winter wheat occupies a significant share in the crop structure. However, the yield of this crop is often reduced due to a complex of pests, including cereal aphids, thrips, cereal beetles, and other phytophagous insects. Traditionally, chemical insecticides are used to control these pests, which leads to a number of negative consequences: environmental pollution, development of pest resistance, reduction in the population of beneficial entomophages, and residual chemicals in the produce. Due to the growing need for the ecological modernization of agricultural technologies, increasing attention is being paid to the use of biological control methods. These methods are based on the application of entomophages, biopreparations, and agrotechnical practices that stimulate natural regulators of pest populations. The aim of this study is to substantiate and develop an effective system of biological protection of winter wheat against pests under the agro-climatic conditions of southeastern Kazakhstan, taking into account the regional characteristics and the structure of the pest complex.

Materials and Methods. Weekly monitoring of harmful organisms was conducted at demonstration organic farming plots. Classical methods of agricultural entomology and plant protection were used to study the biology of phytophagous insects.

Results. Research process. During the study carried out at experimental fields of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production in the Almaty region, 16 pest species were identified on winter wheat crops. In April, at the tillering stage, red-backed cutworm (*Agrotis segetum*) and harmful shield bug (*Eurygaster integriceps*) were detected with populations close to the economic threshold of harmfulness (ETH).

Conclusion. Two treatments using UAVs demonstrated high efficacy of the preparations: 85.9% against cutworm and 89.4% against shield bug. At the heading stage, significant infestation by wheat thrips and cereal aphids was recorded, which also required protective measures. Biological efficacy against wheat thrips was 88.8%, and against cereal aphids – 92.5%. The results confirm the high efficiency of biological agents in protecting winter wheat from harmful insects.

Keywords: winter wheat; red-backed cutworm; harmful shield bug; wheat thrips; cereal aphid; biological protection.