

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ РАЗНОГО НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Рецензент: канд. с.-х. наук Будревич А.П.

Аннотация. Представлены рассчитанные для доминантных вредителей экономические пороги целесообразности применения протравителей инсектицидного и инсектицидно-фунгицидного действия и инсектицидов с разными действующими веществами на ячмене яровом. При обработке в фазе всходов против шведских мух пороговая численность их составляет 19,0-20,0 ос./100 взмахов. С учетом комплексной вредоносности шведских мух и хлебных блох, ЭПЦ злаковых мух снижается до 12,0-14,0 ос./100 взмахов. В фазе стеблевания – колошения ячменя инсектициды вносятся при пороговой численности пьявицы 1,2-1,3 ос./стебель. С учетом комплексной вредоносности пьявицы и злаковых тлей данный показатель снижается до 0,9-1,1 ос./стебель. Обсуждаются экономические пороги доминантных вредителей ячменя, рассчитанные при проведении совместных обработок против сорной растительности и болезней.

Ключевые слова: экономический порог вредоносности, комплексный экономический порог, доминантные вредители, ячмень яровой, протравители, инсектициды, фунгициды, гербициды.

Введение. Защита растений от вредителей, болезней и сорных растений играет огромную роль в решении проблем продовольственной безопасности стран [9]. По данным ФАО ООН потери урожая сельскохозяйственной продукции от вредителей составляют 13,8%, мировой ежегодный экономический ущерб от вредных организмов оценивается в 300 млрд долл. США [7].

Несмотря на то, что уже существуют разработанные технологии защиты сельскохозяйственных культур, которые позволяют стабилизировать фитосанитарную обстановку, сократить на 20-30% уровень потерь урожая продукции, возможности повышения эффективности и экологической безопасности защиты растений далеко не исчерпаны [2]. Изменение погодных условий, технологий возделывания сельскохозяйственных культур, нарушение севооборотов, интродукция растений привели к изменению структуры доминирования, вредоносности аборигенных и появлению новых инвазивных видов вредителей в агроценозах [8]. Для большей части доминантных видов, как показа-

ли современные исследования, характерно состояние «экологического взрыва», сопровождающееся существенными изменениями в цикличности многолетней динамики численности, расширением видовых ареалов и зон вредоносности [5]. Повышенное воздействие антропогенных факторов на агроценозы зерновых культур оказывает влияние на эволюционные процессы в популяциях многих видов членистоногих [3]. Выявление этих процессов в формировании энтомоценоза является основой при разработке технологий защиты, что требует проведения постоянного мониторинга с анализом закономерностей их формирования в течение всего периода вегетации [1]. Комплексный подход к решению данной проблемы является предпосылкой для подбора приемов защиты, обеспечивающих сохранность урожая и получение экологически чистой продукции. Поддержание оптимальных фитосанитарных условий при выращивании сельскохозяйственных культур залог получения конкурентоспособной растениеводческой продукции [10]. Таким образом, большое значение имеет разработка и внедрение в производство приемов по защите растений, которые позволят значительно повысить эффективность агропромышленного производства [4].

Принципиальной особенностью современного этапа развития защиты растений является биоценотический подход к построению систем защитных мероприятий [6]. Биологическим обоснованием применения пестицидов для защиты зерновых культур от вредителей являются данные о видовом составе доминантных видов фитофагов, их вредности и пороговой численности.

Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков основывается на стабилизации экологического равновесия и сохранении сложившегося агробиоценоза, что достигается за счет поддержания численности вредных объектов ниже экономического порога вредоносности (ЭПВ). В эколого-энергосберегающих системах мероприятия по защите растений проводились на основании прогноза вредоносности доминантных видов вредных организмов и рассчитанных комплексных экономических порогов целесообразности применения (ЭПЦ) новых отечественных и импортных средств защиты. Такие препараты рекомендуется применять против комплекса вредителей. Рассчитанные комплексные ЭПЦ применения пестицидов против вредителей, в посевах зерновых культур позволят обоснованно сократить объем химических обработок за счет их кратности и расхода пестицидов и повысить уровень их экологической безопасности. Химический метод борьбы занимает одно из ведущих мест, так как отличается высокой скоростью действия и значительной эффективностью. В настоящее время в производство поступают пестициды отечественного и импортного производства разноразнонаправленного

действия с длительным защитным периодом, обладающие инсектицидными и инсектицидно-фунгицидными свойствами. Увеличение объемов применения пестицидов связано с рядом причин: невыполнение требуемых операций в технологии возделывания культуры, внедрение специализированных севооборотов и др.

Проростки и всходы растений зерновых колосовых культур являются уязвимыми к повреждению фитофагами. В результате проведенных исследований установлено, что предпосевная обработка семян препаратами инсектицидного действия, перечень которых в последнее время стал достаточно широк, является наиболее эффективным приемом защиты от фитофагов.

Против проволочников – личинок жуков шелкунов и шведских мух проводится предпосевная обработка семян одним из инсектицидных или инсектицидно-фунгицидных протравителей. С этой целью сформирован ассортимент эффективных протравителей инсектицидного и комбинированного (инсектицидно-фунгицидного) действия семян ячменя ярового против вышеуказанных вредителей.

Таким образом, залогом успеха защиты растений в начальный период развития яровых и озимых зерновых культур является обязательная предпосевная обработка семян препаратами инсектицидного или инсектицидно-фунгицидного действия и правильный выбор инсектицида в период вегетации с учетом комплексной вредоносности доминантных фитофагов.

Материалы и методы. В 2016-2017 гг. оценка фитосанитарной ситуации, особенностей биоэкологии и комплексной вредоносности основных вредителей агроценозов ячменя ярового, определение критериев целесообразности применения инсектицидно-фунгицидных протравителей и инсектицидов разного направленного действия с длительным защитным периодом от доминантных вредителей выполнялись в полевых опытах РУП «Институт защиты растений» и производственных посевах хозяйств республики. Исследования выполнялись согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, родентицидов, феромонов в сельском хозяйстве».

Для получения объективной информации о сформированных энтомокомплексах в агроценозах ярового ячменя исследования велись согласно методик принятых в защите растений, энтомологии и экологии.

Динамику численности имаго вредителей в различных стадиях обитания в посевах ячменя ярового устанавливали методом кошения стандартным энтомологическим сачком через 5-7 дней по 25 взмахов в 4-х кратной повторности. За единицу учета принято 100 взмахов сачком.

При учете хлебных блох в посевах ярового ячменя подсчитывали имаго на выделенных площадках размером 0,25 м² (0,5 x 0,5) в каждой повторности полевого опыта.

Учет насекомых, обитающих на растениях, проводили путем визуального осмотра по 25 стеблей в 4-кратной повторности.

Для определения поврежденности растений скрыто стебельными вредителями отбирали растительные пробы по диагонали поля, с делянки полевого опыта – по 25 стеблей в 4-кратной повторности с последующим вскрытием в лаборатории.

Численность личинок жуков щелкунов - проволочников в агроценозах учитывали методом почвенных раскопок: ручным буром конструкции Г.К. Пятницкого, диаметр рабочей части 11,3 см (площадью 0,01 м²) на глубину до 30 см, насекомые извлекаются послойно вручную многократным разгребанием почвы шпателем на клеенке. Перед посевом на участке отбирали не менее 8 проб. В фазе кущения на учетных площадках 0,25 см² (50х50 см) в каждой повторности варианта определяется поврежденность растений проволочниками. При сплошной гибели растений, вызванной вредителем, поврежденность посева оценивали обмером площади с погибшими растениями и выражали в процентах.

Определение средневзвешенной плотности заселения проволочников до посева на зерновых культурах с учетом встречаемости проводили по формуле:

$$Y = ((X \times 0) + (X_1 \times 1) + (X_2 \times 2) + \dots + (X_n \times n)) \times 100 / N \times n, \quad (1)$$

где Y – средневзвешенная численность проволочников на 1 м²; X – количество проб без проволочников; X₁ – количество проб, в которых проволочников равно единице; X₂ – количество проб, в которых проволочников равно двум; X_n – количество проб, в которых проволочников равно n; n – максимальное количество проволочников в пробе; N – общее количество проб.

Уточнение фенологических стадий и фаз развития ярового ячменя выполняли в опытах по шкале ВВСН.

Препараты применяли на основании ЭПВ фитофагов и прогнозируемой их вредоносности.

Размер опытных делянок 25 м², повторность четырехкратная. Инсектициды вносили ранцевым опрыскивателем, расход рабочей жидкости 200 л/га. Против сорных растений проводилась фоновая обработка гербицидами, при эпифитотийном развитии болезней – фунгицидами.

Учеты велись по каждому варианту опыта через 3, 7, 14, 21 дней после применения инсектицидов с последующей оценкой их эффективности.

Оценку точности и уровня достоверности полученного экспериментального материала определяли статистическим методом дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа.

Расчет комплексной вредоносности доминантных видов фитофагов ярового ячменя и порогов целесообразности применения

инсектицидно-фунгицидных протравителей и инсектицидов разного направленного действия осуществляли согласно «Методическим указаниям по расчету эколого-экономических порогов целесообразности применения средств защиты растений против вредных организмов на зерновых культурах» (Л.И. Трепашко, 1997) с использованием разрабатываемого программного обеспечения.

Прибавка урожая, выраженная в ц/га, стоимость которой компенсирует затраты на защиту растений в предлагаемой модели, рассчитывали с учетом уровня общих затрат на производство культуры, закупочных цен, планируемой себестоимости и рентабельности. Поэтому на первом этапе необходимым условием является определение величины сохраняемой доли урожая защищаемой сельскохозяйственной культуры, которая бы учитывала колебания социальных и экономических условий (изменение цен на продукцию, технику, энергоносители, сорта, семена, удобрения, пестициды и т.д.).

Расчет необходимой прибавки урожая от защитных мероприятий проводили по формулам:

$$Пу(ц/га) = \frac{КИзр}{ц}, \quad (2)$$

или

$$Пу(\%) = \frac{Пу(ц/га)}{у} 100, \quad (3)$$

где Пу – планируемая прибавка урожая зерна; К – коэффициент окупаемости; Изр – затраты на защиту растений, долл. США/га; У – планируемая урожайность, ц/га; Ц – цена на продукцию, долл. США /ц.

Кроме того, расчет необходимой прибавки урожая зерна можно рассчитать с учетом нормы рентабельности защитных мероприятий, или окупаемости затрат на защиту растений. Прибавка урожая зерна в этом случае рассчитывается по формуле (4).

$$Пу = КИзр \frac{Изр+Иф+Ид}{ц}, \quad (4)$$

где Пу – необходимая прибавка урожая, ц/га; КИзр – коэффициент окупаемости затрат на защиту растений, отражающий норму рентабельности мероприятий по защите растений; Иф – затраты на учет фитосанитарной ситуации, долл. США/га; Ид – затраты на производство и уборку дополнительной продукции, долл. США/га; Ц – цена на продукцию, долл. США/ц.

Затем рассчитанные прибавки урожая, как было сказано выше, делили на коэффициенты вредоносности, которые отражают потери урожая, вызванные одной особью вредителя.

Для более объективной оценки экономического порога вредоносности, полученные показатели пороговых величин вредителей умножали на коэффициент, отражающий биологическую эффективность рекомендованного инсектицида (Кб), так как на величину коэффициентов вредоносности влияют абиотические и биологические факторы (сорт, уровень плодородия, энтомофаги, погодные условия и т.д.) (формула 5).

$$\text{ЭПВ} = \frac{\text{ПуКб}}{2} / \text{в}, \quad (5)$$

где в – коэффициент вредоносности – потери урожая зерна от 1 особи или 1 % поврежденности в ц/га, или относительная вредоносность, т.е. потери урожая в % к планируемой урожайности; Кб – поправочный коэффициент к нормативной биологической эффективности рекомендуемого препарата.

В комплексный порог был включен только тот вид, у которого уровень вредоносности существенный, а повреждения его вызывали достоверное снижение урожайности. Если идет определение уровня вредоносности объекта по отношению к прибавке урожая, то регламентированное значение его для включения в КЭПВ должно быть не ниже 30 %, что основывается на степени влияния остальных признаков на исследуемую величину. Если при статистической обработке уровень вредоносности вредителя ниже 30 %, то он считается недостоверным и не включается в комплексный порог вредоносности. Прогнозируемые потери определяли для каждого вида вредителя по моделям для расчета ЭПВ. Уровень прогнозируемой вредоносности (N_i), в % по отношению к прибавке урожая, рассчитывали по формуле:

$$N_i = \Pi_i \frac{100}{\text{Пук}}, \quad (6)$$

где Π_i – прогнозируемые потери зерна, ц/га; Пук – необходимая прибавка урожая зерна при защите от комплекса вредителей, ц/га, или комплексный порог вредоносности через прибавку урожая.

Уровень прогнозируемой вредоносности по отношению к планируемой урожайности N_i (в %) определяли по следующей формуле:

$$N_i = \Pi_i \frac{100}{Y}, \quad (7)$$

где Π_i – прогнозируемые потери зерна, ц/га; Y – планируемая урожайность, ц/га.

Уровень вредоносности является определяющим фактором для включения данного объекта в комплексный порог вредоносности.

Пороговая величина уровня вредоносности, установленного по отношению к формирующемуся урожаю, для включения его в

комплексную вредоносность должна составлять 1,5-4,0% в зависимости от урожайности.

Результаты и их обсуждение. На основании многолетних данных полевых и производственных опытов по изучению вредоносности доминантных видов фитофагов и эффективности применения средств защиты растений рассчитаны ЭПЦ и комплексные пороги проволочников, шведских мух, хлебных блох, пьявицы и злаковых тлей на ячмене при урожайности 45 ц/га и закупочной цене 1 ц зерна – 10,2 долл. США. При расчетах ЭПЦ по всем вариантам представлен необходимый сохраненный урожай, при котором затраты на защиту окупятся в 1,2 раза (таблицы 1–8).

Для защиты посевов от проволочников рассчитаны ЭП целесообразности проведения предпосевной обработки семян препаратами Сидоприд, ТКС, Табу Супер, СК и Селест Топ, КС с нормой расхода 0,3 л/т, 0,6 л/т и 2 л/т, соответственно. Эти препараты отличаются по цене и их биологической эффективности. Стоимость обработки семян на 1 га для Сидоприд, ТКС составляла 11,1 долл. США, Табу Супер, СК – 14,0, Селест Топ, КС – 50,2 долл. США. В таблице 1 представлены экономические пороги целесообразности применения препаратов для предпосевной обработки с разными действующими веществами.

Таблица 1 – Экономические пороги целесообразности предпосевной обработки семян ячменя против проволочников препаратами с разными действующими веществами

№ п/п	Препарат	Норма расхода, л/т	Затраты на защиту, долл. США/га	Сохраненный урожай		ЭПЦ	
				ц/га	%	по поврежденности растений, %	по численности личинок, ос./м ²
1	Сидоприд, ТКС	0,3	11,1	1,3	2,8	6,0-8,0	16,0-18,0
2	Табу Супер, СК	0,6	14,0	1,6	3,5	7,0-9,0	20,0-22,0
3	Селест Топ, КС	2	50,2	5,7	12,6	29,0-31,0	74,0-76,0
4	Селест Топ, КС*	2		1,7	3,8	8,0-10,0	21,0-23,0

* Расчет по 1/3 стоимости протравителя + 30% затрат на обработку

Как видно из представленных данных, при применении дорогостоящего комбинированного препарата Селест Топ, КС ЭПЦ возрастает, что связано с увеличением затрат на защиту. При учете только 30% затрат, т.к. из трех д.в. в комбинированном препарате одно д.в. инсектицидного действия, ЭПЦ составляет 21-23 ос./м² проволочника, при учете всех затрат 74-76 ос./м².

ЭП шведских мух и хлебных блох по целесообразности применения в фазу всходы-кущение ярового ячменя средств защиты растений рассчитаны для препаратов Фастак, КЭ с и Велес, КС – с нормой расхода 0,1 л/га и 0,25 л/га, стоимость обработки инсектицидом Фастак, КЭ – 12,0 долл. США/га, Велес, КС – 18,5 долл. США/га (таблица 2).

Таблица 2 – Комплексные экономические пороги шведских мух и хлебных блох при применении в фазу всходы-кущение инсектицидов с разными действующими веществами

№п/п	Препарат	Норма расхода, л/га	Затраты на защиту, долл. США/га	Сохраненный урожай		ЭПЦ*	
				ц/га	%	шведские мухи, ос./100 взм. сачком	хлебные блохи, ос./м ²
1	Фастак, КЭ	0,1	12,0	1,4	3,0	11,0-13,0	–
2	Велес, КС	0,25	18,5	2,1	4,6	19,0-20,0	–
3	Фастак, КЭ	0,1	12,0	1,4	3,0	8,0-10,0	5,0-7,0
4	Велес, КС	0,25	18,5	2,1	4,6	12,0-14,0	8,0-10,0

* Относительный коэффициент вредоносности по численности шведских мух – 0,14 %, хлебных блох – 0,1 %.

Как видно из представленных данных, показатель ЭПВ при обработке против одного вредителя выше в сравнении с его ЭПВ в комплексном пороге и соответственно изменяется в зависимости от затрат на защиту растений.

Для защиты ячменя в период трубкавания-колошения от пьявицы и тлей рассчитывали ЭП целесообразности применения инсектицидов Маврик Вита, ВЭ при нормах расхода 0,15 и 0,2 л/га, Каратэ Зеон, МКС – 0,2 л/га, МКС и Декстер, КС – 0,15 и 0,2 л/га. Эти препараты отличаются по цене и их биологической эффективности. Стоимость обработки для Каратэ Зеон, МКС – 14,8 долл. США/га, Маврик Вита, ВЭ – 17,3 долл. США/га и 20,1 долл. США/га, Декстер, КС – 16,5 долл. США/га и 19,0 долл. США/га, соответственно нормам расхода. В таблице 3 представлен необходимый сохраненный урожай, при котором затраты на защиту окупятся в 1,2 раза и ЭП вредителей целесообразности их применения.

Расчеты показали, что при обработке против одного вредителя ЭПЦ пьявицы выше, с учетом вредоносности тли пороговая величина этого фитофага во всех вариантах снижается. Применение комплексных порогов позволит обоснованно корректировать ЭПВ каждого вида без снижения эффективности защитного мероприятия. Технология защиты зерновых культур предусматривает совместное применение инсектицидов в смеси с гербицидами и фунгицидами при совпадении сроков обработки. Для экономического обоснования целесообразности обработки инсектицидно-гербицидной смесью рассчитали пороговые величины шведских мух при применении препаратов Фастак, КЭ и Велес, КС с гербицидами Балерина, СЭ и Бомба, ВДГ. Уточненные ЭПЦ применения гербицидно-инсектицидных смесей представлены в таблице 4. Пороговые величины изменяются в зависимости от стоимости обработки, но во всех вариантах ниже, в сравнении с показателями при обработке только инсектицидом.

Таблица 3 – Экономические пороги пьявицы и тлей при применении в фазу трубкование-колошение инсектицидов с разными действующими веществами

№ п/п	Препарат	Норма расхода, л/га	Затраты на защиту, долл. США/га	Сохраненный урожай		ЭПЦ*	
				ц/га	%	пьявицы, ос./стебель	тли, ос./стебель
1	Маврик Вита, ВЭ	0,15	17,3	2,0	4,3	0,9-1,0	–
2	Маврик Вита, ВЭ	0,2	20,1	2,3	5,1	1,1-1,2	–
3	Каратэ Зеон, МКС	0,2	14,8	1,7	3,7	0,8-0,9	–
4	Декстер, КС	0,15	16,5	1,9	4,1	0,8-1,0	–
5	Декстер, КС	0,2	19,0	2,1	4,8	1,2-1,3	–
6	Маврик Вита, ВЭ	0,15	17,3	2,6	4,3	0,8-0,9	1,5-1,7
7	Маврик Вита, ВЭ	0,2	20,1	3,0	5,0	1,1-1,2	1,3-1,4
8	Каратэ Зеон, МКС	0,2	14,8	1,7	3,7	0,6-0,7	1,4-1,5
9	Декстер, КС	0,15	16,5	2,5	4,1	0,9-1,0	1,1-1,2
10	Декстер, КС	0,2	19,0	2,7	4,4	0,9-1,1	1,7-1,8

* Относительный коэффициент вредоносности пьявиц – 1,2 %, тлей – 0,3 %.

Таблица 4 – Экономические пороги целесообразности применения в фазе кушения инсектицидов в смеси с гербицидами

№ п/п	Препарат	Норма расхода, л/га, г/га	Затраты на защиту, долл. США/га	Сохраненный урожай		ЭПЦ* шведских мух, ос./100 взм. сачком
				ц/га	%	
1	Балерина, СЭ	0,5	27,8	3,1	7,0	15,0-16,0
	Велес, КС	0,25				
2	Бомба ВДГ	20	24,3	2,7	6,1	25,0-27,0
	Велес, КС	0,25				
3	Бомба ВДГ	20	14,0	1,6	3,5	15,0-16,0
	Велес, КС**	0,25				
4	Балерина, СЭ	0,5	16,8	2,4	5,3	22,0-24,0
	Фастак, КЭ	0,1				
5	Бомба ВДГ	20	13,3	2,0	4,5	18,0-20,0
	Фастак, КЭ	0,1				
6	Балерина, СЭ	0,5	7,5	0,8	2,0	8,0-9,0
	Фастак, КЭ**	0,1				

* Относительный коэффициент вредоносности шведских мух – 0,13 %; ** Расчет по стоимости инсектицида.

В фазе трубкования-колошения зерновых культур сроки обработки против болезней могут совпадать с внесением инсектицидов против пьявицы и большой злаковой тли. С целью экономического обоснования применения инсектицидно-фунгицидных смесей уточнялись

ЭП пьюицы и тли при обработке инсектицидами Маврик Вита, ВЭ, Декстер, КС с фунгицидами Капелла, МЭ и Амистар Экстра, СК. Рассчитанные экономические пороги представлены в таблицах 5, 6, 7 и 8.

Таблица 5 – Экономические пороги пьюицы при применении в фазе стеблевания инсектицидов в смеси с фунгицидом Капелла, МЭ

№ п/п	Препарат	Норма расхода, л/га	Затраты на защиту, долл. США/га	Сохраненный урожай		ЭПЦ* пьюицы, ос./ст.
				ц/га	%	
1	Капелла, МЭ	0,8-1	40,8	4,6	10,2	2,2-2,3
	Маврик Вита, ВЭ	0,15				
2	Маврик Вита, ВЭ**	0,15	12,8	1,4	3,2	0,6-0,7
3	Капелла, МЭ	0,8-1	43,6	4,9	10,9	5,2-5,4
	Маврик Вита, ВЭ	0,2				
4	Маврик Вита, ВЭ**	0,2	15,6	1,8	3,9	0,8-0,9
5	Капелла, МЭ	0,8-1	40,0	4,5	10,0	2,2-2,3
	Декстер, КС	0,15				
6	Декстер, КС**	0,15	12,0	1,4	3,0	0,6-0,7
7	Капелла, МЭ	0,8-1	42,5	4,8	10,6	2,3-2,4
	Декстер, КС	0,2				
8	Декстер, КС**	0,2	14,5	1,6	3,6	0,8-0,9

* Относительный коэффициент вредоносности пьюиц – 1,2%; ** Расчет по стоимости инсектицида + 50 % затрат на опрыскивание.

Таблица 6 – Экономические пороги злаковой тли при применении в фазе стеблевания инсектицидов в смеси с фунгицидом Капелла, МЭ

№ п/п	Препарат	Норма расхода, л/га	Затраты на защиту, долл. США/га	Сохраненный урожай		ЭПЦ* тли, ос./стебель
				ц/га	%	
1	Капелла, МЭ	0,8-1	40,8	4,6	10,2	8,0-10,0
	Маврик Вита, ВЭ	0,15				
2	Маврик Вита, ВЭ**	0,15	12,8	1,4	3,2	3,0-4,0
3	Капелла, МЭ	0,8-1	43,6	4,9	10,9	9,0-11,0
	Маврик Вита, ВЭ	0,2				
4	Маврик Вита, ВЭ**	0,2	15,6	1,8	3,9	3,0-4,0
5	Капелла, МЭ	0,8-1	40,0	4,5	10,0	8,0-9,0
	Декстер, КС	0,15				
6	Декстер, КС**	0,15	12,0	1,4	3,0	3,0-4,0
7	Капелла, МЭ	0,8-1	42,5	4,8	10,6	9,0-10,0
	Декстер, КС	0,2				
8	Декстер, КС**	0,2	14,5	1,6	3,6	4,0-5,0

* Относительный коэффициент вредоносности тли – 0,3%; ** Расчет по стоимости инсектицида + 50 % затрат на опрыскивание.

Таблица 7 – Экономические пороги злаковой тли при применении в фазе стеблевания инсектицидов в смеси с фунгицидом Амистар Экстра, СК

№ п/п	Препарат	Норма расхода, л/га	Затраты на защиту, долл. США/га	Сохраненный урожай		ЭПЦ* тли, ос./стебель
				ц/га	%	
1	Амистар Экстра, СК	0,5-0,75	64,3	7,3	16,1	12,0-14,0
	Маврик Вита, ВЭ	0,15				
2	Маврик Вита, ВЭ**	0,15	12,8	1,4	3,2	3,0-4,0
3	Амистар Экстра, СК	0,5-0,75	67,1	7,6	16,8	14,0-15,0
	Маврик Вита, ВЭ	0,2				
4	Маврик Вита, ВЭ**	0,2	15,6	1,8	3,9	3,0-4,0
5	Амистар Экстра, СК	0,5-0,75	63,5	7,2	15,9	13,0-15,0
	Декстер, КС	0,15				
6	Декстер, КС**	0,15	12,0	1,4	3,0	3,0-4,0
7	Амистар Экстра, СК	0,5-0,75	66,0	7,4	16,5	14,0-16,0
	Декстер, КС	0,2				
8	Декстер, КС **	0,2	14,5	1,6	3,6	4,0-5,0

* Относительный коэффициент вредоносности тли – 0,3 % ** – расчет по стоимости инсектицида + 50 % затрат на опрыскивание.

Таблица 8 – Экономические пороги пьявицы при применении в фазе стеблевания инсектицидов в смеси с фунгицидом Амистар Экстра, СК

№ п/п	Препарат	Норма расхода, л/га	Затраты на защиту, долл. США/га	Сохраненный урожай		ЭПЦ* пьявицы, ос./стебель
				ц/га	%	
1	Амистар Экстра, СК	0,5-0,75	64,3	7,3	16,1	3,0-4,0
	Маврик Вита, ВЭ	0,15				
2	Маврик Вита, ВЭ**	0,15	12,8	1,4	3,2	0,6-0,7
3	Амистар Экстра, СК	0,5-0,75	67,1	7,6	16,8	8,0-9,0
	Маврик Вита, ВЭ	0,2				
4	Маврик Вита, ВЭ**	0,2	15,6	1,8	3,9	0,8-0,9
5	Амистар Экстра, СК	0,5-0,75	63,5	7,2	15,9	3,0-4,0
	Декстер, КС	0,15				
6	Декстер, КС**	0,15	12,0	1,4	3,0	0,6-0,7
7	Амистар Экстра, СК	0,5-0,75	66,0	7,4	16,5	3,0-4,0
	Декстер, КС	0,2				
8	Декстер, КС**	0,2	14,5	1,6	3,6	0,8-0,9

* Относительный коэффициент вредоносности по численности пьявиц – 1,2 %; ** Расчет по стоимости инсектицида + 50 % затрат на опрыскивание.

Как видно из представленных данных, при применении фунгицида Амистар Экстра, СК с более высокой стоимостью (69,29 долл. США/л) и максимальной норме расхода инсектицидов, ЭП пьявицы и тлей суще-

ственно выше в сравнении с их пороговыми величинами с обработкой фунгицидом Капелла, МЭ (28,50 долл. США/л). Исходя из полученных данных, при обработке баковыми инсектицидно-фунгицидными смесями экономические пороги вредителей ниже, в сравнении с рассчитанными ЭП при внесении только инсектицидов (таблицы 5, 6, 7, 8).

Выводы. На основании изучения структуры доминирования фитофагов, их вредоносности, эффективности препаратов в агроценозах ячменя, разработаны комплексные пороги целесообразности применения инсектицидно-фунгицидных препаратов для предпосевной обработки семян, инсектицидов разного направленного действия и их баковых инсектицидно-гербицидных и инсектицидно-фунгицидных смесей против доминантных видов в период вегетации.

Расчеты показали, что при применении дорогостоящего комбинированного препарата Селест Топ, КС ЭП проволочников возрастает, что связано с увеличением затрат на защиту. При учете только 30 % стоимости д.в. инсектицидного действия, ЭПЦ проволочников составляет 21-23 ос./м², при учете всех затрат 74-76 ос./м².

ЭПВ шведских мух и хлебных блох при обработке против одного вредителя выше в сравнении с пороговыми величинами при учете комплексной вредоносности. Уточненные ЭП этих вредителей при применении гербицидно-инсектицидных смесей ниже, в сравнении с показателями при обработке только инсектицидом.

В период вегетации ячменя при обработке против пьявицы ЭПЦ вредителя изменяется в зависимости от стоимости затрат на защиту. Пороговые показатели этого фитофага существенно снижаются с учетом вредоносности тли.

Рассчитанные комплексные ЭПЦ применения пестицидов позволят обоснованно сократить объем химических обработок за счет их кратности и расхода пестицидов, увеличить их эффективность без дополнительных энергозатрат, тем самым повысить уровень экологической безопасности защитных мероприятий.

Список литературы

1. Артохин, К.С. Определение нормы расхода пестицидов и экологическая безопасность / К.С. Артохин, П.К. Игнатова // Вестник Донского государственного аграрного университета – №1. – С. 38–43.
2. Бурштын, А.Ф. Биологическая и хозяйственная эффективность инсектицидов на яровых зерновых культурах в условиях СПК «Ляховцы» Брестской области / А.Ф. Бурштын, Е.М. Арапова // Почва, урожай и экология : материалы XI Междунар. науч. конф., студентов и магистрантов «Научный поиск молодежи XXI века», посвящ. 170-летию БГСХА, Горки 2–4 дек. 2009 г. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А. П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2010. – С. 31–33.
3. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур. Вредители сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / БГСХА ; Е.В. Стрелкова, С. Н. Козлов. – Горки: БГСХА, 2017. – 308 с.

4. Гаврилова, О.Г. Экономическая эффективность системы защиты растений : на материалах Ставропольского края: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / О.Г. Гаврилова. – Ставрополь, 200. – 165.

5. Функционирование агробиоценозов и типы их отклика на антропогенные воздействия / В.А. Павлюшин [и др.] // Вестник защиты растений – 2016. – № 4(90). – С. 5–18.

6. Пути и возможности фитосанитарной оптимизации агроэкосистем северо-западного региона России / М.В.Архипов [и др.] // Вестник защиты растений 2017. – № 2(92). – С. 5–14.

7. Сборник аналитических справок по результатам правового мониторинга / М-во юстиции Республики Казахстан, Ин-т законодательства Республики Казахстан; редкол.: З.Х. Баймолдина [и др.]. – Астана: «ГУ «Институт законодательства Республики Казахстан», 2017. – 354с.

8. Состояние биоразнообразия для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства в Республике Беларусь: страновой доклад / М-во сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси. – Минск, 2016. – 137 с.

9. Сохранить и приумножить: руководство для политиков по устойчивой интенсификации растениеводства в мелких хозяйствах / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, 2011. – 102 с.

10. Турганбаев, Т.А. Методические указания по выполнению лабораторно-практических занятий по дисциплине «Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов» для магистрантов специальности 6М080100 – «Агрономия» / Т.А. Турганбаев; М-во образования и науки Республики Казахстан, Западно-Казахстанский аграрно-технический ун-т им. Жангир Хана. – Уральск, 2015. – 46 с.

L.I.Trepashko, I.A. Kozich, L.P. Vasilevskaya

RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk district

ECONOMIC SUBSTANTIATION OF DIFFERENT DIRECTED ACTION PRODUCTS USE FOR THE SPRING BARLEY PROTECTION AGAINST PESTS

Annotation. The economic expediency thresholds calculated for dominant pests using the insecticidal and the insecticidal and fungicidal action disinfectants and the insecticides with different active substances on spring barley are presented. By treatment at seedlings stage against *Oscinella* spp., their threshold number is 19.0-20.0 indiv./100 strokes. Considering the complex damage by *Oscinella* spp. and grain fleas, the ETE of *Oscinella* spp. is reduced to 12.0-14.0 indiv./100 strokes. At barley stem formation –heading stage, the insecticides are applied at a threshold number of *Oulema* spp. 1.2-1.3 indiv./stem. Taking into account the complex harmfulness of *Oulema* spp. and grain aphids, this indicator is decreased to 0.9-1.1 indiv./stem. The economic thresholds of the dominant barley pests, calculated by combined treatments against weeds and diseases, are discussed.

Key words: economic threshold of harmfulness, integrated economic threshold, dominant pests, spring barley, disinfectants, insecticides, fungicides, herbicides.