

ЭНТОМОЛОГИЯ

УДК 632.768.12 (476)

Е.В. Бречко

Институт защиты растений

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Аннотация. В статье представлены результаты по изучению характера распространения и развития колорадского жука в условиях Беларуси. Установлено влияние абиотических и трофических факторов на изменение фенологии, биологии, экологии вредителя, происходящие во времени и пространстве. Определено, что биоэкологические особенности популяций колорадского жука в различных регионах республики имеют значительную зональную дифференциацию. Изучена сопряженность в развитии растений картофеля и стадий фитофага на различных по скороспелости сортах, выращиваемых в разных экологических условиях.

Ключевые слова: колорадский жук, биология, экология, фенология, картофель, сорт.

Введение. Колорадский жук широко распространен и встречается в различных странах по всему миру. Адаптации вредителя к почвенно-климатическим условиям способствует экологическая пластичность и полиморфизм. Поэтому вредитель быстро приспосабливается к изменениям абиотических факторов внешней среды, сохраняя при этом высокую жизнеспособность, что проявляется в изменении ряда его биоэкологических особенностей.

Анализ литературных данных показал, что фитофаг существенно расширил свой ареал. В последние 20 лет отмечено значительное продвижение колорадского жука на север и восток в его вторичном, евразийском ареале, в результате чего в России после 1998 г. вредитель распространен на севере во многих районах Архангельской области, в республиках Карелии и Коми, на востоке он достиг Енисея и Хакасии, на юге – Красноярского края, завезен в Бурятию и Приморский край [15, 12], в зарубежной Азии расселился в Иране и проник в Китай.

Сложившаяся ситуация по распространению вредителя свидетельствует о том, что прогнозы северных и восточных границ потенциального ареала и зон вредоносности, сделанные несколько десятилетий назад М.Д. Злотниковым [7], К.З. Будиным, В.А. Власовой [4], Р.С. Ушатинской

[11] не оправдались. В настоящее время российские ученые В.А. Павлюшин, Г.И. Сухорученко, С.Р. Фасулати, Н.А. Вилкова придерживаются мнения о том, что вряд ли основной причиной является потепление климата, вероятнее всего недооценка возможностей вида связана с недостаточной изученностью биологических особенностей [12].

Расчет фенологических сроков развития колорадского жука, проведенный 20-30 лет назад, показал, что на европейской части России может развиваться не более трех генераций колорадского жука [1,6]. Однако в последние годы количество поколений вредителя увеличивается.

На территорию Беларуси (Брестская и Гродненская области) колорадский жук проник в 1956 г. До 1958 г. очаги носили изолированный характер, были малочисленны и быстро ликвидировались. Тем не менее, массовый залет на территорию западных областей произошел в 1959 г. из Польши. Через год вредитель был обнаружен в Гомельской и Минской областях республики. Несмотря на применяемые ежегодно карантинные мероприятия, ареал вредителя расширялся, возрастало заселение им полей [5].

В 60-70-е годы прошлого века белорусские ученые проводили обширные исследования по биологии, экологии, фенологии вредителя. Однако по некоторым вопросам получены противоречивые сведения. Так, в литературе встречаются различные мнения относительно количества генераций вредителя. По данным Л.С. Дроздова, А.Ф. Марковца, М.М. Пилько развивается одна генерация [5]. Ф.Н. Иродовой и В.И. Куриловым выявлено, что в южных районах вредитель развивается в трех поколениях, в северных – в одном [8]. Результаты, полученные Л.И. Араповой, свидетельствуют, что в республике, характеризующейся в целом умеренным климатом, в северной зоне колорадский жук в основном развивается в одном поколении, в южной зоне возможно и второе полное поколение [2].

В настоящее время, несмотря на регулярно проводимые защитные мероприятия, сформировалась высокая плотность природных популяций, наблюдается усиление вредоносности колорадского жука в агроценозах картофеля, чему способствует ряд обстоятельств. С одной стороны, это обусловлено экологической пластичностью вида, генетической полиморфностью, способностью вредителя к ускоренной адаптации в разнообразных условиях. С другой, изменение границ

агроклиматических зон обеспечило создание благоприятных условий для развития колорадского жука.

Сдерживающим фактором в распространении, снижении численности и вредоносности фитофага является совершенствование агротехники, применение промышленных технологий, введение в культуру новых районированных сортов картофеля, форм удобрений и средств защиты растений.

Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлось изучение происходящих изменений и уточнение распространенности, некоторых эколого-биологических особенностей, фенологии, динамики численности, сопряженности в развитии растений картофеля и стадий фитофага на различных по скороспелости сортах для обоснования использования антропогенного фактора в регуляции численности колорадского жука с учетом зонального распределения.

Материалы и методика проведения. Исследования проводили в северной, центральной, южной и новой агроклиматических зонах Беларуси, установленными В.И. Мельником (2004) и утвержденными Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр» [13].

Изучение динамики численности, уточнение биоэкологических особенностей вредителя осуществляли в 2000–2002, 2006–2009 гг. в условиях центральной агроклиматической зоны на базе Республиканского унитарного предприятия «Институт защиты растений» Минского района Минской области и южной – в СПК «Крошин», КУСП «Утес» Барановичского района Брестской области путем закладки мелкоделяночных и производственных опытов.

Исследования выполняли на сортах различных групп спелости: ранних – Лазурит, Дельфин; среднеранних – Архидея, Явар, Сантэ; среднеспелых – Скарб, Криница; среднепоздних – Ласунак, Журавинка; поздних – Орбита, Атлант, Темп.

Распространенность и учет численности вредителя проводили путем маршрутных обследований производственных посадок картофеля по общепринятым в энтомологии методикам, используя метод учетных растений (площадок), состоящих из 5-20 примыкающих друг к другу растений [3, 10].

Погодные условия в период вегетации картофеля существенно отличались: 2000, 2007 гг. – теплые и умеренно-влажные, 2002 г. – засушли-

вый и жаркий, 2001, 2006, 2008, 2009 гг. – влажные и теплые, что позволило судить о тенденциях динамики популяций колорадского жука.

Полученные данные обработаны методом математической статистики с использованием программ Microsoft Excel, Oda.

Результаты и их обсуждение. Мониторинг фитосанитарной ситуации показал, что колорадский жук ежегодно заселяет 98-100% посадок картофеля. Выявлено, что по сравнению с результатами, полученными около 20 лет назад, характер распределения фитофага в республике изменился. В настоящее время площадь, заселенная вредителем, увеличилась. Так, если ранее градация заселенной площади картофеля в северной зоне составляла от 2 до 30%, то за период 2007-2008 гг. вредитель заселял 100%. В центральной зоне отмечено увеличение заселенной площади с 10-50 до 92-100%, в южной и новой зонах – с 60 до 94-100%.

Установлено, что фенология картофеля и сезонного развития вредителя имеет зональные различия. В южных регионах прохождение фенофаз картофеля отмечается на 10-20 дней раньше по сравнению с центральным и северным регионами, соответственно заселение фитофагом происходит на 1-2, в отдельные годы на 3 недели раньше по сравнению с центральной и на 2-3 недели и более – северной агроклиматической зоной.

Вместе с тем, в южной и новой зонах отмечается положительная динамика увеличения заселенности растений и численности вредителя по отношению к северной (таблица). Заселенность растений колорадским жуком в 2007–2008 гг. в новой зоне была выше, соответственно, в 2,9 и 1,3 раза. Аналогичная тенденция отмечена и по численности вредителя. В новой агроклиматической зоне в 2007 и 2008 гг. данный показатель превышал значения северной зоны, соответственно, в 7 и 2 раза, что связано как с биологическими особенностями вредителя (ускоренное развитие фитофага и увеличение количества генераций), так и с физиологическим состоянием популяций, которые формировались под воздействием применяемых в южном регионе на значительных площадях пиретроидов и наличия устойчивых особей.

В связи с зональным распространением вредителя возможно дифференцирование тактики проведения защитных мероприятий, для чего необходимо уточнение биологических и фенологических особенностей фитофага в различных экологических условиях. Поэтому

Распространенность колорадского жука в агроценозах картофеля, возделываемого в разных агроклиматических зонах Беларуси (по результатам маршрутных обследований)

Агроклиматическая зона	Заселенность растений, %	Численность, шт / растение			
		всего	в том числе		
			имаго	яиц	личинки
2002 г.					
Центральная	97,3	71,5	1,0	50,1	20,4
Южная	99,5	93,5	0,8	63,7	29,0
2007 г.					
Северная	33,3	8,1	0,1	6,5	1,5
Центральная	81,4	45,3	0,3	32,1	12,9
Южная	78,0	60,8	0,5	50,5	9,8
Новая	98,0	56,2	0,5	41,0	14,7
2008 г.					
Северная	49,6	9,8	0,2	4,0	5,6
Центральная	42,4	10,1	0,1	6,0	4,0
Южная	68,0	23,2	0,2	17,2	5,8
Новая	63,8	19,6	0,2	10,3	9,1

нами были проанализированы отдельные биоэкологические особенности колорадского жука в разрезе агроклиматических зон.

Установлено, что температурный режим в период зимовки обычно благоприятен для выживания вредителя. В 2000, 2001, 2007 гг. температура почвы в республике в зимний период на глубине 1-3 см колебалась от +2 до -7 С, что способствовало хорошей перезимовке фитофага и фазе массового размножения. Однако в отдельные годы температура достигает летально низких для колорадского жука значений -9...-11 С, вызывая фазу депрессии. Так, например, в 2008 г. в Минском районе (центральная агроклиматическая зона) температура почвы понизилась в I декаде января до -12 С, что привело к гибели насекомых.

Выход перезимовавшего имаго колорадского жука из мест зимовки в весенний период определялся температурой почвы, которая на глубине 10 см колебалась в широких пределах – от +13 до +20 С.

Отмечены зональные различия в сроках выхода вредителя из мест зимовки, что в дальнейшем оказало влияние на динамику его численности. В южных регионах наблюдается более раннее заселение посадок картофеля (середина мая) по сравнению с северным (III декада

мая-II декада июня) в связи с быстрым прогреванием почвы. Так, в 2000-2001, 2007-2008 гг. в мае в новой агроклиматической зоне отмечалось превышение температуры почвы на +5...+7,3 С. В годы исследований начало выхода имаго из почвы совпадало с появлением всходов картофеля.

Массовый выход перезимовавших жуков происходит во второй половине мая (южные регионы) – июне (центральные, северные регионы) при установлении устойчивой температуры воздуха +14...+15 С. Под влиянием похолоданий в начале летнего сезона массовый выход может быть приостановлен на 7-10 дней. Выход особей после перезимовки продолжается в течение вегетации картофеля.

Во все годы исследований начало яйцекладки отмечалось в период массового выхода перезимовавших жуков. По нашим данным, массовая откладка яиц в центральной зоне происходит обычно во II-III декадах июня, включая в прохладные годы I декаду июля, в теплые годы – I декаду июня, в южной зоне включая в теплые годы и III декаду мая. Массовая откладка яиц отмечается при температуре воздуха +16...+21 С. Перезимовавшие самки после спаривания откладывают 1-5 яйцекладок с численностью от 5 до 70 яиц, чаще - от 25 до 35 яиц в кладке. Исследования, проведенные в лабораторных условиях, показали, что наибольшая плодовитость самок реализуется на ранних сортах картофеля по сравнению с поздними. Так, за 14 суток одна самка при питании листьями ранних сортов откладывала 163-218 яиц, поздних – 76-94 яиц.

Отрождение личинок наступает при переходе температуры воздуха через +15,5 С. Продолжительность развития фазы определяется погодными условиями июня. При температуре воздуха в пределах от +16 до +22 С период массового развития личинок колеблется от 17 до 32 дней, что согласуется с данными, указанными в литературных источниках [2, 12].

В южных регионах период массового развития личинок вредителя по календарным срокам наступает раньше на 5-15 дней по сравнению с северным и центральным, что способствует прохождению стадий развития в более ранние сроки и в результате увеличению количества генераций.

Массовое развитие куколок наблюдается при температуре воздуха +16...+24 С и длится около 10-14 дней. Молодые жуки начинают

появляться в центральной зоне в теплые годы во II декаде июля, в прохладные – в начале августа, в южной, соответственно, в I и III декадах июля.

Колорадский жук – полициклический вид, имеющий различное число генераций в год, формируемых под воздействием абиотических и биотических факторов. Наши исследования по изучению фенологии показали, что в центральной агроклиматической зоне развивается первое полное и второе неполное поколение, ограничиваясь определенной стадией в зависимости от метеорологических условий и сортовых особенностей. В годы с затяжным выходом вредителя из мест зимовки (2000, 2009 гг.) на сортах ранних групп спелости вторая генерация завершилась на стадии яйца, поздних – личинки первого возраста, в 2001 г., соответственно, – личинки второго и четвертого возраста, в годы с ранним заселением посадок (2002, 2007 гг.) – личинки четвертого возраста и стадией куколки.

В южной зоне в годы с затяжным выходом вредителя из мест зимовки (2009 г.) на сортах ранних групп спелости вторая генерация завершилась на стадии имаго, поздних – личинки третьего возраста, в годы с ранним заселением посадок и ускоренным развитием (2002, 2007 гг.), соответственно, – личинки младшего возраста и стадией яйца третьего поколения.

Таким образом, в южной зоне развивается первое полное и второе неполное, в благоприятные годы наблюдается развитие второго полного и начало третьего поколения. Результаты наших исследований отличаются от данных полученных Л.И. Араповой (1976) [2], которая указывала, что на юге возможно второе полное поколение и свидетельствуют о происходящих изменениях в биоэкологии вредителя во времени и пространстве.

Продолжительность первой генерации (от яйца до имаго) в центральной агроклиматической зоне колебалась в пределах 40-70 дней при сумме эффективных температур (СЭТ) от 334 до 389 С, в южной – от 319 до 360 С, второй – 40-50 дней при СЭТ 365-382 С.

Установлено, что средообразующим фактором для вредной энтомофауны являются культурные растения. Следовательно, изучение биологии, экологии и вредоносности насекомых следует проводить в онтогенезе растений [14]. Поэтому нами были проанализированы данные для выявления закономерностей заселения колорадским жуком посадок картофеля в зависимости от скороспелости сорта.

Наблюдения показали, что заселение посадок картофеля перезимовавшими жуками начиналось в период появления всходов и формирования кустов. Вредитель заселял растения, всходы которых появлялись в первую очередь. На опытном поле Института защиты растений заселение изучаемых ранних и среднеранних сортов в 2000-2002 гг. происходило раньше на 5-7 дней по сравнению с сортами среднеспелой, среднепоздней и поздней групп спелости. В связи с этим динамика численности и развития колорадского жука на сортах разных групп спелости отличалась неоднородностью заселения, что четко прослеживалось в период массового развития личинок вредителя (рисунок 1).

Однако в условиях 2008 г. при депрессивном развитии вредителя наблюдалась несколько иная ситуация. Так, например, при размещении сортов разных групп спелости в одном массиве среднеранний сорт Архидея, выращиваемый вдали от прошлогодних посадок картофеля, заселялся значительно меньше по сравнению со среднеспелым сортом Скарб и поздним Атлант, расположенных рядом с посадками 2007 г.

Следует отметить общее снижение степени пищевой избирательности жуков по отношению к сортам. Можно предположить, что в условиях мелкоделяночных опытов их заселяемость зависит в первую очередь от



Рисунок 1 - Массовое развитие личинок колорадского жука на различных по скороспелости сортах картофеля (опытное поле, РУП "Институт защиты растений")

локализации микроочагов на поле, чем от сортовых особенностей картофеля, что подтверждается результатами исследований российских ученых С.Р. Фасулати, О.В. Ивановой, Д.В. Капусткиным [16].

Сравнительная оценка численности личинок в период массового развития вредителя в агроклиматических зонах на примере среднеспелых, среднепоздних и поздних сортов показала, что в 2000-2001, 2007, 2009 гг. данный показатель был выше в южной зоне по сравнению с центральной в 1,4-3,5 раза (рисунок 2).

Выявлена четкая сопряженность в развитии растений картофеля и насекомого. В годы с затяжным выходом и медленным развитием фитофага (2000, 2001, 2008, 2009 гг.) массовое развитие личинок в центральной агроклиматической зоне совпадало на ранних и среднеранних сортах с периодом бутонизация-цветение, на среднеспелых, среднепоздних и поздних сортах – начало бутонизации- цветение; в южной агроклиматической зоне, соответственно, – цветение и бутонизация-цветение.

В годы с ускоренным развитием вредителя (2007 г.) в центральной и южной зонах период развития совпадал: у ранних и среднеранних сортов

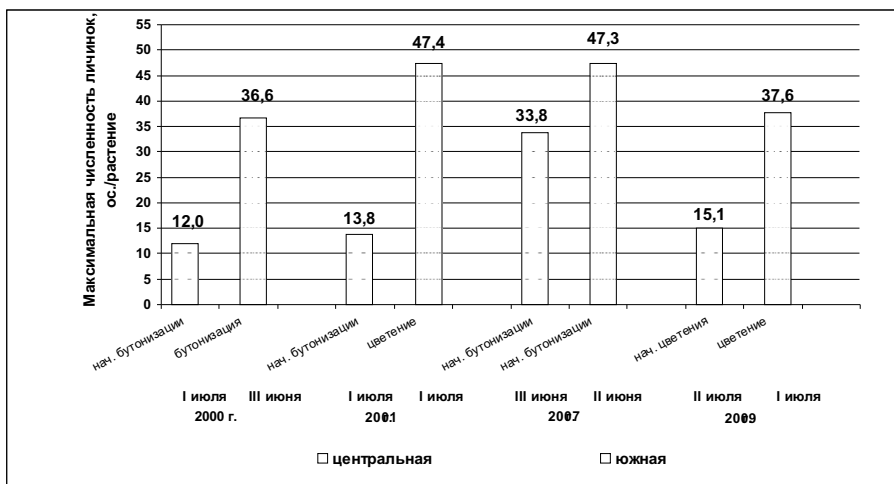


Рисунок 2 - Массовое развитие личинок колорадского жука в онтогенезе картофеля среднеспелых, среднепоздних и поздних сортов, возделываемых в различных агроклиматических зонах Беларуси

в фазе полные всходы-бутонизация, среднеспелых, среднепоздних и поздних – начало бутонизации-бутонизация.

Полученные нами данные не соответствуют результатам Ф.Н. Иродовой (1981), согласно которым в течение 4 лет в центральной зоне республики на посадках среднепозднего сорта Лошицкий начало повреждения картофеля личинками колорадского жука совпадало с фазой бутонизация-начало цветения независимо от погодных условий [9].

Период массового развития личинок колорадского жука первой генерации в центральной зоне на сортах ранних групп спелости составил 19-30 дней, поздних – 17-30 дней, в южной зоне, соответственно, – 20-27 и 19-32 дня.

Закключение. Результаты маршрутных обследований агроценозов картофеля по распространению колорадского жука в Беларуси показали изменения в зональном распределении вредителя как по заселению посадок, так и по численности. Установлено, что ежегодно колорадский жук заселяет 98–100% посадок картофеля.

Определены сроки и периоды развития фитофага под влиянием абиотических и трофических факторов. Биоэкологические особенности популяций колорадского жука в различных регионах республики имеют значительную зональную дифференциацию. В условиях центральной агроклиматической зоны развивается первое полное и второе неполное поколение. В южной зоне в годы с ранним заселением посадок картофеля и ускоренным развитием колорадского жука отмечается второе полное и начало третьего поколения.

Выявлена закономерность заселения растений картофеля в зависимости от скороспелости сорта по агроклиматическим зонам. В центральной зоне на ранних сортах численность личинок вредителя колебалась в пределах от 23,0 до 65,1 особей / растение, поздних – от 12,0 до 45,3, в то время как в южной зоне на поздних сортах – от 36,6 до 47,4 особей / растение.

Изучена сопряженность развития стадий вредителя и растений картофеля разных групп спелости в годы с отличающимися погодными условиями.

Полученные результаты исследований являются предпосылкой для изучения вредоносности колорадского жука на сортах различных групп спелости в разрезе агроклиматических зон, что в итоге позволит научно обосновать и усовершенствовать систему защитных мероприятий против вредителя.

Литература

1. Арапова, Л.И. Оценка климатических ресурсов европейской территории СССР для развития колорадского жука / Л.И. Арапова // Тр. ВИЗР. – Л., 1972. – Вып. 38: Агроклиматические критерии прогноза развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. – С. 106-112.
2. Арапова, Л.И. Вторая генерация колорадского жука на территории Беларуси / Л.И. Арапова // Сб. науч. тр. / Белорус. НИИ защиты растений. – Минск, 1976. – Вып. 1: Защита растений. – С. 58-62.
3. Арапова, Л.И. Принятие решений о целесообразности борьбы с колорадским жуком на основе последовательных планов учета заселенности полей картофеля / Л.И. Арапова, Н.В. Вилимайтыс // Защита растений и охрана природы: тез. докл. науч. - произв. конф., Вильнюс, 5-6 июля 1989 г. – Вильнюс, 1989. – Ч. 1. – С. 64-65.
4. Будин, К.З. Зоны возможной акклиматизации колорадского жука / К.З. Будин, В.А. Власова // Картофель и овощи. – 1977. – №9. – С. 35-36.
5. Дроздов, Л.С. Колорадский жук и меры борьбы с ним / Л.С. Дроздов, А.Ф. Марковец, М.М. Пилько. – Минск: Госиздат. БССР, 1960. – 68 с.
6. Журавлев, В.Н. Как решить проблему ненужных химических обработок / В.Н. Журавлев // Защита растений. – 1991. – № 5. – С. 22-23.
7. Злотников, М.Д. Возможный ареал распространения и сроки развития колорадского жука в европейской части СССР / М.Д. Злотников // Тр. ВИЗР. – Л., 1967. – Т. 27. – С. 68-74.
8. Иродова, Ф.Н. Колорадский жук – опасный враг картофеля / Ф.Н. Иродова, В.И. Курилов // Защита растений. – 1976. – № 4. – С. 63.
9. Иродова, Ф.Н. О некоторых факторах, регулирующих вредоносность колорадского жука / Ф.Н. Иродова // Защита растений в республиках Прибалтики и Белоруссии: тез. докл. науч.-произв. конф., Дотнува, 2-3 июля, 1981 г. / МСХ Лит. ССР, Литсельхозхимия; редкол. А.П. Онайтис (пред) [и др.]. – Вильнюс, 1981. – Ч. 3. – С. 35-36.
10. Картофель / М.И. Жукова [и др.] // Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / под ред. С.В. Сороки. – Минск, 2005. – С. 230-280.
11. Колорадский картофельный жук, *Leptinotarsa decemlineata* Say. Филогения, морфология, физиология, экология, адаптация, естественные враги / Ин-т эволюц. морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова; сост. В.Е. Соколов [и др.]; под ред. Р.С. Ушатинской. – М., 1981. – 376 с.
12. Колорадский жук: распространение, экологическая пластичность, вредоносность, методы контроля / В.А. Павлюшин [и др.] // Защита и карантин растений. – 2009. – №3. – С. 69 (1) – 100 (32).
13. Мельник, В.И. Влияние изменения климата на агроклиматические ресурсы и продуктивность основных сельскохозяйственных культур Беларуси: автореф. ... дис. канд. геогр. наук: 25.00.23 / В.И. Мельник; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 2004. – 21 с.
14. Самерсов, В.Ф. Принципы разработки интегрированной системы защиты зерновых культур от вредителей / В.Ф. Самерсов // Интегрированные системы защиты зерновых культур. – Минск, 1981. – С. 74 – 87.
15. Фасулати, С.Р. Распространение колорадского жука и экологические вопросы защиты картофеля в северных областях России / С.Р. Фасулати // III Кирилло-Мефодиевские чтения: сб. материалов Междунар. науч. конф. – СПб., 2004. – С. 70-75.
16. Фасулати, С.Р. Экологические особенности колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) в Ленинградской области / С.Р. Фасулати, О.В. Иванова, Д.В. Капусткин // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины: тез. докл. XIII съезда Русск. энтомол. о-ва, Краснодар, 9-15 сент. 2007 г. – Краснодар, 2007. – С. 209-210.

E.V. Brechko
Institute of plant protection

BIOECOLOGICAL PECULIARITIES OF COLORADO POTATO BEETLE (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Annotation. In the article the results on studying the character of Colorado potato beetle incidence and development under conditions of Belarus are presented. The influence of abiotic and trophic factors on changing the pest phenology, biology, ecology taking place in time and space is determined. It is determined that the bioecological Colorado potato beetle peculiarities in different regions of the Republic have got a significant zonal differentiation. Potato plant development and phytophage stages contingency is studied on different by maturation varieties cultivated in different ecological conditions.

Key words: Colorado potato beetle, biology, ecology, phenology, potato, variety.

УДК:633.63:632.93:631.53.01

Г.И. Гаджиева
Институт защиты растений

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЁКЛЫ ИНСЕКТИЦИДАМИ НА ЧИСЛЕННОСТЬ И ВРЕДНОСТЬ ФИТОФАГОВ

Аннотация. Целенаправленную защиту проросткам и всходам сахарной свёклы от многих фитофагов в начальный период роста и развития культуры обеспечивает предпосевная обработка семян инсектицидами. В настоящее время наиболее широко применяются препараты на основе имидаклоприда, который обеспечивает высокую биологическую эффективность против основных вредителей. В статье представлены результаты исследований по изучению эффективности отечественных препаратов Аульсаль, КС (ОАО «Гроднорайагросервис») и Койот, КС (ООО «Франдеса»), Сидоприда 600 КС (Ф. «Цельсиус Проперти») против доминантных фитофагов в посевах сахарной свёклы. Отмечено положительное влияние препаратов на энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть семян, урожайность и сахаристость корнеплодов.

Ключевые слова: сахарная свёкла, предпосевная обработка семян, вредители, распространение, вредность, инсектициды, биологическая и хозяйственная эффективность.

Введение. Для получения высоких и устойчивых урожаев корнеплодов сахарной свёклы, а также для улучшения их технологических качеств,

наряду с широким применением удобрений, повышением уровня агротехники, значительное место отводится снижению потерь от вредителей. При этом следует учитывать, что сахарная свёкла широко используется в животноводстве в качестве корма. Всё это вызывает необходимость разработки щадящих систем защиты, которые ограничивали бы применение химических средств и не накапливали остатков пестицидов. В связи с тем, что при индустриальной технологии количество всходов свёклы ограничено, а на полях постоянно присутствуют почвообитающие и наземные вредители, обработка семян системными инсектицидами является обязательным элементом во всех зонах свеклосеяния. Препараты наносят только в заводских условиях совместно с защитно-стимулирующими веществами (ТМТД, ВСК; ЖКУ; микроэлементы и др.).

Ранее для обработки семян сахарной свёклы широко применялись карбаматные препараты, обладающие контактным, кишечным и системным инсектицидным действием (Фурадан, 35% т.п.; Адифур, 35% т.п.; Дайфуран, 35% т.п.). Однако, инсектициды на базе карбофурана по токсичности для людей и насекомых относятся к группе сильнодействующих химических веществ. Поэтому возникла необходимость замены их на менее экологически опасные. В настоящее время для предпосевной обработки семян сахарной свёклы наиболее широко применяются препараты на основе имидаклоприда, который считается среднетоксичным инсектицидом, обеспечивающим высокую биологическую эффективность против основных вредителей сахарной свёклы при продолжительности токсического действия 25-30 дней вегетации растений.

Место и методика проведения исследований. Изучение эффективности предпосевной обработки семян сахарной свёклы инсектицидами (д.в. имидаклоприд) проводилось на опытном поле РУП «Институт защиты растений». Почва - дерново-подзолистая, среднесуглинистая; содержание гумуса 1,8%, pH почвы - 6,5. Агротехника - общепринятая для данной зоны. Предшественники – яровой рапс (2008 г.) и яровая пшеница (2009 г.). Срок сева – 31 мая (2008 г.), 8 мая (2009 г.); норма высева семян - 1,2 посевные единицы/га. Площадь делянки – 25 (2008 г.) и 54 м² (2009 г.), повторность опыта – четырёхкратная, расположение делянок - систематическое. Схемы опытов представлены в таблицах. Обработка семян сахарной свёклы инсектицидами проводилась на стационарной установ-

ке на «Опытной научной станции по сахарной свёкле» (Несвижский район, Минская область), норма расхода рабочей жидкости 10 л/т. В период вегетации свёклы проведено пять фоновых обработок гербицидами.

Учёт численности почвообитающих вредителей (проволочников) проводился до посева и после уборки культуры. В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения за развитием растений свёклы, сроками появления фитофагов в посевах и их численностью, повреждённостью растений по общепринятым методикам (Г.Е. Осмоловский, 1964; В.А. Мегалов, 1968; Н.С. Каравянский, 1971; А.Ф. Зубков, 1981; Рекомендации по учёту и прогнозу вредителей ..., 1981; В.Д. Дворянкина, 1987).

Учёт степени повреждения листогрызущими вредителями (обыкновенной свекловичной блохой, свекловичной щитоноской, матовым мертвоедом, листогрызущими совками, слизнями) определяли глазомерно по 5-ти балльной шкале (А.Ф. Зубков, 1981):

- 0 - растения не повреждены;
- 1 балл - повреждены листья и семядоли до 5%;
- 2 балл - листья повреждены на 6-25%;
- 3 балл - - " - на 26-50%;
- 4 балл - - " - на 51-75%;
- 5 балл - - " - на 76-100%.

Биологическую эффективность инсектицидов определяли путем сопоставления численности вредителей, процента повреждённых растений и степени повреждения листьев свёклы в каждом варианте опыта. Уборка урожая проводилась поделяночно вручную, определение сахаристости корнеплодов - в технологической лаборатории РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле». Полученные данные обработаны по методикам, изложенным в книге «Методика полевого опыта» (Б.А. Доспехов, 1985).

Результаты исследований. Перед закладкой опыта в 2008 г. в посевах сахарной свёклы насчитывалось 14 экз./м² проволочников, после уборки культуры – 0,5-1,0 экз./м² (в вариантах с предпосевной обработкой семян инсектицидами) и 11 экз./м² - в контроле. Биологическая эффективность инсектицидов по снижению численности проволочников составила 90,9-95,5%, по снижению повреждённости растений – 62,5-75,0% (таблица 1).

Таблица 1 - Биологическая эффективность инсектицидов против проволочников в посевах сахарной свёклы (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2008 г.)

Вариант	Численность проволочников, экз./м ²		Биологическая эффективность по снижению численности проволочников, %	Количество повреждённых растений		Биологическая эффективность по снижению повреждённости растений, %
	до посева свёклы	после уборки культуры		шт/м погон.	%	
Контроль (без обработки семян)	14	11	0	5,0	62,5	0
Гаучо, КС (90 г/пос. единицу) - эталон	14	0,8	92,7	2,0	25,0	75,0
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	14	1,0	90,9	3,0	37,5	62,5
Койот, КС (90 г/пос. единицу)	14	0,5	95,5	2,0	25,0	75,0

Жаркая солнечная погода в период начального роста свёклы благоприятствовала развитию свекловичных блошек, в результате их численность в контроле в фазу «вилочки» у свёклы (12 июня) составляла 12,5 жуков/м², в вариантах с предпосевной обработкой семян – 2,5 жуков/м² (экономический порог вредоносности – 0,3 жука/растение); повреждённость растений - 60,0 и 12,0-20,0%, степень повреждения – 8,3 и 0,7-1,5%, соответственно. Биологическая эффективность по снижению численности свекловичных блошек составила 80,0%, по снижению поврежденности растений – 66,7-80,0%, по снижению степени повреждения – 81,9-91,6% (таблица 2).

В фазу двух пар настоящих листьев у свёклы (20 июня) численность свекловичных блошек в вариантах с предпосевной обработкой семян снизилась на 70,0-80,0% (при численности в контроле 0,3 жука/растение), повреждённость растений – на 40,0 (в варианте с обработкой Аульсалем, КС) – 66,0% (в варианте с Койот, КС) при повреждённости растений в контроле 100%, степень повреждения – на 74,3—86,6% при степени повреждения в контроле 30,7% (таблица 3).

Также в посевах сахарной свёклы встречались свекловичная щитовоска, матовый мертвоед, свекловичная минирующая муха, листогрызущие совки, однако их численность и повреждённость растений не превышали пороговые.

Таблица 2 - Биологическая эффективность инсектицидов против свекловичных блошек в посевах сахарной свёклы в фазу «вилочки» (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2008 г.)

Вариант	Фаза «вилочки»			Биологическая эффективность, %, по снижению		
	численность свекловичных блошек, шт/м ²	процент повреждённых растений	степень повреждения, %	численности блошек	процента повреждённых растений	степени повреждения
Контроль (без обработки семян)	12,5	60,0	8,3	0	0	0
Гаучо, КС (90 г/пос. единицу) - эталон	2,5	16,0	1,2	80,0	73,3	85,5
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	2,5	20,0	1,5	80,0	66,7	81,9
Койот, КС (90 г/пос. единицу)	2,5	12,0	0,7	80,0	80,0	91,6

Таблица 3 - Биологическая эффективность инсектицидов против свекловичных блошек в посевах сахарной свёклы в фазу двух пар настоящих листьев (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2008 г.)

Вариант	Две пары настоящих листьев			Биологическая эффективность, %, по снижению:		
	численность свекловичных блошек, шт./растение	процент повреждённых растений	степень повреждения, %	численности блошек	процента повреждённых растений	степени повреждения
Контроль (без обработки семян)	0,3	100	30,7	0	0	0
Гаучо, КС (90 г/пос. единицу) - эталон	0,09	56,0	7,3	70,0	44,0	76,2
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	0,09	60,0	7,9	70,0	40,0	74,3
Койот, КС (90 г/пос. единицу)	0,06	34,0	4,1	80,0	66,0	86,6

Через месяц после посева (1 июля) в фазу 4-5 пар настоящих листьев у свёклы степень повреждения растений комплексом фитофагов снижалась на 66,2-77,5% (при степени повреждения в контроле 22,2%). Предпосевная обработка семян инсектицидами Гаучо, КС, Аульсаль, КС и Койот, КС способствовала также снижению повреждённости растений свекловичной минирующей мухой: если в контроле повреждённость растений свёклы фитофагом составляла 6,0%, то в вариантах с обработкой семян инсектицидами 0-1,0% (биологическая эффективность 83,3-100%).

В 2009 г. до посева сахарной свёклы насчитывалось 2,9 экз./м² проволочников (при пороге 2,0 экз./м² для семян, не обработанных инсектицидом и 5,0 экз./м² - для семян, обработанных инсектицидом), после уборки культуры – 1,3 экз./м² (в вариантах с предпосевной обработкой семян инсектицидами) и 4,0 экз./м² - в контроле. Биологическая эффективность инсектицидов по снижению численности проволочников составила 67,0%, по снижению повреждённости растений – 76,0-83,0% (таблица 4).

Исследованиями установлено, что предпосевная обработка семян сахарной свёклы инсектицидами Гаучо, КС, Аульсаль, КС, Койот, КС и Сидоприд 600 КС в нормах расхода 90 г/пос. ед. повышала на 2,2-5,7% энергию прорастания семян, на 4,4-11,4% - лабораторную и на 5,0-10,0% - полевую всхожесть (таблица 5).

Таблица 4 - Биологическая эффективность инсектицидов против проволочников в посевах сахарной свёклы (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2009 г.)

Вариант	Численность проволочников, экз./м ²		Биологическая эффективность по снижению численности проволочников, %	Процент поврежденных растений	Биологическая эффективность по снижению поврежденности растений, %
	до посева свеклы	после уборки культуры			
Контроль (без обработки семян)	2,9	4,0	0	76,8	0
Гаучо, КС (90 г/пос. единицу) - эталон	2,9	1,3	67,0	18,3	76,0
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	2,9	1,3	67,0	13,3	83,0
Койот, КС (90 г/пос. единицу)	2,9	1,3	67,0	13,3	83,0
Сидоприд 600 КС (90 г/пос. единицу)	2,9	1,3	67,0	16,4	79,0

Таблица 5 – Влияние предпосевной обработки семян инсектицидами на посевные качества сахарной свёклы (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2009 г.)

Вариант	Энергия прорастания семян, %	Лабораторная всхожесть, %	Полевая всхожесть семян, %
Контроль (без обработки семян)	50,8	65,6	70,0
Гаучо, КС (90 г/пос. единицу) - эталон	55,0	73,6	70,0
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	56,5	77,0	80,0
Койот, КС (90 г/пос. единицу)	55,3	73,0	70,0
Сидоприд 600 КС (90 г/пос. единицу)	53,0	70,0	75,0

Как и в 2008 году, жаркая солнечная погода в период начального роста свёклы благоприятствовала развитию свекловичных блошек, в результате процент повреждённых растений в контроле в фазу «вилочки» у свёклы составил 99,0%, в вариантах с предпосевной обработкой семян – 8,0-32,0%, степень повреждения – 19,0 и 0,8-3,4%, соответственно. Биологическая эффективность по снижению процента повреждённых растений составила 67,7-91,9%, по снижению степени повреждения – 82,1-95,8% (таблица 6).

В фазу первой пары настоящих листьев у свёклы процент повреждённых растений в вариантах с предпосевной обработкой семян снижался на 43,0-64,0% при повреждённости в контроле 100%, степень повреждения – на 70,1-82,9% при степени повреждения в контроле 21,1% (таблица 7).

Таблица 6 - Биологическая эффективность инсектицидов против свекловичных блошек в посевах сахарной свёклы в фазу «вилочки» (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2009 г.)

Вариант	Фаза «вилочки»		Биологическая эффективность, %, по снижению	
	процент повреждённых растений	степень повреждения, %	процента повреждённых растений	степени повреждения
Контроль (без обработки семян)	99,0	19,0	0	0
Гаучо, КС (90 г/пос. единицу) - эталон	32,0	3,4	67,7	82,1
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	20,0	2,0	79,8	89,5
Койот, КС (90 г/пос. единицу)	8,0	0,8	91,9	95,8
Сидоприд 600 КС (90 г/пос. единицу)	18,0	1,8	81,8	90,5

Таблица 7 - Биологическая эффективность инсектицидов против свекловичных блошек в посевах сахарной свеклы в фазу первой пары настоящих листьев (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2009 г.)

Вариант	Фаза первой пары настоящих листьев		Биологическая эффективность, %, по снижению	
	процент повреждённых растений	степень повреждения, %	процента повреждённых растений	степени повреждения
Контроль (без обработки семян)	100	21,1	0	0
Гаучо, КС (90 г/пос. единицу) - эталон	57,0	6,3	43,0	70,1
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	46,0	4,8	54,0	77,3
Койот, КС (90 г/пос. единицу)	36,0	3,6	64,0	82,9
Сидоприд 600 КС (90 г/пос. единицу)	53,0	5,5	47,0	73,9

Предпосевная обработка семян сахарной свёклы инсектицидами также снижала повреждённость растений свекловичной минирующей мухой на 58,3-100% (в фазу 2-3-х пар настоящих листьев свёклы, 17 июня) – 38,9-88,9% (в фазу 3-4-х пар настоящих листьев, 23 июня) (таблица 8).

Таблица 8 – Влияние предпосевной обработки семян сахарной свеклы инсектицидами на повреждённость растений свекловичной минирующей мухой (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2009 г.)

Вариант	Фаза 2-3-х пар настоящих листьев		Фаза 3-4-х пар настоящих листьев	
	процент повреждённых растений	биологическая эффективность по снижению процента повреждённых растений, %	процент повреждённых растений	биологическая эффективность по снижению процента повреждённых растений, %
Контроль (без обработки семян)	12,0	0	18,0	0
Гаучо, КС (90 г/пос. единицу) - эталон	1,0	91,7	2,0	88,9
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	1,5	87,5	3,0	83,3
Койот, КС (90 г/пос. единицу)	0	100	11,0	38,9
Сидоприд 600 КС (90 г/пос. единицу)	5,0	58,3	13,0	27,8

Также следует отметить, что климатические условия 2009 г. (неустойчивая погода с частыми перепадами температур и осадками) способствовали развитию совки-гаммы и слизней, в результате чего повреждённость ими растений во второй половине июля-августе во всех вариантах опыта составляла 30,0-36,0%. Существенной разницы между вариантами опыта отмечено не было.

Предпосевная обработка семян сахарной свёклы инсектицидами Гаучо, КС, Аульсаль, КС, Койот, КС и Сидоприд 600 КС (90 г/пос. ед.) позволила сохранить урожай корнеплодов, тем самым дополнительно получить 103-125 (2008 г.), 124-164 ц/га (2009 г.) корнеплодов и увеличить выход сахара на 20-22, 21-34 ц/га, соответственно (таблица 9).

Таблица 9 - Хозяйственная эффективность инсектицидов в посевах сахарной свёклы (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», Минский район и область, 2008-2009 гг.)

Вариант	Содержание, ммоль/ 1000 г свёклы			Урожайность корнеплодов, ц/га	Сахарис- тость корне плодов, %	Расчётный выход са- хара, ц/га
	калия	натрия	-амин. азота			
2008 г.						
Контроль (без обработки семян)	53,5	1,7	14,8	367	15,5	54
Гаучо, КС (90 г/пос.единицу) - эталон	55,2	1,6	16,3	477	15,5	74
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	54,4	1,9	13,4	470	15,7	74
Койот, КС (90 г/пос.единицу)	55,5	1,9	13,7	492	15,4	76
НСР ₀₅				54		
2009 г.						
Контроль (без обработки семян)	53,9	2,2	15,7	551	16,6	91
Гаучо, КС (90 г/пос.единицу) - эталон	56,0	2,1	17,4	707	17,1	121
Аульсаль, КС (90 г/пос. единицу)	52,7	1,8	13,1	715	17,5	125
Койот, КС (90 г/пос.единицу)	55,4	1,9	16,2	675	17,3	117
Сидоприд 600 КС (90 г/пос. единицу)	57,5	2,0	18,2	652	17,2	112
НСР ₀₅				86		

Выводы. Таким образом, предпосевная обработка семян сахарной свёклы системными инсектицидами Аульсаль, КС, Койот, КС и Сидоприд 600 КС (д.в. имидаклоприд) в норме расхода 90 г/посевную единицу обеспечивает высокую биологическую эффективность по снижению численности и вредоносности основных фитофагов до фазы 3-4-х пар настоящих листьев культуры. При этом препараты положительно влияют на энергию прорастания семян, лабораторную и полевую всхожесть, повышают урожайность и сахаристость корнеплодов.

Литература

1. Дворянкина, В.Д. Учет численности минирующей мухи / В.Д. Дворянкина // Сахарная свекла. – 1987. - № 4. - С. 45.
2. Доспехов, Н.М. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/ В.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Зубков, А.Ф. Методические указания по оценке вредоносности комплекса вредных организмов при помощи путевого регрессионного анализа/ А.Ф. Зубков - Л.: ВИЗР, 1981. - 32 с.
4. Каравянский, Н.С. Защита кормовых культур от вредителей и болезней / Н.С. Каравянский. – М.:Колос, 1971. – 127 с.
5. Мегалов, В.А. Выявление вредителей полевых культур/ В.А. Мегалов - М.: Сельхозгиз, 1968. - 125 с.
6. Осмоловский, Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними/ Г.Е. Осмоловский - М.: Россельхозиздат, 1964. - 203 с.
7. Рекомендации по учету и прогнозу вредителей сахарной свеклы и сигнализация сроков борьбы с ними. - Киев: Урожай, 1981. – 46 с.

H.I. Hajyieva

Institute of plant protection

INFLUENCE OF PRE-PLANTING SUGAR BEET SEED TREATMENT BY THE INSECTICIDES ON PHYTOPHAGE NUMBER AND HARMFULNESS

Annotation. The pre-planting sugar beet seed treatment by the insecticides provides with the purposeful sugar beet hypocotyls and seedlings protection against many phytophages at the initial period of the crop growth and development. At present the preparations based on imidacloprid providing with high biological efficiency against main pests are the most widely used. In the article the results of researches on studying the efficiency of local preparations Aulsal, SC (OAO "Grodnoryagroservice") and Koyot, SC (ООО "Frاندesa"), Sidoprid 600 SC ("Celsius Property" Co.) against dominant phytophages in sugar beet crops are presented. The positive influence of preparations on energy of germination, laboratory and field seed germination, yield and root sugar content is marked.

Key words: sugar beet, pre-planting seed treatment, pests, incidence, harmfulness, insecticides, biological and economic efficiency.

И.А. Голунов

Институт защиты растений

МОНИТОРИНГ ЗАПАДНОГО КУКУРУЗНОГО ЖУКА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Аннотация. Западный кукурузный жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) — наиболее опасный вредитель кукурузы, получивший широкое распространение на территории многих европейских стран. Появление очагов вредителя в соседних государствах создает риск проникновения этого карантинного вредителя в Беларусь. В связи с этим возникла необходимость проведения мониторинга западного кукурузного жука с помощью феромонных ловушек.

В статье приведены результаты многолетнего феромонного мониторинга западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte на территории Беларуси.

Ключевые слова: западный кукурузный жук, феромонные ловушки, аттрактивность феромонов, феромонный мониторинг, кукуруза.

Введение. Проблема биологических инвазий сегодня формулируется как проблема биологического загрязнения (по аналогии с физическим, химическим загрязнениями окружающей среды). Наиболее известным источником биозагрязнения считается интродукция (намеренная и ненамеренная) чужеродных организмов, являющаяся мощным фактором трансформации аборигенного биоразнообразия. Это определяет необходимость разработки биогеографических основ карантина чужеродных организмов, для того чтобы предупредить отрицательные последствия намеренной или ненамеренной интродукции [1].

К сожалению, единой системы мониторинга, оперативно реагирующей на процессы инвазий нежелательных видов растений и животных в Беларуси, да и в большинстве других стран, нет. Для ее создания необходимо разработать и внедрить биогеографическую систему прогнозирования, как основу предупредительных мер по сохранению биоразнообразия, защите экосистем от внедрения чужеродных видов.

Все это определяет необходимость и своевременность проведение мониторинга западного кукурузного жука для Беларуси. Актуальность мониторинга заключается еще и в том, что исследования по выявлению инвазий чужеродных организмов и оценке их возможных последствий, так активно проводимые в США, Великобритании, Швеции, Франции, Австралии, Новой Зеландии, до сих пор не были предметом изучения в Беларуси. Сегодня это очень важно, особенно в преддверии вступления Республики Беларусь во Всемирную торговую организацию (ВТО) [1].

Среди основных сельскохозяйственных культур, которые возделываются на территории Беларуси, одно из ведущих мест занимает кукуруза. Посевные площади в 2009 году составили 800 тыс. га. При ее выращивании производители часто сталкиваются с проблемами защиты от вредных организмов, приносящих большие убытки. Особой угрозы можно ждать от опасного карантинного вредителя - западного кукурузного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) [2].

Мониторинг западного кукурузного жука на кукурузе в республике ранее не выполнялся, в связи с этим возникает необходимость его проведения. Как почти всегда бывает при инвазиях чужеземных видов растительноядных насекомых на новые территории, видимые повреждения, наносимые ими кормовым растениям, начинают выявляться лишь спустя несколько лет после заноса. Именно поэтому и важен феромонный мониторинг, при котором удастся выявлять даже единичные особи [3].

Методика исследований. Мониторинг западного кукурузного жука, в Беларуси, проводился в течение 2007–2009 гг.

Сотрудниками лаборатории энтомологии была разработана программа проведения феромонного мониторинга западного кукурузного жука, которая согласовывалась со специалистами ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений». В весенний период подбирались поля кукурузы в местах наиболее вероятной инвазии западного кукурузного жука, в приграничных районах Брестской, Гомельской и Гродненской областей, которые граничат со странами, где западный кукурузный жук уже обнаружен. В дальнейшем на этих полях расставлялись феромонные ловушки, и осуществлялся постоянный контроль. Большое внимание при обследовании уделяли территориям, прилегающим к международным аэропортам «Минск 2» и «Гомель».

Для первичного обнаружения вредителя на новых территориях использовались методики принятые в карантине растений [4].

Для выявления жуков проводился визуальный осмотр листьев, стеблей, метелок и молодых початков кукурузы. О заселении посевов вредителем свидетельствует отставание растений в росте, пожелтение. Однако такие же признаки повреждения растений могут нанести и другие вредители. Характерным отличием повреждения посевов западным кукурузным жуком является полегание растений кукурузы в виде “гусиной шеи” [5, 6].

Для отлова имаго западного кукурузного жука используют различные феромоны, синтезированные во многих странах. В нашем случае образцы веществ с потенциальной аттрактивной активностью западного кукурузного жука были синтезированы на кафедре органической химии Белорусского государственного университета. Для проведения феромониторинга использовался синтетический аттрактант западного кукурузного жука пропионат (2R,8R)-8-метилдекан-2-ола.

При проведении мониторинга использовались ловушки типа «PAL», которые представляют собой лист прозрачного пластика размером 36х23 см. Одна сторона покрывается энтомологическим клеем. В наших опытах использовался клей Унифлекс (производства Беларусь). При установке ловушек пластик оборачивался вокруг стебля растения кукурузы липкой стороной наружу [7]. Феромонная приманка прикреплялась в верхней части пластика. Ловушки развешивались на растениях кукурузы на высоте 1,2-1,5 метра перед началом цветения и в период цветения кукурузы. С обратной стороны ловушки ставили порядковый номер. Для выявления западного кукурузного жука ловушки размещали в посевах кукурузы из расчета 1 ловушка на 5-7 га согласно методикам венгерских ученых. Подготовленные ловушки устанавливали в третьей декаде июня – первой декаде июля по краям поля на расстоянии 100-150 метров одна от другой вдоль границ, автомагистралей и вокруг аэропортов. Место, где устанавливалась ловушка, записывали в журнал и отмечали на карте. Феромонная приманка устанавливалась на весь период вегетации кукурузы, клеевые вкладыши меняли по мере загрязнения. Учет жуков проводили каждые 14 дней. Мониторинг с использованием феромонных ловушек проводили в июне-сентябре [8, 9].

В феромонных ловушках встречались различные насекомые из отрядов сетчатокрылых, перепончатокрылых, двукрылых, которые фиксировались и определялись [8].

Результаты и их обсуждение. Совместно со специалистами ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в 2007-2009 гг. в приграничных районах Брестской, Гомельской и Гродненской областей, в международных аэропортах «Минск 2» и «Гомель», в пунктах пропуска, в зонах возможного заселения или появления данного вредителя на полях кукурузы или прилегающей к ней территории осуществляли мониторинг западного кукурузного жука (таблица).

Мониторинг западного кукурузного жука с использованием феромонных ловушек на территории Республики Беларусь в 2007-2009 гг.

Название населенного пункта	Годы исследований					
	2007		2008		2009	
	Площадь, га	Кол-во ловушек	Площадь, га	Кол-во ловушек	Площадь, га	Кол-во ловушек
Брестская область						
Брестский р-н, ППКР «Козловичи»	57	15	30	8	150	18
Брестский р-н, ППКР «Варшавский мост»	5	5	20	7	130	16
Малоритский район, ППКР «Мокраны»	40	20	30	12	100	10
Столинский р-н, ППКР «В.Теребежов»			20	10	150	16
Каменецкий р-н, ППКР «Песчатка»			10	7	150	15
Брестский р-н, ППКР «Домачево»					120	15
Брестский р-н, ППКР «Томашевка»*					120	15
Итого	102	40	110	44	920	105
Гомельская область						
Наровлянский р-н, КСУП «Кировское»	50	25	100	9	220	22
ОГомельский р-н, СПК «Сож»	26	13	128	14	170	17
Гомельский р-н, СПК «им. Ленина», посевы кукурузы, прилегающие к аэропорту					240	20
Итого	76	38	228	23	630	59
Гродненская область						
СПК «Гродненский», д. Стрельчики	26	7	170	10	200	18
КПСУП Гродненская птицефабрика, д. Коробчицы	50	6	35	11	220	20
СПК «Октябрь», д. Дайлидки					100	11
СПК «Каптевка», д. Каптевка	100	7	200	12	100	11
Итого	176	20	405	33	620	60

Окончание таблицы						
Название населенного пункта	Годы исследований					
	2007		2008		2009	
	Площадь, га	Кол-во ловушек	Площадь, га	Кол-во ловушек	Площадь, га	Кол-во ловушек
Минская область						
Смолевичский р-н, посевы кукурузы, прилегающие к аэропорту «Минск-2»			201	15	175	20
«Штотц» ИП Агросервис			109	7	155	16
Итого			310	22	330	36
Итого по республике	354	98	1052	122	2500	260

Примечание *- в 2009 г. обнаружена инвазия западного кукурузного жука

В 2007 году проведение феромонного мониторинга западного кукурузного жука осуществлялось в 3 хозяйствах Брестской области, 2 хозяйствах Гомельской области и 3 хозяйствах Гродненской области. Было развешено 98 феромонных ловушек на площади 354 га. В результате выполненных исследований западный кукурузный жук не был отмечен.

В 2008 году зона диагностики появления очагов ЗКЖ в Беларуси, где устанавливались феромонные ловушки, расширилась. Для проведения мониторинга были взяты 8 полей в Брестской области и установлены 44 феромонные ловушки, в Гомельской - 4 поля и там разместили 23 ловушки на площади 228 га, 33 ловушки на площади 405 га были установлены в Гродненской области. Особое внимание было уделено посевам возле международного аэропорта Минск 2, так как в основном во всех странах вредитель впервые был обнаружен в окрестностях аэропортов. На этой территории было установлено 22 ловушки на площади 310 га. За 2008 год было обследовано 1052 га полей кукурузы и установлено 122 феромонных ловушки и за сезон было заменено 610 клеевых вкладышей. По результатам феромониторинга в 2008 году фитофаг не был выявлен.

В 2009 году в Беларуси продолжался феромономониторинг западного кукурузного жука, который расширился за счет территорий прилегающих к международному аэропорту «Гомель», ППКР «Томашевка», СПК «Октябрь», ППКР «Домачево». Всего было обследовано 2500 га кукурузы (см. таблицу).

В 2009 году по результатам феромономониторинга в посевах кукурузы совместно со специалистами ГУ «Брестская областная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» в ОАО «Комаровка» возле д. Томашовка (урочище «Ризы») у трасс Брест-Томашовка в 500 метрах от пограничного перехода «Томашовка» на площади 45 га впервые в Республике Беларусь зарегистрирована инвазия западного кукурузного жука. В результате идентификации начальником отдела карантинной экспертизы Бычковой В.Г. подтверждено, что отловленный экземпляр является карантинным объектом – западным кукурузным жуком.

Всего за период 2007 – 2009 гг. феромониторинг западного кукурузного жука проведен на 3906 га полей кукурузы, расставлено 480 ловушек, проведена замена 2872 клеевых вкладыша, сделано 18 учетов.

В связи с этим и согласно распоряжения Еврокомиссии 2003/766/ЕС «О незамедлительных мерах по предотвращению распространения *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte в Евросоюзе» и дополнительно разработанному ЕОКЗР региональному стандарту РМ 9/4(1) «*Diabrotica virgifera*: процедуры официального контроля» и Положения о порядке определения и обозначения границ карантинной фитосанитарной зоны, наложение и снятие карантина растений, установление и обеспечение карантинного режима, утвержденного Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 14 июля 2006 года №881 сотрудниками РУП «Институт защиты растений» и ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» подготовлены временные рекомендации по ограничению распространения опасного карантинного вредителя западного кукурузного жука на территории Беларуси [10].

Выводы. Учитывая расширяющийся ареал западного кукурузного жука и его высокую вредоносность, считаем, что интродукция данного карантинного объекта приведет к значительным потерям зерна и зеленой массы кукурузы. Поэтому основная задача проводимого феромономониторинга заключается в своевременном выявлении очагов появления западного кукурузного жука и их локализация с помощью новых синтетических феромонов.

Список используемой литературы

1. Аханов, С.К. Биологические основы защиты территории Казахстана от проникновения карантинных организмов: автореф. дис. ...канд. Сельск. Наук :08.00.10/ С.К. Аханов – Казахстан, 2005. – 148 с.
2. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев. Научно- практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
3. Пилипенко, Н.А. Фитосанитарный контроль западного кукурузного жука в странах ЕС и на Украине / Н.А. Пилипенко, Н.А. Константинова // Защита и карантин растений. – 2009. - №7. – с.29-33.
4. Мовчан, О. М. Методичні рекомендації з виявлення та ідентифікації західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte в Україні. О. М.Мовчан, І. Д.Устїнов, Н. А.Константинова. Київ., 2002 р.
5. Ижевский, С. С. Западный кукурузный жук в Европе // С. С. Ижевский, В. Н.Жимерикин Защита и карантин растений. – 2003. – № 5. – С. 30-32.
6. Ижевский, С. С. Кукурузный жук продолжает покорять Европу // С. С. Ижевский, В. Н. Жимерикин Защита и карантин растений. – 2002. – № 3. – С. 38-39.
7. Toth, M. Development of Tools for Detection and Monitoring of *Diabrotica v. virgifera* in Europe / M. Toth, Acta Phytopathologica et Entomologica 38 (3-4), pp. 307-322 (2003).
8. Омелюто, В. П., Західний кукурудзяний жук. Методи та засоби виявлення и ідентифікації в агроценозах// В. П.Омелюто, Н. К. Філатова Захист рослин. – 2002 – №7 – с. 27-28.
9. Kara, B. A. Pioneer *Diabrotica* – programja 2003-2005// IWGO 10 *Diabrotica* Subgroup Meeting. 9th EPPO ad hoc Panel and FAO Network Group Meeting Abstracts. -14-16 January 2004. – Engelberg. – Switzerland. – P. 36-41.
10. Anon, 2003 Commission Decision 2003/766/ Ec of 24 October 2003 on Emergency Measures to Prevent the Spread within the Community of *Diabrotica Virgifera* Le Conte/ Official Journal of the European Union.

I.A. Golunov

Institute of plants protection

MONITORING OF THE WESTERN CORN ROOTWORM ON THE TERRITORY OF BELARUS

Annotation. The Western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) is the dangerous corn pest who has received a wide circulation on the territory of many European countries. The pest centers incidence in the neighboring states creates a risk of penetration of this quarantine pest to Belarus. In this connection there was a necessity of carrying out the Western corn rootworm monitoring by means of pheromone traps.

In article the results of long-term pheromone monitoring of the Western corn rootworm *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte on the territory of Belarus are presented.

Key words: the Western corn rootworm, pheromone traps, attractiveness of pheromone, pheromone monitoring, corn.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ АМБАРНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЗЕРНОХРАНИЛИЩАХ РЕСПУБЛИКИ

Аннотация. Представлены результаты оценки эффективности химических методов (аэрозольная обработка, влажная дезинсекция, фумигация и газация) при защите продукции от амбарных вредителей. На основании результатов многолетних опытов сформирован ассортимент пестицидов, который включает 9 инсектицидов, 4 фумиганта для незагруженных зернохранилищ; 5 инсектицидов и 3 фумиганта для загруженных складских помещений, с разными действующими веществами, отличающимися направленным действием и классом опасности.

Ключевые слова: насекомые, клещи, зараженность, зерновые культуры, семенной материал, фуражное зерно, инсектициды, дезинсекция, газация, влажная обработка.

Введение. Зерновое хозяйство традиционно является основой сельскохозяйственного производства, обеспечивающей потребности населения в продовольствии, животноводства – в кормах, промышленности – в сырье и определяет независимость любого государства [2, 3]. Поэтому проблема сохранения собранного урожая без потерь является делом государственной важности [4]. Чтобы сохранить хлебные ресурсы, необходимо вести постоянную борьбу с вредителями запасов, которые наносят значительный ущерб хранящемуся зерну [5]. Амбарные вредители широко распространены в результате высокой степени приспособленности к условиям обитания, большой плодовитости и быстрого развития [9, 10, 11]. Потенциально все виды вредителей хлебных запасов могут обитать в загруженных зернохранилищах, питаясь сельскохозяйственной продукцией, мучной пылью и различными видами растительных остатков [6]. Зерно и продукты его переработки служат не только пищей для насекомых и клещей, но и местом, где они защищаются от холода и сквозняков [13, 18]. Создание оптимальных условий для хранения зерна во многом зависит от правильно выбранной стратегии борьбы с вредителями запасов. Физико-механические мероприятия снижают численность вредителей только на 50-60%. Наиболее радикальным приёмом для обеззараживания незагруженных складов и партий зерна в период его хранения является химический метод [19]. Соответственно повышается интерес к совершенствованию

ассортимента инсектицидов. Отдаётся предпочтение препаратам с расширенным спектром действия, минимальными нормами расхода, более совершенными препаративными формами и низкой токсичностью для человека и теплокровных животных.

Защита зернопродуктов от амбарных вредителей при хранении в осенне-зимний период может рассматриваться как составная часть интегрированной системы защиты растений от вредных организмов. Потепление климата способствует существенному изменению экологических условий (температура, влажность воздуха) хранения зерна и снижению его качества [7]. Во многих хозяйствах, отмечается некачественная подготовка зернохранилищ, обработка которых проводится пестицидами, несоответствующими сформировавшейся вредной фауне. Это в свою очередь может ухудшить фитосанитарную ситуацию при хранении продукции [12], и вызвать потери от 15 до 30% и выше.

Предварительное обследование зернохранилищ по республике в 2003 – 2008 гг. показало, что после загрузки их зерном во многих случаях численность клещей, долгоносиков, мукоедов и других вредителей в продукции была выше пороговой [8].

В странах, продуцирующих большое количество зерна, разрабатывается комплекс защитных мероприятий: физико-механические (регулировка температурного режима, замена кислорода воздуха углекислым газом и азотом и т.д.), биологические (использование феромонных ловушек и др.) и химические [11, 14, 15, 17, 20, 21].

Так как в Беларуси в течение 30 лет, до 2003 года подобных исследований не проводилось, возникла необходимость в обосновании и разработке системы защиты сельскохозяйственной продукции от амбарных вредителей, формировании нового ассортимента инсектицидов и акарицидов для дезинсекции складских помещений разных конструкций и целевого назначения [9].

Методика и материалы. В 2003 – 2009 гг. исследования проводились в специально подобранных загруженных и незагруженных складских помещениях базовых хозяйств: СПК «Красная Армия» Рогачевского р-на Гомельской области, СПК «Колхоз Авангард» Осиповичского р-на Могилевской области, РУП «Э/б «Жодино»», ИП «Штотц Агро-Сервис», РУП «Шипяны-АСК» Смолевичского р-на, Филиал СХК ЗАО «Витэкс» Узденского р-на Минской области, которые представлены кирпичными и блочно-кирпичными постройками напольного типа, для хранения зерна в

насыпи и мешках, с напольными сушилками и деревянными закромами. Зерно хранится в среднегерметичных и негерметичных складах. Так же контролировалась фитосанитарная ситуация семенного и фуражного зерна переходящих фондов.

Всего обследовано 23 зернохранилища. В каждом зернохранилище, где проводились исследования, отбирались и анализировались пробы-смётки перед загрузкой зерна, в течение осенне-зимнего периода при хранении зерна и продукции его переработки в динамике велась оценка фитосанитарной ситуации.

Численность вредителей в этот период учитывали путем отбора проб зерновой массы. Для отбора средних проб зерна, хранящегося в складах или на площадках насыпью, поверхность насыпи условно делили на секции площадью примерно 200 м². В каждой секции отбирали точечные пробы в шести точках (по три с противоположных сторон по длине склада, на расстоянии 1 м от стен и границ секций и на равном расстоянии друг от друга) послойно: из верхнего слоя на глубине 10...15 см от поверхности насыпи, из среднего и нижнего слоёв. При высоте насыпи до 1,5 м точечные пробы отбирали из верхнего и нижнего слоёв, затем их объединяли для каждого слоя и секции, выделяли средние пробы массой около 2 кг.

В нормативной документации определено два показателя состояния семенного и продовольственного зерна и зернопродуктов, связанных с насекомыми и клещами: заселенность и зараженность вредителями хлебных запасов. Заселенность и зараженность определяли наличием живых насекомых и клещей в соответствии с ГОСТом 12045-81 «Семена сельскохозяйственных культур методы определения заселенности вредителями» (1981 г.). Кондиции для зерна пшеницы указаны в приложении 2 приказа МСХП №174. «Об утверждении методических указаний по использованию государственных хлебных ресурсов» (от 30 июня 1999 г.) [23]. Степень зараженности зерна долгоносиками и клещами определяли по четырёхбалльной шкале (ГОСТ 13586.4 – 83) (1983 г.)

0-я степень зараженности – вредителей нет;

1-я степень зараженности – от 1 до 5 долгоносиков, от 1 до 20 клещей;

2-я степень зараженности – от 6 до 10 долгоносиков, свыше 20 клещей;

3-я степень зараженности – свыше 20 долгоносиков, клещи образуют войлочные скопления.

Для оценки поврежденности зерна и семян других сельскохозяйственных культур вредителями проводили детальные учеты явной и скрытой поврежденности по общепринятой методике. Для оценки интенсивности поврежденности зерна использовали специальное лабораторное оборудование [16].

Скрытую форму зараженности зерна амбарными вредителями изучали по ГОСТу 13586.6-93. Зараженность семян пшеницы, ржи и ячменя долгоносиком в скрытой форме устанавливали, по наличию мертвых долгоносиков или поврежденных ими семян. Затем, подсчитывали процент пораженных семян в пробе. Скрытую форму зараженности семян бобовых культур зерновками определяли путем анализа двух предварительно взвешенных проб по 500 семян, вскрывая каждое семя, либо химическим методом.

Численность клещей определяли путём просеивания проб зерна и семян через 0,5—1,0-миллиметровое сито на черную бумагу. Затем клещей помещали в небольшие пробирки, высотой 30 и диаметром 5 мм в раствор следующего состава: спирт-ректификат 96% – 77 частей, вода – 10 частей, глицерин очищенный – 5 частей, ледяная уксусная кислота – 8 частей.

Температуру в помещениях и в хранящемся зерне регулярно измеряли термометром.

Влияние жизнедеятельности амбарных вредителей и защитных мероприятий на всхожесть семян оценивали по методике, согласно ГОСТ 12038-84.

Вредоносность клещей определялась по методике, предложенной Г.А. Закладным (1999, 2006) согласно которой, для доминантных видов клещей и насекомых рассчитаны коэффициенты по отношению к вредоносности рисового долгоносика. Коэффициент для хлебных клещей составляет 0,05, сеноедов – 0,1, амбарного долгоносика – 1,5, мучного хрущака – 0,4.

Зараженность любой партии зерна оценивалась в сравнительных единицах в числе условных экзemplяров жуков рисового долгоносика в 1 кг по формуле:

$$СПЗ_{экз./кг} (P_a K_a),$$

где P_a – плотность заражения каждым видом вредителя, экз/кг;
 K_a – коэффициент вредоносности вредного вида.

На основании рассчитанной суммарной плотности зараженности (СПЗ) устанавливается степень зараженности амбарными вредителями партий продукции по шкале:

- I степень – СПЗ – до 1 экз/кг;
- II степень – СПЗ – 1-3 экз/кг;
- III степень – СПЗ – 3-15 экз/кг;
- IV степень – СПЗ 15-90 экз/кг;
- V степень – СПЗ свыше 90 экз/кг.

По рассчитанной степени зараженности зерна, согласно шкалы, можно определить прямые потери от повреждений амбарными вредителями, а также рассчитать сроки проведения защитных мероприятий, установить экономические потери в результате снижения закупочной цены при использовании семенного материала на продовольственные или фуражные цели.

Препараты вносили ранцевым опрыскивателям, специальными машинами типа «аэрозольная пушка», и другими генераторами тумана различных модификаций, а так же применяли фумигацию зерновой продукции.

Для обоснования проведения защитных мероприятий, результаты мониторинга динамики численности амбарных вредителей при хранении зерна и продуктов его переработки постоянно анализировали. На каждый день учета, рассчитывали возможное нарастание их численности в связи со складывающимися погодными условиями в осенне-зимний период.

С целью формирования ассортимента химических препаратов, изучалась эффективность инсектицидов, инсекто-акарицидов и фумигантов против амбарных вредителей до загрузки и при хранении продукции по методике Г.А. Закладного [1].

По всем вариантам опытов проводились учеты численности вредителей запасов перед обработкой и на 7, 14 дни после обработки, методом отбора проб. Дополнительно (дважды в месяц) в осенне-зимний период при хранении изучали динамику численности членистоногих в вариантах опытов.

Биологическая эффективность проведенных мероприятий рассчитывали по следующей формуле:

$$\varepsilon = 1 - \frac{O_n}{O_d} \cdot \frac{K_d}{K_n} \cdot 100,$$

где \mathcal{E} – биологическая эффективность, %; O_d и O_n – численность вредителя до и после проведения защитных мероприятий соответственно; K_d и K_n – то же в контроле [20].

Результаты и их обсуждение. Исследования по изучению видового разнообразия проводили с 2003 по 2009 гг. Установлено, что в семенной продукции доминировали мучной и волосатый клещи, из насекомых – представители отряда жесткокрылых: рисовый и амбарный долгоносики, малый мучной хрущак и суринамский мукоед.

В результате многолетнего мониторинга в складах хозяйств Гомельской области установлено влияние температуры воздуха на численность амбарных клещей в партиях семенного зерна ячменя сортов Сябра и Тюрингия, яровой пшеницы сорта Дарья и овса сорта Стрелец. Как видно из таблицы 1, положительные температуры (5,6-9,2 °C) в октябре-декабре 2008 г. способствовали нарастанию численности вредителей при хранении зерна. Наибольшая плотность популяций отмечена в партии ячменя сорта Тюрингия, где за период с 22.10. по 05.12.08 г. численность мучного клеща возросла от 20 до 178 экз./кг. Понижение температуры воздуха в начале января 2009 г. до -17°C негативно сказалось на развитии вредителей. Дальнейшее повышение температуры воздуха в апреле-марте 2009 года способствовало нарастанию численности клещей, особенно в партии ячменя сорта Тюрингия. В насыпи яровой пшеницы сорта Дарья плотность клещей существенно не изменялась.

Таблица 1 – Влияние температуры воздуха на численность клещей в период хранения семенной продукции (СПК «Красная Армия», Рогачевский район, Гомельская область, 2008–2009 гг.)

Культура, сорт	Численность клещей экз./кг на дату учета, при t °C							
	01.09.08 11,0 °C	01.10.08 9,2 °C	01.11.08 7,4 °C	01.12.08 5,6 °C	01.01.09 -1,0 °C	01.02.09 -0,8 °C	01.03.09 0,6 °C	01.04.09 8,3 °C
Ячмень, Сябра	20	50	84	120	0	8	20	24
Ячмень, Тюрингия	0	20	100	180	4	4	4	88
Овёс, Эрбграф	4	8	30	60	4	12	16	0
Яровая пшеница, Дарья	0	0	4	8	4	4	4	8

В фуражном зерне, доминирующее положение среди вредителей также занимали клещи. При этом, изменение их численности в течение периода хранения 2008-2009 гг. носило аналогичный характер. Численность вредителя достигала 64 экз./кг, а в отдельных партиях – 10000 экз./кг.

В хозяйствах Минской области в семенном и фуражном зерне численность амбарных вредителей была ниже по сравнению с Гомельской областью. Встречались как клещи, так и жесткокрылые вредители. Перед загрузкой зернохранилищ из жесткокрылых доминировали рисовый и амбарный долгоносики. Численность клещей при хранении семенной продукции в помещениях, где обработки незагруженных складов проводили препаратами инсектицидно-акарицидного действия была незначительна. В то время как в складах, где хранится фуражное зерно в осенний период 2008 г. численность клещей в отдельных партиях составила 36 экз./кг, весной 2009 г. – 1850 экз./кг.

Важным элементом системы защиты зерна и продуктов его переработки является прогноз численности амбарных вредителей, на основании которого можно рассчитать прямые потери от повреждений амбарными вредителями, обосновать объемы защитных мероприятий и выбрать оптимальные сроки их проведения.

Для разработки прогноза численности амбарных клещей в осенне-зимний период хранения зерна на многолетнем материале рассчитаны акароиндексы, отражающие нарастание клещей на 1 особь в сутки при положительных температурах воздуха в осенний и весенний периоды на разных зерновых культур (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели акароиндексов, отражающих нарастание численности амбарных клещей при хранении семян сельскохозяйственной продукции

Культура	Сентябрь - октябрь	Ноябрь - декабрь	Декабрь - март	Март - апрель
	Средняя температура воздуха, °С			
	9–11	6–9	<+1	>+1
<i>Акароиндекс, клещей/1 особь в сутки</i>				
Ячмень	0,26	0,2	0	0,3
Овёс	0,4	0,3	0	0,07
Яровая пшеница	0,04	0,07	0	0,04

Расчет акароиндексов проводился по формуле :

$$A_{\phi} = (A - A_1) : A_1 : D,$$

где A_{ϕ} – акароиндекс, клещ/1 особь в сутки;

A_1 – исходная численность клещей, особей/1 кг;

A – фактическая численность на день учета особей/1 кг;

D – период контроля в днях.

Как видно из таблицы 2, величина акароиндексов изменялась в зависимости от культуры, температуры воздуха и периода хранения.

На примере хранящейся партии ячменя (270 т), где исходная численность клещей в III декаде сентября достигала 4 экз./кг, по рассчитанным акароиндексам составлен прогноз численности клещей, при положительных температурах в ноябре – декабре месяцах, оправдываемость которого, через месяц составила 88,8% (таблица 3). Далее показаны изменения степени зараженности и соответственные потери. Полученные данные показывают, что при численности клещей 0,5–1 особь на 1 м² перед загрузкой урожая, при хранении его в осенне-зимний период, с положительными температурами, следует ожидать нарастания их численности. Поэтому целесообразно проводить дополнительные защитные мероприятия. В ноябре месяце зараженность продукции будет соответствовать III степени, т.е. использовать зерно на семена нельзя, оно пригодно только на продовольственные и фуражные цели. Соответственно будут расти экономические потери за счет снижения закупочных цен.

Для снижения численности и вредоносности доминантных видов амбарных вредителей закладывались специальные опыты по оценке эффективности способов обработки (аэрозольная, влажная дезинсекция, фумигация и газация) инсектицидами, инсекто-акарицидами, фумигантами и серными шашками в складах разных типов. Исследования проводились в незагруженных помещениях и в осенне-зимний период при хранении сельскохозяйственной продукции.

В незагруженных негерметичных складах разных типов наиболее эффективным приёмом по борьбе с вредителями запасов является влажная дезинсекция препаратами инсекто-акарицидного действия Актеллик, КЭ и Простор, КЭ, биологическая эффективность которых против клещей составила 97,2–100,0%, против жесткокрылых – 100%, в то время как влажная дезинсекция препаратом Каратэ Зеон, МКС снижала численность клещей только на 50%, жесткокрылых – на 98%. Следует отметить, что в негерметичных складах аэрозольная обработка

Таблица 3 - Прогноз численности и вредоносности клещей и потери продукции при хранении семян ячменя в осенне-зимний период 2009 г. (Смолевичский район)

Показатели	На дату учета			
	29.09.09	29.10.09	29.11.09	29.12.09
Прогнозируемая численность клещей, экз/кг	4	36	250	625
Уточняющий прогноз, экз/кг		32	228	570
Оправдываемость прогноза, %		88,8		
СПЗ (суммарная плотность зараженности) по прогнозируемой численности, экз/кг	0,2	2	12,5	31,2
СПЗ по уточняющей численности, экз/кг	-	1,6	11,4	28,5
Степень зараженности	I	II	III	IV
Обоснование	Стоимость потерь зерна меньше стоимости дезинсекции. Целесообразен прогноз численности вредителей.	Стоимость потерь зерна соизмерима со стоимостью дезинсекции.	Стоимость потерь зерна выше стоимости дезинсекции. Зерно допускается для прямого использования на продовольственные цели.	Зерно допускается использовать на продовольственные цели только после под сортировки чистого зерна.
Ожидаемые потери по прогнозируемой численности	кг	85	850	2550
	руб.	42500	425000	1275000
Ожидаемые потери за счет изменения целевого использования продукции			12963	231481

также показала низкую эффективность против жесткокрылых и клещей (67,5% и 79,2%, соответственно).

Установлено, что в герметичных помещениях целесообразно кроме влажной обработки применять и аэрозольную обработку Актелликом, КЭ, Простором, КЭ и газацию серными шашками Климат. Эффективность данных способов химической обработки составила от 97,5 до 100%.

Влажная обработка пиретроидными препаратами и фумигация Магтоксином, против клещей оказалась малоэффективной (таблица 4).

При оценке препаратов в загруженных складах установлено, что при влажной обработке партий семян как в герметичных, так и в негерметич-

Таблица 4 – Эффективность инсектицидов и инсекто-акарицидов для дезинсекции разных типов зернохранилищ, перед загрузкой (Производственные опыты, хозяйства республики, 2006–2009 гг.)

Препарат, действующее вещество	Вид обработки зерно- хранилищ	Численность вредителей, экз./м²				Снижение численности (%)		Числен- ность клещей, при хра- нении в осенне- зимний период 2008 г., экз./кг
		клещей		жесткокрылых		кле- щей	жестко- крылых	
		до обра- ботки	после обра- ботки	до обра- ботки	после обра- ботки			
Негерметичные зернохранилища								
Актеллик, КЭ (пирими-фосмети л, 500 г/л)	Влажная дезинсекция	178	1	6	0	97,2	100	4
	Аэрозольная дезинсекция	40	13	24	5	67,5	79,2	4
Простор, КЭ (бифентрин, 20 г/л + малатион, 400 г/л)	Влажная дезинсекция	36	0	5	0	100,0	100,0	0
Каратэ Зеон, МКС,(лямбда-ци- галотрин 50 г/л)	Влажная дезинсекция	2	1	60	2	50,0	98,0	4
Герметичные зернохранилища								
Каратэ Зеон, МКС, (лямбда-ци- галотрин 50 г/л)	Влажная дезинсекция	36	18	10	1	50,0	90,0	20
Актеллик, КЭ (пирими-фосмети л, 500 г/л)	Влажная дезинсекция	40	1	12	0	97,5	100,0	4
Простор, КЭ (бифентрин, 20 г/л + малатион, 400 г/л)	Влажная дезинсекция	174	0	32	0	100,0	100,0	0
	Аэрозольная дезинсекция	2	0	4	0	100,0	100,0	0
Климат серная дымовая шашка (сера, 750 г/кг)	Газация	15	0	17	0	100,0	100,0	0
Магтоксин, 66% таблетки, ленты (фосфид магния)	Фумигация	9	3	11	0	70,0	100,0	16

ных складах эффективность инсекто-акарицидов Простор, КЭ и Актеллик, КЭ, составила 100%. Аэрозольная обработка Простором и Актелликом также составила 100%. Низкую эффективность показала влажная дезинсекция семян пиретроидом Фастак, 10% к.э. (против клещей – 33,3%, жесткокрылых – 80%). Фумигацию препаратом Магтоксин целесообразно проводить при температуре не ниже 0 С в герметичных складах или при условии укрытия зерна плёнкой. Эффективность мероприятий против жесткокрылых – 100% (таблица 5).

На основании результатов многолетних опытов был сформирован ассортимент пестицидов, который включает 9 инсектицидов, 4 фумиганта для незагруженных зернохранилищ; 5 инсектицидов и 3 фумиганта для загруженных складских помещений с разными действующими веществами, отличающимися направленным действием и классом опасности (таблица 4, 5). На основании дополнительно проведенных опытов по повышению эффективности мероприятий, исходя из видового состава амбарных вредителей, экономически целесообразно смешивание разрешенных инсектицидов с разными действующими веществами с акарици-

Таблица 5 – Эффективность инсектицидов и инсекто-акарицидов против клещей и насекомых для защиты зерна при хранении в осенне-зимний период с учетом вида обработки, типа зернохранилища (Производственные опыты 2005–2009 гг.)

Препарат, действующее вещество	Вид обработк и зерно- хранилищ	Численность вредителей, экз./м ²				Снижение численности (%)	
		клещей		жесткокрылых		клещей	жестко крылых
		до обра- ботки	после обра- ботки	до обра- ботки	после обра- ботки		
Негерметичные зернохранилища							
Простор, КЭ (бифентрин, 20 г/л+ малатион, 400 г/л)	Влажная	23	0	6	0	100,0	100,0
Актеллик, КЭ (пиримифос-метил, 500 г/л)	Влажная	25	0	16	0	100,0	100,0
Фастак, 10% к.э. (альфа-циперметрин)	Влажная	3	2	10	2	33,3	80,0
Герметичные зернохранилища							
Простор, КЭ (бифентрин, 20 г/л+ малатион, 400 г/л)	Аэрозоль- ная	22	0	2	0	10,0	100,0
Актеллик, КЭ (пиримифос-метил, 500 г/л)	Аэрозоль- ная	21	0	2	0	100,0	100,0

дами. Это позволит избежать резистентности в сформировавшихся популяциях членистоногих.

Заключение. 1. Из амбарных вредителей в республике наиболее широкое распространение получили клещи (мучной и пылевой), из насекомых – представители отряда сеноедов и жуков (рисовый и амбарный долгоносики, суринамский мукоед, мукоед рыжий короткоусый, малый рыжий мукоед).

2. Установлено, что динамика численности доминантных видов амбарных вредителей при хранении в осенне-зимний период зависит от температуры воздуха, культуры и типа складского помещения.

3. Нарастание численности клещей можно спрогнозировать по разработанным акароиндексам с учетом температуры воздуха и культуры, установить потери продукции от повреждения вредителями, что является обоснованием для принятия решения по защите от амбарных вредителей.

4. Выявлено, что при эффективности дезинсекции незагруженных складских помещений ниже 95%, оставшаяся численность насекомых и клещей может обеспечить при положительных температурах нарастание популяции до экономически ощутимого уровня. Потери зерна при этом в ноябре-декабре могут быть экономически ощутимыми, за счет прямых потерь и снижения закупочной цены на продукцию разного целевого назначения.

5. По результатам многолетних исследований сформирован ассортимент инсектицидов, содержащих разные действующие вещества, отличающихся направленным действием и классом опасности который включает 9 инсектицидов, 4 фумиганта для применения в незагруженных, 5 инсектицидов и 3 фумиганта в загруженных складских помещениях.

6. В незагруженных и загруженных складских помещениях высокую биологическую эффективность в снижении численности клещей и насекомых показали инсектоакарициды Актеллик и Простор (клещей – 90–100%, жесткокрылых – 98–100%). Пиретроидные препараты были малоэффективными против клещей (40-50%), а численность жесткокрылых была снижена на 98%.

7. В условиях хорошей герметизации семенного материала газация препаратом Магтоксин, 66% таблетки снижала численность амбарных клещей насекомых на 50% и выше.

Литература

1. Закладной, Г.А. Вредители хлебных запасов / Г.А. Закладной // Защита и карантин растений. – 2006. – №6. – С. 81-105.
2. Закладной, Г.А. Дезинсекция зерна Магтоксином / Г.А. Закладной // Хлебопродукты. – 2004. – №1. – С. 32-33.
3. Закладной, Г.А. Может ли Фосфин одолеть хлебных клещей / Г.А. Закладной // Защита и карантин растений. – 2003. – №9. – С. 46.
4. Закладной, Г.А. Экономические, гигиенические и технологические аспекты современной защиты зерна от вредителей хлебных запасов / Г.А. Закладной // Зерновое хозяйство. – 2003. – №1. – С. 27.
5. Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов: утв. Комитетом по хлебопродуктам при Минсельхозпрод Респ. Беларусь, – Минск, 2000. – 414 с.
6. Козич, И.А. Амбарные вредители и меры борьбы с ними в республике Беларусь / И.А. Козич // Вес. Нац. Акад. Навук Беларусі. Сер. агр. навук. – 2005. – №5. – С. 115–116.
7. Козич, И.А. Видовой состав и структура фауны зернохранилищ / И.А. Козич // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: Тез. Докл. IX Зоол. Науч. конф. – Минск, 2004. – С. 49-50.
8. Козич, И.А. Влияние температурного режима на изменение численности вредителей запасов при хранении зерна в осенне-зимний период / И.А. Козич // Сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2005. – Вып. 29. – С. 192–197.
9. Козич, И.А. Эффективность мероприятий по защите семенного и фуражного зерна от амбарных вредителей / И.А. Козич // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – №6. – С. 36–37.
10. Корзун, Т.А. Выявление зерна и продуктов его переработки, непригодных для использования в пищу / Т.А. Корзун // Хлебопродукты. – 2003. – №12. – С. 6-7.
11. Медведев, Р.И. Капровой жук (*Trogoderma granarium* Ev.) и близкородственные виды рода *Trogoderma*, особенности их биологии, экологии и меры борьбы: автореф дис....канд. биол. наук: 06.01.11. / Р.И. Медведев; ВНИИКР. – М.: 2001. 26 с.
12. Мордкович, Я.Б. Фитосанитарное состояние складов / Я.Б. Мордкович // Защита и карантин растений. – 2006. – № 11. – С. 32-34.
13. Пименов, С.В. Видовой состав жуков – вредителей хлебных запасов в Ставропольском крае. / С.В. Пименов // Сб. науч. тр. / Ставроп. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь, 2006. – Вып. 2: Проблемы энтомологии Северо-Кавказского региона. – С. 75-84.
14. Подкопаев, В.Н. Повышение качества и сокращение потерь зерна / В.Н. Подкопаев. – М.: Хлебпродинформ, 2002. – 91 с.
15. Терещенко, Б.О. Інсектициди проти шкідників запасів зерна / Б.О. Терещенко, Г.А. Токарчук // Сб. науч. тр. – Київ, 2006. – Вып. 52: Захист і карантин рослин. – С 242-248.
16. Трепашко, Л.И. Амбарные вредители и мероприятия по снижению их численности / Л.И. Трепашко, И.А. Козич // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – №3. – С. 27.
17. Филин, В. Методы отбора пробы вручную / В. Филин // Хлебопродукты. – 2003. – №5. – С. 6-8.
18. Фурс, И.Н. Ассортимент и качество зерна, зерно- и хлебопродуктов в контексте продовольственной безопасности Беларуси / И.Н. Фурс // Беларусь: вчера, сегодня, завтра / И.Н. Фурс – Минск, 2001. – С. 151-176.
19. Hansen, L.S. Potential for widespread application of biological control of stored-product pests – the European perspective / L.S. Hansen // J. of stored products research. – 2007. – №43(3). – P.312-313.
20. Lukas, J. Computer-based Image Analysis to Estimate the Area of a Sticky Trap Occupied or Contaminated by Pests / J. Lukas, V. Stejskal // Plant Protection Science. – 2003. – №2. – P. 52.
21. Nawrot, J. Integrowane programy zwalczania szkodników magazynowych / J. Nawrot, P. Olejaski // Ochrona Roslin. – 2002. – №11-12. – S. 14-15.

IMPROVEMENT OF PROTECTION SYSTEM AGAINST STORAGE PESTS IN GRANARIES OF BELARUS

Annotation. The results of chemical methods efficiency evaluation (aerosol treatment, wet disinfection, fumigation and smoking) by production protection against storage pests are presented. Based on the results of many years experiments, the pesticide assortment is formed which includes 9 insecticides, 4 fumigants for non-loaded granaries, 5 insecticides and 3 fumigants for loaded storage facilities with different active ingredients differed by the directed action and the class of danger.

Key words: insects, mites, contamination, grain crops, seed material, forage grain, insecticides, disinfection, smoking, wet treatment.

УДК 634.721:632.936.2:632.782

Н.Е. Колтун¹, С.И. Ярчаковская¹, Т.С. Притыцкая², Н.В. Масалов²

¹**Институт защиты растений**

²**Белорусский государственный университет, г. Минск,**

E-mail: masalov@bsu.by

АТТРАКТИВНОСТЬ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛОВЫХ ФЕРОМОНОВ СМОРОДИННОЙ ПОЧКОВОЙ МОЛИ (*Incuryaria Capitella* Cl.).

Аннотация. Представлены результаты четырехлетних (2007-2010 г.г.) исследований по оценке аттрактивности различных образцов синтетических половых феромонов (СПФ) смородинной почковой моли (*Lampronia (Incuryaria) capitellae* Cl.). Суммарно была изучена аттрактивность 19 опытных образца СПФ с различным составом и количеством действующего вещества на разных типах носителей (диспенсеров). В результате подобран наиболее аттрактивный состав активных компонентов СПФ вредителя, определены оптимальный тип носителя (диспенсера) и количество действующего вещества.

Установлено, что наибольшую аттрактивность по отношению к смородинной почковой моли проявляют образцы СПФ, содержащие три активных компонента: (9Z,11Z)-тетрадека-9,11-диен-1-ол, (9Z,11Z)-тетрадека-9,11-диенилацетат и (9Z,11Z)-тетрадека-9,11-диеналь с количеством действующего вещества 1 мг, нанесенным на диспенсер типа черная резиновая трубка 0,5 см длиной.

Ключевые слова: смородинная почковая моль, синтетические половые феромоны (СПФ), аттрактивность.

Обоснование. Мониторинг численности и распространенности вредных чешуекрылых с помощью феромонных ловушек является важным элементом современной интегрированной защиты садов от комплекса вредителей. Использование синтетических половых феромонов (СПФ) в качестве средств мониторинга позволяет в сравнении с другими методами учета, своевременно и с высокой степенью точности фиксировать момент появления вредителей на значительных площадях и оценивать уровни их численности, с целью определения сроков и целесообразности проведения защитных мероприятий [1,5]. С помощью феромонного мониторинга можно объективно оценить видовой состав вредных насекомых, что способствует более целенаправленному использованию средств защиты против конкретных вредителей [2].

Для повышения эффективности СПФ в качестве средств мониторинга вредных чешуекрылых плодовых культур и разработки их новых препаративных форм в мире проводятся интенсивные исследования по более полной идентификации компонентов феромонов этих вредителей и синтезу их аналогов.

К сожалению, в Беларуси до 2000 года исследований в этом направлении почти не проводилось. В связи с чем, ассортимент препаративных форм синтетических половых аттрактантов (СПА) невелик. В Государственный Реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории республики Беларусь на плодовых и ягодных культурах включены СПА яблонной плодовой: LP-U,3,5 на диспенсер (транс-8, транс-10-докадиен-1-ол + 3-лауроил-5,5-диметил-2-циклогексен-1-ол) и ЦИДВАБОЛ, 0,1мг и 0,5 мг на диспенсер (8E,10E)-додека-8,10 диен-1-ол), сливовой плодовой ГРАВАБАТ, 5мг на диспенсер (Z)-додец-8-енилацетат) и смородиновой стеклянницы СИНВАБАТ, 1 мг на диспенсер (2E, 13Z) – октадека-2, 13-диенилацетат+(3E,13Z)-октадека-3,13-диенилацетат, в соотношении 95:5).

Кроме смородиновой стеклянницы экономически значимым и массовым вредителем на черной смородине в Беларуси является смородиновая почковая моль *Lampronia (Incuryaria) capitellae* Cl. Фитофаг повреждает как черную, так и красную смородину, однако предпочитает черную [6]. Поврежденность почек черной смородины без проведения защитных мероприятий в годы массового развития вредителя в Беларуси может достигать 80-100%, что приводит практически к полной потере урожая.

Некоторые особенности развития фитофага затрудняют его мониторинг, ограничение численности и распространенности. Уже в период набухания почек у черной смородины, что в зависимости от погодных условий может наблюдаться и в феврале, зимующие гусеницы первого возраста покидают места укрытия и вгрызаются в почки. Для того чтобы визуальное уловить начало выхода вредителя из мест зимовки, необходимо уже с февраля месяца и до начала распускания почек у смородины проводить периодические (через 3-4 дня) наблюдения на плантациях, что весьма трудоемко и затратно. Это определяет актуальность исследований в направлении совершенствования методов проведения учетов и защитных мероприятий. Питаются гусеницы в почках до начала цветения черной смородины. Окукливается вредитель в верхнем слое почвы в период от выдвигания цветковых кистей до массового цветения черной смородины. Вылет бабочек начинается в мае, и совпадает с окончанием цветения черной смородины. Так как имаго смородинной почковой моли активны очень короткий промежуток времени с 6ч 30 мин до 9ч 30 мин, создаются определенные трудности в проведении мониторинга их численности и своевременного выявления очагов распространения [4]. Самка откладывает яйца в мякоть зеленых ягод. Отродившиеся гусеницы в течение нескольких дней питаются семенами ягод, затем уходят в укрытия на зимовку.

В связи с вышеизложенным, целью проводимых исследований являлась оптимизация качественного и количественного состава СПФ смородинной почковой моли для усовершенствования мониторинга численности вредителя, своевременного выявления очагов его распространения и вредоносности в насаждениях смородины черной.

Материал и методы исследований. Опыты по оценке аттрактивности образцов СПФ смородинной почковой моли проводили в МОУППП «Зубки» Клецкого р-на на промышленных плантациях смородины черной.

Перед цветением черной смородины подбирали участки с высокой численностью смородинной почковой моли. С этой целью насаждения обследовали и проводили учет численности вышедших из мест зимовки личинок вредителя. В период цветения на опытных участках вывешивали феромонно-клеевые ловушки типа Атракон-А с различными образцами синтетических половых феромонов, предоставленными сотрудниками научно - исследовательской лаборатории элементарного органического син-

теза БГУ. Опыты проводили в 5-10-ми кратной повторности по методике ВИЗР [3]. В опытах по первичной оценке 1 повторение – 1 ловушка с феромоном. Ловушки нумеровали и вывешивали в верхней части куста черной смородины. Размещались ловушки по участку рендомизированно на расстоянии не менее 30 м друг от друга и от края плантации, так как в краевые ловушки залетает наибольшее количество бабочек, которые привлекаются со стороны основного массива.

Учеты в ловушках проводили регулярно через каждые 7 дней. Отловленных бабочек подсчитывали и удаляли с липкой поверхности. Для опытов использовалась липкая масса Винилон. Клеевые вкладыши в ловушках заменяли по мере необходимости. Аппетитивность всех представленных образцов СПФ оценивали по средней уловистости бабочек.

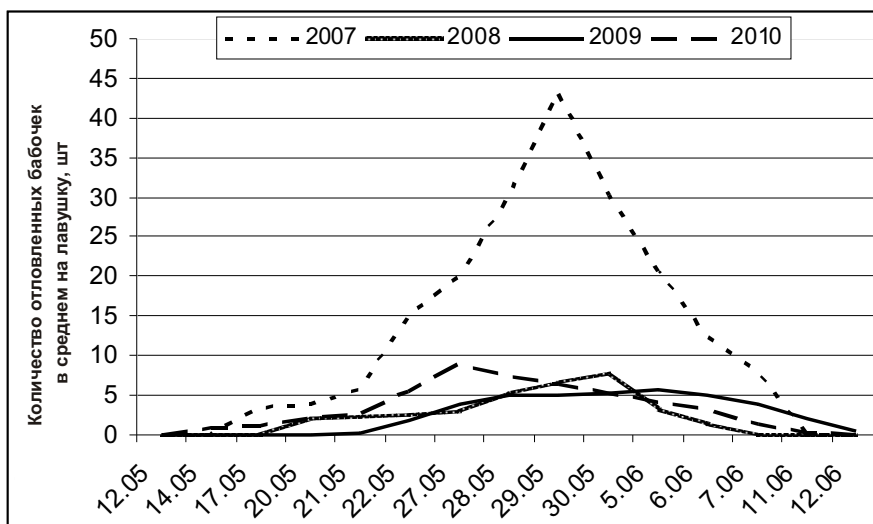
Результаты и их обсуждение. Исследования проводили с 2007 по 2010 гг. Изучали аттрактивность препаративных форм СПФ смородинной почковой моли на разных типах носителя: инсулиновая пробка (ИП), белая и черная дренажная резина (БР и ЧР), кружочки вязкой губки (ВГ) с нанесенными на них действующими веществами (таблица 1).

За годы исследований численность вредителя, сроки и интенсивность лета имаго несколько различались. Начало лета вредителя ежегодно отмечали во второй декаде мая в конце цветения черной смородины (рисунок). Самое раннее начало лета вредителя отмечено 14 мая в 2010 году, самое позднее - 21 мая в 2009 году.

Лет бабочек продолжался 17 (2008 г.) - 27 (2010г.) дней. На 10-13 день после начала вылета отмечали пик лета вредителя. Самая высокая численность фитофага, когда на одну ловушку в среднем в период массового лета было отловлено 43 бабочки, была отмечена 2007 году. В

Таблица 1 - Состав действующих веществ образцов СПФ смородинной почковой моли (*Lampronia capitella* Cl.)

Активные компоненты смеси	Название образцов СПФ			
	Лавабат (1+2+3)	Лавабат (1+2)	Лавабат (1)	Лавабат (1+3)
(9Z,11Z)-Тетрадека-9,11-диен-1-ол	+	+	+	+
(9Z,11Z)-Тетрадека-9,11-диенилацетат	+	+	—	—
(9Z,11Z)-Тетрадека-9,11-диеналь	+	—	—	+



Динамика лета бабочек *L. capitella* в насаждениях смородины черной (МОУППП «Зубки» Клецкий район, Минская область)

последующие годы в этот период максимально отлавливали 6 – 9 имаго фитофага в среднем на ловушку.

За годы проведения исследований суммарно была изучена аттрактивность 19 опытных образцов СПФ *Lampronia capitellae* с различным составом и количеством действующего вещества на разных типах носителей (диспенсеров). В 2007 году было изучено 7 образцов СПФ вредителя содержащих 3 или 2 активных компонента (таблица 2). В качестве носителя использовали 1,5 см белой дренажной резины (БР), или вискозную губку (ВГ), или инсулиновую пробку (ИП). Количество активных компонентов составляло 0,1; 0,2 и 1 мг/диспенсер.

На фоне высокой численности смородинной почковой моли в 2007 году наиболее аттрактивным по отношению к самцам вредителя был образец СПФ Лавабат(1+2+3) ИП 1 (таблица 3).

На этот образец, содержащий 1 мг д.в., состоящего из 3 активных компонентов, нанесенных на инсулиновую пробку, было отловлено 60,6 бабочек вредителя в среднем на ловушку за период лета (17.05 по 14.06). Неплохую уловистость (10-11 особей в среднем на ловушку за сезон) проявили также трехкомпонентные образцы с содержанием д.в. 1 мг на белой дренажной трубке (Лавабат(1+2+3) 1,5-БР 1) и 0,2 мг на

Таблица 2 - Образцы феромонных диспенсеров, изготовленные в 2007-2010 гг. для проведения полевых испытаний действующих веществ феромонов

Образец	Материал	Количество активного компонента, мг	Год проведения испытания
Лавабат(1+2+3) 1,5-БР 1	1,5 см белой резины	1	2007
Лавабат(1+2+3) 1,5-БР 0,1	1,5 см белой резины	0,1	2007
Лавабат(1+2) 1,5-БР1	1,5 см белой резины	1	2007
Лавабат(1+2) 1,5-БР 0,1	1,5 см белой резины	0,1	2007
Лавабат(1+2+3) ВГ 1	вискозная губка	1	2007
Лавабат(1+2+3) ИП 1	инсулиновая пробка	1	2007,2008,2009
Лавабат(1+2+3) ИП 0,2	инсулиновая пробка	0,2	2007,2008
Лавабат(1+2) ИП 0,2	инсулиновая пробка	0,2	2008
Лавабат(1) ИП 0,2	инсулиновая пробка	0,2	2008
Лавабат(1+3) ИП 0,2	инсулиновая пробка	0,2	2008
Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,2	2 см черной резины	0,2	2008
Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,05	2 см черной резины	0,05	2009
Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,1	2 см черной резины	0,1	2009
Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,5	2 см черной резины	0,5	2009
Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 1	2 см черной резины	1	2009,2010
Лавабат(1+2+3) 1-ЧР 0,1	1 см черной резины	0,1	2009
Лавабат(1+2+3) 0,5-ЧР 0,1	0,5 см черной резины	0,1	2009
Лавабат(1+2+3) 1-ЧР 1	1 см черной резины	1	2010
Лавабат(1+2+3) 0,5-ЧР 1	0,5 см черной резины	1	2010

инсулиновой пробке (Лавабат(1+2+3) ИП 0,2). На остальные образцы, в которых было снижено или содержание д.в., или количество активных компонентов, было отловлено в среднем на ловушку за сезон от 1,2 до 5 самцов вредителя. Поэтому для испытаний в 2008 году в качестве образцов сравнения нами были использованы Лавабат(1+2+3) ИП 1 и Лавабат (1+2+3) ИП 0,2, а также их аналоги с изменением состава, количества действующего вещества и материала диспенсеров.

В 2008 году было изучено 6 образцов СПФ вредителя содержащих 3 или 2 активных компонента (таблица 2). В качестве носителя использовали инсулиновую пробку (ИП) и 2см черной резины (ЧР). Количество активного компонента составляло 0,2 и 1 мг/диспенсер. В 2008 году наибольшую аттрактивность показал образец Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,2. На этот трехкомпонентный образец с содержанием 0,2 мг д.в. на диспенсер (2 см черной резины) было отловлено 11,2 бабочки вредителя

**Таблица 3 - Аттрактивность образцов СПФ смородинной почковой моли (*Lampronia capitella* Cl.). МОУПП «Зубки», Минская обл., 2007 г.
Дата развешивания ловушек – 14.05 (фенофаза - конец цветения)**

Вариант	Количество отловленных бабочек, особей на ловушку					
	17.05	22.05	29.05	7.06	14.06	в среднем за сезон
1. Лавабат(1+2+3) 1,5-БР 1	1,3	2,5	6,4	0,2	0	10,4
2. Лавабат(1+2+3) 1,5-БР 0,1	0	0	1,8	0	0	1,8
3. Лавабат(1+2) 1,5-БР 1	0	1,0	3,0	0	0	4,0
4. Лавабат(1+2) 1,5-БР 0,1	0	0	1,2	0	0	1,2
5. Лавабат(1+2+3) ВГ 1	0,9	1,6	2,5	0	0	5,0
6. Лавабат(1+2+3) ИП 1	3,4	6,3	43,1	7,8	0	60,6
7. Лавабат(1+2+3) ИП 0,2	0	0	9,0	2,0	0	11,0
8. Контроль (ловушка без феромона)			0	0	0	0

в среднем на ловушку за период лета с 20.05 по 17.06. В это же время на остальные образцы было отловлено в среднем на ловушку за сезон 0,2 самцов вредителя (таблица 4).

Поскольку использование черной резиновой трубки в 2008 году резко повысило аттрактивность образцов феромонов, для испытаний в 2009 году были предложены образцы с разным количеством СПФ на этом же носителе, но отличающиеся длиной трубки (таблица 2). Для сравнения использовали образец, в котором СПФ был нанесен в инсулиновую пробку.

В результате изучения аттрактивности 7 образцов феромонов смородинной почковой моли в 2009 г. установлено, что наиболее аттрактивным был трехкомпонентный образец СПФ Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 1 с количеством д.в. 1 мг нанесенного на 2 см черной резиновой трубки (таблица 5).

Установлено также, что снижение количества д.в. до 0,5 мг/диспенсер (образец Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,5) снизило аттрактивность СПФ в 2 раза, до 0,1 мг/диспенсер (образец Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,1) – в 27 раз. Интересно также отметить, что наблюдалось некоторое увеличение аттрактивности СПФ при уменьшении размера диспенсера с 2 см черной резины до 1 и 0,5 см (образцы Лавабат(1+2+3) 1-ЧР 0,1 и Лавабат(1+2+3) 0,5-ЧР 0,1). Поэтому, для испытаний в 2010 году был предложен образец Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 1 и два аналога с меньшими размерами диспенсеров (таблица 2).

**Таблица 4 - Аттрактивность образцов СПФ смородинной почковой моли (*Lampronia capitella* Cl.). МОУППП «Зубки», Минская обл., 2008 г.
Дата развешивания ловушек – 14.05 (фенофаза - конец цветения)**

Вариант	Количество отловленных бабочек, особей на ловушку					
	20.05	30.05	6.06	17.06	25.06	в среднем за сезон
1. Лавабат(1+2+3) ИП 1	0	0	0	0	0	0
2. Лавабат(1+2) ИП 0,2	0	0,2	0	0	0	0,2
3. Лавабат(1+2+3) ИП 0,2	0	0,2	0	0	0	0,2
4. Лавабат(1) ИП 0,2	0	0	0	0	0	0
5. Лавабат(1+3) ИП 0,2	0	0	0	0	0	0
6. Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,2	1,0	8,8	1,4	0	0	11,2
7. Контроль (ловушка без феромона)	0	0	0	0	0	0

**Таблица 5 - Аттрактивность образцов СПФ смородинной почковой моли (*Lampronia capitella* Cl.). МОУППП «Зубки», Минская обл., 2009г.
Дата развешивания ловушек – 14.05 (фенофаза – конец цветения)**

Вариант	Количество отловленных бабочек, особей на ловушку					
	21.05	28.05	05.06	12.06	19.06	в среднем за сезон
1. Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,05	0	0	0,4	0	0	0,4
2. Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,1	0	0,4	0	0	0	0,4
3. Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 0,5	0	0,8	5,0	0,2	0	6,0
4. Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 1	0,2	5,0	5,6	0	0	10,8
5. Лавабат(1+2+3) ИП 1	0	0,2	0,6	0,4	0	1,2
6. Лавабат(1+2+3) 1-ЧР 0,1	0	1,0	0,6	0	0	1,6
7. Лавабат(1+2+3) 0,5-ЧР 0,1	0	0,8	0,4	0	0	1,2
8.Контроль (ловушка без феромона)	0	0	0	0	0	0

**Таблица 6 - Аттрактивность образцов СПФ смородинной почковой моли (*Lampronia capitella* Cl.). МОУППП «Зубки», Минская обл., 2010 г.
Дата развешивания ловушек – 7.05 (фенофаза – начало цветения)**

Вариант	Количество отловленных бабочек, особей на ловушку					
	14.05	20.05	27.05	7.06	11.06	в среднем за сезон
1. Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 1	0	0,6	1,3	0,4	0,2	2,5
2. Лавабат(1+2+3) 1-ЧР 1	0,1	1,1	3,6	0,8	0,1	5,7
3. Лавабат(1+2+3) 0,5-ЧР 1	0	2,8	8,8	1,4	0,3	13,3
4. Контроль (ловушка без феромона)	0	0	0	0	0	0

В 2010 году опыт заложен в 10-ти кратной повторности, 7 мая в начале цветения смородины. По результатам учетов, 14 мая отмечено начало лета смородинной почковой моли. По полученным данным, наибольшую уловистость бабочек смородинной почковой моли показал образец Лавабат(1+2+3) 0,5-ЧР1, на который в сумме за период лета отловлено 13,3 особей в среднем на ловушку (таблица 6). На образцы Лавабат(1+2+3) 2-ЧР 1 и Лавабат(1+2+3) 1-ЧР 1 отловлено соответственно 2,5 и 5,7 самца вредителя.

Закключение. Таким образом, на основании результатов четырехлетних исследований по оценке аттрактивности различных образцов синтетических половых феромонов (СПФ) смородинной почковой моли (*Lampronia (Incuryaria) capitellae* Cl.) подобран наиболее аттрактивный состав активных компонентов СПФ вредителя, определены оптимальный тип носителя (диспенсера) и количество действующего вещества.

Установлено, что наибольшую аттрактивность по отношению к смородинной почковой моли проявляют образцы СПФ, содержащие три активных компонента: (9Z,11Z)-тетрадека-9,11-диен-1-ол, (9Z,11Z)-тетрадека-9,11-диенилацетат и (9Z,11Z)-тетрадека-9,11-диеналь с количеством действующего вещества 1 мг/диспенсер, а наиболее оптимальным носителем (диспенсером) д. в. является черная резиновая трубка 0,5 см длиной.

Литература

1. Исмаилов, В.Я. Регуляция численности фитофагов с помощью синтетических половых феромонов/ В.Я. Исмаилов, В.Д. Надыкта // Защита и карантин растений. – 2002. - № 5. – С.16-18
2. Самарсов, В.Ф. Критерий экологической безопасности/ В.Ф. Самарсов, Л.И. Трепашко // Защита и карантин растений. – 1998. - №8. – С.18-19
3. Рекомендации по испытанию и применению половых феромонов в защите плодовых насаждений яблонной, восточной и сливовой плодожорок. – М. – 1980. – С.18
4. Ярчаковская, С.И. Вредители смородины и крыжовника/ С.И. Ярчаковская //Ахова раслін. - 2000.-№1. – С.20-21
5. Sayed, A. Effect of codlemone isomers on codling moth (Lepidoptera, Tortricidae) male attraction / A. Sayed, R.C. Unelius, I. Libliras // Environm.Entomol.-1998. - Vol. 27. - N5. – P.1250-1254
6. Labanowska, B. Krzywik porzeczkowiaczek przypomina o sobie/ B. Labanowska // Hasło ogrońnicze. [Электронный ресурс].— 2003.Режим доступа: <http://www.ho.haslo.pl/index/php?rok=2003& numer=02-22k>. – Дата доступа: 10.04.2009.

N.E. Koltun¹, S.I. Yarchakovskaya¹, T.S. Pritytskaya², N.V. Masalov²

¹Institute of plant protection

²Belarussian State University, Minsk

E-mail: masalov@bsu.by

ATTRACTIVENESS OF SYNTHETIC SEX PHEROMONES OF CURRANT BUD MOTH (INCURYARIA CAPITELLAE CL.).

Annotation. The results of four-years researches (2007-2010) on attractiveness evaluation of different currant bud moth (*Lampronia (Incuryaria) capitellae* Cl.) synthetic sex pheromones (SSP) are presented. The attractiveness of 19 SSP experimental samples with different composition and active ingredient number on different carrier (dispenser) types was studied in sum. As a result, the most attractive composition of the pest SSP active components has been selected, the optimum carrier (dispenser) type and the active ingredient amount.

It is determined that the highest attractiveness in relation to currant moth show the SSP samples containing three active components: (9Z, 11Z) - tetradec-9,11-dien-1-ol, 99Z,11Z)-tetradec-9,11-dienilacetate and (9Z, 11Z)-tetradec-9,11-dienal with 1 mg of active ingredient put on the dispenser of the type 0,5 cm length black rubber tube.

Key words: currant bud moth, synthetic sex pheromones (SSP), attractiveness

О ВОЗМОЖНОМ РАЗВИТИИ СТЕБЛЕВОГО МОТЫЛЬКА (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) В БЕЛАРУСИ

Аннотация. В статье приведены литературные данные по морфологии, биологии и экологии стеблевого кукурузного мотылька. Представлены материалы по его вредоносности и системе мероприятий, включающей агротехнический, биологический и химический методы. Рассмотрены агроклиматические условия южной зоны республики Беларусь для обоснования возможности массового развития и вредоносности стеблевого кукурузного мотылька на данной территории. Анализ складывающихся погодных условий показал, что формирование устойчивой зоны вредоносности стеблевого кукурузного мотылька наиболее вероятно в отдельные теплые годы. Поэтому необходимо осуществлять контроль за развитием этого вредителя и проводить исследования для разработки системы защитных мероприятий с учетом агрометеорологических условий Беларуси.

Ключевые слова: стеблевой кукурузный мотылек, вредоносность, погодные условия, система мероприятий, агротехнический, биологический, химический методы.

Введение. Изменение климата рассматривается как одна из угроз экологической безопасности Беларуси. Среднегодовая температура за последние 120 лет повысилась на 1 °С, что оказывает огромное влияние на сельское, лесное и водное хозяйство страны и т.д. Такое повышение приводит к увеличению вегетационного периода на 10 дней и суммы температур на 200 °С, что соответствует сдвигу на 150-200 км по широте (к северу) более южных климатических условий [10].

Такая модификация агроэкологических условий влияет на принцип размещения полевых культур в разных почвенно-климатических зонах. В настоящее время, в Беларуси наблюдается расширение посевных площадей кукурузы, которые превышают 800,3 тыс.га. Актуальным моментом является возделывание кукурузы на зерно. Средняя урожайность зерна кукурузы, по данным Н.Ф.Надточаева, по республике составила 84,7 ц/га, что позволяет снизить экспорт зернофуража [13].

Преобладание кукурузы в структуре посевных площадей, возделывание ее в монокультуре, сокращение агротехнических мероприятий способствуют накоплению вредителей в посевах в целом. Одним из таких фитофагов является стеблевой кукурузный мотылек *Ostrinia nubilalis* Hbn. Широкая распространенность, способность к

быстрому увеличению численности при благоприятных агрометеорологических условиях, высокая вредоносность ставят кукурузного мотылька в ряд опасных фитофагов кукурузы. Именно этому вредителю была посвящена одна из старейших рабочих групп, в рамках Глобальной МОББ, которая начала работать во время Международного конгресса в Москве в 1968 году. Основателем группы был D. Hadzistevic (Югославия), активное участие принимали И.Д. Шапиро (СССР), Т. Perju (Румыния), С. Каня (Польша). Основной идеей данной группы был обмен инбредных линий кукурузы и тестирование этих линий на устойчивость к наиболее важным вредителям кукурузы, в том числе и к стеблевому мотыльку во всем мире.

Кукурузный мотылек *Ostrinia nubilalis* Hbn. Основной зоной массовых размножений мотылька и наибольших потерь кукурузы стали страны Юго-Восточной, Центральной и западной Европы: отдельные районы Франции, Италии, Австрии. По данным П.К. Береса (2008) этот фитофаг уже в течение 50 лет повреждает кукурузу в Польше, его отмечают в 12 воеводствах. В России: Кубань и Северный Кавказ. Кроме того, вредитель встречается в Южной Сибири, Казахстане, Средней Азии, Дальнем Востоке. На Украине кукурузный мотылек вредит в зоне Полесья, лесостепи, степи [2, 7, 21]. В Беларуси данный фитофаг отмечен в южной агроклиматической зоне.

Вредоносность. Стеблевой кукурузный мотылек – полифаг, который повреждает более 100 видов растений. Наиболее часто гусеницы мотылька вредят на растениях проса, сорго, хмеля, подсолнечника, хлопчатника и кукурузы, на которой питание гусениц приводит к ломкости стеблей, нарушению процесса опыления женских соцветий из-за повреждения или уничтожения метелок и пестичных нитей. Вследствие этого снижается озерненность початков, зерна расположены неравномерно, иногда початки деформируются. Повреждение листовых пластинок, листовых влагалищ и листовых оберток початков ведет к нарушению процессов, связанных с фотосинтезом, а также транспорта воды и питательных веществ в растениях. Как показали результаты исследований П. Береса (2008) на территории Польши вредоносность кукурузного мотылька максимальна на юге страны, где гусеницы повреждают более 60% растений и являются причиной потерь 30-40% зерна. По данным другого автора д-ра Ф. Лисович (2005) в районах интенсивного выращивания кукурузы гусеницы этой бабочки повреждают от 50 до 80% растений [2, 12].

На территории украинской Лесостепи и Степи поврежденность початков кукурузы составляет 11-14%, стеблей до 22-28% [19].

Морфологические признаки. Имаго стеблевого мотылька - бабочка с размахом крыльев 27-35 мм. Окраска самцов и самок разная, обычно самцы мельче самок. Основная окраска крыльев самок соломенно-желтая, у самца крылья красновато-коричневые, коричневые. На расстоянии 1/4 длины переднего крыла от внешнего края проходит неровная зубчатая коричневая поперечная линия, у самцов - отороченная желтым. Задние крылья у самцов серовато-коричневые с широкой желтоватой поперечной полосой, у самок желтоватые с 2 иногда плохо заметными поперечными более темными линиями. Яйца овальные, несколько сплюснутые, беловатые, длина 0,8 мм, ширина 0,6-0,7 мм. Гусеницы имеют темно-бурую, иногда черную голову. Переднегрудной и анальный щиты светло-бурые, переднегрудной с 6 маленькими темными пятнышками по краям. Тело грязно-желтое, иногда с розовым оттенком, сверху вдоль его проходит темная срединная полоска. В передней части сегментов на спинной стороне тела располагается по 4 темных щетинконосных бляшки в виде поперечного ряда. Кроме них, на брюшных сегментах есть по паре более мелких бляшек в задней части сегментов. Брюшные ноги с почти замкнутым кольцом крючков. Длина тела гусеницы последнего возраста до 25 мм, ширина головы около 1,5 мм. Куколка в начале желтоватая, потом темнеет, принимает окраску от светло-коричневой до бурой. Кремастер конусовидный с 8 крепкими загнутыми в виде крючков щетинками. Длина тела куколки 15-20 мм [14].

Биологические особенности. Изучение биологических особенностей стеблевого мотылька в условиях Беларуси необходимо для обоснования эффективной системы защиты кукурузы от этого фитофага. Этому вопросу (биологии) уделяют внимание все исследователи, которые занимаются данной проблемой [2, 7, 12, 19, 21, 22].

Зимуют гусеницы внутри стеблей, там же и окукливаются в конце весны – начале лета. Для этого необходима температура не ниже 16°C и увлажнение. Период развития куколки занимает 10-25 дней.

Бабочки выходят в начале лета, но в связи с растянутостью периода окукливания наблюдается и растянутость вылета. Они активны в сумерках и ночью, хорошо летят на светоловушки. Днем они сидят расправив крылья в виде треугольника, на нижней стороне листьев в местах с густым травостоем.

Яйца откладывают группами, по 2-100 шт., в среднем число яиц в кладке 10-15. Период яйцекладки растянут и занимает 15-25 дней. За это время 1 бабочка откладывает от 100 до 1250 яиц, в среднем 250-350 шт., главным образом на нижнюю сторону листьев различных растений. В кладке яйца располагаются черепицеобразно, сверху они заливаются быстро затвердевающими выделениями, и кладка имеет вид мутной капельки диаметром 2-2,5 мм, похожей по цвету на капельку стеарина. Яйца развиваются в зависимости от температуры 3-14 дней. Отродившиеся из яиц гусеницы проникают за влагалища и черешки листьев, соцветия и стебли. Гусеницы живут и питаются внутри стеблей, где выгрызают ходы и полости с открывающимися наружу отверстиями. Гусеница развивается 12-57 дней. Осенью большинство гусениц сосредотачивается в нижней части стеблей, где и зимует. В зависимости от погодных условий (благоприятны для развития высокая температура и влажность) развивается в одном или двух поколениях. Сумма эффективных температур необходимая для развития стеблевого мотылька равна 711°.

Многими авторами указывается на сильную зависимость размножения стеблевого мотылька от складывающихся погодных условий, с преобладанием влияния количества выпадающих осадков [11, 19, 21, 22]. Особенно важно для развития стеблевого мотылька погодные условия мая, когда происходит окукливание гусениц. В зависимости от температуры воздуха и наличия атмосферных осадков этот процесс может заметно растягиваться, а наиболее экстремальные условия приводить к гибели значительного количества гусениц вредителя.

Анализ климатических условий (количества выпавших осадков и суммы активных температур) южной агроклиматической зоны Беларуси показал, что количество выпадающих осадков (от 200 до 300 мм) в течение летних месяцев достаточно для развития стеблевого мотылька. Сумма активных температур – это определенное количество тепловой энергии необходимое каждому виду насекомого для завершения цикла своего развития. Этот показатель рассчитывается путем перемножения средних многолетних температур за все месяцы вегетационного периода, которые набираются в данной географической точке выше порога развития изучаемого вида. У стеблевого мотылька порог развития равен 15°. Расчет этого показателя для южной зоны представлен в таблице, из которой видно, что суммы активных температур, необходимых для развития данного вредителя, по многолетним данным,

Расчет суммы эффективных температур необходимых для развития стеблевого кукурузного мотылька в южной агроклиматической зоне Беларуси

Пункт южной агроклиматической зоны	Месяц	Средняя многолетняя температура, °С	Рассчитанная сумма эффективных температур, °С	Сумма осадков, мм
Брест	Май	14,0	0	55
	Июнь	16,9	57,0	73,3
	Июль	18,2	99,2	85,3
	Август	17,7	83,7	72,6
Итого			239,9	286,2
Гомель	Май	14,2	0	48
	Июнь	17,5	75	84
	Июль	18,6	111,6	82
	Август	17,6	80,6	59
Итого			267,2	273

не хватает. Таким образом, можно сделать вывод, что формирование устойчивой зоны вредоносности, возможно, в отдельные теплые годы и на данном этапе необходимо проводить наблюдения за этим фитофагом и быть готовыми к проведению защитных мероприятий (таблица) [1].

Интегрированная система защиты. В странах, относящихся к зоне постоянной вредоносности стеблевого мотылька, разработана интегрированная система защиты кукурузы, которая представляется в виде управления здоровьем растений и стабилизации фитосанитарного состояния агроценоза и включает в себя комплекс агротехнических, биологических и химических мероприятий. [2, 8, 9, 19]. В Беларуси такая система еще не разработана, поэтому необходимо обобщить имеющийся практический опыт и использовать его при обосновании интегрированной системы защиты кукурузы от стеблевого мотылька с учетом агроклиматических условий нашей республики.

Агротехнические мероприятия предполагают создание оптимальных условий для роста и развития растений и как следствие повышение устойчивости. Для этого рекомендуются севооборот, предпосевная обработка почвы включающая: вспашку, дискование, внесение сбалансированных удобрений.

Низкий срез стеблей при уборке, тщательное измельчение растительных остатков (силосование, компостирование или сжигание до

начала вылета бабочек), ранняя глубокая зяблевая вспашка плугом с предплужниками на глубину 20-30 см с заделкой в почву растительных остатков и вспашка с дискованием, при которой погибает 90% гусениц. Измельчение растительных остатков тяжелыми дисковыми боронами позволяет уничтожать до 50% гусениц стеблевого мотылька и других вредителей [2, 3, 15].

По данным Л.В. Гуменюка (2006) для управления численностью стеблевого мотылька важное значение имеет система удобрений. Так внесение под кукурузу органических и минеральных удобрений обеспечивает лучшее развитие растений, повышает устойчивость. Такой же вывод можно сделать относительно влияния сроков сева и глубины заделки семян [7].

С давних пор выращивание устойчивых гибридов признавалось одним из наиболее перспективных путей снижения потерь урожая от кукурузного мотылька [15]. Несмотря на существование различных типов устойчивости, практический интерес представляет только антибиоз. При этом наибольшая устойчивость (80-95%) достигается в период развития первой генерации, то есть при питании гусениц на листьях внутри листовой воронки. Мировой опыт показывает, что благодаря возделыванию устойчивых к первому поколению вредителя гибридов достигается снижение его численности ниже ЭПВ. Однако устойчивость растений к фитофагу на более поздних фазах развития кукурузы (выметывания, цветения и созревания) встречается редко.

Биологические мероприятия предполагают использование естественных врагов стеблевого мотылька для снижения его численности.

Исследования по влиянию энтомофагов на численность кукурузного мотылька проведены А.Н. Фроловым (1997). Природная популяция *Habrobracon hebetor* циклично может снижать численность вредителя. Это обусловлено рядом факторов: 1) значительным снижением реализованной плодовитости самок перезимовавшего поколения; 2) очень высоким уровнем смертности яиц, вызванной яйцеедом *Trichogramma evanescens* и 3) повышенной гибелью гусениц младших возрастов. Из перечисленных факторов определяющее влияние на численность оказывала смертность яиц от *Trichogramma evanescens*. Как *H. hebetor*, так и *T. Evanescens* обнаруживали зависимые от плотности эффекты, способствующие поддержанию численности

стеблевого мотылька в состоянии депрессии, длящейся примерно 3-4 последовательных поколения.

При возделывании кукурузы на зерно и семена в Ставрополье эффективно применяли против стеблевого мотылька однократную и двукратную обработку посевов смесью лепидоцида (4 л/га) и битоксибациллина (5 л/га). Численность гусениц стеблевого мотылька снизилась с 44,4 до 32,5 экз./100 растений (при однократной обработке) и 30 экз./100 растений (при двукратной). Хотя это несколько ниже чем в эталонном варианте (арриво, 0,32 л/га), тем не менее обеспечило прибавку урожая семян 7,7 и 8,0 ц/га [17].

Молдавские ученые выявили эффективность энтомофага *Habrobracon hebetor* в регулировании численности стеблевого мотылька в случае его выпуска в соотношении 2:1 по перезимовавшему поколению и 1:1 по первому поколению. Полученная при этом эффективность позволяет контролировать численность вредителя на уровне ниже экономического [4].

В Польше рекомендуется две интродукции энтомофага: первая – после обнаружения первых яйцекладок вредителя или через 4-6 дней после отлова первых бабочек на феромонные или светоловушки. Второй раз паразита выпускают через 7 дней по 150-160 тыс. особей на гектар. Эффективность биометода около 60% [2].

В Китае есть немногочисленные сведения об энтомофагах стеблевого мотылька, в частности браконид *Macrocentrus linearis* и трихограммы. Потемкина В.И. (2005) приводит данные о паразитировании гусениц энтомофагами (в комплексе видов) до 21%. Доминируют по видовому составу в снижении численности являются мухи-тахины и перепончатокрылые наездники. Мухи-тахины представлены 2 видами – *Lydella grisescens* R.-Du. и *Lydella thompsoni* Hert. Из перепончатокрылых наездников преобладают *Braconidae*, в частности *Apanteles thompsoni* (Lyle.), *Macrocentrus cingulum* Brischhe и *Habrobracon hebetor* (Say.) Колебания численности кукурузного мотылька и заражение его энтомофагами по районам края варьирует по годам (от 4 до 63%). Это объясняется прежде всего различными погодно-климатическими условиями [16].

Сербские ученые Ф.Бача и др.(2006) для борьбы со стеблевым мотыльком применяли энтомопатогенный гриб *Beauveria bassiana* Vuillemin. Семена обрабатывали инокулюмом полученным из погибших гусениц мотылька. Ими установлено, что кукуруза вынослива к

применению данного гриба, не отмечено значительного уменьшения густоты посева кукурузы, процент поврежденных растений стеблевым кукурузным мотыльком варьировал от 8,6 до 72,0%, количество гусениц на гектар было значительно меньшим, как в варианте с баверией, так и в варианте с инсектицидом по отношению к контролю [5].

В Центрально-черноземной зоне Поволжья России состав энтомофагов беднее. В основном он представлен двумя паразитами – мухой тахиной *Lydella thompsoni* и *Diadegma tolebruns* Graven. Паразитирование ими гусениц, по данным последних лет находится на уровне 4,1 и 7,0%, что позволяет включить при разработке прогноза и возможное потенциальное влияние полезных видов в содержании численности стеблевого мотылька [22].

Химические мероприятия. Инсектициды применяются в местах концентрации бабочек до начала откладки яиц или в период начала внедрения гусениц в стебли. Заселение кукурузы проходит до фазы выметывания метелки. Учитывая, что период открытого питания гусениц весьма короток, необходимо точно определить сроки проведения обработок.

По данным Багринцевой В.Н. и др. (2004) инсектицидная обработка посевов перед цветением обеспечила формирование большего количества початков на 1 га с большим количеством зерен и массой. Так при однократной обработке арриво в среднем их количество на 100 растений увеличилось на 7 шт, зерен - на 68 шт, масса початка на 36 г. Наибольшая масса початка отмечена при двукратной обработке инсектицидом. Прибавка урожая семян при однократной обработке составила 14,8 ц/га, при двукратной – 18,9 ц/га [16].

В Польше против стеблевого мотылька зарегистрированы два инсектицида – Диазинон с нормой расхода 15 кг/га и Каратэ Зеон, в норме расхода 0,2 л/га. На полях, где гусеницы могут повредить более 40% растений рекомендуется двух кратное опрыскивание [2].

Украинские ученые отмечают высокую эффективность таких инсектицидов как Каратэ Зеон, с нормой расхода 0,2 л/га и Нурел Д, с нормой расхода 0,75 л/га – 92,5 и 84,1%. Малоэффективен оказался Базудин – 53,5% [6].

Однако, несмотря на потенциально высокую эффективность (75-95%) химическая защита кукурузы от вредителя трудно выполнима из-за ряда технических особенностей, связанных с внесением препаратов,

короткого промежутка времени до внедрения гусениц в стебли и низкой окупаемости затрат на обработку посевов.

В Беларуси против стеблевого мотылька в «Государственном Реестре средств ...» зарегистрированы инсектициды: Децис, КЭ; Децис Профи, ВДГ; Каратэ, КЭ; Каратэ Зеон, МКС. Данные препараты были перенесены из российского списка разрешенных к применению пестицидов и нуждаются в дополнительной проверке по срокам и нормам применения с учетом биоэкологических особенностей развития стеблевого мотылька в Беларуси.

Заключение. Стеблевой кукурузный мотылек является опасным вредителем кукурузы, потери от которого могут составлять 40% от формирующегося урожая. Увеличение посевных площадей под кукурузу способствует накоплению фитофага на полях. В условиях Беларуси стеблевой мотылек может получить широкое распространение и вредоносность в южной агроклиматической зоне, особенно в годы с повышенной температурой. Поэтому на данном этапе необходимо проводить мониторинг за этим вредителем и исследования по разработке научно-обоснованной системы защитных мероприятий с учетом агрометеорологических условий Беларуси, которая должна включать агротехнический, биологический и химический методы.

Список использованной литературы

1. Бей-Биенко, Г.Я. Общая энтомология /Г.Я. Бей-Биенко. -М.: Высш. школа, 1966. -496 с.
2. Берес, П.К. Кукурузный мотылек в Польше /П.К. Берес // Защита и карантин растений. – 2008. – № 10. – С. 20-22
3. Бидова, А.М. Роль агротехнического метода защиты кукурузы от чешуекрылых вредителей в засушливой зоне Ставропольского края /А.М. Бидова, М.В. Добронравова // агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: материалы 4 Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 13-17 июня 2007 г. – Краснодар, 2007. – С.146-148
4. Брадовская, Н.П. Эффективность бракона (*Bracon hebetor*, Say) в интегрированной защите кукурузы против стеблевого мотылька / Н.П. Брадовская //Эколого-экономические основы совершенствования интегрированных систем защиты растений от вредителей, болезней и сорняков: тез. докл. науч.-произ. конф., посвящ. 25-летию БелНИИЗР /Минск-Прилуки, 14-16 февр. 1996 г. – Минск, 1996. – С.95-96
5. Вредоносность стеблевого мотылька *Ostrinia nubilalis* Hbn. на кукурузе и борьба с ним с помощью *Beauveria bassiana* (BALSAMO) VUILLEMIN / Ф. Бача [и др.] // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы междунар. научн.-практ. конф., 20-22 сент. 2006 г./ под ред. В.Д. Надыкты. – Краснодар, 2006. – Вып. 4. – С.181-183.
6. Гуляк, Н.В. Химическая защита кукурузы от стеблевого мотылька (*Pyrausta nubilalis* Hb., Lepidoptera, Pyraustidae) /Н.В. Гуляк // Захист і карантин рослин: міжвед. тем. науч. сб. – Киев, 2008. – Вып.54. – С. 146-149.
7. Гуменюк, Л.В. Вредители кукурузы /Л.В.Гуменюк // Карантин і захист рослин. – 2006. - № 12.- С.6-7.
8. Дудка, Е.Л. Интегрированная защита кукурузы от болезней и вредителей / Е.Л. Дудка, Н.И. Пинчук, П.В. Солоний // Захист і карантин рослин: міжвед. тем. науч.сб. /Ин-т защиты растений УААН. – Киев, 2007. – Вып. 53. – С. 298-309.

9. Захист кукурудзи від хвороб і шкідників /В.В. Кириченко [та інш.] //Посібник українського хлібороба: науково-виробничий щорічник. – Київ, 2008. – С. 14-31.
10. Логинов, В.Ф. Последствия современных изменений климата в Беларуси /В.Ф. Логинов // Земляробства і ахова расл. – 2004.- № 5.- С.3-4.
11. Кукурузный мотылек: заселенность растений и урожай зерна кукурузы / А.Н. Фролов [и др.] //Агро ХХ1.- 1999. - № 1.- С.14-15.
12. Кукуруза: мотылек и компания // Агриматко. – 2005. - №1/10. – С.48-49.
13. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси /Н.Ф. Надточаев.- Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 411 с.
14. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей зерновых культур в СССР /В.С. Великань [и др.] - Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1980. – 335 с.
15. Переверзев, Д.С. Основные результаты изучения устойчивости к стеблевому мотыльку коллекционных образцов кукурузы из зоны Южнорусских степей /Д.С. Переверзев //Вестн. защиты растений. – 2005. – Вып.1. – С.32-37.
16. Потемкина, В.И. Экологически безопасная технология защиты кукурузы от восточного кукурузного мотылька (*Ostrinia furnacalis* GN.) /В.И. Потемкина // Проблемы экологии агроэкосистем: пути и методы их решения: материалы Всерос. науч. конф. (г.Новосибирск, 3 дек. 2009г.). – Новосибирск, 2009. – С. 108-111.
17. Опасные вредители кукурузы / В.Н. Багринцева [и др.] //Защита и карантин растений. – 2004.- № 5.- С.34.
18. Трибель, С.О. Защита кукурузы от вредителей / С.О. Трибель, Н.В. Гетьман, О.О. Бахмут //Карантин і захист рослин. 2009. - № 3. – С.32-34.
19. Фролов, А.Н. Кукурузный мотылек: система мероприятий и их эффективность /А.Н. Фролов // Защита и карантин растений. – 1997. – № 6. – С. 32-33.
20. Фролов, А.Н. Прогноз развития кукурузного мотылька в Краснодарском крае /А.Н.Фролов // Защита и карантин растений. – 2006. - № 3. – С.54-57.
21. Хомякова, В.О. Кукурузный мотылек / В.О. Хомякова -Л.: Сельхозиздат, 1962. – 34 с.
22. Шпанаев, А.М., Массовое размножение стеблевого мотылька на юго-востоке ЦЧП – закономерности и причины /А.М. Шпанаев, А.Б. Лаптев //Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы второго Всерос. съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5-10 дек. 2005 г. – СПб., 2005. – Т.1.- С. 117-119

S.V. Nadtochaeva
Institute of plant protection

ON POSSIBLE EUROPEAN CORN BORER DEVELOPMENT (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) IN BELARUS

Annotation. In the article the literary data on morphology, biology and ecology of the European corn borer are presented. The materials on its harmfulness and a system of measures including the agrotechnical, biological and chemical methods are presented. The agroclimatic conditions of the Southern zone of the Republic of Belarus are examined for substantiating a possibility of the European corn borer mass development on the given territory. The analysis of creating weather conditions has shown that the formation of the European corn borer resistant zone of harmfulness is the most likely in separate warm years. That is why it is necessary to control this pest development and carry out the researches for the development a system of protective measures considering the agrometeorological conditions of Belarus.

Key words: European corn borer, harmfulness, weather conditions, a system of measures, agrotechnical, biological, chemical methods.

**Л.И. Трепашко, О.Ф. Слабожанкина, С.В. Надточаева, С.В. Бойко,
В.К. Званкович**
Институт защиты растений

ПРОТРАВИТЕЛИ СЕМЯН КУКУРУЗЫ И ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОТ ПРОВОЛОЧНИКОВ

Аннотация. В статье приведены результаты опытов по оценке эффективности инсектицидных протравителей против проволочников в посевах кукурузы, озимой пшеницы и ярового ячменя. Установлена биологическая и хозяйственная эффективность препаратов: Имидор, ВРК (имidakлоприд, 200 г/л), Аульсаль, КС (имidakлоприд, 600 г/л), Пикус, КС (имidakлоприд, 600 г/л), Пончо, КС (клотианидин, 600 г/л).

Ключевые слова: кукуруза, озимая пшеница, яровой ячмень, проволочники, инсектицидные протравители, биологическая эффективность, урожайность, сохраненный урожай зерна.

Введение. Высокое качество сельскохозяйственной продукции и стабильные урожаи, необходимые для самообеспечения республики зерном и кормами, недостижимы при значительных повреждениях растений почвообитающими вредителями. Проблема вредоносности почвообитающих вредителей актуальна во всех регионах мира, в том числе и в Беларуси.

Наиболее опасны из почвообитающих вредителей – личинки жуков щелкунов проволочники, численность которых может достигать 40-45 экз./м², в очагах - до 65-70 экз./м², поврежденность растений кукурузы - от 30 до 50%, зерновых культур – от 10 до 20%.

Для предотвращения потерь урожая кукурузы и зерновых культур от проволочников в Республике Беларусь разработана интегрированная система защиты, включающая агротехнические и химические мероприятия. Проведение комплекса агротехнических мероприятий может снижать численность проволочников, особенно в посевах кукурузы, на 45-50%. Однако наиболее радикальным приемом в защите посевов кукурузы и зерновых от почвообитающих вредителей является предпосевная обработка семенного материала инсектицидными протравителями. В этом случае при меньшем расходе препарата на гектар достигается значительный эффект при защите всходов растений и создается щадящий режим для почвообитающих и наземных полезных членистоногих [1, 2].

Для предотвращения резистентности проволочников к инсектицидным протравителям постоянно проводятся исследования по расширению их ассортимента, включающего препараты с разными действующими веществами.

Методика исследований. Исследования проводились в полевых опытах зерновых культур на опытном поле РУП «Институт защиты растений» и в производственных посевах кукурузы ОАО «Гастелловское» Минского района Минской области и СПК «Красная Армия» Рогачевского района Гомельской области.

Численность личинок жуков щелкунов учитывалась методом почвенных раскопок на глубину до 30 см ручным буром конструкции Г.К. Пятницкого диаметром рабочей поверхности 11,3 см (площадью 0,01 м²). Перед посевом и после уборки урожая почвенные пробы берутся по диагонали поля в шахматном порядке. На участках площадью до 10 га отбирается 8 проб, от 11 до 50 га – 12 проб, от 51 до 100 га – 16 проб, более 100 га берут дополнительно (сверх 16) еще по 4 пробы на каждые 100 га.

Определение средневзвешенной плотности проволочников в посевах кукурузы с учетом встречаемости проводится по формуле :

$$Y_1 = ((X \times 0) + (X_1 \times 1) + (X_2 \times 2) + \dots + (X_n \times n)) \times 9 \times 2 / N \times n \quad (1)$$

в посевах зерновых и других культур:

$$Y_2 = ((X \times 0) + (X_1 \times 1) + (X_2 \times 2) + \dots + (X_n \times n)) \times 100 / N \times n \quad (2)$$

где Y_1 – средневзвешенная численность проволочников на 1 м.пог.;

Y_2 – средневзвешенная численность проволочников на 1 м.кв.;

X – количество проб без проволочников;

X_1 – количество проб, в которых число проволочников равно единице;

X_2 – количество проб, в которых число проволочников равно двум;

X_n – количество проб, в которых число проволочников равно n ;

n – максимальное количество проволочников в пробе;

N – общее количество проб.

Вредоносность проволочников в посевах зерновых культур и кукурузы оценивается на основании разработанных в лаборатории энтомологии методических указаний (Трепашко Л.И., 1999) [3]. Начиная с фазы всходов численность проволочников учитывается с 1 погонного метра посева кукурузы или с 1 м² в посевах зерновых, в 5 точках каждой повторности вариантов опыта. Одновременно, проводится учет поврежденности растений, где подсчитывается общее количество растений, число погибших и угнетенных растений, определяется процент

поврежденности. Хозяйственная эффективность определяется урожайными показателями по вариантам опыта. Экономическая эффективность новых средств защиты рассчитывалась на основании биологической эффективности, урожайных данных с учетом фактических затрат на проведение защитных мероприятий и закупочных цен на продукцию.

Результаты исследований. Для защиты посевов кукурузы и зерновых культур от проволочников в лаборатории энтомологии впервые для республики сформирован ассортимент препаратов инсектицидного действия. В «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» к применению в посевах кукурузы внесено 10 препаратов, из них с д.в. имидаклоприд (Гаучо, КС, Агровиталь, КС, Командор ВРК, Нуприд 600, КС, Пикус, КС, Табу, ВСК) с д.в. тифлутрин (ФОРС Зеа, КС), с д.в. тиаметоксам (Круйзер, СК), с д.в. бифетрин (Семафор, ТПС), с д.в. циперметрин (Сигнал, 30% СЭ). В 2008-2009 гг. для расширения ассортимента разрешенных инсектицидных протравителей, в производственных посевах кукурузы в СПК «Красная Армия» Рогачевского района Гомельской области проводилась оценка эффективности препарата Имидор, ВРК (д.в. имидаклоприд) с нормами расхода 6,0 и 7,0 л/т, в качестве эталона был взят препарат Командор, ВРК (д.в. имидаклоприд) с нормой расхода 7,0 л/т. В контрольном варианте поврежденность растений проволочниками составила 34,3%. В результате протравливания семян Имидором, ВРК с нормой расхода 6,0 л/т поврежденность растений снизилась на 66,7%, с нормой расхода 7,0 л/т - на 75,0%, что было на уровне эталонного варианта. Следует заметить, что инсектицид Имидор, ВРК испытывался с достаточно высокими нормами расхода (6,0 и 7,0 л/т), что связано с низкой концентрацией действующего вещества имидаклоприда (200 г/л) в препарате. Соответственно, по концентрации действующего вещества в препарате в схеме опыта за эталон был взят Командор, ВРК.

Одновременно проходило испытание инсектицидного протравителя Аульсаль, КС с нормами расхода 4,0 и 5,0 л/т. Биологическая эффективность с нормой расхода 5,0 л/т составила 79,3%, что на уровне эталона – Гаучо, КС с такой же нормой расхода. Положительный эффект получен при применении инсектицидного протравителя Пончо, КС на основе клотианидина. Применялся препарат в двух нормах 2,5 и 3,0 л/т.

Полученная биологическая эффективность существенно не различалась по нормам расхода и составила 75,0 и 79,8% (таблица 1).

Применение инсектицида Пончо, КС с повышенными нормами расхода (6,0 и 7,0 л/т) снизило поврежденность растений кукурузы проволочниками на 91,8 и 95,9%, соответственно. Эти исследования проводились с целью регистрации данного препарата с рекомендованными нормами расхода против западного кукурузного жука, инвазия которого произошла на территорию Беларуси.

Применение инсектицидных протравителей позволило сохранить урожай зеленой массы кукурузы 103 - 130 ц/га или 34,5-50,0% по отношению к урожайности в контроле (таблица 2).

Ассортимент инсектицидных протравителей против проволочников в посевах зерновых культур включает препараты с д.в. имидаклоприд (Гаучо, КС, Агровиталь, КС, Командор ВРК, Нуприд 600, КС) и тиаметоксам (Круйзер, СК).

Для расширения спектра препаратов завершено испытание и рекомендован к регистрации в посевах озимой пшеницы, препарат Аульсаль, КС с действующим веществом имидаклоприд 600 г/л (ОАО

Таблица 1- Биологическая эффективность предпосевной обработки семян кукурузы инсектицидами против проволочников (СПК «Красная Армия», Рогачевский р-н, Гомельская обл., 2009 г.)

Вариант опыта	Количество растений перед уборкой, шт/м пог.	Количество поврежденных растений,		Биологическая эффективность, %
		шт/м пог.	%	
Контроль (без инсектицида)	4,6	2,4	34,3	-
Имидор, ВРК (6,0 л/т)	6,2	0,8	11,4	66,7
Имидор, ВРК (7,0 л/т)	6,4	0,6	8,6	75,0
Командор, ВРК (7,0 л/т) - эталон	6,4	0,6	8,6	75,0
Пончо, КС (2,5 л/т)	6,4	0,4	5,7	75,0
Пончо, КС (3,0 л/т)	6,5	0,6	8,6	79,8
Пончо, КС (6,0 л/т)	6,8	0,2	2,8	91,8
Пончо, КС (7,0 л/т)	6,9	0,1	1,4	95,9
Гаучо, КС (5,0 л/т) - эталон	6,6	0,4	5,7	83,4
Аульсаль, КС (4,0 л/т)	4,6	2,4	34,3	70,8
Аульсаль, КС (5,0 л/т)	6,3	0,7	10,0	79,3

Таблица 2 - Хозяйственная эффективность предпосевной обработки семян кукурузы инсектицидами против проволочников (СПК «Красная Армия», Рогачевский р-н, Гомельская обл., 2009 г.)

Вариант опыта	Норма расхода препарата, л/т	Урожайность зеленой массы, ц/га	Сохраненный урожай зеленой массы	
			ц/га	%
Контроль (без инсектицида)	-	300	-	-
Имидор, ВРК	6,0	403	103	34,5
Имидор, ВРК	7,0	415	115	38,3
Командор, ВРК - эталон	7,0	416	116	38,6
Пончо, КС	2,5	416	116	38,6
Пончо, КС	3,0	423	123	41,0
Аульсаль, КС	4,0	409	109	36,7
Аульсаль, КС	5,0	423	123	41,0
Гаучо, КС - эталон	5,0	430	130	43,2
НСР ₀₅		97		

«Гроднорайагросервис», Беларусь). Как показали результаты опытов, эффективность испытываемого препарата по снижению поврежденности растений проволочниками составила 92,1%, что было на уровне эталонного варианта (таблица 3). Сохраненный урожай зерна составил 3,0 ц/га или 5,7% по отношению к урожаю в контроле (таблица 3).

В посевах ярового ячменя изучалась эффективность препаратов с.д. в. имидаклоприд: Пикус, КС (ф. «Кеминова А/С», Дания) и Аульсаль, КС (ОАО «Гроднорайагросервис», Беларусь). Согласно полученных данных, протравливание семян ячменя инсектицидами Аульсаль, КС (0,5 л/т) и Пикус, КС (0,3 л/т) снизило поврежденность растений проволочниками на 94,4-95,5%, что было на уровне эталона – 93,6% (таблица 3). Также следует отметить, что предпосевная обработка семян ячменя Пикусом, КС снижала поврежденность растений шведскими мухами на 83,9%.

Снижение поврежденности растений вредителями, в результате применения инсектицидных протравителей, позволило сохранить урожайность зерна ярового ячменя от 1,9 до 2,0 ц/га или 4,2-4,7% по отношению к урожайности зерна в контроле (таблица 3).

Закключение. Применение инсектицидных протравителей в посевах кукурузы снизило поврежденность растений проволочниками на 66,7-95,9%, озимой пшеницы – на 92,1-93,2%, ярового ячменя – на

Таблица 3 – Биологическая эффективность препаратов инсектицидного действия против проволочников в посевах зерновых культур (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», 2009 г.)

Вариант опыта	Норма расхода препарата, л/т семян	Повреждено растений проволочника ми, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность зерна, ц/га	Сохраненный урожай зерна	
					ц/га	%
Озимая пшеница, сорт Копылянка						
Контроль (без обработки)	-	17,7		52,1	-	-
Аульсаль, КС	0,5	1,4	92,1	55,1	3,0	5,7
Гаучо, КС (эталон)	0,5	1,2	93,2	55,2	3,1	6,0
НСР ₀₅				1,5		
Яровой ячмень, сорт Тюрингия						
Контроль (без обработки)	-	9,4		44,4	-	-
Аульсаль, КС	0,5	0,4	95,5	46,3	1,9	4,7
Пикус, КС	0,3	0,5	94,4	46,4	2,0	4,5
Гаучо, КС (эталон)	0,5	0,6	93,6	46,3	1,9	4,2
НСР ₀₅				1,5		

93,6-95,5-95,5%. Снижение поврежденности растений вредителями позволило сохранить урожай зеленой массы кукурузы 103-130 ц/га, зерна озимой пшеницы – 3,0-3,1 ц/га, ярового ячменя – 1,8-2,0 ц/га.

Литература

1. Интегрированные системы защиты кукурузы от проволочников/Л.И. Трепашко, О.Ф. Слабожанкина, С.В. Надточаева [и др.] //Кишинев, 2009.– № 40.–С. 337-338.
2. Трепашко, Л.И. Проволочники – опасные вредители сельскохозяйственных культур / Л.И. Трепашко, С.В Сорока, М.В. Пуренок // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 4. – С. 28-30.
- 3.Трепашко, Л.И. Эколого-экономическое обоснование и разработка системы управления вредоносности фитофагов в агроценозах зерновых культур: Дис...д-ра биол. наук: 06.01.11 / Л.И. Трепашко. – Прилуки, 1999. – 370 с.

***L.I. Trepashko, O.F. Slabozhankina, S.V. Nadtochaeva, S.V. Boiko,
V.K. Zvankovich***

Institute of plant protection

CORN AND GRAIN CROP SEED DRESSERS FOR CROPS PROTECTION AGAINST ELATERIDAE

Annotation. The results of experiments on the evaluation the efficiency of the insecticide seed dressers against Elateridae in corn, winter wheat and spring barley crops are presented. The biological and economic efficiency of preparations Imidor, WSC (imidaklopride, 200 g/l), Aulsal, SC (imidaklopride, 600 g/l), Pikus, SC (imidaklopride, 600 g/l), Poncho, SC (klotianidine, 600 g/l) is determined.

Key words: corn, winter wheat, spring barley, elaterids, the insecticidal seed dressers, biological efficiency, yield, preserved grain yield