

УДК 632.937

ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ ОТ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Нефедова М.В., Агасьева И.С.

350039, г. Краснодар, п/о 39

ФГБНУ ВНИИБЗР

dollkaSneba@yandex.ru

Разработаны приемы биологического контроля колорадского жука с использованием энтомофагов и малоопасных средств защиты растений.

Ключевые слова: защита картофеля, биологический контроль, энтомофаги, колорадский жук.

Введение. В повышении урожайности такой крахмалоносной культуры как картофель существенная роль принадлежит защите от вредителей. Наиболее вредоносным объектом на картофеле является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824). Фитофаг приспособлен к существованию в различных условиях климата и в некоторых регионах дает 1-3 поколения за сезон. При высокой численности вредитель вызывает не только снижение урожая картофеля, но и уменьшение содержания в клубнях крахмала и белка, а также уменьшение самих размеров клубней картофеля [8].

Борьба с данным вредителем имеет важное экономическое значение. Для России, являющейся вторым в мире производителем и крупнейшим потребителем картофеля, потери от колорадского жука ежегодно исчисляются двумя миллиардами долларов [6]. Основным методом регулирования численности вредителя является использование химических инсектицидов, применение которых имеет ряд отрицательных последствий (негативное влияние на состояние экологической ситуации, гибель полезных насекомых и других организмов, быстрое развитие резистентности и т.д.).

Одним из преимуществ биологического контроля вредителей в сравнении с химическим является воспроизводство и способность к расселению их естественных врагов, в результате чего контроль за вредными объектами осуществляется в течение длительного времени. Применение размноженных в биологических лабораториях энтомофагов позволяет сдерживать популяции вредителей на хозяйственно неощутимом уровне, которые во взаимодействии с другими компонентами агроценоза выполняют роль сезонных биорегуляторов численности вредителей. При этом наступление экологического равновесия происходит значительно раньше, чем в отсутствие биоценотической регуляции. В этом случае биозащита становится управляемой, и активной [13].

В целях построения эффективной системы биологической защиты картофеля были поставлены задачи, включающие: исследование видового состава насекомых агроценоза картофеля (для определения полезных видов насекомых, играющих роль в снижении численности колорадского жука) [1, 11]; разработка методов практического применения энтомофагов колорадского жука – хищных клопов *Podisus maculiventris* Say и *Perillus bioculatus* Fabr. [5]; изучение действия малоопасных препаратов на выживаемость энтомофагов [2-4].

Материал и методы. Работа проводилась на опытном участке ФГБНУ

ВНИИБЗР и хозяйстве органического земледелия ООО «Чистая еда» Крымского района в течение 2011-2016 гг., при использовании хищных насекомых, содержащихся в Государственной коллекции энтомоакарифагов и микроорганизмов ФГБНУ ВНИИБЗР, с применением следующих методик: разведение осуществлялось с применением классических методов технической энтомологии [10, 22] и методов, разработанных в Лаборатории Государственной коллекции энтомоакарифагов и первичной оценки биологических средств защиты растений ФГБНУ ВНИИБЗР [5]; численность колорадского жука (яйца, личинки, имаго) определялась в расчете на 1 куст картофеля. Одновременно подсчитывали численность природной популяции хищного клопа периллюса (личинки и имаго) [7]. Сборы насекомых осуществлялись с помощью энтомологического сачка, ловушек Малеза и Мерике [12]. При отлове и учете крылатых тлей применялась методика В.А. Шмыгли [23]. Таксономическая идентификация насекомых проводилась с использованием определителей и сравнительных энтомологических коллекций [15-21]. Совместимость малоопасных препаратов с энтомофагами колорадского жука *P. bioculatus* и *P. maculiventris* проводилась в полевых условиях на опытных делянках ВНИИБЗР. Обработка проводилась при наличии 10% заселенных личинками растений при численности 10-20 особей картофельного листоеда на куст в фазу бутонизации. После обработки подсчитывалось количество выживших личинок на 10 растениях картофеля в каждом варианте (в трехкратной повторности). В опытах использовались препараты, рекомендованные для борьбы с колорадским жуком: Фитоверм® КЭ (Аверсектин С, 2 г/л) («Фармбиомед», Россия) с нормой расхода 0,4 л/га и Битоксибациллин® П (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, биологическая активность БА-1500 ЕА/мг) («Сиббиофарм», Россия) с нормой расхода 3 кг/га. Рабочим раствором биопрепарата обрабатывали опытные делянки с энтомофагами и колорадским жуком, используя ранцевый гидравлический опрыскиватель. Биологическую эффективность препаратов рассчитывали по модифицированной формуле Хендерсона и Тилтона (1955) с поправкой на контроль [14]. Статистическую обработку результатов проводили по общепринятой методике [9].

Результаты и обсуждение. Для построения технологии биологической защиты картофеля необходимо располагать информацией о видовом составе полезных насекомых, способных регулировать численность колорадского жука. За период исследования выявлено 35 видов насекомых, которые включают в себя 7 отрядов, 17 семейств. В результате учетов было отмечено 18 видов фитофагов, 14 видов хищных и 3 вида паразитических насекомых, что составляет 51,4%, 40,0% и 8,6% соответственно. Роль в снижении численности особей колорадского жука принадлежит не только акклиматизированному хищному клопу периллюсу, но и таким неспецифичным энтомофагам как зикрона голубая (*Zicrona caerulea* L.), оса французская (*Polistes gallicus* L.), сирф перевязанный (*Syrphus ribesii* L.) и др.

При разработке методов практического применения энтомофагов колорадского жука было выяснено, что при низкой плотности колорадского жука (мнее или на уровне ЭПВ – заселение 10 % растений (весенняя посадка) личинками и яйцекладущими самками при численности колорадского жука 20 особей на куст [8]) в начале вегетации биологическая защита картофеля может осуществляться с помощью естественной популяции хищного клопа периллюса и прочих энтомофагов, обитающих в агроценозе картофеля. При высокой численности вредителя необходим дополнительный выпуск энтомофагов, размноженных в искусственных условиях. Выпуск *P. maculiventris* и *P. bioculatus* наиболее эффективен по яйцекладкам колорадского жука в соотношении 1:10 – 1:15. При таком соотношении

эффективность энтомофагов составляет 98 % (из 54 учтенных яйцекладок только одна была не уничтожена хищником).

В результате изучения возможности совместного применения хищных клопов и препаратов биологического происхождения было определено: при совместном применении хищного клопа *P. maculiventris* и препаратов Фитоверм® КЭ и Битоксибациллин® П выживаемость имаго хищника составила 82% и 88%; выживаемость имаго хищного клопа *P. bioculatus* при применении Битоксибациллина® и Фитоверма® – 97% и 9% соответственно.

Таким образом, в результате решения поставленных задач были получены данные, позволившие разработать приемы регулирования колорадского жука на основе использования энтомофагов и малоопасных инсектицидов (табл.).

Таблица – Система биологической защиты картофеля

Срок проведения	Мероприятие	Цель и условия
Перед посадкой картофеля	Выполнение профилактических мероприятий соблюдение севооборотов, подбор предшественников, районированных устойчивых сортов, здоровый семенной материал, соблюдение сроков посадки	Оздоровить общую фитосанитарную обстановку. Стимулировать всхожесть клубней, рост, развитие и продуктивность растений. Снизить численность вредителя и повысить выносливость растений к повреждениям. Снизить потери урожая и повысить качество клубней
От всходов до уборки урожая	Периодические осмотры и обследования посадок картофеля на наличие вредителя	Определить уровень заселения популяцией колорадского жука в динамике и природной популяции хищного клопа периллюса. Установить эффективные сроки защитных мероприятий и сроки выпусков энтомофагов и их кратность
Массовое появление перезимовавших жуков (III декада апреля - I декада мая)	Определение численности перезимовавшей популяции колорадского жука и природной популяции периллюса и других энтомофагов	Снизить заселение посадок картофеля перезимовавшими жуками и численность личинок первой генерации с помощью энтомофагов и малоопасных биопрепаратов
В период массовой откладки яиц перезимовавшим поколением (II-III декада мая)	При необходимости выпуск хищных клопов подизуса и периллюса (5,5 тыс. личинок 2-3 возраста/га)	Уничтожить яйцекладки, задержать массовое появление личинок и уменьшить их численность
От появления личинок до начала естественного отмирания ботвы	Опрыскивание посадок картофеля (численность вредителей выше ЭПВ) биологическими препаратами и выпуск энтомофагов	Уничтожить вредителя или снизить его численность до хозяйственно неощутимого уровня ЭПВ

Основные элементы регулирования численности вредителей картофеля включают: фитосанитарный мониторинг, основанный на учете численности, прогнозе вредоносности и принятии решений о целесообразности и сроках проведения защитных мероприятий с использованием энтомофагов и экологически малоопасных препаратов (Битоксибациллина® и Фитоверма®); массовое разведение и применение энтомофагов колорадского жука *P. maculiventris*, и *P. bioculatus*; активизация и воспроизводство акклиматизировавшейся природной популяции

хищного клопа *P. bioculatus* для борьбы с колорадским жуком.

Заключение. При использовании данных приемов происходит снижение пестицидной нагрузки на агроценозы за счет исключения химических обработок в биологической системе защиты картофеля от колорадского жука; восстановление природного биоразнообразия полезных видов и естественной биоценотической регуляции в агроэкосистемах; получение экологически безопасной сельскохозяйственной продукции и сырья для переработки.

Литература

1. Агасьева И.С., Исмаилов В.Я., Нефедова М.В. и др. Видовой состав и биорегуляторная активность энтомофагов в системе управления численностью вредителей картофеля (*Solanum tuberosum* L.) // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – № 3. – Т.51. – С. 401-410.
2. Агасьева И.С., Листопадова Е.С., Нефедова М.В. и др. Изучение влияния биологических препаратов на комплекс энтомофагов // Современные системы и методы фитосанитарной экспертизы и управления защитой растений: сб. тр. международн. научн.-практич. конф. – 2015. – С. 387-390.
3. Агасьева И.С., Исмаилов В.Я., Нефедова М.В. и др. Изучение совместимости биоинсектицидов и энтомофагов // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: сб. тр. международн. научн.-практич. конф. – 2016. – С. 194-197.
4. Агасьева И.С., Исмаилов В.Я., Нефедова М.В. Использование химических и биологических средств для подавления численности колорадского жука // Труды КубГАУ. – 2014. – № 3 (48). – С. 27-30.
5. Агасьева И.С., Исмаилов В.Я., Федоренко Е.В. и др. Разведение и применение хищных клопов пентатомид против колорадского жука // Защита растений. – 2013. – № 11. – С. 21-23.
6. Аксенова Л.А. Картофель // География. – № 46. – 2000. – С. 1-2.
7. Воронин К.Е., Пукинская Г.А., Исак И.В. и др. Методические указания по использованию критериев эффективности природных популяций энтомофагов и энтомопатогенов - М.: ВАСХНИЛ, 1991. – 81 с.
8. Гусев Г.В., Коваль А.Г. Биологический метод борьбы с колорадским жуком: приложение к журналу Защита растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 63 с.
9. Доспехов Д.А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований) – Изд. 4-е, перераб. и дополн. – М.: Колос, 1979. – С. 314-336.
10. Злотин А.З. Техническая энтомология: справочное пособие. Киев: Наукова думка, 1989. – 183 с.
11. Исмаилов В.Я., Агасьева И.С., Федоренко Е.В. и др. Изучение видового состава и трофических связей энтомофагов вредителей картофеля // Наука Кубани. – 2014. – № 1. – С. 36-39.
12. Коваленков В.Г., Тюрина Н.М. Распространение, вредоносность и методы подавления колорадского жука на пасленовых культурах в условиях Ставрополья // Агро XXI. – 2000. – № 3. – С. 8-9.
13. Коваленков В.Г., Исмаилов В.Я., Тюрина Н.М. и др. Экологизированная защита от вредителей томата, болгарского перца и кукурузы (в условиях Северо-Кавказского региона) // Производство экологически безопасной продукции растениеводства: региональные рекомендации. – Пушино. – 1995. – С. 186-195.

14. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Долженко – СПб.: ВИЗР, 2009. – 321 с.
15. Определитель насекомых Дальнего Востока России. — Т. 6. Двукрылые и блохи. Ч. 1, 2. Владивосток: Дальнаука, 1999. – 671 с.
16. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. — Т. 2. Равнокрылые и полужесткокрылые. Л.: Наука, 1988. – 972 с.
17. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. — Т. 3. Жесткокрылые, или Жуки. Ч. 1. Л.: Наука, 1989. – 572 с.
18. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. — Т. 3. Жесткокрылые, или Жуки. Ч. 2. СПб: Наука, 1992. – 704 с.
19. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР: в шести томах. — Т. 1. Первичнобескрылые, древнекрылые с неполным превращением. Л.: Наука, 1986. – 452 с.
20. Определитель насекомых овощных культур: определитель вредных и полезных насекомых и клещей овощных культур и картофеля в СССР. Л.: Колос, 1982. – 272 с.
21. Определитель сельскохозяйственных вредителей: определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений. Л.: Колос, 1976. – 696 с.
22. Тамарина Н.А. Техническая энтомология. М.: ВИНТИ, 1987. – 145 с.
23. Шмыгля В.А. Краткое методическое пособие по учету тлей на посадках картофеля. М.: НИИКХ, 1969. – 50 с.

PROTECTION OF POTATOES FROM THE COLORADO POTATO BEETLE BY BIOLOGICAL METHOD

Nefedova M.V., Agasieva I.S.

Biological control methods for Colorado beetle by using entomophages and low-risk plant protection products was developed.

Keywords: potato protection, biological control, entomophages, Colorado beetle.