

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО КАРТОФЕЛЯ

П.В. Заяц, преподаватель (УО «Барановичский государственный университет»)

### Аннотация

*Описаны результаты анализа различных методов борьбы с колорадским жуком с целью определения наиболее приемлемого метода возделывания экологически чистого картофеля.*

### Введение

Получению высоких урожаев картофеля в значительной мере препятствуют вредители. Наиболее опасным вредителем является колорадский жук. Потери урожая колеблются от 8 до 80% в зависимости от численности колорадского жука, возделываемого сорта, степени повреждения растений, фазы развития и складывающихся на данный момент метеоусловий [1].

Колорадский жук легко приспосабливается к неблагоприятным факторам внешнего воздействия, в том числе к инсектицидам, обладает большой плодовитостью и прожорливостью. Вред картофелю наносят как взрослые особи колорадских жуков, так и их личинки.

### Основная часть

Результаты проведенного литературного анализа [1-2] показали, что растения картофеля наиболее чувствительны к повреждениям в фазе бутонизации и начале цветения, когда идет клубнеобразование.

Самки колорадского жука откладывают яйца в виде плотных кладок по 25...30 шт. на нижнюю сторону листа. Первые яйцекладки появляются при температуре воздуха более 15<sup>0</sup>С, т.е. примерно во второй половине мая. Период откладки яиц растянут. Через 5...8 дней после откладки яиц появляются личинки. Соответственно периодичность сбора также должна составлять 5...8 дней. Личинки четвертого возраста уходят на окукливание в почву на глубину 5...8 см. Развитие куколок продолжается от 15 до 25 дней в зависимости от температуры [1-2].

Основной вред картофелю причиняют личинки 3-4-го возрастов первой генерации. В то же время полное уничтожение ботвы жуками летней генерации в период окончания роста клубней редко снижает урожайность больше, чем на 15% [2].

Для предотвращения больших повреждений ботвы картофеля борьбу против колорадского жука проводят при преобладании в общем составе популяции личинок второго и третьего возрастов (5...6 мм) первой генерации.

Продолжительность личиночной стадии в среднем составляет 16 дней, однако личиночная стадия жука в

зависимости от условий погоды в июне может продолжаться 2...4 недели. При борьбе с колорадским жуком механическим методом, предусматривающим его сбор машиной, нужно на протяжении личиночной стадии выполнять механический сбор колорадского жука с периодичностью 5...8 дней. Т.е. нужны 2-3 обработки в зависимости от растянутости личиночной стадии [2].

Установлено, что экономическим порогом вредоносности колорадского жука в условиях РБ является заселение вредителем 10% и более растений картофеля с преобладающей численностью порядка 20 особей на куст и более в период массового появления личинок 1-3-го возрастов первой генерации.

Анализируя биологические особенности колорадского жука и его вредоносность, можно заключить, что при получении экологически чистого картофеля сбор колорадского жука следует начинать не позже, чем при достижении популяцией жука порога экономической вредоносности.

Среди агротехнических мероприятий по ограничению вредоносности колорадского жука важная роль также отводится окучиванию картофеля в период массовой кладки яиц, обеспечивающему засыпание почвой листьев нижнего яруса и рыхление междурядий на глубину 5...8 см в посадках поздних и средних сортов через 2-3 дня после массового ухода личинок на окукливание. Рабочими органами культиваторов для междурядной обработки обеспечивается повреждение куколок [1].

При встряхивании личинок колорадского жука с ботвы картофеля в борозду рабочими органами машин для междурядной обработки выживает только 35% личинок, так как сброшенные с ботвы картофеля личинки не могут перемещаться на расстояние более 5...10 см [2]. Т.е. применение в одном агрегате с машиной для сбора колорадского жука культиватора-окучника не только создает условия для нормальной вегетации картофеля, но и уменьшает вредоносность колорадского жука.

Наиболее действенный и широко применяемый прием, уменьшающий вредоносность колорадского жука, – химический метод борьбы с вредителем. Од-

нако защитное время действия большинства инсектицидов составляет 8-10 дней. Многие инсектициды рекомендуется применять только в утренние и вечерние часы, так как при их применении в дневные часы, когда температура окружающего воздуха превышает 23°C, большинство инсектицидов раскладывается.

В то же время при применении инсектицидов снижается популяция энтомофагов, загрязняется окружающая среда. После последней обработки нельзя убирать урожай в течение 20...30 дней [1-3]. Для того чтобы снизить загрязнение окружающей среды рекомендуемые нормы расхода пестицидов, применяемых против колорадского жука, рассчитаны для эффективного подавления только личинок колорадского жука, поэтому часть взрослых особей и яйцекладка колорадского жука не погибают при таких обработках.

Кроме того, при длительных химических обработках одним и тем же препаратом у колорадского жука вырабатывается устойчивость к нему.

Анализ химического метода борьбы с колорадским жуком показал, что он в настоящее время наиболее действенный и широко применяемый при получении товарного картофеля, однако этот метод не может применяться при выращивании экологически чистого картофеля. Кроме того, применение химического метода способствует загрязнению окружающей среды. При применении пестицидов в клубнях накапливаются нитраты, себестоимость картофеля возрастает.

Применение энтомофагов с точки зрения охраны окружающей среды является наиболее эффективным и приемлемым биологическим методом. Однако колорадский жук не имеет в Республике Беларусь специализированных паразитов или хищников. Попытки ввоза с целью акклиматизации на европейский континент энтомофагов колорадского жука из США успеха не имели. Местные виды энтомофагов проявляют активность только в период развития второго поколения колорадского жука.

Применяемые биологические препараты позволяют значительно ослабить биологическое состояние колорадского жука и снизить в конечном итоге его вредоносность.

Однако если количество особей колорадского жука на 100 кустов более 3000, то к биопрепарату следует добавлять до 30% от рекомендуемой нормы инсектицида [1]. При биологической обработке популяции, в которой присутствуют взрослые жуки, рекомендуется вначале провести опрыскивание инсектицидами, а затем, при необходимости, биопрепаратами [1].

При применении биопрепаратов, содержащих споры гриба, гибель вредителя наступает только через 15-20 суток, за это время особи колорадского жука успевают нанести существенный вред растениям [1]. Этот недостаток можно исключить при применении биопрепаратов одновременно с механическим методом [4].

Результаты анализа биологических мероприятий показывают, что они заслуживают внимания при по-

лучении экологически чистого картофеля и могут применяться в составе интегрированной системы защиты картофеля одновременно с другими методами, например, наряду с механическим сбором колорадского жука. Однако объемы применения биологических препаратов недостаточны. Серийное производство биопрепаратов в необходимом для потребителя количестве пока не организовано.

Выращивание трансгенного картофеля – ядовитого для жука, но безвредного для других насекомых, животных и человека благоприятно восприняла лишь половина человечества. Другая половина отказывается употреблять в пищу то, чего не ест даже колорадский жук.

В то же время абсолютно устойчивых к колорадскому жуку сортов картофеля еще не создано [2].

К физическим мероприятиям можно отнести сбор и уничтожение колорадского жука вручную и механическим методом.

Ручной сбор применяется только на небольших приусадебных участках. Он малопродуктивен, однако на небольших участках обеспечивает получение экологически чистого картофеля. Ручной сбор, как правило, осуществляется путем встряхивания колорадского жука с ботвы картофеля в ведро, или другую накопительную емкость.

Механический метод предусматривает применение машин для сбора и уничтожения колорадского жука [3-6]. Этот метод позволяет получить экологически чистый картофель, однако промышленность Республики Беларусь до настоящего времени серийно не выпускает машины для сбора колорадского жука.

Известен целый ряд машин и технических устройств, предназначенных для сбора колорадского жука, новизна технических решений которых подтверждена авторскими свидетельствами и патентами [5].

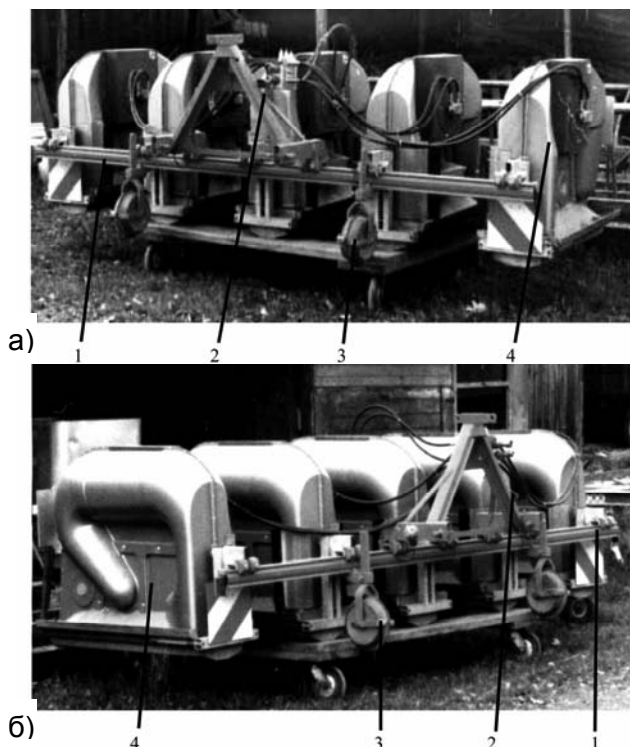
Все эти устройства можно подразделить на пневматические и щеточно-лопастные.

Работа пневматических машин основана, как правило, на обдуве кустов картофеля воздушным потоком, сборе сброшенных с ботвы особей колорадского жука в накопительные емкости и последующей утилизации собранной популяции.

В настоящее время известна машина пневматического типа фирмы «Bio-Landtechnik» [5], предназначенная для сбора колорадского жука (рис. 1). Машина состоит из рамы, выполненной в виде поперечного бруса, на которой установлены замок автосцепки, копирующие колеса и рабочие секции.

Каждая секция состоит из вентилятора с кожухом и гидромотором, желобчатой и накопительной емкостью с фильтрующей решеткой (рис. 2).

На кожухе вентилятора расположены сопла для обдува растений, причем взаимное расположение их таково, что при движении агрегата обдуваемые растения несколько колеблются, увеличивая полноту сбора вредителя.



**Рисунок 1.** Машина пневматического типа фирмы «Bio-Landtechnik» для сбора колорадского жука: а – вид слева; б – вид справа; 1 – рама; 2 – замок автосцепки; 3 – копирующие колеса; 4 – рабочие секции



**Рисунок 2.** Рабочая секция машины пневматического типа фирмы «Bio-Landtechnik» для сбора колорадского жука: 1 – кожух вентилятора; 2 – гидромотор; 3 – всасывающий патрубок; 4 – нагнетающий воздуховод; 5 – накопительная емкость с фильтрующей решеткой; 6 – желобчатая емкость; 7 – сопла для обдува растения

Такая машина в агрегате с трактором обеспечивает сбор с ботвы картофеля взрослых особей колорадского жука и личинок третьего и четвертого возрастов. Однако при работе машин с таким принципом работы на ботве картофеля остается порядка 20% личинок, как правило, младших возрастов, расположенных на обратной от действия воздушного потока стороне листьев.

В сравнение с предложенными выше методами и способами можно предложить схему более эффективного сбора колорадского жука с ботвы картофеля. Эффект следует ожидать при работе машины щеточно-лопастного типа, рабочие органы которой выполнены в виде активных роторов с упруго-эластичными лопастями и регулятором колебаний упруго-эластичных лопастей.

Представителем такого типа машин является комбинированный агрегат для сбора колорадского жука (рис. 3), состоящий из трактора Беларус-82.1 с передним и задним навесными устройствами, машины для сбора колорадского жука с ботвы картофеля, навешенной на переднее навесное устройство, и культиватора для междурядной обработки картофеля, навешенного на заднее навесное устройство трактора [6]. Новизна технических решений подтверждена двумя патентами [4, 6].

Комбинированный агрегат для сбора колорадского жука с ботвы картофеля (рис. 3) состоит из четырех активных рабочих органов: роторов с упруго-эластичными элементами 1, регуляторов амплитуды колебаний упруго-эластичных элементов 2, двух желобчатых емкостей для сбора колорадского жука с механизмами подвески 3, обеспечивающими копирование, двух экранов 4, расположенных над желобчатыми емкостями в промежутке между парой роторов, пневматической системы 5, рамы с замком автосцепки 6, опорно-приводных колес 7 и механизмов привода 8.



**Рисунок 3.** Комбинированный агрегат в работе

Пневматическая система состоит из вентилятора, накопительного фильтра, воздуховодов, коллектора для присоединения воздуховодов и всасывающих наконечников.

В качестве культиватора для междурядной обработки, расположенного на заднем навесном устройстве трактора, может быть использован один из культиваторов, серийно выпускаемых промышленностью Республики Беларусь и предназначенных для обработки такого же количества рядков картофеля и для работы в междурядах с такой же шириной, как и машины для сбора колорадского жука с ботвы картофеля, которая прикрепляется к переднему навесному устройству трактора.

Комбинированный агрегат для сбора колорадского жука и междурядной обработки картофеля работает следующим образом.

При движении комбинированного агрегата вдоль рядов картофеля от опорно-приводных колес приводятся в движение роторы машины для встряхивания колорадского жука с ботвы картофеля. Роторы вращаются попарно навстречу друг другу. При вращении роторов упруго-эластичные элементы, встречаясь с регуляторами амплитуды колебания, изгибаются, при этом накапливается энергия, которая обеспечивает колебание упруго-эластичных элементов. При сходе упруго-эластичных элементов с регулятора амплитуды они ударяют по ботве картофеля и стряхивают с нее колорадского жука. Оторванный от ботвы картофеля вращающейся парой роторов колорадский жук попадает на экран, отражается от него и падает в желобчатую емкость, расположенную под экраном. Этому способствует и форма экрана.

Из желобчатых емкостей колорадский жук отсасывается воздушным потоком вентилятора и поступает через воздухопроводы в накопительный фильтр. Накопительный фильтр периодически очищается.

Результаты поисковых опытов показали, что машины с такими рабочими органами могут обеспечить качественный сбор колорадского жука без повреждения картофеля, однако для этого нужна стабилизация конструктивно-режимных параметров.

Применение такой машины в составе комбинированного агрегата позволит за один проход агрегата по полю выполнять встряхивание с ботвы картофеля колорадского жука, его сбор в накопительный фильтр и междурядную обработку картофеля, а, следовательно, выращивать экологически чистый картофель [7].

### Выводы

Среди агротехнических мероприятий по ограничению вредности колорадского жука важная роль отводится окучиванию картофеля в период массовой кладки яиц. Рабочими органами культиваторов для междурядной обработки обеспечивается уничтожение куколок, т.е. применение в одном агрегате с

машиной для сбора колорадского жука культиватора-окучника не только создает условия для нормальной вегетации картофеля, но и будет способствовать уменьшению вредности колорадского жука.

В настоящее время только механический метод сбора колорадского жука, исключая применение пестицидов, позволяет получить экологически чистый картофель.

Качественный сбор колорадского жука с ботвы картофеля могут обеспечить рабочие органы, выполненные в виде роторов с упруго-эластичными элементами и регулятором амплитуды их колебания.

Машину для сбора колорадского жука целесообразно применять в составе комбинированных агрегатов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сонкина, Е.В. Мероприятия по ограничению вредности колорадского жука в посадках картофеля: аналитический обзор / Е.В. Сонкина, С.Л. Быховец / РУП «Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК». – Мн., 2003. – 36 с.
2. Иванюк, В.Г. Защита картофеля от болезней, вредителей, сорняков / В.Г. Иванюк, С.А. Банадысев, Г.К. Журомский. – Мн.: Белпринт, 2005. – 696 с.
3. Заяц, П.В. Комбинированный агрегат для сбора колорадского жука / П.В. Заяц, Э.В. Заяц // Агропанорама, №6, 2006. – С.32-34.
4. Комбинированный агрегат для ухода за картофелем: пат. 1961 Респ. Беларусь, МПК А 01В 13/02, А01М 5/04 / В.К. Пестис, Э.В. Заяц, С.Н. Ладутько, П.В. Заяц; заявитель Гродненский гос. аграрный ун-т. – № u 20040469; заявл. 10.15.04; опубл. 02.15.05 // Бюл. «Изобретения. Полезные модели». – 2005. – №10. – С. 8.
5. Машины для сбора колорадского жука. Сайт фирмы «Bio-Landtechnik» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.Bio-landtechnik.de>. – Дата доступа: 04.12.2006.
6. Комбинированный агрегат для ухода за картофелем: пат. 3874 Респ. Беларусь, МПК А01В13/00, А01М5/00 / В.К. Пестис, С.Н. Ладутько, Э.В. Заяц, П.В. Заяц; заявитель Гродненский гос. аграрный ун-т. – № u 20070170; заявл. 03.12.07; опубл. 06.15.07 // Бюл. «Изобретения. Полезные модели». – 2007. – №2. – С. 6.
7. Заяц, Э.В. Результаты исследований рабочих органов для сбора колорадских жуков и их личинок: материалы 4 Междунар. научн.-практич. конф. «Наука – производству»/ Э.В. Заяц, С.А. Дубатовка / Гродненский ГСХИ. – Гродно, 2001. – Ч. 2. – С. 49-52.