

dodecen-1-yl acetate, palmitinic acid; S. lineare: 12-oleanin-3-yl acetate, cycloursan-3-yl acetate, cytosterol, tocopherol, 1-methyl-2-piperidinemethanol, lupenone. Thus, the crassula studied has great energetic supply for the content of fatty acids; possesses antioxidant activity due to available tocopherol, polyunsaturated fatty acids, phytosterols and other concomitant substances; owns self-protective functions due to the abundance of wax-forming substances. Their therapeutic activity can be estimated the same way due to the presence of terpene compounds, phytosterols, steroids and specific physiologically active substances.

УДК 330.111.2:632.951:595.768.12

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА НА РАЗНЫХ СОРТАХ КАРТОФЕЛЯ

Н. С. Чуликова, старший научный сотрудник
Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского
хозяйства Россельхозакадемии
E-mail: natalya-chulikova@yandex.ru

Ключевые слова: картофель, сорта, колорадский картофельный жук, химические и биологические инсектициды, биологическая эффективность, урожай, затраты производства, себестоимость, рентабельность

Реферат. В настоящее время нет практически устойчивых к колорадскому жуку сортов картофеля. Потери урожая на неустойчивых сортах при высокой численности вредителя и без проведения защитных мероприятий могут достигать 25–50 %, в отдельных случаях 80–100 %. Поэтому требуются ежегодные проведения мероприятий по защите картофеля от вредителя с использованием химических и биологических инсектицидов. Целью исследований было сопоставление экономической эффективности от использования химических и биологических инсектицидов против колорадского жука на разных сортах картофеля. Для оценки экономической эффективности использования инсектицидов для защиты картофеля от колорадского жука была установлена их биологическая эффективность. В среднем по всем сортам биологическая эффективность инсектицида танрек составляла 56 %, последующей обработки шарпеем – 84, биоинсектицидов битоксибациллин и фитоверм – 69 и 77 % соответственно. Следовательно, с биологической точки зрения применение данных инсектицидов эффективно и требует оценки экономических показателей их использования. Последовательное применение химических инсектицидов танрек и шарпей экономически эффективно при выращивании раннего сорта Любава (прибыль – 165,2 тыс. руб./га, рентабельность – 360,6 %). Экономические показатели производства культуры при использовании биоинсектицидов по сравнению с химическими ниже в 1,1–1,3 раза (прибыль – 66–67 тыс. руб./га, рентабельность – 142 %) из-за высокой нормы расхода (битоксибациллин) и стоимости защитных мероприятий (битоксибациллин и фитоверм).

В настоящее время имеется достаточно большое разнообразие сортов картофеля, способных давать стабильные и высокие урожаи, но нет практически устойчивых к колорадскому жуку. На неустойчивых сортах при высокой численности вредителя и без проведения защитных мероприятий потери продукции могут достигать 25–50 %, в отдельных случаях 80–100 %. Такое значительное снижение выхода клубней обусловлено особенностями биологии колорадского жука и его вредоносностью. Поэтому требуется ежегодное проведение мероприятий по защите картофеля от

вредителя с использованием химических и биологических инсектицидов.

В 2013 г. для защиты картофеля от данного вредителя разрешены к использованию на территории РФ 87 химических препаратов из 7 классов (фосфорорганические, пиретроиды, нерестиоксины, фенилпиразолы, неоникотиноиды, комбинированные инсектициды, ингибиторы синтеза хитина) и 4 биологических препарата из 2 классов (бактериальные, авермектины) [1]. У данных инсектицидов наблюдается большой разброс по нормам расхода (от 0,06 л/га у химических и до

5 кг/га у биоинсектицидов), ценам и гектарным затратам.

Биологическая эффективность химических инсектицидов в разных регионах страны, а также в странах СНГ, находится на уровне 90–100 % [2–4], биологических – 60–80 % [5–9]. Однако биологический метод экологически менее опасен, чем химический, и является его альтернативой. Биологические препараты изготовлены на основе живых микроорганизмов (бактерии, грибы, нематоды, актиномицеты) или продуктов их жизнедеятельности. В отличие от химических инсектицидов, они обладают строгой селективностью действия, не могут в избытке накапливаться в почве, водоёмах и тем самым не загрязняют ландшафты. Использование же химических инсектицидов увеличивает пестицидный пресс; нарушает биологическое равновесие в агроценозах, что приводит к вспышкам массового размножения не только доминирующих, но и второстепенных видов [10–11].

Это особенно актуально, если учесть, что основная доля картофельного производства приходится на частных производителей (приусадебные, фермерские, садоводческие участки).

Однако любая рекомендуемая к использованию технология, в том числе и по защите картофеля от колорадского жука, должна быть экономически рентабельной.

Целью наших исследований явилось сопоставление экономической эффективности от использования химических и биологических инсектицидов против колорадского жука на разных сортах картофеля.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эксперимент был проведён в почвенно-климатических условиях, типичных для лесостепной зоны Западной Сибири, в соответствии с методикой полевых исследований [12]. Основные элементы технологии возделывания картофеля соответствовали общепринятым для данного региона [13].

Объектами изучения явились: колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), картофель 5 сортов различных групп спелости: ранний – Любава; среднеранний – Сафо; среднеспелые – Луговской, Югана, Хозяюшка; а также инсектициды: химические – шарпей, МЭ (250 г/л), танрек, ВРК (200 г/л) и биологические – фитоверм, КЭ (2 г/л), битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг).

Препараты использовали против имаго и личинок колорадского жука при численности превышающей экономический порог вредоносности (ЭПВ) [14]. Химические инсектициды были применены на всех сортах в течение 2007–2011 гг. последовательно по схеме: первая обработка – танрек, вторая – шарпей. Норма расхода в обоих случаях составляла 0,1 л/га с расходом рабочей жидкости 300 л/га. Биопрепараты применяли на сорте Луговской. Фитовермом обрабатывали в 2009–2011 гг. двукратно с нормой расхода 0,3 л/га. Битоксибациллин (БТБ) использовали в 2009–2011 гг. двукратно с нормой расхода 4 кг/га. Расход рабочей жидкости препаратов – 300 л/га.

Нормы расхода препаратов выбраны в соответствии со «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации» [15–19]. Обработки проводили с помощью ОПШ-200 в вечернее время.

Наблюдения за фенологией, динамикой численности колорадского жука, а также расчёт экономической эффективности производства картофеля с использованием соответствующих нормативов проводили по общепринятым методикам [20–24].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценку экономической эффективности использования инсектицидов в системе защиты любой культуры, и в том числе картофеля от колорадского жука, желательно проводить после установления их биологической эффективности. Так, в среднем по всем сортам данный показатель для препарата танрек составлял 56 %, последующей обработки шарпеем – 84, биоинсектицидов БТБ и фитоверм – 69 и 77 % соответственно [25, 26]. Следовательно, с биологической точки зрения применение данных инсектицидов было эффективно и требует оценки экономических показателей их использования.

Экономическая эффективность производства картофеля с применением последовательных обработок химическими инсектицидами танрек и шарпей на разных сортах достаточно высока (табл. 1).

Урожайность культуры в зависимости от сорта составляла от 23,45 (Любава) до 13,30 т/га (Луговской). Соответственно со снижением урожайности картофеля, которая зависела от степени повреждения, наносимого колорадским жуком

[27], менялись и показатели экономической эффективности. В сравнении с самым урожайным сортом Любава на остальных сортообразцах общие затраты на производство были меньше на 0,5–0,9 тыс. руб., себестоимость полученной продукции больше в 1,3–1,8 раза, стоимость продукции меньше в 1,3–1,8 раза, прибыль производства

с 1 га и рентабельность меньше в 1,4–2,2 раза. Так, на каждые 100 руб. вложенных средств недополучено на менее урожайных сортах от 96 до 199 руб.

Обработки картофеля препаратом битоксибациллин в сравнении с опрыскиваниями растений инсектицидами танрек и шарпей с экономической точки зрения были менее выгодны (табл. 2).

Таблица 1

Экономическая эффективность возделывания картофеля с использованием двух последовательных химических обработок (среднее за 2007–2011 гг.) *

Сорт	Урожайность, т/га	Затраты на производство, тыс. руб./га	Себестоимость 1 т клубней, руб.	Стоимость, продукции, тыс. руб./га	Прибыль производства с 1 га, тыс. руб.	Рентабельность производства, %
Любава	23,45	4581,9	1953,93	21105,0	165,2	360,6
Сафо	18,55	4581,5	2469,81	16695,0	121,1	264,4
Хозяюшка	18,18	4581,5	2520,06	16362,0	117,8	257,1
Югана	16,73	4581,3	2738,39	15057,0	104,7	228,7
Луговской	13,30	4581,0	3444,37	11970,0	73,9	161,3

* Здесь и далее – в ценах 2011 г.

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания картофеля с использованием химических инсектицидов и битоксибациллина на сорте Луговской (среднее за 2009–2011 г.) *

Вариант	Урожайность, т/га	Затраты на производство, тыс. руб./га	Себестоимость 1 т клубней, руб.	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Прибыль производства с 1 га, тыс. руб.	Рентабельность производства, %
Танрек, шарпей	14,55	4581,1	3148,54	13095,0	85,1	185,85
БТБ	12,70	4711,8	3710,12	11430,0	67,2	142,58

Таблица 3

Экономическая эффективность возделывания картофеля и использования химических инсектицидов и фитоверма на сорте Луговской (2009–2011 гг.) *

Вариант	Урожайность, т/га	Затраты на производство, тыс. руб.	Себестоимость 1 т клубней, руб.	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Прибыль производства с 1 га, тыс. руб.	Рентабельность производства, %
Танрек, шарпей	12,85	4581,0	3564,96	11565,0	69,8	152,46
Фитоверм	12,55	4658,2	3711,74	11295,0	66,4	142,47

Это обусловлено высокой нормой расхода препарата БТБ по сравнению с химическими инсектицидами, а также стоимостью защитных мероприятий. Так, стоимость двух обработок препаратом БТБ составляла 1664 руб./га, а последовательного опрыскивания инсектицидами танрек и шарпей – 355 руб./га, что в 4,7 раза дешевле, тогда как урожайность картофеля в варианте с БТБ была меньше на 1,85 т/га. Вследствие этого затраты производства были выше на 130,7 тыс. руб., себестоимость 1 т клубней больше в 1,2 раза, а стоимость продукции и прибыльность производства соответствен-

но меньше в 1,1 и 1,3 раза. Таким образом, применяя биопрепарат, на каждые 100 руб. вложенных средств мы недополучаем прибыли 43 руб.

Применение препарата фитоверм оказалось также экономически менее выгодно, чем использование химических инсектицидов (табл. 3).

В данном случае экономические показатели зависели не столько от величины полученного урожая (различия в урожайности культуры в вариантах опыта составляли 0,3 т/га), сколько от стоимости биопрепарата и защитных мероприятий. Так, затраты на две обработки фитовермом составляли

1128 руб./га, что в 3,2 раза дороже опрыскивания посадок танреком и шарпеем. Это отразилось на экономике производства. При использовании препарата фитоверм затраты производства были больше на 77,2 тыс. руб. на 100 га; себестоимость 1 т клубней была больше на 146,78 руб.; стоимость продукции, прибыль производства с 1 га и рентабельность меньше в 1,1 раза. Следовательно, на каждые 100 руб. вложенных средств недополучено 10 руб. прибыли.

ВЫВОДЫ

1. Последовательное использование препаратов танрек и шарпей наиболее прибыльно и рентабельно при выращивании раннего сорта Любава (165,2 тыс. руб./га и 360,6% соответственно) и наименее на среднеспелом сорте Луговской (73,9 тыс. руб./га и 161,3% соответственно).
2. Прибыльность и рентабельность производства сорта Луговской с применением препаратов фитоверм и БТБ составляла 66–67 тыс. руб./га и 142% соответственно, что ниже по сравнению с химическими препаратами в 1,1–1,3 раза.
3. За счёт химических инсектицидов можно значительно увеличить урожайность картофеля, тем самым снизить себестоимость продукции и получить дополнительную прибыль, повысить уровень рентабельности производства. Все это свидетельствует о целесообразности применения химических средств защиты растений.
4. С экологической точки зрения применение биологических инсектицидов более целесообразно. При относительно низкой численности вредителя, небольшой площади под обработку, близком расположении водоёмов и природоохранных объектов они могут стать экологически чистой альтернативой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.* – М.: Агрорус, 2013. – 636 с.
2. *Гербер О. Н., Цветкова В. П.* Эффективность применения инсектицидов против колорадского жука // *Защита растений в Сибири: настоящее и будущее: материалы межрегион. науч.-практ. конф.* – Новосибирск, 2003. – С. 64–66.
3. *Кахаров К. Х.* Защита картофеля от колорадского жука // *Кишоварз (Земледелец).* – 2008. – № 3. – С. 21–22.
4. *Мигранов М. Г., Саттаров В. Н.* Биологическая эффективность Бенсултапа в борьбе с колорадским жуком // *Вестн. Оренбург. гос. ун-та.* – 2009. – № 6. – С. 228–230.
5. *Кандыбин Н. В., Тихонович И. А.* Микробиометод защиты растений от колорадского жука // *Современные системы защиты и новые направления в повышении устойчивости картофеля к колорадскому жуку.* – М.: Наука, 2000. – Т. 1. – С. 50–54.
6. *Саранцева Н. А., Бобришова И. Ю.* Биопрепараты против колорадского жука // *Карантин и защита растений.* – 2006. – № 3. – С. 27–28.
7. *Цветкова В. П., Штерншиис М. В.* Сортоустойчивость картофеля к колорадскому жуку в Западной Сибири // *Информ. бюл. ВПРС МОББ.* – Киев, 2009. – № 39. – С. 232–236.
8. *Цветкова В. П., Гербер О. Н., Штерншиис М. В.* Препараты против сибирской популяции колорадского жука // *Защита и карантин растений.* – 2010. – № 1. – С. 34–34.
9. *Osman M. A. M.* Biological Efficacy of Some Biorational and Conventional Insecticides in the Control of Different Stages of the Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) // *Plant Protect. Sci.* [Electronic resource], 2010. – Vol. 46, N 3. – P. 123–134. – Mode of access: <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/25532.pdf> (Date of access 14.07.2012).
10. *Биологическая защита картофеля* / В. Н. Зейрук, Л. В. Тихонова, Ю. А. Масюк [и др.] // *Защита и карантин растений.* – 2002. – № 10. – С. 24.
11. *Франк Р. И., Кищенко В. И.* Биопрепараты в современном земледелии // *Защита и карантин растений.* – 2008. – № 4. – С. 30–32.
12. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 4-е изд. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
13. *Бурлака В. В.* Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока. – М.: Колос, 1978. – 208 с.
14. *Фитосанитарный контроль за вредителями и сорняками сельскохозяйственных культур в Сибири: учеб. пособие* / Н. Н. Горбунов [и др.]; под общ. ред. Н. Н. Горбунова, В. П. Цветковой. – Новосибирск, 2001. – 146 с.

15. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Агрорус, 2007. – 400 с.
16. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Агрорус, 2008. – 560 с.
17. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Агрорус, 2009. – 619 с.
18. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Агрорус, 2010. – 804 с.
19. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Агрорус, 2011. – 970 с.
20. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: НИИКХ, 1967. – 264 с.
21. Методические рекомендации по индикации и мониторингу процессов адаптации колорадского жука к генетически модифицированным сортам картофеля. – СПб., 2005. – 48 с.
22. Методические рекомендации по проведению исследований влияния трансгенных сортов картофеля на жизнедеятельность и микроэволюционные преобразования колорадского жука. – СПб.; Пушкин, 2001. – 19 с.
23. Организация производства и предпринимательства в АПК: метод. указания. – Новосибирск: НГАУ, 2002. – 26 с.
24. Типовые нормы выработки и расхода топлива на сельскохозяйственные механизированные работы / МСХ РФ; Департамент социального развития и охраны труда ГУ; Центральная нормативно-исследовательская станция Росниагропром. – М., 2000. – С. 8.
25. Биологическая эффективность химических инсектицидов и биопрепаратов против колорадского жука на различных сортах картофеля в условиях Сибири / Н.С. Чуликова, В.П. Цветкова, А.А. Малюга, Л.В. Семерикова // Вестн. защиты растений. – 2012. – № 3. – С. 50–53.
26. Чуликова Н.С. Биологическая эффективность биоинсектицидов против колорадского жука на картофеле // Молодежь в аграрной науке и образовании – инновационный потенциал будущего: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Новосибирск, 20–21 сент. 2013 г. – Новосибирск, 2013. – С. 57–60.
27. Малюга А.А., Чуликова Н.А., Омельченко Н.А. Сорт картофеля, как способ оптимизации фитосанитарного состояния посадок культуры в отношении колорадского жука / под ред. Н.Г. Власенко. – Новосибирск: Россельхозакадемия. СибНИИЗиХ, 2012. – 16 с.

ECONOMIC EFFICIENCY OF INSECTICIDE APPLYING AGAINST COLORADO BEETLE TO DIFFERENT POTATO CULTIVARS

N.S. Chulikova

Key words: potato, cultivars, Colorado potato beetle, chemical and biological insecticides, biological efficiency, yielding, production costs, self-accounting, profitability

Summary. At the present time there are no actually resistant potato cultivars to Colorado beetle. When the pest population is great and protection events are not carried out, yield losses of non-resistant cultivars can reach 25–50%, in separate cases, the losses may be 80–100%. Therefore, every year there must be the events aimed at potato protection from the pest with the use of chemical and biological insecticides. The research aimed to compare economic efficiency of chemical and biological insecticides against Colorado beetle applied to different potato cultivars. To estimate the economic efficiency of insecticide usage to protect potato against Colorado beetle the biological efficiency of the insecticides was identified. Averaged over all the cultivars, biological efficiency of insecticide Tanrek made up 56, followed by Sharpey treatment, it was 84%. As for the treatment with the bioinsecticides Bitoxibicillini and Phytoverm, the bioefficiency was 69 and 77%, respectively. Consequently, from the point of biology the treatment of potato plants with the insecticides concerned is effective and calls for the estimation of economic indexes of their application. To successively apply the chemical insecticides Tanrek and Sharpey to early ripening cultivars, such as Lubava, is economically efficient (earning is 165.2 tsnd. rubles / hectare, profitability is 360.6%). Economic indexes of the crop output with the bioinsecticides used are lower 1.1–1.3 times as little as the chemical ones applied (earning is 66–57 tsnd. rubles /hectare, profitability is 142%) because of high rates of consumption (Bitoxibicillini) and high costs of protection events (Bitoxibicillini and Phytoverm).