



УДК 632.9:634.74

Л.Д. ШАМАНСКАЯ, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией*ГНУ Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко*
Россельхозакадемии
e-mail: niilisavenko@hotmail.ru

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЗАЩИТЫ ОБЛЕПИХИ ОТ ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Предложены способы снижения пестицидной нагрузки в промышленных насаждениях облепихи за счет использования биологически активной добавки на основе органических кислот, препарата Афинин на основе природных БАВ и биологического препарата Фитоверм. Биологически активная добавка позволяет снизить норму расхода Фитоверма и Актеллика в 2–2,5 раза без изменения эффективности обработки против основных вредителей облепихи. Кроме того, она активизирует рост и развитие растений, повышает их продуктивность, улучшает биохимический состав плодов по основным показателям – содержанию каротиноидов и масла, снижает содержание токсических остатков в плодах в 2,2–4 раза и при определенных условиях обеспечивает получение экологически чистой продукции. Наиболее высокий инсектицидный эффект против личинок облепиховой мухи, выемчатокрылой моли и медяницы с гибелью вредителей на уровне 95,8–100 % показал Актеллик в полной и сниженной дозировке. Высокую акарицидную активность против листового и галлового клеща показал Фитоверм в полной и сниженной дозировке, обеспечив гибель вредителей на уровне 98,9–100 %. Препарат на основе природных БАВ Афинин может быть использован для защиты облепихи от зеленой облепиховой тли.

Ключевые слова: облепиха, вредители, облепиховая муха, выемчатокрылая моль, листовой клещ, галловый клещ, Фитоверм, Актеллик, Афинин.

В условиях Сибири облепиха – основная культура в промышленном садоводстве благодаря высокой зимостойкости и стабильности плодоношения. Богатейший биохимический состав плодов облепихи привлекает все большее внимание исследователей во многих странах мира и способствует продвижению этой культуры за рубежом.

Облепиховая муха (*Rhagoletis batava obscuriosa* Kol.) – основной вредоносный объект, способный полностью уничтожить урожай. Сведения о высокой вредоносности облепиховой мухи в других странах, в том числе и в тех, где отсутствуют дикие заросли облепихи [1], свидетельствуют о способности облепиховой мухи к миграции на большие расстояния. Основная проблема борьбы с облепиховой мухой связана с тем, что остатки пестицидов в плодах облепихи не допускаются. Разработкой мер борьбы с вредителем на Алтае начали заниматься с 1960 г. За этот период против облепиховой мухи испытаны десятки препаратов, из которых надежную защиту урожая обеспечил Актеллик. В настоящее время этот препарат является единственным разрешенным к применению в промышленных насаждениях облепихи. Однако использование Актеллика для защиты урожая не всегда обеспечивает получение продукции без токсических остатков. Последующие испытания химических пестицидов для замены Актеллика не по-

казали обнадеживающих результатов. Одни препараты были недостаточно эффективными, другие не обеспечивали получение экологически чистой продукции.

Положительные результаты получены при испытании против облепиховой мухи биогенного препарата Фитоверм [2]. Однако широкому использованию препарата в промышленных насаждениях облепихи препятствует его высокая стоимость. Не изучена эффективность Фитоверма против других вредителей облепихи.

Цель настоящего исследования – разработать экономически и экологически обоснованную систему защиты облепихи от основных вредителей.

УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При испытании препаратов против облепиховой мухи ожидаемая потеря урожая по испытываемым сортам Чуйская и Елизавета в первый и третий годы плодоношения (2011 и 2013) приближалась к 100 %, во второй год составила 35–40 %. Испытание проводили в мелкоделяночном опыте на фоне однократного опрыскивания (Актеллик) и двукратного (Фитоверм). Растения обрабатывали из ранцевого опрыскивателя «Kwazar» с нормой расхода 0,5–0,8 л на одно дерево. Контрольные растения не обрабатывали. Повторность опыта трехкратная по 5–7 растений в каждом повторении. Размещение делянок последовательное. Общая площадь опытного участка 0,7 га. Эффективность обработки учитывали по методике К.А. Гара [3].

Развитие растений при различных фонах обработки учитывали путем измерения прироста в конце вегетации в первый и второй годы плодоношения, урожайности – на двух модельных растениях каждого повторения на второй и третий годы плодоношения.

Биохимический состав плодов определяли в лаборатории биохимии НИИСС по общепринятым методикам, токсикологический – методом газожидкостной хроматографии в Центральной научно-производственной ветеринарной радиологической лаборатории (г. Барнаул).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе анализа свойств органических кислот и испытания их в полевых условиях [4] нами разработана биологически активная добавка, позволяющая снижать норму расхода инсектицидов в 2–10 раз. В состав биодобавки входит янтарная кислота, которая стимулирует обменные процессы, рост и развитие растений, повышает урожайность и улучшает качество продукции [5–7].

Предварительные испытания биологически активной добавки в комплексе с биогенным препаратом Фитоверм (1 % к.э.) и химическим – Актеллик против личинок облепиховой мухи в мелкоделяночных опытах показали возможность снижения рабочей концентрации препаратов в 2–2,5 раза без изменения эффективности обработки. Дальнейшие испытания биологически активной добавки в комплексе с Фитовермом и Актелликом проводили в многолетнем стационаре с целью изучения последствий обработки на рост и развитие растений, урожайность и качество плодов.

Испытание препаратов было начато в 2011 г., в первый год плодоношения облепихи. За 3 года исследований Фитоверм и Актеллик в комплексе с биодобавкой показали стабильный по эффективности результат, обеспечив гибель личинок облепиховой мухи на уровне 96,3–100 %, т.е. на уровне эффективности, полученной при использовании полных рабочих концентраций (табл. 1).

На опытном участке кроме облепиховой мухи присутствовали вредители облепиховый галловый (*Aceria hippophaenus* Nal.), листовой (*Vasates tibialis* Liro.) клещи и гусеницы выемчатокрылой моли (*Gelechia hippophaeella* Schak.). Эти вредители заметно сдерживают рост и развитие растений в первые годы выращивания облепихи. Их численность в 2011 г. на фоне оптимальных для развития условий была высокой.

В 2012 г. в условиях засухи численность моли была умеренной, листового клеща – высокой. В вегетационный период этого года отмечали подсушивание галлов и массовую естественную гибель облепихового галлового клеща. Специальных защитных мероприятий против этих вредителей не проводили. Их гибель учитывали на фоне обработки против облепиховой мухи.

Эффективность Актеллика и Фитоверма в полной и сниженной концентрации против моли составила 94,9–100 % (табл. 2).

Актеллик показал более высокую эффективность при снижении концентрации до 0,04 % за счет биодобавки, Фитоверм в полной концентрации –

Таблица 1
Эффективность препаратов против облепиховой мухи (сорт Чуйская), %

Вариант	Гибель личинок		
	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Без обработки (контроль)	0,1	2,4	5,9
Актеллик – 0,1 % (эталон)	100	100	100
Актеллик – 0,04 % + биодобавка	100	100	100
Фитоверм – 0,3 %	96,4	96,8	97,0
Фитоверм – 0,15 % + биодобавка	97,5	96,3	99,1
НСР ₀₅	1,2	0,8	1,8

Таблица 2
Эффективность препаратов против выемчатокрылой моли и клещей (сорт Чуйская), %

Вариант	Гибель вредителей				
	выемчатокрылой моли		галлового клеща	листового клеща	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2011 г.	2012 г.
Без обработки (контроль)	1,0	25,0	6,5	8,0	7,5
Актеллик – 0,1 % (эталон)	100	95,8	74,6	76,0	80,2
Актеллик – 0,04 % + биодобавка	100	100	77,0	69,1	53,7
Фитоверм – 0,3 %	100	100	98,9	100	98,8
Фитоверм – 0,15 % + биодобавка	95,4	94,9	97,2	99,1	99,6
НСР ₀₅		0,7	2,6	3,0	1,1

0,3 %. Высокий акарицидный эффект (97,2–100 %) продемонстрировал Фитоверм, впервые испытанный нами против клещей на облепихе.

В 2013 г. на опытном участке отмечена массовая вспышка размножения облепиховой медяницы (*Psylla hippophaes* Frst.) и зеленой облепиховой тли (*Capitophorus hippophaes* Walk.) на мужских растениях, ослабленных комплексом неблагоприятных условий зимой 2011/12 г. (слабый снежный покров) и 2012/13 г. (низкие температуры воздуха) и в вегетационный период 2012 г. (засуха). Медвяная роса, выделяемая этими вредителями, склеивает пыльцу и препятствует нормальному опылению растений. Абиотические стрессы и дополнительное негативное воздействие сосущих вредителей стали причиной резкого снижения урожайности облепихи в 2013 г. Испытание препаратов против этих вредителей проведено в лабораторных условиях. Актеллик в полной концентрации (эталон) и при ее снижении за счет биодобавки в 2,5 раза обеспечил 100%-ю гибель обоих вредителей. Фитоверм показал эффективность на уровне 96,9–100 % (табл. 3).

Афицидный препарат Афинин, разработанный нами на основе природных БАВ, показал слабую эффективность против медяницы, однако его афицидная активность в отношении зеленой облепиховой тли составила 100 %, что подтверждают результаты испытаний препарата на облепихе в Московской области [8].

В полевых условиях проведена сплошная обработка мужских растений Фитовермом. Эффективностью ее была 99,2 % против медяницы и 98,3 % против зеленой облепиховой тли.

Высокая эффективность обработки против клещей и выемчатокрылой моли в первый год плодоношения способствовала лучшему развитию растений, особенно на фоне обработки препаратами в комплексе с биодобавкой. Суммарный прирост здесь составил 21,8–23,3 м против 20,5–20,7 м при использовании препаратов в полной концентрации. В контроле прирост на одно растение равнялся 18,1 м.

В 2011 г., в первый год плодоношения облепихи, учесть урожай не удалось в связи с уничтожением его птицами. В 2012 г. на фоне обработки Актелликом и Фитовермом в полной и сниженной концентрации урожайность составила 3,2–4,52 т/га, в контроле – 1,8 т/га (табл. 4).

Т а б л и ц а 3

**Эффективность препаратов против сосущих вредителей облепихи
(сорт Чуйская), %**

Вариант	Гибель вредителей	
	облепиховой медяницы	зеленой облепиховой тли
Без обработки (контроль)	0	2,6
Актеллик – 0,1 % (эталон)	100	100
Актеллик – 0,04 % + биодобавка	100	100
Фитоверм – 0,3 %	100	96,9
Фитоверм – 0,15 % + биодобавка	99,7	100
Афинин – 1 %	36,3	100
Афинин – 2 %	56,0	100
НСР ₀₅	1,5	1,8

Таблица 4

Урожайность и масса плодов облепихи на различных фонах обработки (сорт Чуйская)

Вариант	Масса плодов, г		Урожайность, т/га	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Без обработки (контроль)	50,1	76,6	1,80	0,15
Актеллик – 0,1 % (эталон)	51,0	80,4	3,84	1,94
Актеллик – 0,04 % + биодобавка	53,1	83,0	4,52	1,96
Фитоверм – 0,3 %	51,4	81,7	3,20	1,70
Фитоверм – 0,15 % + биодобавка	54,5	82,2	4,20	1,87
НСР ₀₅	0,7	4,1	1,98	0,13

Биологически активная добавка способствовала увеличению массы плодов в засушливый 2012 г. до 53,1–54,5 г против 51,0–51,4 г при использовании препаратов в полной концентрации и 50,1 г в контроле. В 2013 г., который характеризовался обилием осадков, тенденция увеличения массы плодов на этих фонах обработки сохранилась, однако различия были в пределах ошибки опыта. Во всех вариантах масса плодов существенно превышала контрольное значение. Биологически активная добавка обеспечила достоверную прибавку урожайности только при использовании ее в комплексе с Фитовермом.

Расчет экономической эффективности защиты облепихи от облепиховой мухи показал невысокий уровень рентабельности на различных фонах обработки в 2012 г., что связано с большими затратами на ручной сбор урожая и неполным вступлением растений в плодоношение. Наиболее высокая рентабельность (72,3 %) получена при использовании Актеллика в комплексе с биодобавкой. При этом уровень рентабельности в сравнении с полной нормой расхода препарата повысился на 11,5 %. При снижении нормы расхода дорогостоящего препарата Фитоверм на 50 % за счет его использования в комплексе с биодобавкой рентабельность производства плодов составила 62,5 %, при полной дозе была минимальной – 33 %, что ниже значения в контроле.

Таким образом, использование Фитоверма экономически целесообразно только при снижении нормы расхода препарата вдвое за счет биодобавки, что позволяет повысить уровень рентабельности производства плодов облепихи на 29,5 %.

В 2013 г. уровень рентабельности производства плодов был еще меньше в связи с низкой урожайностью – 27,2–38,0 % в вариантах обработки Актелликом в полной и сниженной дозировке. На других фонах обработки затраты не окупились дополнительным урожаем.

При производственной обработке промышленных плантаций облепихи на площади 28 га подтверждена эффективность сниженной нормы расхода Актеллика в комплексе с биодобавкой.

Внедрение способа снижения нормы расхода Актеллика за счет комплексного использования с биодобавкой обеспечило полную сохранность урожая и позволило сэкономить 14 л препарата (17 тыс. р.).

Биохимический анализ плодов в деляночном опыте в 2012 г. показал, что у сорта Чуйская на фоне обработки Актелликом в комплексе с биодобавкой содержание каротиноидов составило 20,1 мг/% против 17,3 мг/% в контроле. У сорта Елизавета при обработке Актелликом и Фитовермом в

комплексе с биодобавкой содержание масла увеличилось до 4,59–4,93 % против 3,94–4,41 % в контроле. При обработке Фитовермом в комплексе с биодобавкой отмечено повышение содержания каротиноидов до 22,1 мг/% против 18,5 мг/% в контроле. В производственном опыте у сорта Чуйская при обработке Актелликом в комплексе с биодобавкой содержание каротиноидов в плодах составило 20,1 и 17,9 мг/% соответственно. В 2013 г. на всех фонах обработки отмечено повышение содержания каротиноидов до 16,8–18,3 мг/% против 15,8 мг/% в контроле. Содержание масла увеличилось до 4,13–4,52 % против 3,75 % в контроле. Максимальный показатель масла (4,52 %) получен на фоне обработки Фитовермом в комплексе с биодобавкой.

Токсикологический анализ плодов в условиях засухи 2012 г. показал, что в деляночном опыте остатки Актеллика в количестве 0,310 мг/кг выявлены при обработке препаратом в концентрации 0,1 %. При снижении концентрации до 0,04 % остаточное содержание препарата в плодах уменьшилось в 4 раза и составило 0,077 мг/кг. При производственной обработке на фоне полной нормы расхода Актеллика (1 л/га) остатки препарата были значительно ниже и составили 0,043 мг/кг. При снижении нормы расхода препарата вдвое за счет биодобавки получены плоды без токсических остатков.

В 2013 г. в условиях повышенной влажности и низкой инсоляции отмечено замедленное разложение Актеллика в плодах облепихи. Токсические остатки отмечены на всех фонах обработки. Максимальное их количество (0,383 мг/кг) обнаружено на фоне обработки Актелликом в полной дозировке, минимальное (0,172 мг/кг) при использовании препарата в комплексе с биодобавкой, т.е. остаточное содержание препарата в плодах снизилось в 2,2 раза.

Трехкратная проверка на остатки аверсектина С, проведенная в предыдущие годы в НБЦ «Фармбиомед» (Москва), показала отсутствие токсических остатков в плодах облепихи как при полной, так и при сниженной норме расхода Фитоверма.

Таким образом, для защиты облепихи от основных вредителей экономически выгодно и экологически целесообразно использование химического препарата Актеллик и биогенного – Фитоверм в комплексе с биологически активной добавкой, разработанной на основе органических кислот.

ВЫВОДЫ

1. Биологически активная добавка позволяет снизить норму расхода Фитоверма в 2 раза, Актеллика в 2,5 раза без изменения эффективности обработки от основных вредителей облепихи.

2. Фитоверм в полной и сниженной дозировке показал акарицидную активность на уровне 97,2–100 % и может быть использован для защиты облепихи от клещей.

3. Препарат на основе природных БАВ Афидин может быть использован для защиты облепихи от зеленой облепиховой тли.

4. Фитоверм и Актеллик в комплексе с биодобавкой обеспечивают повышение урожайности облепихи на 138–150 % при рентабельности производства плодов на уровне 62,5–72,3 %.

5. Фитоверм и Актеллик в комплексе с биодобавкой улучшают качество плодов по основным показателям: содержанию каротиноидов и масла.

6. Биологически активная добавка в комплексе с Актелликом позволяет снизить остаточное содержание препарата в плодах в 2,2–4 раза и в ряде случаев обеспечивает получение экологически чистой продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Shalkevich M. Seabuckthorn Cultivars Resistance to *Rhagoletis batava* var. *obscuriosa* Kol. in Belarus. The 2nd european workshop on seabuckthorn. Program, EuroWorks 2012 Integrated forestry development project. Integrated Pest management plan. – 2012. – 18 p.
2. Шаманская Л.Д. Биологический способ защиты облепихи от облепиховой мухи (*Rhagoletis batava obscuriosa* Kol.) // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 6. – С. 48–50.
3. Гар К.А. Методы испытания токсичности и эффективности пестицидов. – М., 1963. – 286 с.
4. Шаманская Л.Д. Афицидная активность органических кислот // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2009. – № 9. – С. 34–40.
5. Бабенко О.Н., Сафронова Н.М. Влияние регуляторов роста на проростки яровой пшеницы в условиях водного стресса // Вестн. науки Казахского государственного аграрного технического университета им. С. Сейфулина. – 2005. – Т. 4, № 7. – С. 19–24.
6. Воропай Н.Г. Продуктивность растений репчатого лука в зависимости от способов предпосевной обработки семян // Труды Кубанского СХИ. – 1989. – Т. 282. – С. 42–45.
7. Клочкова Н.М., Аханов Э.К., Третьяков Н.И. CO₂ – газообмен растений гороха посевного различных морфотипов под действием янтарной кислоты и эпика // С.-х. биология. – 2004. – № 1. – С. 67–62.
8. Наумова Л.В. Вредители облепихи в Московской области // Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения. – Мичуринск, 2010. – С. 173–177.

Поступила в редакцию 13.02.2014

L.D. SHAMANSKAYA, Doctor of Science in Agriculture, Laboratory Head

The Lisavenko Research Institute of Horticulture for Siberia,
Russian Academy of Agricultural Sciences
e-mail: niilisavenko@hotmail.ru

PROBLEMS AND PROSPECTS OF SEA-BUCKTHORN PROTECTION AGAINST MAJOR PESTS

Methods are suggested to reduce pesticide load in commercial sea-buckthorn plantations due to the application of biologically active supplement based on organic acids, preparation Aphidin on the base of natural BAS and biological preparation Phytoverm. The biological active supplement allows 2–2.5 times decreasing consumption rates of Phytoverm and Actellic with the same effectiveness of treatment against major sea-buckthorn pests. Moreover, it intensifies the growth and development of plants, increases their productivity, improves the biochemical composition of fruits as to such basic indices as carotenoids and oil contents, 2.2–4 times reduces the content of toxic residue in fruits and provides obtaining ecologically pure products under certain conditions. Both full and reduced Actellic dosages showed the highest insecticidal effect against larvae of sea-buckthorn fly, cotton-stem moth and sea-buckthorn psylla with pest death level of 95.8–100 percent. Equally, Phytoverm showed the high miticidal activity against leaf and gall mites ensuring pest death level of 98.9–100 percent. The preparation Aphidin on the base of natural BAS can be used for protection of sea-buckthorn plantations against green sea-buckthorn aphid.

Keywords: sea-buckthorn, pests, sea-buckthorn fly, cotton-stem moth, leaf and gall mites, Phytoverm, Actellic, Aphidin.