

3. Кормопроизводство с основами ботаники. Практикум: учеб. пособие / Т. М. Шлома [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 131 с.
4. Изучение показателей силосуемости и питательной ценности зеленой массы галеги восточной в зависимости от фазы уборки, укоса и степени проявления / Н. Н. Зенькова [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57, № 4. – С. 42–46.
5. Соответствие фаз развития кормовых культур для приготовления бобово-злаковых травяных кормов / Н. П. Лукашевич [и др.] // Земледелие и защита растений – 2013. – № 2. – С. 17–20.
6. Сырьевая база кормопроизводства и оптимизация приемов заготовки кормов [Электронный ресурс] / Н. Н. Зенькова [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 356 с. – Режим доступа: <https://www.vsavm.by/kafedra-kormoproizvodstva-i-proizvo/literatura>. – Дата доступа: 15.07.2022.
7. Современные подходы к приготовлению кормов: учеб. пособие / О. Ф. Ганущенко [и др.]. – М.: Русайнс, 2021. – 416 с.

УДК 634.11:632.93:632.771(476)

Эффективность защиты яблони от яблонной листовой галлицы в промышленных садах Беларуси

О. В. Дичковская

РУП «Институт защиты растений»

(Дата поступления статьи в редакцию 23.05.2024)

Аннотация. В результате оценки эффективности различных систем защиты яблони от яблонной листовой галлицы в 2022–2023 гг. установлено, что наиболее эффективными являются системы (химическая и комплексная) с применением инсектицидов из группы неоникотиноидов в начале отрождения личинок (химическая и комплексная системы защиты) – 82,7–100 %, что позволило сохранить 36,3–46,2 ц/га и получить чистый доход 6616,3–8672,2 руб./га. Биологическая эффективность защиты с применением агротехнического приема (летняя обрезка) не превысила 48,7 %, сохраненный урожай яблок составил 26,4 ц/га, а чистый доход – 4950,0 руб./га.

Ключевые слова: яблонная листовая галлица, поврежденность побегов, летняя обрезка, инсектициды из группы неоникотиноидов, система защиты.

Введение

По мировым стандартам яблоки являются четвертой по значимости фруктовой культурой после винограда, цитрусовых и бананов. В Беларуси яблоня занимает 95 % в общей площади плодово-ягодных насаждений [1]. В настоящее время отрасль плодоводства в республике продолжает активно развиваться. Промышленные насаждения яблони закладываются новейшими, востребованными рынком сортами, на шпалере, с поливом и фертигацией. Однако интенсивная технология производства плодов, повышающая продуктивность насаждений яблони, требует и эффективной защиты сада от болезней, вредителей и сорняков, которая влияет на сохранность полученной продукции. В промышленных садах защитные мероприятия в основном базируются на максимальном применении пестицидов и ориентированы на искоренение вредных организмов, в том числе и фитофагов, что сказывается на их видовом составе [2, 3]. Наблюдается периодическая смена доминантов, усиливается вредоносность фитофагов, ранее не имевших экономического значения в садах, и в первую очередь это относится к группе сосущих вредителей, внутри которой в последние годы все чаще формируются очаговые комплексы яблонной

As a result of assessing the efficiency of various apple tree protection systems from apple leaf midge in 2022–2023, it was established that the systems (chemical and complex) using insecticides from the neonicotinoid group at the beginning of larva hatching (chemical and complex protection systems) were the most effective – 82.7–100 %. That allowed saving 36.3–46.2 c/ha and receiving the net income of 6616.3–8672.2 rubles/ha. The biological efficiency of protection using the agricultural technique (summer trimming) did not exceed 48.7 %, the saved apple yield was 26.4 c/ha, and net income was 4950.0 rubles/ha.

листовой галлицы. Ранее этот вредитель относился к второстепенным и не влиял на урожай плодов. В то же время вредоносность фитофага возрастает в связи с трудностями при проведении защитных мероприятий, так как вредящая стадия (личинки) является скрыто живущей.

В Беларуси исследования по изучению биологических особенностей развития *D. mali* проводились более 30 лет назад Р. В. Супрановичем [4, 5]. Однако они носили фрагментарный характер, а также с тех пор изменилась технология возделывания промышленных садов, в том числе и сортовой состав яблони, а также изменились погодные условия, что, несомненно, повлияло на биоэкологические особенности развития фитофага и его вредоносность.

Целью наших исследований было изучение эффективности защитных мероприятий против яблонной листовой галлицы.

Методика и объекты исследований

Производственные опыты по изучению эффективности комплекса защитных мероприятий, включающего трехкратное применение моно- и двухкомпонентных инсектицидов (2022 г.), а также сравнение эффек-

тивности агротехнических и химических мероприятий (2023 г.) проводились на участке промышленного яблоневого сада интенсивного типа 2007 г. посадки (сорт Вербнае) в РУП «Толочинский консервный завод» Толочинского района Витебской области на общей площади 2 га в двукратном повторении, площадь каждого повторения – 0,25 га по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения защитных мероприятий против яблонной листовой галлицы (РУП «Толочинский консервный завод» Витебская область, сорт яблони Вербнае, производственные опыты)

Вариант	Начало отрождения личинок 1-го поколения	Массовое отрождение личинок 1-го поколения	Начало отрождения личинок 2-го поколения	Массовое отрождение личинок 2-го поколения
2022 год				
Опытный	Моспилан, РП, 0,2 кг/га 25.05	Мовенто Энерджи, КС, 1,0 л/га 11.06	Мовенто Энерджи, КС, 0,8 л/га 01.07	–
Хозяйственный	–	Мовенто Энерджи, КС, 1,0 л/га 08.06	–	Тейя, КС, 0,3 л/га 16.07
Контроль	–	–	–	–
2023 год				
Агротехнический прием	–	Обрезка 01.06	–	–
Химическая защита	Мовенто Энерджи, КС, 1,0 л/га 12.05	–	Мовенто Энерджи, КС, 1,0 л/га 06.07	–
Комплексная защита	Мовенто Энерджи, КС, 1,0 л/га 12.05	Обрезка 01.06	–	–
Контроль	–	–	–	–

Учетных деревьев в варианте – 20 (по 10 в повторении). Опрыскивания проводили тракторным опрыскивателем Зубр с расходом рабочей жидкости 800 л/га.

Сроки вылета яблонной листовой галлицы устанавливали с помощью желтых клеевых ловушек согласно методике польского Института плодовоовощеводства [6]. С их помощью также проводили дальнейшие наблюдения за динамикой лёта фитофага, определяя сроки применения инсектицидов. Учеты заселенности побегов галлицей проводили систематически в течение всей вегетации растений через 7–10 дней [7].

Расчеты биологической эффективности инсектицидов проводили по снижению поврежденности побегов вредителем после опрыскивания по сравнению с контролем. Целесообразность опрыскиваний устанавливали на основании биологии и динамики развития фитофага. Расчет хозяйственной и экономической эффективности осуществляли согласно методике, изложенной в рекомендациях «Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков», 2005 [8]. Полученные данные были статистически обработаны в пакете прикладных программ MSExcel.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате исследований, проведенных в 2019–2021 гг., нами было установлено, что наиболее эффективными против яблонной листовой галлицы в полевых опытах являются инсектициды из группы неоникотиноидов [9, 10]. В связи с этим в 2022 г. была проведена производственная проверка комплекса

защитных мероприятий с использованием моно- и двухкомпонентных препаратов из этой химической группы. Погодные условия от начала вегетации до начала цветения яблони были неблагоприятными для развития как культуры, так и яблонной листовой галлицы. Первые единичные имаго отмечены 12 мая в фенофазу яблони зеленая почка, однако дальнейшее похолодание сдержало лёт фитофага. Первый пик лёта вредителя отмечен в период от начала до конца цветения, численность отловленных имаго составила 20,5 особей в среднем на ловушку. В этот период в начале отрождения личинок 1-го поколения была проведена обработка системным монокомпонентным инсектицидом из группы неоникотиноидов Моспилан, РП (ацетамиприд 200 г/кг). Вторая обработка в опытном варианте проводилась через 17 дней в период массового отрождения личинок 1-го поколения и появлении первых поврежденных фитофагом листьев

двухкомпонентным инсектицидом из группы неоникотиноидов Мовенто Энерджи, КС (спиротетрамат, 120 г/л + имидаклоприд 120 г/л). В хозяйственном варианте в этот период также была проведена целенаправленная обработка против яблонной листовой галлицы Мовенто Энерджи, КС.

Первые поврежденные побеги отмечены в обоих вариантах в середине июня, однако количество поврежденных побегов не превысило 0,2 % в опытном и 1,7 % – в хозяйственном, при этом биологическая эффективность была высокой и составила 99,5 % и 91,3 % соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность комплекса защитных мероприятий против яблонной листовой галлицы (РУП «Толочинский консервный завод» Витебская область, сорт яблони Вербнае, производственный опыт, 2022 г.)

Вариант	Повреждено побегов, %				Эффективность, %			
	15.06	01.07	28.07	22.08	15.06	01.07	28.07	22.08
Хозяйственный	1,7	20,4	28,4	28,1	91,3	66,5	53,3	53,2
Опытный	0,2	2,3	2,2	0	99,5	95,4	96,3	100
Контроль	19,5	60,9	60,8	60,1	–	–	–	–

В период начала отрождения личинок 2-го поколения количество поврежденных побегов в контроле достигло 60,9 %, в хозяйственном варианте – 20,4 %, а в опытном варианте не превысило 2,3 %. В связи с

этим была проведена повторная обработка двухкомпонентным инсектицидом Мовенто Энерджи в норме расхода 0,8 л/га, что позволило сдержать дальнейшее развитие фитофага – биологическая эффективность проведенных защитных мероприятий с конца июля и до конца августа составила 96,3–100 %. В хозяйственном варианте в период массового отрождения личинок 2-го поколения применялся монокомпонентный инсектицид из группы неоникотиноидов Тейя, КС в норме расхода 0,3 л/га, основным целевым объектом для которого в этот период была яблонная плодояр-

ка и существенного влияния на яблонную листовую галлицу этот препарат не оказал. Таким образом, эффективность хозяйственного варианта защиты во второй половине вегетационного периода не превысила 53,3 %.

В результате проведения защитных мероприятий в опытном варианте было получено 45,1 кг яблок с дерева, в то время как в хозяйственном варианте – 42,8 кг, а в контроле – 40,9 кг, что в пересчете составляет 496,1 ц/га, 470,8 ц/га и 449,9 ц/га соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Хозяйственная и экономическая эффективность комплекса защитных мероприятий против яблонной листовой галлицы (РУП «Толочинский консервный завод» Витебская область, сорт яблони Вербнае, производственный опыт, 2022 г.)

Вариант	Урожайность плодов				Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га
	кг с дерева	ц/га	сохраненная				
			кг с дерева	ц/га			
Хозяйственный вариант	42,8	470,8	1,9	20,9	94160,0	347,2	3832,8
Опытный вариант	45,1	496,1	4,2	46,2	99220,0	567,8	8672,2
Контроль	40,9	449,9	–	–	89980,0	–	–
НСР ₀₅	1,53				–		

Сохраненный урожай в опытном варианте составил 4,2 кг плодов с дерева, в варианте хозяйственной системы защиты – 1,9 кг, что в пересчете составляет 46,2 ц/га и 20,9 ц/га соответственно, чистый доход по сравнению с контролем – 8672,2 руб./га и 3832,8 руб./га соответственно.

На основании изучения биологических особенностей развития яблонной листовой галлицы, в результате которых выявлено, что удаление однолетних побегов в период вегетации (летняя обрезка) способствует снижению численности вредителя, в 2023 г. была проведена сравнительная оценка агротехнических и химических мероприятий, а также комплексной защиты против фитофага.

Погодные условия 2023 г. были благоприятными для развития вредителей в целом, в том числе яблонной листовой галлицы. Начало лёта имаго на желтые клеевые ловушки отмечено 23 апреля в период начала обнажения бутонов, однако в начале мая ночные заморозки и дефицит осадков несколько сдержали ее дальнейшее развитие. Начало отрождения личинок первого поколения отмечено только 12 мая в период бутонизации (фенофаза яблони розовый бутон или 58–59 ВВСН), в связи с этим была проведена первая обработка двухкомпонентным инсектицидом Мовенто Энерджи, КС в вариантах 2 и 3 (с химической и комплексной защитой).

После цветения 1 июня была проведена летняя обрезка однолетних побегов в вариантах 1 и 3 (с агротехнической и комплексной защитой), что совпало с массовым отрождением личинок 1-го поколения. В контрольном варианте в этот период выявлены первые поврежденные побеги (0,5 %).

Через 2 недели количество поврежденных побегов в контроле возросло до 18,9 %, а также отмечены повреждения галлицей в вариантах 1 и 2 с агротехнической и химической защитой – 2,5 % и 0,7 %

соответственно. В варианте с комплексной защитой в этот период повреждений не отмечено (таблица 4).

Таблица 4 – Биологическая эффективность различных систем защиты яблони против яблонной листовой галлицы (РУП «Толочинский консервный завод» Витебская область, сорт яблони Вербнае, производственный опыт, 2023 г.)

Вариант	Повреждено побегов, %				Эффективность, %			
	15.06	06.07	20.07	10.08	15.06	06.07	20.07	10.08
Агротехническая защита	2,5	10,3	33,7	30,6	86,8	78,2	36,3	48,7
Химическая защита	0,7	1,9	0	0	96,2	95,9	100	100
Комплексная защита	0	0,5	9,5	10,3	100	98,9	82,0	82,7
Контроль	18,9	47,3	52,9	59,6	–	–	–	–

В период отрождения личинок галлицы 2-го поколения количество поврежденных побегов возросло во всех вариантах опыта и составило в варианте с агротехнической защитой на 10,3 %, с химической защитой – на 1,9 %, комплексной – не превысило 0,5 %, а в контроле достигало 47,3 %.

Учитывая сложившуюся фитосанитарную ситуацию, в варианте с химической защитой была проведена повторная обработка инсектицидом Мовенто Энерджи, КС в норме расхода 1,0 л/га. К концу июля количество поврежденных побегов в контроле возросло до 52,9 %, в варианте с агротехнической защитой – до 33,7 %, а в варианте с комплексной защитой не превысило 9,5 %. В варианте с химической защитой поврежденных побегов не отмечено. К августу ситуация существенно не изменилась и наибольшую эффективность 100 % и 82,3 % в течение вегетационного периода показали варианты 2 и 3 с химической и комплексной защитой. Эффективность защиты от яблонной листовой галлицы с применением агротехнического приема была не продолжительной и не превысила 86,8 % против первого поколения вредителя и 48,7 % – против последующих.

Сохраненный урожай в вариантах с химической и комплексной защитой был на одном уровне и составил 3,3–3,7 кг плодов с дерева, что в пересчете составляет 36,3–40,7 ц/га, в варианте с агротехнической защитой – 2,4 кг с дерева, или 26,4 ц/га (та-

блица 5). Чистый доход по сравнению с контролем колебался от 4950,0 руб./га в варианте с агротехнической защитой до 6616,3 руб./га и 7512,6 руб./га – в вариантах с комплексной и химической защитой соответственно.

Таблица 5 – Хозяйственная и экономическая эффективность различных систем защиты против яблонной листовой галлицы (РУП «Толочинский консервный завод» Витебская область, сорт яблони Вербнае, производственный опыт, 2023 г.)

Вариант	Урожайность плодов				Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га
	кг с дерева	ц/га	сохраненная				
			кг с дерева	ц/га			
Агротехнический прием	38,1	419,1	2,4	26,4	83820,0	330,0	4950,0
Химическая защита	39,4	433,4	3,7	40,7	86680,0	627,4	7512,6
Комплексная защита	39,0	429,0	3,3	36,3	85800,0	643,7	6616,3
Контроль	35,7	392,7	–	–	78540,0	–	–
HCP ₀₅	2,33				–		

Выводы

1. На основании проведенных исследований установлено, что в течение двух лет наиболее эффективными против яблонной листовой галлицы были системы защиты с применением в первый уязвимый для развития фитофага период (начало отрождения личинок 1-го поколения) моно- или двухкомпонентных инсектицидов из группы неоникотиноидов.

2. Биологическая эффективность химической системы защиты яблони от вредителя с 2-кратным применением моно- и инсектицидов в 2022 г. и двухкомпонентных в 2023 г. достигала 96,3–100 %. Сохраненная урожайность за счет повышения качества плодов составила 3,7–4,2 кг плодов с дерева или 40,7–46,2 ц/га, что позволило получить чистый доход 7512,6–8672,2 руб./га.

3. Эффективность комплексной защиты (однократное применение Мовенто Энерджи, КС в начале отрождения личинок галлицы 1-го поколения и летняя обрезка в период образования завязи) была на уровне 82,7 %, а сохраненная урожайность составила 3,3 кг с дерева, или 36,3 ц/га, что позволило получить 6616,3 руб./га чистого дохода.

4. Наименьшая биологическая эффективность отмечена в варианте с применением агротехнического

приема (летняя обрезка) – 48,7 %. Сохраненная урожайность яблок в варианте с применением агротехнического приема составила 2,4 кг плодов с дерева, или 26,4 ц/га, а чистый доход не превысил 4950,0 руб./га.

Литература

- Самусь, В. А. Состояние и перспективы развития белорусского плодового хозяйства / В. А. Самусь // Современное пловодство: состояние и перспективы развития: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию основания Ин-та пловодства НАН Беларуси.– Самохваловичи, 2005. – Т. 1, Ч. 1. – С. 14–16.
- Колтун, Н. Е. Защита молодых насаждений и питомников семечковых культур от вредных организмов / Н. Е. Колтун, В. С. Комардина; РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2014. – 64 с.
- Современные тенденции изменения численности основных вредителей плодовых культур / Л. А. Буркова [и др.] // Вестн. защиты растений. – 2001. – № 2. – С. 35–38.
- Супранович, Р. В. Защита яблони от яблонной листовой галлицы в интенсивных садах / Р. В. Супранович // Достижения науки и техники. – М.: Агропромиздат, 1990. – № 1. – С. 17–18.
- Супранович, Р. В. Особенности биоэкологии яблонной листовой галлицы в интенсивных садах Белоруссии / Р. В. Супранович // Защита и охрана растений: тез. докладов науч.-производственной конф. в республиках Прибалтики и Белоруссии, 5 июля, 1989 г. – Вильнюс, 1989. – С. 107–109.
- Remigiusz, W. Olszak. Przynaczarki w uprawach sadowniczych / W. Olszak Remigiusz. – Skierniewice przez InformatorS adowniczcy. – 5 maja 2016. – 15 s.
- Smith, Jason T. Aspects of the Ecology and Management of Apple Leafcurling Midge (*Dasineuramali*) (DIPTERA: Cecidomyiidae) on the Waimea Plains, Nelson, New Zealand / Jason T. Smith.– Doctoral (PhD) Theses. – 2001. – 192 p.
- Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: Рекомендации / под ред. С. В. Сороки. – Минск: Беларус. наука, 2005. – 462 с.
- Колтун, Н. Е. Влияние двухкомпонентных инсектоакарицидов на развитие сосущих вредителей в промышленных насаждениях яблони / Н. Е. Колтун, О. В. Дичковская, В. С. Комардина // Сб. науч. работ / РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2020. – Вып. 44. – С. 162–168.
- Дичковская, О. В. Эффективность моно- и двухкомпонентных инсектицидов против яблонной листовой галлицы / О. В. Дичковская, В. С. Комардина // Пловодство Беларуси: от традиций к инновациям = Fruit growing in Belarus: from traditions to innovations: матер. Междунар. науч. конф. (а.г. Самохваловичи, 18–19 авг. 2022 г.) / Национальная академия наук Беларуси, Институт пловодства; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2022. – С. 146–150.

