УДК 634.11:631.563:632.952

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ТОВАРНЫХ КАЧЕСТВ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ БЕЛОРУССКИХ СОРТОВ ПРИ УБОРКЕ И КРАТКОСРОЧНОМ ХРАНЕНИИ

Д.И. МАРЦИНКЕВИЧ, А.М. КРИВОРОТ, М.Г. МАКСИМЕНКО

РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by

АННОТАЦИЯ

В РУП «Институт плодоводства» в 2013–2015 гг. проведена оценка влияния химических препаратов нового поколения: делан – 0,7 кг/га, мерпан – 1,8 кг/га, беллис – 0,8 кг/га, луна транквилити – 1,0 л/га на устойчивость плодов яблони сортов Вербнае, Весяліна, Дарунак, Имант к болезням в период вегетации и при кратко-срочном хранении.

Установлено, что все препараты, используемые в саду в стадии формирования и созревания плодов, в различной степени увеличивают выход стандартных плодов с дерева: на 1,9–3,4 % – у сорта Вербнае, на 3,0–5,5 % – у сорта Весяліна, на 3,3–4,1 % – у сорта Дарунак, на 4,1–5,9 % – у сорта Имант. Кроме того, они снижают распространенность грибной инфекции у сортов: Вербнае – на 1,9 %, Весяліна – на 3,1 %, Дарунак – на 3,2 % и Имант – на 3,0 %.

Ключевые слова: яблоня, плоды, хранение, фунгициды системного и контактного действия, инфекционные болезни, физиологические расстройства, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Возрастающий спрос на свежие продукты, с полностью сохраненными питательными веществами и витаминами, ставит очень высокие требования к их хранению. Для стабильного обеспечения потребителя свежей плодовой продукцией необходимо свести к минимуму потери при хранении [1].

Довольно часто инфекционные болезни появляются еще до уборки урожая, но визуально они остаются незамеченными до периода хранения плодов. Как правило, плоды инфицируются микроорганизмами еще во время развития на дереве, а гниль проявляется лишь при хранении [2].

Способность некоторых возбудителей заражать во время хранения и здоровые плоды часто приводит к очень сильному распространению болезни в хранилище. Потери собранного урожая яблони иногда достигают 50 % и более. Кроме того, ухудшается лежкость, товарные и пищевые качества плодов.

Использование химических препаратов в борьбе с возбудителями гнили плодов непосредственно в плодохранилищах, с одной стороны, небезопасно для потребителей этой продукции, а с другой, малоэффективно. В данное время намечается тенденция перенесения способов защиты плодов от грибных гнилей непосредственно в сад, так как предупреждение поражения этими болезнями в плодохранилищах зависит, прежде всего, от эффективной борьбы с ними в период вегетации деревьев.

Фунгициды, используемые в садах, влияют не только на степень загрязнения яблок грибами, но и на видовой их состав как при использовании различных фунгицидов в пределах одного сорта, так и одинаковых препаратов на разных сортах [3].

Поэтому грамотное и правильное использование средств защиты растений и минеральных удобрений, вносимых как корневым, так и некорневым способами позволяет увеличить выход качественных плодов с единицы обрабатываемой площади, повысить лежкоспособность плодов, уменьшить риск заражения инфекционными болезнями, продлить сроки хранения, увеличить рентабельность продукции.

Однако использование одних и тех же разрешенных фунгицидов на протяжении долгих лет не позволяет обеспечить должной защиты от гнили. В то же время потери от данного расстройства при хранении могут достигать до 20–50 %.

В настоящее время ведутся поиски новых эффективных препаратов для снижения риска распространенности гнили на плодах яблони в период длительного хранения.

Рынок химических препаратов, способных не только подавлять развитие фитопатогенных микроорганизмов в промышленных садах, но и влиять на снижение распространенности болезней плодов при хранении, достаточно широк. Однако необходима их разносторонняя оценка по степени влияния на фитопатогенную микобиоту для обоснования их эффективного и безошибочного применения [4].

На рынке Беларуси появляются новые препараты, которые требуют изучения в условиях Беларуси.

Препарат **делан** фирмы BASF Agro B.V. (Швейцария) – универсальный фунгицид контактного действия, высокоэффективен в борьбе со многими грибными болезнями плодовых культур. Действующее вещество – дитианон, деланкол, тинон. Относится к группе дитианов (гетероциклических соединений). После обработки препаратом на растении образуется дождеустойчивый защитный слой, который эффективно подавляет прорастание спор и споруляцию патогенов на поверхности листовых пластинок. Определенная часть действующего вещества всегда может растворяться в воде (дождь, роса, гуттация), что обеспечивает длительное и стабильное фунгицидное действие. Действие препарата проявляется через 48 ч после обработки. Не проникает через кожицу внутрь плода. Хорошие результаты дает применение после повреждения плодов градом. Нефитоциден, но на отдельных сортах яблони вызывает покоричневение кожицы плодов. При попадании в почву остается в течение четырех месяцев в верхнем пятисантиметровом слое, поэтому не проникает в грунтовые воды. Норма расхода – 0,5–0,7 кг на 1 га (100 л/H_2O – 100 г).

Препарат **мерпан** (фирма ADAMA Registrations B.V., Нидерланды) является контактным фунгицидом широкого спектра действия и предназначен для защиты яблони от парши (*Venturia enaequalis*) и плодовой гнили. Препарат применяется для профилактики заболеваний, а также как эффективное средство в начальной стадии инфицирования. Действующее вещество – соединение из классов фталимидов – каптан (800 г/кг). Используется на протяжении всего периода вегетации, начиная с распускания листовых почек, в комбинации с препаратами системного действия, быстро подавляя расы парши, резистентные к другим группам фунгицидов. Совместим со многими инсектицидами и акарицидами. За сезон проводят до 4 обработок каждые 15–20 дней, но не позднее чем за 30 дней до сбора урожая (потребления плодов). Норма расхода – 1,8 кг на 1 га (100 л/H_2O – 257 г).

Препарат **беллис** фирмы BASF S.E. (Германия) – абсолютно новый на европейском и отечественном рынке двухкомпонентный фунгицид для защиты плодов яблони от гнили в период их формирования и хранения. Беллис – интенсивный препарат против глеоспориозной инфекции, состоящий из двух субстанций: первая из группы анилидов – боскалит (25,2 %), вторая из группы стробилуринов – пираклостробин (F500) (12,8 %). Пираклостробин относится к новому поколению стробилуринов и обладает высокой эффективностью действия против широкого спектра вредных организмов. Боскалид относится к новейшему химическому классу карбоксианилидов. Беллис одновременно блокирует производство энергии и биосинтез аминокислот и липидов, которые необходимы для жизнедеятельности грибов. Использовать данный препарат рекомендуется однократно, однако в критических ситуациях допускается двукратное использование с интервалом 8–14 дней, в дозе 0,8 кг/га (100 л/H_2O – 115 г). Согласно рекомендациям производителя, последняя обработка должна быть произведена за 7 дней до сбора урожая.

Препарат **луна транквилити** фирмы Bayer CropScience A.G. (Германия) – новый фунгицид широкого спектра, имеет новый способ действия. Он контролирует мучнистую росу, пятнистости листьев и паршу яблони. Препарат сочетает в себе пириметанил, фунгицид 9-й группы (375 г/л), и флюопирам из группы 7 (125 г/л). Флюопирам – новое действующее вещество, проникает в митохондрии клеток гриба, блокируя возбудителя, и продолжает действовать продолжительное время. Используется на протяжении всего периода вегетации. За сезон проводят до 4 обработок, но не позднее чем за 30 дней до сбора урожая (потребления плодов). Норма внесения – 0,8–1,0 л/га.

Цель исследований – определить эффективность используемых препаратов в повышении качества плодов в период формирования урожая и снижении потерь плодов от гнили при уборке и краткосрочном хранении.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В РУП «Институт плодоводства» в качестве объектов исследования были использованы деревья и плоды 4 сортов яблони отечественной селекции (Вербнае, Весяліна, Дарунак, Имант), выращенные в сырьевой зоне отдела хранения и переработки в 2013–2015 гг. Год посадки сада – 2010 г. Схема посадки – 4 × 2 м (1250 дер./га).

Варианты обработок и сроки внесения пестицидов:

1) фон

танрек (0,25 л/га) + азофос (5 л/га) – третья декада апреля;

хорус (0,2 кг/га) + актара (0,12 кг/га) – первая декада мая;

скор (0,2 л/га) – третья декада мая;

терсел (2,5 кг/га) + Би-58 новый (1,5 л/га) – первая декада июня;

скор (0,2 л/га) + фуфанон (1 л/га) – вторая декада июня;

азофос (5 л/га) – третья декада июня;

терсел (2,5 кг/га) – первая декада июля;

терсел (0,7 кг/га) + Би 58 новый (1,2 кг/га) – третья декада июля;

делан (0,7 кг/га) – первая декада августа **(контроль)**;

2) фон + делан – внесение делана (0,7 кг/га) – третья декада августа (за 21 день до предполагаемой даты уборки) (делан);

3) фон + мерпан – внесение мерпана (1,8 кг/га) – третья декада августа (за 21 день до предполагаемой даты уборки) **(мерпан);**

4) фон + беллис – внесение беллиса (0,8 кг/га) – третья декада августа (за 21 день до предполагаемой даты уборки) **(беллис);**

5) фон + луна транквилити – внесение луна транквилити (1,0 л/га) – третья декада августа (за 21 день до предполагаемой даты уборки) **(луна транквилити);**

Обработки против болезней грибной этиологии осуществляли за 21 дней до предполагаемой даты уборки плодов. В контрольном варианте обработок не производили.

Учеты и наблюдения в саду. Для определения скорости воздействия препарата за 7–10 дней до уборки провели учет товарного урожая.

Уборку плодов осуществляли в оптимальные сроки (10.09–11.09) по комплексу физико-химических показателей (размер и масса плодов, плотность мякоти, легкость отделения плодоножки от плодового образования, окраска кожицы и семян, содержание крахмала).

Товарность плодов определяли в момент уборки согласно СТБ 2288 [5].

Учеты и наблюдения в хранилище. Убранные плоды по вариантам закладывали на длительное хранение в холодильные камеры плодохранилища института. Повторность – четырехкратная, по 20–25 кг в каждой повторности.

Перед закладкой на хранение было произведено предварительное охлаждение плодов в холодильных камерах при температуре +6 °С. Хранение плодов осуществляли при температуре +1…+2±0,5 °С и относительной влажности воздуха 90–95 %.

При съеме с краткосрочного хранения (через 45 суток) и длительного хранения (180 суток) определяли естественную убыль массы, выход товарных плодов, процент микробиологических заболеваний и физиологических расстройств.

Учет микробиологических и физиологических заболеваний производили визуально с применением атласов заболеваний по максимальному проявлению признаков определенных болезней по степени поражения плода [6].

Исследования выполняли согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7] и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [8].

Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа с помощью программы EXCEL.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В вариантах опыта с использованием препаратов против инфекций грибной этиологии при учете урожая за 7–10 дней до уборки не отмечено признаков гнили, в то время как в контроле потери от инфекционных заболеваний составили (по сортам): Вербнае – 1,9 %, Весяліна – 3,1 %, Дарунак – 3,2 %, Имант – 3,0 % (таблица 1).

При уборке урожая проводили оценку качества плодов по следующим показателям: выход товарных плодов (стандарт и нестандарт), гниль.

Выход стандартных плодов с дерева составил у сорта Вербнае 94,1–94,8 % с использованием препаратов делан, луна транквилити, мерпан; 95,6 % – беллис, 92,2 % – контроль. Количество нестандартных плодов по всем вариантам опыта не превысило 5,9 %.

У сорта Весяліна в вариантах опыта с использованием пестицидов выход стандартных плодов составил 93,1–95,6 %, в контроле – 90,1 %. Количество нестандарта не превышало 6,9 %.

При использовании химических препаратов беллис, делан, луна транквилити и мерпан выход стандартных плодов у сорта Дарунак составил 93,0 %; 92,3; 92,8 и 93,1 % соответственно, в контрольном варианте – 89,0 %. Количество нестандартных плодов не превысило 7,7 % при использовании пестицидов, 7,8 % – в контроле.

Таблица 1 – **Товарные показатели плодов яблони в предуборочный период (за 7–10 дней до уборки) в зависимости от применяемых фунгицидов, % (РУП «Институт плодоводства», 2013–2015 гг.)**

Вариант обработки	Здоровые плоды		Гниль
	стандарт	нестандарт	
Сорт Вербнае			
Контроль	92,2	5,9	1,9
Беллис	95,6	4,4	0
Делан	94,8	5,2	0
Луна транквилити	94,7	5,3	0
Мерпан	94,1	5,9	0
Сорт Весяліна			
Контроль	90,1	6,8	3,1
Беллис	95,6	4,4	0
Делан	93,1	6,9	0
Луна транквилити	93,3	6,7	0
Мерпан	93,6	6,4	0
Сорт Дарунак			
Контроль	89,0	7,8	3,2
Беллис	93,0	7,0	0
Делан	92,3	7,7	0
Луна транквилити	92,8	7,2	0
Мерпан	93,1	6,9	0
Сорт Имант			
Контроль	92,1	4,9	3,0
Беллис	98,0	2,0	0
Делан	97,5	2,5	0
Луна транквилити	97,6	2,4	0
Мерпан	96,2	3,8	0
$НСР_{0,05}$	4,88	1,25	–

У сорта Имант количество стандартных плодов составляло 98,0 % при использовании препарата беллис, 97,5 % – делан, 97,6 % – луна транквилити, 96,2 % – мерпан, 92,1 % – в контроле. Количество нестандарта не превысило 3,8 % в вариантах с использованием химических препаратов, 4,9 % в контрольном варианте.

Для круглогодичного снабжения рынка и перерабатывающих организаций свежими плодами иногда приходится закладывать плоды для краткосрочного хранения, в связи с этим представляется интерес выявить действие изучаемых препаратов на качество плодов при краткосрочном хранении.

Результаты краткосрочного хранения (45 дней) убранного урожая показали, что значимых различий по показателям сохраняемости у изучаемых сортов не отмечено (таблица 2). Выход здоровых плодов находился в пределах 98,0–99,2 % у сорта Вербнае, 98,7–99,0 % – у сорта Весяліна, 99,0–100,0 % – у сорта Дарунак, 99,2–100,0 % – у сорта Имант. Естественная убыль массы у изучаемых сортов по всем вариантам опыта колебалась в пределах 0,8–1,2 %. Количество грибных болезней не превысила 2,0 %. Признаков неинфекционных болезней отмечено не было.

Таблица 2 – **Показатели сохраняемости плодов яблони, обработанных различными фунгицидами, после кратковременного хранения (45 суток), % (РУП «Институт плодоводства», 2013–2015 гг.)**

Вариант	Естественная убыль массы	Выход здоровых плодов	Грибные болезни
Вербнае			
Контроль	1,1	98,0	2,0
Беллис	1,2	98,9	1,2
Делан	0,9	99,2	0,8
Луна транквилити	0,8	99,1	0,9
Мерпан	1,0	98,0	2,0
Весяліна			
Контроль	0,9	98,7	1,3
Беллис	0,9	98,9	1,1
Делан	0,8	99,0	1,0
Луна транквилити	0,9	98,7	1,3
Мерпан	0,8	98,8	1,2
Дарунак			
Контроль	0,9	98,0	2,0
Беллис	1,1	100,0	0
Делан	1,0	100,0	0
Луна транквилити	0,9	99,0	1,0
Мерпан	1,0	99,4	0,6
Имант			
Контроль	0,8	99,0	1,0
Беллис	0,9	100,0	0
Делан	0,9	100,0	0
Луна транквилити	0,8	99,2	0,8
Мерпан	0,9	99,3	0,7
$НСР_{0,05}$	0,38	4,98	0,95

ВЫВОДЫ

1. Все изучаемые препараты, используемые на саду в стадии формирования и созревания плодов, увеличивают выход стандартных плодов с дерева на 1,9–3,4 % у сорта Вербнае, 3,0–5,5 % – у сорта Весяліна, 3,3–4,1 % – у сорта Дарунак, 4,1–5,9 % – у сорта Имант по сравнению с контрольным вариантом.

2. По результатам исследований в РУП «Институт плодоводства» установлено, что использование фунгицидов беллис, делан, луна транквилити, мерпан за 21 день до уборки урожая снижает распространенность грибной инфекции у сортов Вербнае на 1,9 %, Весяліна – на 3,1 %, Дарунак – на 3,2 % и Имант – на 3,0 % в период их съема.

3. Существенных различий по эффективности системных (беллис, луна транквилити) и контактных (делан, мерпан) препаратов при краткосрочном хранении не выявлено.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сохранность плодов яблони при использовании минеральных удобрений / А.А. Трунов [и др.] // Перспективы развития технологий хранения и переработки плодов и ягод в современных экономических условиях: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук Р.Э. Лойко, аг. Самохваловичи, 9–11 окт. 2012 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – С. 51–54.

2. Никитин, А.Л. Восприимчивость плодов новых сортов яблони к микробиологическим заболеваниям в зависимости от режимов хранения / А.Л. Никитин // Селекция и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. тр. / ВНИИСПК; редкол.: М.Н. Кузнецов [и др.]. – Орел, 2002. – С. 79–85.

3. Кондратенко, П.В. Влияние фунгицидов на микобиоту яблок в саду и при хранении / П.В. Кондратенко, В.Ф. Павленко // Садоводство и виноградарство. – 2004. – № 1. – С. 13–14.

4. Каталог средств защиты растений компании БАСФ в Республике Беларусь. – Минск: Равноденствие, 2012. – 162 с.

5. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия: СТБ 2288–2012. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Госстандарт, 2013. – 12 с.

6. Tomala, K. Choroby i uszkodzenia owoców / K. Tomala // IV spotkanie sadownicze «Sandomierz'95», 7–8 lutego 1995 r. – Sandomierz, 1995. – S. 61–84.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

8. Дженеев, С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С.Ю. Дженеев, В.И. Иванченко // Ялта: Ин-т виноградарства и вина «Магарач», 1998. – 198 с.

INFLUENCE OF FUNGICIDES ON MARKETABILITY OF APPLE FRUITS OF BELARUSIAN VARIETIES AT HARVEST AND SHORT-TERM STORAGE

D.I. MARTSINKEVICH, A.M. KRIVOROT, M.G. MAKSIMENKO

Summary

In The Institute for Fruit Growing in 2013–2015 the evaluation of effect of chemicals of the new generation: Delan – 0.7 kg/ha, Merpan – 1.8 kg/ha, Bellis – 0.8 kg/ha, Luna tranquility – 1.0 l/ha on the resistance of apple varieties 'Verbnae', 'Vesyalina', 'Darunak', 'Imant' to diseases during vegetation and short-term storage was carried out.

It was established that all preparations used in the garden in the stage of fruit formation and ripening, to a varying degree increased the yield of standard fruits per a tree: by 1.9–3.4 % for 'Verbnae', 3.0–5.5 % for 'Vesyalina', 3.3–4.1 % for 'Darunak', 4.1–5.9 % – for 'Imant'. In addition, they reduced the incidence of fungal infection in varieties: 'Verbnae' – by 1.9 %, 'Vesyalina' – 3.1 %, 'Darunak' – 3.2 % and 'Imant' – 3.0 %.

Keywords: apple, fruits, storage, fungicides of systemic and contact action, infectious diseases, physiological disorders, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 04.05.2017