

Раздел 3.
КАЧЕСТВО, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 634.11:631.81.095.337:632.934.1:631.563

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕРИИ «ВОЛАТ»
НА СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТА ИМАНТ
ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ**

Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В 2011-2013 гг. изучено влияние препаратов комплексного воздействия, разработанных в УП «Унитехпром БГУ» и представляющих собой комплекс природных биологически активных соединений на основе гуминовых кислот, на урожайность, качество и сохранность плодов яблони сорта Имант.

Четырёхкратная обработка деревьев и плодов яблони сорта Имант препаратом комплексного действия Волат-9 в концентрации 50 г на 100 л (1-я – во время цветения, 2-я – через 2 недели после цветения, 3-я – через 3 недели после цветения, 4-я – через 4 недели после цветения) способствует снижению распространённости горькой ямчатости на плодах в период формирования урожая и увеличению выхода товарных плодов с дерева.

Плоды яблони сорта Имант, обработанные препаратами Волат-8 и Волат-9, обладают лучшей сохранностью в период длительного хранения и реализации.

Ключевые слова: яблоня, плоды, препарат комплексного действия, инфекционные болезни, физиологические расстройства, хранение, остаточный эффект, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

В плодах яблони содержится большое количество воды, поэтому они легко подвергаются во время хранения болезням (инфекционным и неинфекционным) и естественному разрушению.

К основным инфекционным болезням яблони относятся различного рода гнили: плодовая гниль или монилиоз, горькая (глеоспориозная) гниль, пенициллёзная (голубая) плесень, серая и другие гнили [1-3].

К основным неинфекционным болезням плодов яблони относятся горькая ямчатость (подкожная пятнистость), загар (побурение кожицы), мучнистый распад мякоти, увядание, стекловидность, побурение сердцевины, побурение мякоти [4, 5].

Довольно часто инфекционные болезни появляются ещё до уборки урожая, но визуально они остаются незамеченными до периода хранения плодов. Как правило, плоды инфицируются микроорганизмами ещё во время развития на дереве, а гниль проявляется лишь при хранении [6].

В настоящее время ведутся поиски новых эффективных, экологически чистых препаратов для ингибирования грибных гнилей на плодах, а также изучаются сроки их внесения и дозировки.

Интересными в этом отношении являются препараты комплексного воздействия, создаваемые на основе трутовых грибов и гуминовых кислот.

В частности, в УП «Унитехпром БГУ» разработаны препараты комплексного действия. По своему составу это растворы на основе органических кислот и микроэлементов в хелатной форме, предназначенные для некорневой и послеуборочной обработки растений, плодов и ягод.

Цель исследований – изучить возможность повышения продуктивности насаждений яблони и сохранности плодов при длительном хранении с использованием препаратов комплексного действия.

УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодководства» в период 2011-2013 гг.

Объекты исследований: деревья и плоды яблони сорта Имант, выращенные в 2010-2012 гг. в сырьевой зоне отдела хранения и переработки РУП «Институт плодководства», обработанные в период вегетации препаратами комплексного действия Волат-8 и Волат-9, разработанными в УП «Унитехпром БГУ»: *Волат 8, кр.п.* – янтарная, лимонные кислоты; медь и магний в форме хелатов, концентрация янтарной кислоты – 1,2 г/100 г; лимонной кислоты – 1,1 г/100 г; Cu – 6,05 г/100 г; Mg – 2,89 г/100 г; *Волат-9, кр.п.* – лимонная кислота; медь в форме хелатов, концентрация лимонной кислоты – $3,4 \times 10^{-2}$ вес.%, концентрация Cu – 0,2 г/100 г.

Варианты обработок и сроки внесения препарата:

- 1 – без обработок – контроль;
- 2 – однократная обработка препаратами комплексного действия (0,5 %), во время цветения – Волат-8 (x1);
- 3 – трёхкратная обработка препаратами комплексного действия (1-я – во время цветения (0,2 %), 2-я – через 4 недели после цветения (0,5 %), 3-я – через 8 недель после цветения (0,5 %)) – Волат-8 (x3);
- 4 – четырёхкратная обработка препаратами комплексного действия через 3, 5, 7 и 9 недель после цветения (0,5 %) – Волат-8 (x4);
- 5 – однократная обработка препаратами комплексного действия (0,5 %), во время цветения – Волат-9 (x1);
- 6 – трёхкратная обработка препаратами комплексного действия (1-я – во время цветения (0,2 %), 2-я – через 4 недели после цветения (0,5 %), 3-я – через 8 недель после цветения (0,5 %)) – Волат-9 (x3);
- 7 – четырёхкратная обработка препаратами комплексного действия через 3, 5, 7 и 9 недель после цветения (0,5 %) – Волат-9 (x4).

Для определения степени поражения плодов горькой ямчатостью высчитывали процент пораженных плодов [7].

Товарность плодов определяли в момент уборки согласно ГОСТу 21122 [8].

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

Убранные плоды по вариантам закладывали на длительное хранение в холодильные камеры в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства». Повторность трехкратная, 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 +2 °С и относительной влажности воздуха 90-95 %.

Срок хранения составил 150 суток. При съеме с хранения определяли естественную убыль массы, выход товарных плодов, распространённость инфекционных заболеваний и физиологических расстройств.

Учёт микробиологических и физиологических заболеваний производили визуально с применением атласов заболеваний по максимальному проявлению признаков определённых болезней по степени поражения плода [9].

Естественную убыль массы определяли методом фиксированных проб; выход товарной продукции и количество отходов – путем разбора на фракции и взвешиванием.

Плотность (удельную массу) плодов определяли с помощью прибора ИПП-1 конструкции Г.И. Левашенко, изготовленного для проведения настоящего исследования.

Твёрдость измеряли при помощи пенетрометра.

Содержание крахмала определяли на срезе плода по йодкрахмальной пробе по 6-балльной шкале:

5 баллов – поверхность среза плода чёрно-синяя;

4 балла – незначительные участки поверхности среза не окрашены, главным образом, в области плодоножки и у семенного гнезда;

3 балла – по всей поверхности среза на тёмном фоне появляются просветы; под кожицей слой мякоти тёмноокрашен;

2 балла – тёмное окрашивание под кожицей и незначительное потемнение отдельных участков мякоти;

1 балл – незначительное потемнение только под кожицей плода

0 баллов – вся поверхность среза плода неокрашена [10].

Опыт был проведен согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [11] и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При некорневом внесении препаратов комплексного действия Волат-8 и Волат-9 в период вегетации размерно-массовые показатели плодов сорта Имант во всех вариантах опыта изменялись в сторону увеличения, а твёрдость мякоти, плотность и содержание крахмала в плодах, наоборот, уменьшались.

Максимальный прирост массы и размера плодов отмечен в период с 1-й декады августа по 1-ю декаду сентября. Различий по развитию и росту плодов в независимости от варианта обработки отмечено не было. Разложение крахмала начиналось, независимо от варианта опыта, в период с 1 по 4 сентября.

К моменту уборки масса плодов сорта Имант, обработанных в период вегетации препаратом Волат-8, составляла 167-169 г, препаратом Волат-9 – 165-170 г, в контрольном варианте – 166 г (таблица 1).

Высота плодов по всем вариантам опыта колебалась в пределах 65-68 мм, диаметр – 64-67 мм.

Таблица 1 – Физические показатели плодов яблони сорта Имант в период съёмной зрелости (2011-2013 гг.)

Вариант опыта	Масса, г	Высота плода, мм	Диаметр плода, мм	Плотность, г/см ³	Твёрдость мякоти, кг/см ²	Степень окрашивания плода, балл	Йод-крахмальная проба, балл
Контроль	166	66	64	0,812	8,4	4,5	4,5
Волат-8 (x1)	167	68	64	0,815	8,4	4,5	4,5
Волат-8 (x3)	169	67	67	0,813	8,5	4,5	4,5
Волат-8 (x4)	169	68	66	0,814	8,5	4,5	4,5
Волат-9 (x1)	165	65	64	0,812	8,4	4,5	4,5
Волат-9 (x3)	169	67	66	0,812	8,5	4,5	4,5
Волат-9 (x4)	170	67	67	0,813	8,5	4,5	4,5

Плотность плодов к моменту съёмной зрелости составляла в варианте опыта с Волат-8 (x1) – 0,815 г/см³, Волат-8 (x3) – 0,813 г/см³, Волат-8 (x4) – 0,814 г/см³, Волат-9 (x1) – 0,812 г/см³, Волат-9 (x3) – 0,812 г/см³, Волат-9 (x4) – 0,813 г/см³, в контроле – 0,812 г/см³.

Твёрдость плодов в период уборки урожая в контроле и при однократной обработке препаратами Волат-8 и Волат-9 составляла 8,4 кг/см² и 8,5 кг/см² – во всех остальных вариантах опыта.

Содержание крахмала во всех вариантах опыта было на одном уровне (4,5 балла).

При оценке качества продукции сорта Имант, обработанной препаратами комплексного действия Волат-8 и Волат-9, и выявлении роли данных препаратов на устойчивость плодов к болезням при выращивании установлено, что максимальный выход плодов высшего и первого товарных сортов с дерева (97 %) отмечен при четырёхкратной обработке препаратом комплексного действия Волат-9. При трёхкратном внесении препарата Волат-9 выход товарной продукции с дерева составил 95 %, в контроле и при однократном внесении препарата Волат-9 – 92 %.

При четырёхкратной и трёхкратной обработках препаратом комплексного действия Волат-8 выход плодов высшего и первого товарных сортов с дерева составил 98 %. При однократном внесении препарата Волат-8 выход товарной продукции с дерева был 94 %, в контроле – 92 %.

Основной причиной потерь качества плодов в период формирования урожая явились повреждения от горькой ямчатости. В контроле и варианте Волат-9 (x1) потери достигали 8 % с дерева, в вариантах Волат-9 (x3) – 5 %, в варианте Волат-9 (x4) – 3 %.

При использовании препарата Волат-8 максимальные потери от горькой ямчатости в саду отмечены в контроле – 8,0 %; при трёхкратном и четырёхкратном внесении потери от подкожной пятнистости составили 2,0 %; при однократном внесении – 6,0 %.

Независимо от варианта обработки в период формирования плодов признаков парши и инфекционных заболеваний обнаружено не было.

После периода длительного хранения максимальный выход товарных плодов отмечен в вариантах опыта Волат-8 (x4) и Волат-9 (x4) – 98,2 и 98,5 % соответственно; при трёхкратном внесении препарата Волат-8 количество здоровых плодов достигало 96,1 %, Волат-9 – 96,6 %; при однократном внесении препаратов Волат-8 и Волат-9 – 95,0 и 95,6 % соответственно; в контроле – 93,1 % (таблица 2).

Таблица 2 – Товарные показатели плодов яблони сорта Имант после длительного хранения в зависимости от варианта некорневого внесения препарата комплексного действия, % (2011-2013 гг.)

Вариант	Естественная убыль массы	Выход здоровых плодов	Горькая ямчатость	Горькая гниль	Пенициллёзная гниль
Контроль	2,1	93,1	1,6	3,6	1,7
Волат-8 (x1)	2,0	95,0	0	3,4	1,6
Волат-8 (x3)	1,7	96,1	0	3,1	0,8
Волат-8 (x4)	2,0	98,2	0	1,5	0,3
Волат-9 (x1)	1,9	95,6	0	3,1	1,3
Волат-9 (x3)	1,8	96,6	0	2,8	0,6
Волат-9 (x4)	1,4	98,5	0	1,2	0,3

Распространённость горькой ямчатости после длительного хранения отмечена лишь в контрольном варианте – 1,6 %, в вариантах опыта с использованием препаратов комплексного действия признаков горькой ямчатости обнаружено не было.

Максимальное повреждение плодов гнилью после длительного хранения было в контроле – 3,6 %; при однократном внесении препарата Волат-8 – 3,4 %, Волат-9 – 3,1 %; при трёхкратном внесении препарата Волат-8 – 3,1 %, Волат-9 – 2,8 %; при четырёхкратном внесении препарата Волат-8 – 1,5 %, Волат-9 – 1,2 %.

Потери от пенициллёзной плесени достигали 1,7 % в контроле, при одно-, трёх- и четырёхкратном внесении препарата Волат-8 – 1,6; 0,8 и 0,3 % соответственно, Волат-9 – 1,3; 0,6 и 0,3 % соответственно.

Остаточный эффект хранения плодов яблони сорта Имант составил 15 дней во всех вариантах опыта с использованием препарата комплексного действия и 12 дней в контроле.

ВЫВОДЫ

1. Четырёхкратная обработка деревьев и плодов яблони сорта Имант препаратом комплексного действия Волат-9 в концентрации 50 г на 100 л (1-я – во время цветения, 2-я – через 2 недели после цветения, 3-я – через 3 недели после цветения, 4-я – через 4 недели после цветения) способствует снижению распространённости горькой ямчатости на плодах в период формирования урожая и увеличению выхода товарных плодов с дерева.

2. Плоды яблони сорта Имант, обработанные препаратами Волат-8 и Волат-9, обладают лучшей сохранностью в период длительного хранения.

3. Использование препаратов Волат-8 и Волат-9 продлевает остаточный эффект хранения плодов яблони сорта Имант на 3 дня по сравнению с контролем.

Литература

1. Гудковский, В.А. Длительное хранение плодов: прогрессивные способы / В.А. Гудковский. – Алма-Ата: Кайнар, 1978. – 151 с.
2. Криворот, А.М. Технологии хранения плодов / А.М. Криворот. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
3. Ceglowski, S.M. Zbiór i przechowywanie owoców / S.M. Ceglowski. – Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1970. – 212 s.

4. Лёжкоспособность плодов и факторы, снижающие их потери при длительном хранении / Н.С. Бажуряну [и др.]. – Кишинёв: Штинца, 1993. – 96 с.
5. Lange, E. Przechowalnictwo owocow / E. Lange, W. Ostrowski. – II wyd. – Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1992. – 304 s.
6. 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.]. – Орёл, 2002. – С. 79-85.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС им. И.В. Мичурина; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – 492 с.
8. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия // Семечковые и цитрусовые плоды: ГОСТ 21122-75. – Введ. 01.07.76. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2002. – С. 17-25.
9. Tomala, K. Choroby i uszkodzenia owocow / K. Tomala // IV spotkanie sadownicze «Sandomierz'95», 7-8 lutego 1995 r. – Sandomierz, 1995. – S. 61-84.
10. Целуйко, Н.А. Определение срока съема плодов семечковых культур / Н.А. Целуйко. – М.: Колос, 1969. – 72 с.
11. 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.
12. Дженеев, С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С.Ю. Дженеев, В.И. Иванченко. – Ялта: Институт виноградарства и вина «Магарач», 1998. – 198 с.

INFLUENCE OF COMPLEX-EFFECT COMPOUNDS OF VOLAT TYPE ON APPLE FRUITS STORABILITY OF THE CULTIVAR IMANT AT LONG-TERM STORAGE

D.I. Martsinkevich, A.M. Krivorot

ABSTRACT

Within 2011-2013 the influence of complex-effect compounds developed at the Unitary Enterprise 'Unitehprom BGU' on productivity, fruits quality and storability of apple cultivar Imant was studied. They represent a complex of natural bioactive compounds on the basis of humic acids.

Fourfold treatment of trees and fruits of the cultivar Imant by the complex-effect compound Volat-9 at the concentration of 50 g per 100 l (the 1st one is during blooming, the 2nd one in 2 weeks after blooming, the 3rd one in 3 weeks after blooming and the 4th one is in 4 weeks after blooming) promotes a decrease in prevalence of bitter pit on fruits during the crop formation period as well as an increase in yield of marketable fruits per tree.

Fruits of the apple cultivar Imant treated by the compounds Volat-8 and Volat-9 possess the best storability index at their long-term storage and marketing periods.

Key words: apple tree, fruits, complex-effect compound, infectious diseases, physiological distresses, storage, residual effect, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 11.04.2014