

## ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ТОВАРНУЮ УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОНИ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

М. Е. РУЛИНСКАЯ<sup>1</sup>, В. В. ВАСЕХА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»,  
ул. Академическая, 21, г. Щучин, Гродненская область, 231513, Беларусь,  
e-mail: marina.oreshko.91@mail.ru

<sup>2</sup>РУП «Институт плодоводства»,  
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,  
e-mail: witalij\_waseha@tut.by

### АННОТАЦИЯ

В статье приводятся данные об эффективности проведения регулирующих мероприятий на белорусских сортах яблони в разные сроки. Установлено, что проведение регулирующих мероприятий по химическому и ручному прореживанию завязи способствует росту средней массы плода и увеличению выхода товарного яблока. На всех сортах достаточно эффективным оказалось ручное нормирование завязи. В 1-й срок (67 ВВСН) проведения прореживания завязи наибольший эффект на урожайность яблок высшей товарной категории на сортах Белорусское сладкое и Память Сюбаровой был достигнут от внесения хлорэтилфосфоновой кислоты в концентрациях 0,03 и 0,06 % и  $\alpha$ -нафтилуксусной кислоты в концентрации 0,003 %; на сорте Имант – применение 0,03- и 0,06%-ного раствора ХЭФК и 0,003%-ной  $\alpha$ -НУК, на Алесе – использование ХЭФК в концентрации 0,06 % и  $\alpha$ -НУК – 0,003 %. Во 2-й срок (71 ВВСН) проведения регулирующих мероприятий наибольший выход товарного яблока получен на сортах Белорусское сладкое и Память Сюбаровой в вариантах с применением раствора  $\alpha$ -НУК в концентрации 0,003 %; для сортов Имант и Алесе – внесение ХЭФК и  $\alpha$ -НУК в концентрации 0,06 и 0,003 % соответственно.

*Ключевые слова:* яблоня, сорт, прореживание завязи, урожайность, товарность, Беларусь.

### ВВЕДЕНИЕ

При выращивании плодовых культур по современным интенсивным технологиям получение высокотоварной конкурентоспособной продукции садоводства приобретает первоочередное значение, поскольку определяет экономическую стабильность производителей. В годы обильного цветения на сортах с высоким коэффициентом завязываемости развиваются мелкие плоды низкого качества, что приводит к удешевлению продукции, снижению спроса и, как следствие, значительным экономическим убыткам. Способствовать получению ежегодных урожаев с высоким качеством плодов может нормирование нагрузки деревьев, которое позволит сбалансировать процессы роста, плодоношения и закладки плодовых почек. Поэтому, чтобы быть конкурентоспособными, производители должны применять различные приемы, которые увеличивают процент товарных яблок [1, 2].

Решающим условием получения стабильно высоких урожаев с высокими товарными характеристиками является прореживание завязи вручную и различными химическими препаратами, что приводит к улучшению питания оставшихся плодов и закладке генеративных почек под урожай следующего года, выравнивает плодоношение, повышает урожайность насаждений и уменьшает непроизводительные затраты. Помимо этого, прореживание способствует лучшей окраске плодов, уменьшает вероятность поломки частей дерева урожаем, а также предотвращает ослабление дерева [3, 4].

Ручное прореживание обеспечивает получение хороших результатов, однако это очень трудоемкий и дорогостоящий процесс, поэтому наиболее перспективным для садоводства является химическое прореживание завязи. Анализ литературных источников указывает на тесную связь между временем прореживания и его влиянием, но не дает полной картины по срокам проведения мероприятий и по применяемым химическим препаратам [5].

Изучение опыта в странах с развитым интенсивным садоводством показывает, что данный вид прореживания плодов необходимо проводить до июньского естественного опадения завязи –

через 3 дня после опадения 80 % лепестков. Однако некоторые ученые рекомендуют проводить прореживание плодов, когда завязь в центральном (королевском) цветке достигает 10–11 мм. Многие авторы подчеркивают сильные различия в самом действии препаратов, продолжительности их действия и концентраций в зависимости от сорта, возраста, состояния дерева, а также метеорологических условий их выращивания. И при всем том доказано, что все же современное выращивание плодов, получение стабильных, качественных урожаев немыслимо без применения регулирующих веществ [6–8].

Анализ литературных источников не дает полной картины по срокам проведения мероприятий и по применяемым препаратам. Поэтому актуальным остается вопрос изучения сроков, приемов и концентраций внесения регулирующих веществ применительно к условиям Беларуси для белорусского промышленного сорта яблони.

*Цель исследований* – выделение наиболее эффективных приемов и концентрации препаратов для регулирования продуктивности яблони, способствующих получению урожаев высококачественной товарной продукции.

### МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в саду РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2021–2022 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агротехническая характеристика пахотного слоя: рН 5,0–5,1, гумус – 1,61 %, содержание  $P_2O_5$  – 279–322 мг/кг почвы,  $K_2O$  – 191–226 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлись сорта яблони Белорусское сладкое, Имант, Алеся и Память Сюзаровой в саду 2012 г. посадки. Изучали следующие варианты прореживания: внесение кальциевой селитры (в концентрации 3,0 и 5,0 %), сульфата аммония (0,5; 1,0 %), хлорэтилфосфоновой кислоты (ХЭФК) (0,03; 0,06 %),  $\alpha$ -нафтилуксусной кислоты ( $\alpha$ -НУК) (0,003; 0,005 %) и ручное прореживание. Контроль – без прореживания. Схема посадки – 4,5 × 2,0 м, плотность – 1111 дер/га, подвой – М7. Содержание междурядий – естественное залужение, в рядах – гербицидный пар. Защита от болезней и вредителей проводилась исходя из требований и рекомендаций, изложенных в регламенте по возделыванию яблони [9]. Повторность опытов четырехкратная, одна повторность – 3 дерева.

Сроки проведения регулирующих мероприятий: 1-й – через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи (67 ВВСН), 2-й – когда завязь в центральном цветке достигает 10–11 мм (71 ВВСН). За период наблюдений 2021–2022 гг. все изучаемые сорта характеризовались обильным цветением, что позволило провести опыт по регулированию количества завязи в полном объеме.

Исследования проводили согласно «Генетическим основам и методике селекции плодовых культур и винограда», статистическую обработку полученных результатов выполняли по Б. А. Доспехову [10, 11].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение типов обрастающей древесины яблони в условиях 2021–2022 гг. показало, что большинство сортов белорусской селекции имело все виды плодовых образований с разным соотношением в зависимости от сорта яблони. Меньше всего из компонентов генеративной сферы было зафиксировано на однолетнем приросте (6,0–9,0 %). Количество плодовых прутиков варьировало от 11,0 до 12,5 %, копыец – 13,0–19,5 %. Отмечено, что все сорта имели преимущественно кольчаточный тип плодовых образований, которые составили 40,0–46,0 % плодовых образований. Количество плодух варьировало от 16,0 до 28,0 % (табл. 1).

Соотношение плодоносных образований и тип плодоношения устанавливали подсчетом плодоносных образований, на которых размещалась большая часть урожая.

По соотношению расположения генеративных почек на однолетних и многолетних ветвях определен тип плодоношения изучаемых сортов яблони. Как показали учеты, на генеративных

Таблица 1. Распределение плодовых образований у изучаемых сортов в 2021–2022 гг.

Сорт	Закладка генеративных почек по видам плодовых образований, %				
	плодовый прутик	однолетний прирост	копыце	кольчатка	плодуха
Белорусское сладкое	11,0	6,0	15,0	40,0	28,0
Имант	12,5	7,5	19,5	42,5	18,0
Алеся	12,0	9,0	21,0	42,0	16,0
Память Сюзаровой	11,0	6,0	13,0	46,0	24,0

почках однолетнего прироста закладываются единичные плоды, и их роль в формировании совокупного урожая несущественна. Поскольку на изучаемых сортах плодухи главным образом были представлены как совокупность простых и сложных кольчаток на плодовой сумке, то в нижеприведенном учете распределение нагрузки плодами на плодухах относили к кольчаточному типу плодоношения (табл. 2).

Таблица 2. Распределение пунктов плодоношения у изучаемых сортов в 2021–2022 гг.

Сорт	Вид плодовых образований, %		
	плодовый прутик	копыце	кольчатка
Белорусское сладкое	4,3	11,3	84,5
Имант	11,9	16,1	72,1
Алеся	11,2	23,2	65,7
Память Сюзаровой	4,5	14,2	81,4

Полученные данные свидетельствуют о кольчаточном типе плодоношения у изучаемых сортов – распределение продуктивности деревьев отмечено на плодовых прутиках, копыцах и кольчатках, при этом основное формирование нагрузки урожаем приходилось на кольчатки – 65,7–84,5 %.

Урожайность – основной компонент продуктивности, который определяет перспективность и экономическую эффективность выращивания сорта. Анализ хозяйственных показателей продуктивности изучаемых сортов выявил, что изучаемые способы прореживания способствовали увеличению урожайности товарного яблока, в результате их использования урожайность была сформирована на уровне 17,8–24,7 т/га, что на 10,5–53,4 % выше, чем в контрольном варианте.

При сравнительном анализе полученных данных установлено, что как на сорте Белорусское сладкое, так и на сорте Память Сюзаровой лучшими вариантами для увеличения товарных показателей при прореживании через 3 дня после опадения 80 % лепестков (1-й срок) оказалось применение раствора ХЭФК в концентрации 0,03 и 0,06 %,  $\alpha$ -НУК в концентрации 0,003 % и ручное прореживание завязи (рис. 1). Выход плодов высшего сорта в данных вариантах опыта изменялся от 6,0 % в контроле до 59,5–80,0 % в лучших вариантах. Урожайность яблок высшего сорта под действием препаратов возросла на 18,1–20,9 т/га и составила 22,7–23,5 т/га, средняя масса плода увеличилась на 27,0–39,0 г.

Наиболее эффективным способом проведения прореживания сортов Белорусское сладкое и Память Сюзаровой во 2-м сроке (при достижении размера завязи в королевском цветке диаметра 10–11 мм) оказалось применение ручной нормировки и внесение  $\alpha$ -НУК в концентрации 0,003 и 0,005 %. В данных вариантах выход товарных плодов увеличился на 52,5–71,5 % по сравнению с контролем, где выход плодов высшего сорта не превышал 12,5 % (рис. 2).

Урожайность яблок высшего сорта варьировала в пределах 20,0–23,4 т/га, что превосходило вариант без применения регулирующих мероприятий на 15,7–20,8 т/га. Средняя масса плода при прореживании достигла 176,0–194,0 г и максимальной была в варианте с применением 0,003%-ной  $\alpha$ -НУК.

Анализ данных на сортах Алеся и Имант показал, что применение регулирующих мероприятий в срок через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи способство-



Рис. 1. Урожайность яблок высшего сорта при проведении регулирующих мероприятий в фазу 67 ВВСН

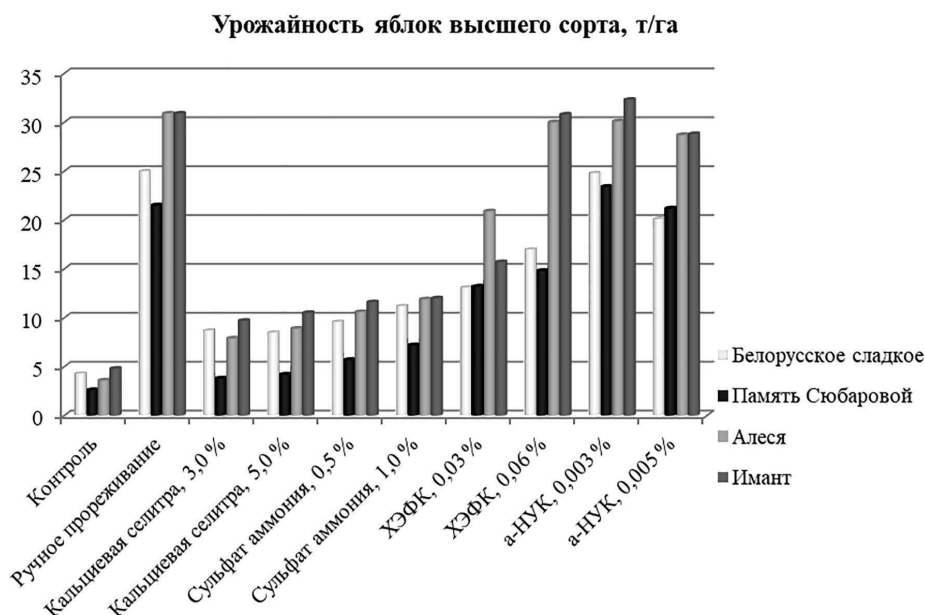


Рис. 2. Урожайность яблок высшего сорта при проведении регулирующих мероприятий в фазу 71 ВВСН

вало увеличению урожайности яблока высшего сорта на 4,8–6,6 т/га, средняя масса плода увеличилась на 5,0–38,0 г по сравнению с контролем (146,0–149,0 г). По урожайности яблока высшего сорта лучшими оказались варианты с ручным регулированием (30,9–31,3 т/га), а также варианты с применением препаратов 0,06%-ной ХЭФК и 0,003%-ной α-НУК (не менее 26 т/га), за исключением 0,03%-ной ХЭФК на сорте Имант с урожайностью 31,3 т/га. Данные препараты позволили увеличить среднюю массу плода до 170,0–185,0 г.

При внесении препаратов в период, когда завязь в центральном цветке достигла 10–11 мм, на обоих изучаемых сортах наиболее эффективным было ручное прореживание и применение 0,06%-ной ХЭФК и 0,003%-ной α-НУК. Данные мероприятия позволили максимально увеличить урожайность яблока высшего сорта – до 30,0–32,3 т/га с выходом плодов, который по сравнению с контрольным вариантом (3,6–4,8 %) увеличился на 26,0–27,5 %. Средняя масса плода по вариантам превысила контроль на 26,5–35,0 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, установлено, что проведение регулирующих мероприятий по химическому и ручному прореживанию завязи в различные сроки их применения на изучаемых сортах способствует росту средней массы плода, что в дальнейшем обеспечивает увеличение выхода товарного яблока, а также улучшение привлекательности внешнего вида, в том числе за счет улучшения интенсивности окраски яблок.

Особенности сортовой агротехники при проведении регулирующих мероприятий по нагрузке урожаем выявили, что на сортах Белорусское сладкое и Память Сюбаровой через 3 дня после опадения 80 % лепестков наиболее эффективно применение ручной нормировки (урожайность яблок высшей товарной категории – 22,0–22,7 т/га), а также внесение ХЭФК в концентрации 0,03 и 0,06 % (22,8–23,5 т/га) и 0,003%-ного раствора  $\alpha$ -НУК (23,2–23,5 т/га). На сорте Имант ручное прореживание позволяет получать 31,3 т/га плодов высшего сорта, применение ХЭФК в концентрации 0,03 и 0,06 % – 31,3–31,4 т/га,  $\alpha$ -НУК в концентрации 0,003 % – 32,0 т/га. На сорте Алеся лучшим вариантом оказалось использование 0,06%-ного раствора ХЭФК, 0,003%-ного раствора  $\alpha$ -НУК и ручное нормирование, обеспечивающее получение 30,1–30,9 т/га товарного яблока высшего сорта.

При проведении прореживания в период, когда размер завязи в центральной цветке достигает диаметра 10–11 мм, на сортах Белорусское сладкое и Память Сюбаровой наиболее эффективно применение ручной нормировки (21,5–25,0 т/га) и внесение  $\alpha$ -НУК в концентрации 0,003 % (23,4–24,8 т/га); на сортах Имант и Алеся лучший выход яблок высшей товарной категории обеспечивало внесение  $\alpha$ -НУК в концентрации 0,003 %, ХЭВК в концентрации 0,06 % и ручное прореживание (30,0–32,3 т/га).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чумаков, С. С. Возможности регулирования плодоношения яблони в интенсивных насаждениях / С. С. Чумаков, Д. А. Маджар // Современные сорта и технологии для интенсивных садов : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 275-летию Андрея Тимофеевича Болотова, Орел, 15–18 июля 2013 г. / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур ; редкол.: С. Д. Князев [и др.]. – Орел, 2013. – С. 267–268.
2. Дорошенко, Т. Н. Перспективы применения физиологически активных веществ в современных технологиях возделывания яблони / Т. Н. Дорошенко, Д. В. Максимцов // Пути повышения эффективности садоводства : сб. науч. тр. Гос. Никит. ботан. сада / Гос. Никит. ботан. сад ; редкол.: Ю. В. Плугатарь (гл. ред.) [и др.], под общ. ред. А. В. Смыкова. – Крым, 2017. – Т. 144. – Ч. II. – С. 18–21.
3. Григорьева, Л. В. Нормирование нагрузки деревьев яблони плодами в садах на слаборослых подвоях / Л. В. Григорьева // Вестн. Мичур. гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 2. – С. 21–24.
4. Барабаш, Т. Н. Регулирование нагрузки плодами деревьев яблони / Т. Н. Барабаш, А. Б. Расторгуев // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 43 (1). – С. 42–54.
5. Хроменко, В. В. Фотосинтез яблони и периодичность плодоношения / В. В. Хроменко // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 2. – С. 7–11.
6. Lauri, P. E. Architectural types in apple (*Malus × domestica* Borkh.) / P. E. Lauri, F. Laurens // Crops: growth, quality a. biotechnology. – 2005. – P. 1300–1314.
7. Мельник, О. В. Проріджування квіток і зав'язі яблуні / О. В. Мельник // Новини садівництва. – 2008. – № 1. – С. 22–25.
8. Treder, W. Relationship between yield, crop density coefficient and average fruit weight of 'Gala' apple / W. Treder // J. of Fruit and Ornamental Plant Res. – 2008. – Vol. XVI. – P. 53–63.
9. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси ; рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 520 с.
10. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда / З. А. Козловская [и др.] ; под общ. ред. З. А. Козловской. – Минск : Беларус. навука, 2019. – 249 с.
11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) : учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

**IMPACT OF REGULATORY MEASURES ON COMMODITY YIELD  
OF APPLE VARIETIES OF BELARUSIAN SELECTION**

M. E. RULINSKAYA, V. V. VASEKHA

**Summary**

The article provides data concerning the impact of regulatory measures on Belarusian apple varieties at different times. It has been established that the implementation of regulatory measures relating to chemical and manual fruit thinning contributes to growth of the average weight of the fruit and increase in the yield of commercial apples. Manual thinning of the ovary proved to be quite effective for all varieties. In the 1st term (67 BBCH-scale) of the thinning of the ovary the introduction of chloroethylphosphonic acid (CEPA) at concentrations of 0.03 and 0.06 % and  $\alpha$ -naphthylacetic acid ( $\alpha$ -NAA) at a concentration of 0.003 % has the greatest effect on the yield of apples of the highest commercial category for the Belorusskoye Sladkoe and Pamyat Syubarova varieties; for the Imant variety – the use of CEPA at a concentration of 0,03- and 0,06 % and  $\alpha$ -NAA at a concentration of 0.003 %; for the Alesya variety – the use of CEPA at a concentration of 0.06 % and  $\alpha$ -NAA – 0.003 %. In the 2nd term (71 BBCH-scale) of the regulatory measures the highest yield of commercial apples was obtained on the Belorusskoye Sladkoe and Pamyat Syubarova varieties in the variants when a solution of  $\alpha$ -NAA at a concentration of 0.003 % was applied; for the Imant and Alesya varieties – when applying CEPA and  $\alpha$ -NAA at a concentration of 0.06 and 0.003 %, respectively.

*Keywords:* apple tree, variety, thinning of the ovary, productivity, marketability, Belarus.

*Поступила в редакцию 10.04.2023*