

## ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ДВУХЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ НА ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И РАЗВИТИЯ

Т. П. ГРУШЕВА, В. А. ЛЕВШУНОВ, В. А. САМУСЬ, М. Ю. ГАНУСЕНКО

*РУП «Институт плодородства»,  
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,  
e-mail: belhort@belsad.by*

### АННОТАЦИЯ

Исследования проводили в 2019–2021 гг. в отделе питомниководства РУП «Институт плодородства». В статье отражены результаты изучения биологических особенностей роста, развития и формирования вегетативных и репродуктивных образований различных типов саженцев колонновидных сортов яблони.

Впервые в условиях Беларуси установлены биологические особенности роста, развития и формирования вегетативных и репродуктивных образований различных типов саженцев колонновидных сортов яблони.

Эффективным приемом ограничения силы роста побегов колонновидных сортов яблони и стимуляции закладки плодовых почек является применение регулятора роста «Регалис»: однократно – у сортов Гирлянда и Созвездие, двукратно – у сорта Валюта.

При внесении препарата длина прироста, в зависимости от сорта, уменьшается на 41,2–69,1 %, а высота саженца – на 8–21,3 % по сравнению с этими показателями при варианте без обработки.

*Ключевые слова:* колонновидный сорт, глазок, рост, развитие, генеративные образования, тип саженца, регуляторы роста, Беларусь.

### ВВЕДЕНИЕ

Поскольку многие сорта колонновидной яблони не утратили склонности к образованию достаточно сильных боковых ответвлений, а при плотном размещении растений это негативно сказывается на качестве плодов, возникает задача контролирования их роста уже в питомнике.

Практика показала, что отсутствие научно обоснованной формировки саженцев в питомнике может приводить к снижению первого товарного урожая – одного из основных факторов, влияющих на срок окупаемости капитальных вложений, увеличение трудозатрат на формировку в дальнейшем и снижение эффективности производства в целом [1, 2].

Необходимо учитывать, что контролирование роста должно быть сопряжено с одновременным стимулированием закладки генеративных почек.

В плодовых питомниках при выращивании саженцев для ограничения роста используются различные способы – механические (удаление, укорачивание, прищипывание), химические – обработка ретардантами. Механические воздействия на саженцы основаны на количественном снижении содержания в растениях гормонов роста, которые синтезируются в меристемных тканях (верхушки побегов, развивающиеся листья, цветки, плоды) и контролируют рост побегов. Однако данные способы связаны со значительными трудозатратами.

Для управления ростовыми процессами плодовых растений используют биорегуляторы роста, которые являются антагонистами гормонов растений – гиббереллинов и ауксинов. Наиболее эффективным в настоящее время является регулятор роста «Регалис» (прогексадион кальция). Его использование в питомнике приводит к сдерживанию роста побегов и способствует закладке цветковых почек, ускоряет срок вступления в плодоношение. Препарат «Регалис» не только снижает интенсивность роста побегов в длину, но и способствует оттоку пластических веществ в генеративную часть растения, развитию корневой системы, а также повышает устойчивость растений к стрессовым воздействиям внешней среды [3].

Исследования влияния данных способов на рост и развитие саженцев колонновидных сортов яблони в питомнике, а также оценка их эффективности в условиях Беларуси ранее не проводились.

Таким образом, исследования особенностей формирования вегетативных и репродуктивных образований, морфобиологической специфики различных типов саженцев колонновидной яблони

ни, различных способов контролирования роста растений в питомнике позволят оптимизировать производство посадочного материала для закладки суперинтенсивных колонновидных садов яблони.

*Цель исследований* – обосновать приемы ограничения силы роста побегов и стимуляции закладки плодовых почек, повышающие завязываемость плодов.

### УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на опытном участке отдела питомниководства РУП «Институт плодоводства» в 2019–2021 гг.

Объекты исследований – колонновидные сорта яблони: Валюта (селекции ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва), Гирлянда, Созвездие (селекции ФГБНУ ВНИИСПК, г. Орел); подвой 54-118 (селекции Мичуринского ГАУ, г. Мичуринск).

**Валюта** (КВ6 × ОР38Т17). Деревья малогабаритные и компактные. Сорт позднего срока созревания. Зимостойкость высокая, иммунный к парше. Плоды средние и крупные (масса – 120–140 г, максимальная – 200 г), округлые по форме, красно-полосатые, блестящие. Плоды способны сохраняться до февраля.

**Гирлянда** [224-18 (SR 0523 × Ваяжак) × 22-34-95 (814 × ПА-29-1-1-63)]. Деревья среднерослые. Сорт позднего срока созревания, зимостойкий, иммунный к парше. Плоды средней массы (130 г), мякоть плодов зеленоватая, средней плотности. Покровная окраска на большей части плода размытая, темно-красного цвета. Плоды способны сохраняться до февраля.

**Созвездие** [224-18 (SR 0523 × Ваяжак) × 22-34-95 (814 × ПА-29-1-1-63)]. Деревья среднерослые. Сорт позднего срока созревания, зимостойкий, иммунный к парше. Плоды средней массы (120 г), мякоть плодов белая, средней плотности, мелкозернистая, сочная. Покровная окраска распространена по всему плоду в виде густого темно-красного румянца. Потребительский период плодов с октября по декабрь.

Подвой **54-118** – полукарликовый подвой, зимостойкость высокая, не поражается мучнистой росой и относительно устойчив к парше, обеспечивает хорошее закрепление в почве.

Влияние механических и химических приемов на рост побегов и закладку плодовых почек у колонновидных сортов яблони проводили в двукратной повторности во времени по следующим вариантам опыта:

- весенняя обрезка боковых побегов в период покоя на 2 почки (контроль);
- прищипывание (удаление только верхушки бокового побега);
- однократная обработка саженцев регулятором роста «Регалис» при достижении прироста текущего года 5–7 см в дозе 2,5 кг/га;

- двукратная обработка саженцев регулятором роста «Регалис» (1-я обработка – при достижении прироста текущего года 5–7 см в дозе 1,25 кг/га, 2-я обработка – через 15 дн. после первой в дозе 1,25 кг/га).

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на мощном легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины 1,7–2,0 м моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта – 27 см.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: рН 5,5; гумус – 3,35 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 185,17 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 240,59 мг/кг, Mn – 2,1 мг/кг, Zn – 5,9 мг/кг, Cu – 2,74 мг/кг, B – 0,53 мг/кг.

Схема посадки: 1,0 × 0,5 м. Окулировка проведена в августе 2018 г., высота окулировки – 20 см от поверхности почвы.

Повторность опытов трехкратная, по 30 растений в варианте.

Уход за насаждениями проводили в соответствии с «Технологическим регламентом беспересадочного возделывания колонновидных сортов яблони» [4].

Исследования проводили в течение вегетационного периода путем полевых учетов согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [5] и «Методике изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР» (Елгава, 1980) [6].

Степень компактности определяли на основе соотношения длины междоузлия и толщины побега по методике К. Larins, степень компактности не должна превышать значения 2,5 [7]. Статистическую обработку данных проводили методом однофакторного дисперсионного анализа [8].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При формировании саженцев необходимо учитывать сортовые особенности растений. Генотип растения определяет их габитус, особенности роста дерева, колонновидность, природную способность достигать определенного размера. Однако эта природная способность может быть изменена различными агроприемами: окулировка на подвои различной силы роста, уменьшение образования гиббереллинов путем обрезки или применение ингибиторов.

Исследуемые способы ограничения силы роста (механические и химические) по-разному влияли на ростовые процессы различных сортов яблони.

Применение регулятора роста «Регалис» оказало сдерживающее влияние на ростовые процессы у изученных сортов колонновидной яблони. Внесение препарата «Регалис» достоверно уменьшало показатели высоты саженцев и длину однолетнего прироста, но при этом увеличивало показатель диаметра саженцев по сравнению с контролем. Длина побега и высота саженца у сорта Валюта при двукратной обработке была меньше на 69,1 и 21,6 %, при однократной – на 48,0 и 21,3 % соответственно по сравнению с этими показателями контрольного варианта (рис. 1; см. таблицу).



Рис. 1. Влияние химических приемов на ограничение силы роста побегов: *а* – без формирования (контроль); *б* – применение препарата «Регалис» (однократно); *в* – применение препарата «Регалис» (двукратно)

У сортов Гирлянда и Созвездие длина однолетнего прироста при двукратной обработке препаратом составила 41,2–53,6 % от контроля, при однократной – 46,4–47,1 %. Наименьшие различия с контрольным вариантом по высоте отмечены у сорта Созвездие – 8 % (см. таблицу).

Меньшая длина прироста (на 20,6–27,0 % по сравнению с контролем) отмечена в варианте прищипывания у всех изучаемых сортов (рис. 2).

Большее количество кольчаток у сорта Валюта было сформировано в варианте применения регулятора роста «Регалис» (двукратно) – 23 шт/раст., у сорта Созвездие – в варианте применения регулятора роста «Регалис» (однократно) – 22 шт/раст., у сорта Гирлянда – в варианте применения регулятора роста «Регалис» (однократно) – 24,5 шт/раст. и в варианте прищипывания бокового прироста – 22 шт/раст. (см. таблицу).

**Влияние механических и химических приемов формирования на показатели роста и развития двухлетних саженцев колонновидной яблони (2020–2021 гг.)**

Вариант	Высота, см	Диаметр, см	Однолетний прирост		Количество плодовых образований, шт/раст.
			количество, шт.	длина, см	
<i>Валюта</i>					
Контроль (без формирования)	119,4	1,5	3,5	26,5	18,0
Прищипывание бокового прироста	117,0	1,7	4,0	19,5	19,0
«Регалис» – 2,5 кг/га (однократно)	94,0	1,8	4,0	14,0	20,0
«Регалис» – 1,25 кг/га (двукратно)	93,6	1,8	3,0	8,2	23,0
<i>HCP</i> <sub>0,05</sub>	9,14	0,16		6,59	
<i>Гирлянда</i>					
Контроль (без формирования)	85,0	1,6	3,0	13,6	18,0
Прищипывание бокового прироста	85,0	1,6	3,0	10,8	22,0
«Регалис» – 2,5 кг/га (однократно)	70,0	1,9	3,0	8,3	24,5
«Регалис» – 1,25 кг/га (двукратно)	71,3	1,7	2,5	7,3	21,0
<i>HCP</i> <sub>0,05</sub>	3,27	0,14		2,73	
<i>Созвездие</i>					
Контроль (без формирования)	77,3	2,1	2,6	13,8	17,0
Прищипывание бокового прироста	87,0	1,8	2,3	10,9	17,0
«Регалис» – 2,5 кг/га (однократно)	72,7	2,2	3,5	7,4	22,0
«Регалис» – 1,25 кг/га (двукратно)	71,7	2,2	3,5	6,4	19,0
<i>HCP</i> <sub>0,05</sub>	4,62	0,21		1,94	



*a*



*b*

Рис. 2. Влияние механических приемов на ограничение силы роста побегов:

*a* – прищипывание боковых побегов у сорта Валюта; *b* – прищипывание боковых побегов у сорта Созвездие

Важным параметром и отличительным признаком колонновидности является утолщенность побегов и укороченность междоузлий, а также небольшое число вертикально растущих ветвей при почти полном отсутствии бокового ветвления и с обильным обрастанием пловыми образованиями. Средняя длина междоузлий однолетнего прироста у сортов Созвездие и Гирлянда составила 1,4–1,7 см, тогда как у сорта Валюта этот показатель был значительно выше и колебался от 1,7 до 2,0 см.

Показатель степени компактности не зависел от приема формирования, а зависел от сорта и колебался от 1,2 до 2,0 во всех вариантах, но не превышал значения 2,5, что говорит о колонновидности саженцев во всех вариантах.

Таким образом, закладка плодовых образований зависела от биологических особенностей сортов и от приемов ограничения силы роста.

При операции прищипывания удалялись точка роста и часть листьев, что сильно изменяло гормональный баланс побега. После этой операции почки сразу не трогались в рост, проходила их дифференциация, рост побегов задерживался, отрастали короткие побеги и кольчатки. Также прищипывание стимулировало рост побегов из боковых почек (рис. 3).



Рис. 3. Боковой побег при использовании прищипывания (сорт Валюта)

Таким образом, по комплексу изучаемых признаков (высота и диаметр саженца, количество и длина однолетнего прироста, количество плодовых образований на одно растение) в результате кластерного анализа выделены лучшие варианты опыта: на сорте Валюта – вариант с двукратным внесением препарата «Регалис», на сорте Созвездие – с однократным внесением, на сорте Гирлянда одинаково эффективными оказались оба варианта с внесением препарата «Регалис». Поскольку на сорте Гирлянда разница между двумя внесениями препарата не установлена, целесообразно выбрать наименее трудозатратный вариант, то есть с однократным внесением (рис. 4).

Своевременное окончание роста двухлеток и вызревание однолетних побегов в питомнике имеет большое значение. Одной из причин подмерзания растений, особенно верхушек, считается незаконченность роста. Результаты анализа показывают, что за период исследований 2019–2021 гг.

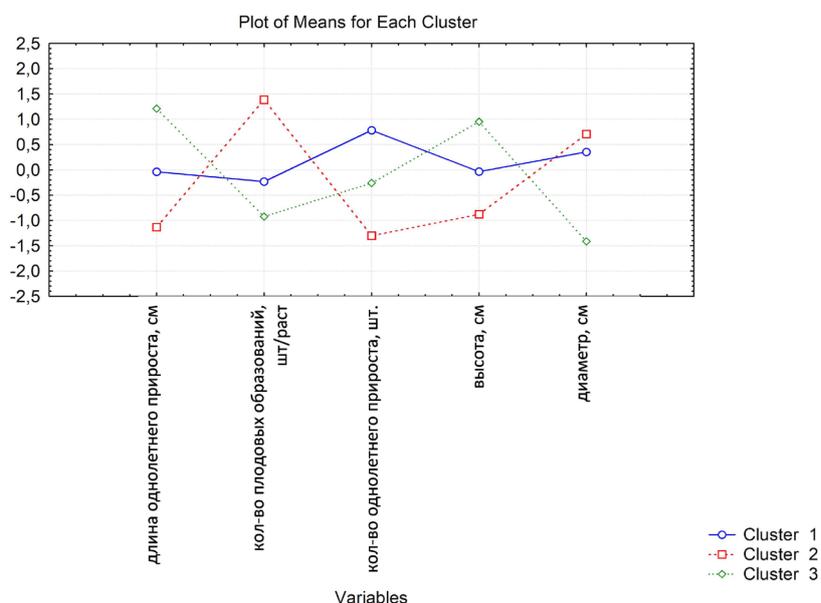


Рис. 4. Результаты кластерного анализа механических и химических приемов ограничения силы роста побегов и стимуляции закладки плодовых почек саженцев сорта Валюта: кластер 1: прищипывание бокового прироста; «Регалис» – 2,5 кг/га (однократно); кластер 2: «Регалис» – 1,25 кг/га (двукратно); кластер 3: контроль без формирования

саженцы всех изучаемых сортов во всех вариантах характеризовались законченным ростом побегов и их вызревaniem, верхушечная почка сформировалась, верхушка побега одревеснела.

Ко времени перехода среднесуточной температуры воздуха ниже +10 °С наступает естественный листопад у яблони. Начало листопада за годы исследований отмечено в начале первой декады ноября, а конец листопада – в третьей декаде ноября.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективным приемом ограничения силы роста побегов колонновидных сортов яблони (снижение длины прироста на 41,2–69,1 %, высоты саженца – на 8–21,3 %) и стимуляции закладки плодовых почек (увеличение количества генеративных образований на 5–36 %) является применение регулятора роста «Регалис»:

для сортов Гирлянда и Созвездие – однократно (2,5 кг/га) в период вегетации растений при достижении прироста текущего года 5–7 см;

для сорта Валюта – двукратно (2 × 1,25 кг/га) в следующие сроки: 1-я обработка – в период вегетации растений при достижении прироста текущего года 5–7 см; 2-я обработка – через 15 дн. после первой.

Разработанные приемы ограничения силы роста побегов колонновидных сортов яблони позволяют закладывать интенсивные сады с формированием деревьев по типу «двойное веретено» (Vibaum).

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Качалкин, М. В. Колонны, которые плодоносят / М. В. Качалкин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : [б. и.], 2008. – 32 с.
2. Седов, Е. Н. Колонновидная яблоня в интенсивном саду : моногр. / Е. Н. Седов, С. А. Корнеева, З. М. Серова. – Орел : ВНИИСПК, 2013. – 64 с.
3. Гудковский, В. А. Физиологические и технологические основы управления продуктивностью интенсивных садов и качеством плодов в предуборочный и послуборочный периоды / В. А. Гудковский, А. А. Кладь // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 7–8 сент. 2012 г. / Всерос. НИИ садоводства им. И. В. Мичурина ; под общ. ред. В. А. Гудковского [и др.]. – Мичуринск-наукоград, 2012. – С. 33–63.
4. Грушева, Т. П. Технологический регламент беспересадочного возделывания колонновидных сортов яблони / Т. П. Грушева, В. А. Самусь // Плодоводство : науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2014. – Т. 26. – С. 48–56.
5. 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.
6. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Белорусской ССР / ред. И. Коченова. – Елгава : ЛСХА, 1980. – 59 с.
7. Корнеева, С. А. Выращивание колонновидных сортов на карликовом подвое 62-396 / С. А. Корнеева, Е. Н. Седов // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии ; редкол.: И. М. Куликов [и др.]. – М., 2012. – Т. 31, ч. 1. – С. 289–294.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

### IMPACT OF FORMING TECHNIQUES OF TWO-YEAR SEEDLINGS OF COLUMNAR APPLE TREE VARIETIES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT RATES

T. P. GRUSHEVA, V. A. LEVSHUNOV, V. A. SAMUS, M. Y. GANUSENKO

#### Summary

The studies were carried out in 2019–2021 in the Department of nursery stock of RUE “Institute of Fruit Growing”. The article reflects the results of studying the biological characteristics of growth, development and formation of vegetative and reproductive structures of various types of seedlings of columnar apple varieties.

For the first time in the conditions found in Belarus the biological features of the growth, development and formation of vegetative and reproductive structures of various types of seedlings of columnar apple varieties have been set out.

An effective method of limiting the growth force of shoots of columnar apple varieties and stimulating the laying of fruit buds is the use of the Regalis growth regulator: once for the Girlyanda and Sozvezdie varieties, twice for the Valuta variety.

When the substance is applied, the growth length, depending on the variety, is 41.2–69.1 % less, and the height of the seedling is 8–21.3 % less compared to the variant without treatment.

*Keywords:* columnar variety, bud eye, growth, development, generative formations, seedling type, growth regulators, Belarus.

Поступила в редакцию 04.04.2022