

## ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗВЕТВЛЕННЫХ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В ПИТОМНИКЕ

Н.Г. Красова , д.с.-х.н.

А.М. Галашева, к.с.-х.н.

М.В. Лупин, аспирант

*ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жулина, ВНИИСПК, info@vniispk.ru*

### Аннотация

Представлены результаты многолетних исследований (2016...2021 г.) по оценке использования механических приемов и химических обработок стимуляции бокового ветвления однолетних саженцев наиболее перспективных современных сортов яблони. Установлена эффективность агротехнического приема выращивания саженцев с прищипыванием верхушки растущего побега и удалением верхних 3 листовых пластинок при достижении саженцем 70...80 см. При этом отмечено образование у сортов Богатырь, Ветеран, Синап орловский, Орловское полосатое, Рождественское, Свежесть от 2,7 до 4,4 боковых ветвей (в контроле 0). Использование некорневых обработок совместно с механическими приемами оказывало различное влияние на ветвление и качественные показатели саженцев яблони. Отмечено увеличение количества боковых разветвлений: у сортов Богатырь и Рождественское – при обработке раствором Эпина и Растворином; у сортов Ветеран и Орловское полосатое – при обработке Растворином; у сорта Богатырь – при обработке Мочевинной, по сравнению с контрольным вариантом – этих же сортов без химической обработки на фоне прищипывания верхушки и удаления трёх листьев растущего саженца. Некорневая обработка однолетних саженцев препаратом RAUaktiv в концентрации 1 или 2% в вариантах с механическим воздействием достоверно увеличивала количество боковых побегов до 5...6 у сорта Солнышко (контроль 2,3) и до 3,5 у сорта Ветеран (контроль – 0) ( $HC_{P_{05}}=0,6$ ). Использование препарата Торнадо (концентрация 0,0002%) совместно с механическими приемами стимуляции роста показало существенное увеличение образования боковых ветвей. Высокую активность в образовании боковых ветвей проявили сорта Имрус и Нопеускрип при механическом воздействии и совместно с обработкой раствором Аминозол и Янтарин. В этих вариантах было отмечено от 7,1 до 8,3 ветвей. Максимальное количество боковых побегов получено у сорта Имрус при обработке препаратом Аминозол (8,7 при контроле 5,8).

**Ключевые слова:** стимуляция, некорневые обработки, регуляторы роста, сорта яблони, Аминозол, Янтарин

## EVALUATION OF TECHNOLOGICAL METHODS FOR OBTAINING BRANCHED APPLE SEEDLINGS IN THE NURSERY

N.G. Krasova , Doc. Agr. Sci.

A.M. Galasheva, cand. agr. sci.

M.V. Lupin, postgraduate student

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, Zhilina, VNIISPK, info@vniispk.ru*

### Abstract

The results of long-term studies (2016...2021) on the evaluation of the use of mechanical techniques and chemical treatments to stimulate lateral branching of annual seedlings of the most promising modern apple cultivars are presented. The effectiveness of the agrotechnical method of growing seedlings with pinching the top of the growing shoot and removing the top 3 leaf blades when the seedling reaches 70...80 cm has been established. At the same time, the formation of 2.7 to 4.4 lateral branches (in control 0) was noted in the apple cultivars Bogatyr, Veteran, Sinap Orlovsky, Orlovskoye Polosatoye, Rozhdestvenskoye and Svezhest. The use of non-root treatments together with mechanical techniques had a different effect on the branching and quality indicators of apple seedlings. An increase in the number of lateral branches was noted: in Bogatyr and Rozhdestvenskoye – when treated with Epin solution and Rastvorin; in Veteran and Orlovskoye Polosatoye – when treated with Rastvorin; in Bogatyr - when treated with Urea, compared with the control variant, i.e. the same cultivars without chemical treatment against the background of pinching the top and removing 3 leaves of a growing seedling. Non-root treatment of annual seedlings with RAUaktiv at a concentration of 1 or 2% in variants with mechanical action significantly increased the number of lateral shoots to 5...6 in Solnyshko (control – 2.3) and to 3.5 in Veteran (control – 0) ( $LSD_{P\leq 0.05}=0.6$ ). The use of the Tornado preparation (concentration 0.0002%) together with mechanical methods of growth stimulation showed a significant increase in the formation of lateral branches. Imrus and Honeycrisp cultivars showed high activity in the formation of lateral branches under mechanical action and together with treatment with Aminozol and Yantarin solution. In these variants, 7.1...8.3 branches were noted. Imrus had the maximum number of lateral shoots when treated with Aminozol (8.7 with a control of 5.8).

**Key words:** annual seedlings, stimulation, non-root treatments, growth regulators, strength of growth, Aminozol, Yantarin

### Введение

Высокая скороплодность и продуктивность современных интенсивных яблоневых садов с использованием слаборослых клоновых подвоев и перспективных сортов может быть обеспечена только при использовании посадочного материала высокого качества. От качества посадочного материала и дальнейшего ухода за садом зависят сроки вступления в товарное плодоношение, регулярность урожаев и рентабельность насаждений (Красова, 2019).

Закладку интенсивных садов необходимо проводить разветвленными, кронированными

саженцами, обеспечивающими высокую скороплодность, быстрые темпы нарастания и высокую эффективность производства (Красова и др., 2020а). В средней зоне садоводства России в соответствии с имеющимися технологиями выращивания посадочного материала яблони питомники производят одно- или двухлетние саженцы. Но в связи с климатическими условиями, коротким вегетационным периодом, потребностью в высоком уровне агротехники и биологическими особенностями сортов яблони выращивание стандартных разветвленных однолетних саженцев требует использования дополнительных эффективных приемов и мер воздействия для стимуляции бокового ветвления.

Многие сорта яблони имеют плохую пробудимость боковых почек и слабую побегопроизводительную способность, поэтому не всегда удается получить разветвленный саженец в однолетнем возрасте. В настоящее время существует несколько способов получения разветвленных однолетних саженцев в питомнике: подбор лучших сорто-подвойных комбинаций, высокая окулировка, механические приемы стимулирования ветвления, скручивание верхушки побега, прищипывание точки роста и верхушечных листьев, химические обработки стимуляторами роста (Говорущенко, 2006; Алферов, 2011; Безух, 2013; Рябцева, 2013; Чернов, 2013; Бунцевич, 2014; Оплачко, 2014; Королёв и др., 2017; Королёв, 2016; Красова и др., 2020б). Использование этих приемов приводит к росту боковых побегов, так как растущие листья тормозят рост своей пазушной почки. Применение механических приемов обеспечивает получение от 2 до 5 боковых разветвлений длиной от 7 до 25 см (Красова и др., 2015; Безух, 2013; Драбудько и др., 2013; Чернов, 2013).

Исследования, проведенные в Белоруссии, Англии, Польше, России и Украине показали, что при выборе саженца для закладки современного интенсивного сада существенное значение имеют качественные показатели, такие как высота, диаметр штамба, длина и количество боковых разветвлений (Рябцева, Гаджиев, 2005; Красова и др., 2015). Закладку современных интенсивных садов рекомендуется производить однолетними разветвленными саженцами, имеющими высоту 120...140 см, диаметр штамба 1,0...1,2 мм, количество боковых разветвлений на высоте 60 см не менее трех, с хорошо развитой корневой мочкой не менее 20 см (ГОСТ Р 53135 – 2008).

Для получения разветвленных однолетних саженцев в последние годы стали применять различные регуляторы роста (Арболин 36 SL, Promalin 3.6 SL, cyclanilide, регалис, циркон, цитодеф, дифенилмочевина, гидразид малеиновой кислоты) (Захарченко, 2012; Каширская, 2011; Чупрынин, Григорьева, 2006; Шахмурзов, 2013). Применение данных препаратов способствует значительному увеличению числа боковых разветвлений у однолетних саженцев (Муханин, 2004; Gastol, 2005; Kaplan, 2010). Доказано положительное влияние регуляторов роста Арболин 36SL, Арболин Extra 075SL, Arbostim 100 SL, Cyclanilide, Maxcel, Сylex в качестве стимуляторов для сортов интенсивного типа.

Применение препарата промалин на саженцах яблони сортов Пинова, Ренет Симиренко, Голден Делишес, Флорина способствует увеличению числа боковых разветвлений от 8 до 10 штук. Удаление  $\frac{1}{2}$  части верхних листовых пластин также дает положительный эффект при образовавшихся побегах от 4 до 7 штук (Бунцевич и др., 2014).

В опытах Соловьева и др., (2009) самой заметной положительной реакцией на обработку раствором Арболина совместно с прищипыванием верхних листьев отличался сорт Орлик, у которого формировалось до 6...8 штук боковых побегов, с оптимальными углами отхождения 65...70°. Получение разветвленных саженцев яблони в однолетнем возрасте, кроме вышеперечисленных способов и приемов, возможно при использовании микродоз Раундапа. В результате проведенных исследований в СПК «Обухово» Гродненского района Беларуси, отмечено положительное влияние данного способа с целью получения боковых преждевременных побегов (Сухоцкий, 2014). Хорошо зарекомендовала себя в последнее

время технология выращивания двулетнего посадочного материала с однолетней кроной – «knip-boom» (Пештяну, Гудумак, 2007; Муханин и др., 2011).

Однако, несмотря на наличие работ по получению кронированных однолетних саженцев, остается не изученным вопрос совместного использования этих методов при выращивании новых сортов яблони на слаборослых подвоях с целью получения качественного посадочного материала для интенсивных насаждений.

Цель исследований – получение высококачественного однолетнего посадочного материала яблони с использованием некорневых химических обработок на фоне механических приемов стимуляции бокового ветвления (прищипывание верхушки и прищипывание верхушки с удалением верхних трёх листовых пластин).

### **Материалы и методы**

Исследования проводились по методике «Изучение сортов в питомнике» (Красова, Князев, 1999) и соответствующей методике сортоизучения (Седов и др., 1999).

Изучение влияния некорневых подкормок с целью получения однолетних разветвленных саженцев яблони проводили в питомнике ФГБНУ ВНИИСПК. Объектами исследований были однолетние саженцы яблони сортов: Богатырь, Болотовское, Ветеран, Ивановское, Имрус, Кандиль орловский, Синап орловский, Свежесть, Солнышко, Рождественское, Noneucrisp, закулированные на клоновый полукарликовый подвой 54-118. С целью получения кронированных однолеток во втором поле питомника были использованы механические приемы стимуляции бокового ветвления (прищипывание верхушки и прищипывание верхушки с удалением верхних трёх листовых пластин), а также некорневые обработки препаратами – Эпин (0,002%), Растворин (0,05%), Мочевина (0,7...0,9%), Аминозол, Янтарин (0,005%), препаратом RAUaktiv (содержит ауксин и цитокинин) в 1 и 2% концентрации и гербицид «Торнадо» (д.в. глифосат-изопропиламинная соль) в 0,0002% концентрации, при достижении растениями высоты 70...80 см и через 2 недели после первой обработки для усиления ростовых процессов. Количество учетных саженцев 10, повторность – 3-кратная. Основные результаты исследований получены с использованием полевых и лабораторных наблюдений и статистического анализа (Hamilton, 2012), Stata: Release 12 (2011). Качество посадочного материала определялось по ГОСТ Р 53135-2008.

### **Результаты и их обсуждение**

Изучение влияния некорневых обработок и механических приемов в питомнике проводилось с целью получения однолетних разветвленных саженцев яблони новых перспективных сортов.

Наши ранние исследования (Красова и др., 2008) показали, что при выращивании однолетних саженцев яблони по стандартной технологии у большинства новых сортов не отмечено образования боковых разветвлений. Результаты наших опытов в период 2016...2019 годы (Королев, Красова, 2020) подтвердили отсутствие разветвлений у однолеток сортов Богатырь, Ветеран, Синап орловский, Орловское полосатое, Рождественское, Свежесть. Одновременно было выявлено, что при использовании механических приемов и химических обработок можно получать в питомнике разветвленные однолетние саженцы яблони. Прищипывание верхушки растущего побега при достижении саженца 70...80 см способствовало образованию 1,0...3,3 боковых побегов. Наиболее эффективным механическим приемом оказалось выращивание саженцев с применением прищипывания верхушки растущего побега с удалением верхних 3...4 листовых пластинок как в опыте 2016 года (рисунок 1), так и в среднем за 2014...2016 г. У сортов Богатырь,

Ветеран, Синап орловский, Орловское полосатое, Рождественское, Свежесть отмечено появление от 2,7 до 4,4 штук боковых ветвей (в контроле – 0).

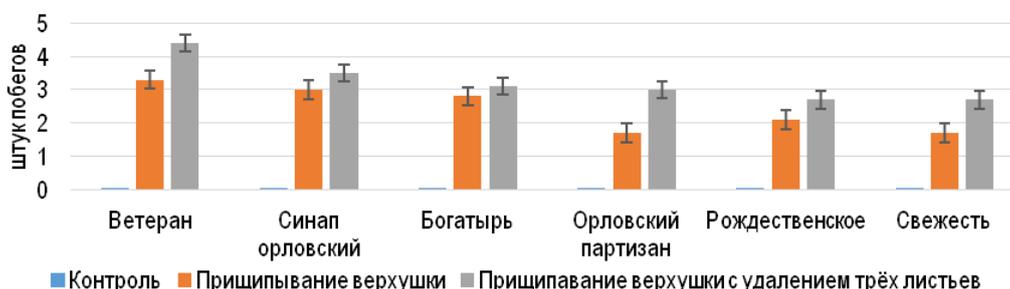


Рисунок 1 – Образование боковых побегов у однолетних саженцев яблони в результате применения механических приемов стимуляции роста, 2016 г.

Химическая обработка верхушек саженцев растворами Эпина, Мочевина, Растворина без механического воздействия у всех изученных сортов не вызывала существенного увеличения боковых разветвлений ( $F_{ф05} < F_T$ ).

Использование некорневых обработок совместно с механическими приемами воздействия оказывало различное влияние на ветвление саженцев яблони в питомнике. По отдельным вариантам было отмечено незначительное увеличение количества боковых разветвлений при химической обработке: раствором Эпина (0,002%) и Растворина (0,5%) на фоне прищипывания верхушек: у сорта Богатырь и Рождественское а также при обработке Растворином (0,5%); – у сортов Ветеран и Орловское полосатое по сравнению с соответствующим контролем – без химической обработки на фоне прищипывания верхушки и удаления трёх листьев растущего саженца (рисунок 2) (Королев, 2016; Королев, Красова, 2020).

При обработке раствором Мочевина у сортов Ветеран, Орловское полосатое, Синап орловский существенно снижалось количество боковых разветвлений.

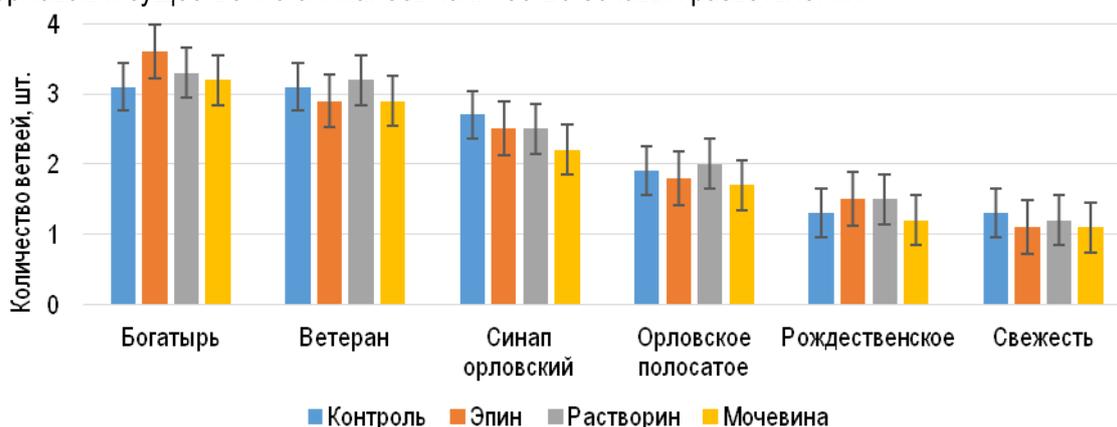


Рисунок 2 – Влияние некорневых обработок на образование боковых побегов саженцев яблони на фоне прищипывания верхушки с удалением верхних трёх листовых пластин (2014...2016 г.)

В результате использования препаратов RAUaktiv (содержит препараты ауксин и цитокинин) установлено, что некорневая обработка однолетних саженцев в концентрации 1 или 2% в варианте с совместным удалением растущей верхушки, а также верхушки с листьями, достоверно увеличивало количество боковых побегов до 5...6 штук у сорта

Солнышко по сравнению с контролем (2,3) ( $HCP_{05} = 0,6$ ) и до 3,5 у сорта Ветеран (контроль – 0). RAУактив без механического воздействия у сортов Ветеран, Ивановское, Рождественское не способствовал образованию преждевременных побегов.

Использование препарата Торнадо (д. в. глифосат изопропиламинная соль) в концентрации 0,0002% совместно с механическими приемами стимуляции роста однолетних саженцев яблони сортов показало существенное увеличение образовавшихся боковых ветвей по сравнению с необработанными саженцами (таблица 1) у сорта Синап орловский до 3,6...3,8 и Болотовское, Кандиль орловский – до 5...6 штук (контроль 0; 0; 0,8 соответственно), с длиной побегов 45...40 см.

Увеличение концентрации раствора Торнадо до 0,0004% угнетало и приостанавливало рост саженцев.

Таблица 1 – Влияние некорневых обработок препаратом Торнадо и механических приемов на количество образовавшихся боковых побегов у однолетних саженцев яблони, шт.

Сорт	Некорневые обработки, А	Механические приемы, В			Среднее, А
		Без прищипывания	Прищипывание верхушки	Прищипывание верхушки + удаление листьев	
Синап орловский	Контроль	0,0	3,0	3,6	2,2
	Торнадо 0,0002 %	2,5	3,6	3,8	3,3
	Торнадо 0,0004 %	0,8	1,5	1,4	1,2
	Среднее, В	1,1	2,7	2,9	
	$HCP_{05} A = 0,5; HCP_{05} B = 0,5; HCP_{05} AB = 0,8;$				
Болотовское	Контроль	0,0	3,9	4,6	2,8
	Торнадо 0,0002 %	1,4	5,1	6,2	4,2
	Торнадо 0,0004 %	3,4	2,9	4,0	3,4
	Среднее, В	1,6	4,0	4,9	
	$HCP_{05} A = 0,8; HCP_{05} B = 0,8; HCP_{05} AB = 1,5;$				
Кандиль орловский	Контроль	0,8	4,3	4,5	3,2
	Торнадо 0,0002 %	3,6	5,0	5,9	4,8
	Торнадо 0,0004 %	0,3	2,1	3,1	1,8
	Среднее, В	1,6	3,8	4,5	
	$HCP_{05} A = 0,6; HCP_{05} B = 0,6; F_{\phi} AB < F_{\tau}$				

Использование регуляторов роста в питомнике в сочетании с различными вариантами агротехнических приемов воздействия на саженцы способствует улучшению обеспеченности основными элементами минерального питания. Изучение влияния некорневых подкормок с целью получения стандартных разветвленных однолетних саженцев яблони в питомнике показало неоднозначное влияние этих приемов на качественные показатели надземной части саженцев различных сортов яблони.

В 2021 году продолжено изучение влияния некорневых обработок на однолетние саженцы в питомнике – на силу роста, высоту саженца, диаметр штамба и образование боковых ветвей для получения стандартных саженцев (таблица 2). Механическое воздействие (прищипывание верхушки с удалением 3 листьев) у сортов Имрус, Рождественское, Honeycrisp способствовало некоторому уменьшению высоты саженцев, но все саженцы соответствовали по стандарту первому сорту. Значительное уменьшение высоты саженцев при механическом воздействии на однолетке сорта Имрус соответствовало существенному увеличению количества боковых ветвей до 8,3 при длине побегов на уровне контроля. Существенное увеличение количества боковых ветвей до 8,7 (контроль 5,8) у этого сорта отмечено при обработке препаратом Аминозол.

Таблица 2 – Влияние некорневых обработок и механического воздействия на биометрические показатели однолетних саженцев (2021 г.)

Сорт	Показатели	Варианты						
		Контроль	Механическое воздействие	Механическое воздействие + Аминозол	Механическое воздействие + Янтарин	Аминозол	Янтарин	НСР <sub>05</sub>
Имрус	Высота, см	166,3	139,9	146,3	155,0	170,5	164,0	9,9
	Диаметр штамба, см	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,26	0,1
	Количество ветвей, шт.	5,8	8,3	7,2	7,7	8,7	6,0	2,4
	Длина ветвей, см	37,4	36,4	29,3	36,3	39,3	44,5	6,7
Рождественское	Высота, см	147,5	131,6	136,1	146,3	150,4	170,8	18,5
	Диаметр штамба, см	1,2	1,2	1,16	1,2	1,1	1,3	0,15
	Количество ветвей, шт.	1,16	1,2	1,16	1,2	1,16	1,3	0,2
	Длина ветвей, см	15,5	19,6	21,2	16,7	8,4	8,7	11,4
Honeycrisp	Высота, см	140,0	128,5	122,0	135,3	131,5	136,0	10,5
	Диаметр штамба, см	1,26	1,26	1,23	1,36	1,23	1,26	0,1
	Количество ветвей, шт.	5,0	7,1	7,1	7,6	4,7	4,4	1,7
	Длина ветвей, см	11,5	15,4	15,7	21,3	10,4	10,9	3,9

На рост и развитие однолетних саженцев сорта Рождественское существенного влияния не оказали как отдельные, так и совместные обработки химическими препаратами Аминозол, Янтарин и механическими приемами, кроме увеличения высоты саженцев в варианте с отдельной обработкой Янтарин.

На существенное увеличение количества побегов (до 7,1...7,6 шт.) и длины боковых побегов (до 15,4...21,3 см) у сорта Honeycrisp повлияло механическое воздействие, а также варианты совместного воздействия прищипывания верхушки точки роста с удалением трёх верхних листьев с препаратами Аминозол и Янтарин. Отдельные обработки Аминозолом и Янтарин не оказали на саженцы сорта Honeycrisp существенного влияния.

Сорт Honeycrisp активно прореагировал на механическое воздействие, а также в сочетании с препаратами Аминозол и Янтарин. По величине диаметра штамба изученные сорта не показали различий в разных вариантах опыта.

### Выводы

Результаты наших опытов в период 2016...2021 годы показали, что при использовании механических приемов и химических обработок можно получать в питомнике разветвленные однолетние саженцы яблони. Прищипывание верхушки растущего побега при достижении саженцем 70...80 см. способствовало образованию 1,0...3,3 боковых побегов. Наиболее эффективным механическим приемом оказалось выращивание саженцев с применением прищипывания верхушки растущего побега с удалением верхних 3...4 листовых пластинок.

Использование некорневых обработок совместно с механическими приемами воздействия оказывало различное влияние на ветвление саженцев яблони в питомнике.

Не отмечено достоверного увеличения количества боковых разветвлений у сорта Богатырь и Рождественское – при обработке раствором Эпина (0,002%) и Растворина (0,5%); у сортов Ветеран и Орловское полосатое – при обработке Растворином, а также мочевиной при обработке сорта Богатырь по сравнению с соответствующим контролем – без химической обработки на фоне прищипывания верхушки и удаления трех листьев растущего саженца.

Некорневая обработка однолетних саженцев препаратом RAUaktiv в концентрации 1 или

2% в вариантах с механическим воздействием достоверно увеличивало количество боковых побегов до 5...6 шт. у сорта Солнышко по сравнению контролем 2,3 шт. ( $HC_{P05}=0,6$ ) и до 3,5 шт. у сорта Ветеран (контроль – 0).

Использование препарата Торнадо в концентрации 0,0002% совместно с механическими приемами стимуляции роста показало существенное увеличение боковых ветвей по сравнению с контролем у саженцев сорта Синап орловский до 3,6...4,0 и Болотовское, Кандиль орловский – до 5,0...6,2 штук.

Высокую активность в образовании боковых ветвей проявили сорта Имрус и Honeycrisp при механическом воздействии и совместно с обработкой раствором Аминозол и Янтарин. В этих вариантах было получено 7,1...8,3 боковых ветвей. Существенное увеличение количества боковых ветвей отмечено у саженцев сорта Имрус при удалении верхушки и при обработке препаратом Аминозол 8,3 и 8,7 штук соответственно.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Литература

1. Алферов В.А. Стимуляция образования преждевременных побегов у саженцев яблони в питомнике (в авторской редакции) // Садоводство и виноградарство. 2011. № 6. С. 26-29.
2. Безух Е.П. Качество однолетних разветвленных саженцев яблони в зависимости от приемов их выращивания // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 275-летию А.Т. Болотова (15-18 июля 2013 г., Орел). Орел: ВНИИСПК, 2013. С. 32-34.
3. Бунцевич Л.Л., Щеглов С.Н., Костюк М.А., Беседина Е.Н. Изучение эффективности выращивания скороплодных высокоурожайных саженцев яблони на подвоях категории «супер-стандарт» // Плодоводство и виноградарство юга России. 2014. № 26. С. 12-20.
4. Говорущенко Н.В. Наиболее эффективные приемы, усиливающие ветвление саженцев яблони // Садоводство и виноградарство. 2006. № 3. С. 16-18.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию. 2012. 352 с.
6. Дрбундыко Н.Н., Левшунов В.А., Самусь А.А. Влияние технологических приемов на ветвление однолетних саженцев плодовых культур в питомнике // Плодоводство. 2013. Т. 25. С. 130-139.
7. Захарченко Р.С. Влияние различных способов кронирования на качество саженцев. Параметры адаптивности многолетних культур в современных условиях развития садоводства и виноградарства. Сб. мат. Междунар. дистанционной науч. -практич. конференции молодых ученых. Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2012. С. 239-245.
8. Каширская О.В. Ветвление однолетних саженцев яблони под влиянием агротехнических приемов // Вестник МичГАУ. 2011. № 1, Ч. 1. С. 55-58.
9. Королёв Е.Ю. Влияние агротехнических приемов на качество саженцев яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 46. С. 154-157.
10. Королёв Е.Ю., Красова Н.Г. Выращивание посадочного материала яблони для закладки интенсивных плодовых насаждений (рекомендации). Орел: ВНИИСПК, 2020. 36 с.
11. Королёв Е.Ю., Красова Н.Г., Галашева А.М. Влияние некорневых обработок и механических приемов на ветвление саженцев яблони и элементный состав листьев. Современное состояние питомниководства и инновационные основы его развития. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук С. Н. Степанова. 2015. С. 157-161.

12. Красова Н.Г., Галашева А.М., Глазова Н.М. Использование слаборослых подвоев для выращивания саженцев яблони // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: мат. Всеросс. науч.-метод. конф. (1-4 июля 2008 г., Орел). Орел: ВНИИСПК, 2008. С. 136-141.
13. Красова Н.Г., Леоничева Е.В., Королёв Е.Ю. К вопросу использования технологических приемов для получения разветвленных саженцев яблони // Садоводство и виноградарство. 2015. № 2. С. 35-41.
14. Красова Н.Г. Резервы повышения конкурентоспособности современных садов яблони // Современное садоводство - Contemporary horticulture. 2019. №1. С. 51-59. DOI:10.24411/2312-6701-2019-10106
15. Красова Н.Г., Королёв Е.Ю., Галашева А.М. Ветвление однолетних саженцев яблони среднерослых сортов под воздействием агротехнических приемов // Овощи России. 2020а. №6. С. 94-98. DOI:10.18619/2072-9146-2020-6-94-98
16. Красова Н.Г., Галашева А.М., Королёв Е.Ю. Современный сортимент яблони в ЦЧО и перспективы использования генофонда ВНИИСПК в селекции // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020б. №4. С. 13-17. DOI:10.30850/vrsn/2020/4/13-17
17. Красова Н.Г., Князев С.Д. Изучение сортов в питомнике // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 219-225.
18. Муханин И.В., Муханин В.Н. Агроэкономическая оценка саженцев яблони, выращенных по разным технологиям для современных интенсивных садов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Серия: плодоводство, цветоводство, овощеводство. 2004. Т. 2, № 1. С. 97-101.
19. Муханин И.В., Григорьева Л.В., Ершова О.А., Кожина А.И. Основные требования к посадочному материалу для закладки шпалерно-карликовых садов // Вестник Казанского ГАУ. 2011. Т. 6, № 3. С. 150-153.
20. Оплачко Р.А. Влияние подвоя на выход однолетних саженцев яблони с высокой окулировкой // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. 2016. С. 476-477.
21. Пештяну А.Ф., Гудумак Е. Производство саженцев яблони методом настольной прививки по типу «knip baum» в Молдове // Плодоводство и ягодоводство России. 2007. Т. 18. С. 269-274.
22. ГОСТ Р 53135-2008 Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2009. 45 с.
23. Рябцева Т.В. 10-летние исследования роста и продуктивности яблони на подвоях различной силы роста в зависимости от типа кронирования посадочного материала // Плодоводство. 2013. Т. 25. С. 69-80.
24. Рябцева Т.В., Гаджиев С.А. Рост и начало плодоношения интенсивного сада яблони, заложенного двухлетними саженцами различного типа кронирования в питомнике // Плодоводство. 2005. Т. 17, Ч. 1. С. 129-133.
25. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 253-300.
26. Сухоцкий М.И. Приусадебное и промышленное садоводство. Мн.: Полиграфкомбинат им. Я Коласа, 2014. 768 с.

27. Чернов А.И. Приемы ускоренного формирования однолетних саженцев // Интенсивное садоводство: современное состояние и перспективы развития: мат. междунар. науч.-практич. конф. 21-23 марта 2013 г. Нальчик: КБГАУ, 2013. С. 83-86.
28. Чупрынин А.Ю., Григорьева Л.В. Влияние агротехнических мероприятий и биологически активных веществ на ветвление однолетних саженцев яблони // Научные основы эффективного садоводства: тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 2006. С. 161-166.
29. Шахмурзов З.М. Производство саженцев для интенсивных садов в Кабардино-Балкарии // Интенсивное садоводство: современное состояние и перспективы развития: Мат. междунар. Науч.-практич. конф. 21-23 марта 2013 г. Нальчик: КБГАУ, 2013. 96-98 с.
30. Gastol M., Domagala-Swiatkiewicz I., Bijak M. The effect of different bioregulators on lateral shoot formation in maiden apple trees // *Folia Horticulturae*. 2012. Vol. 24(2). P. 147-152. DOI: 10.2478/v10245-012-0018-9
31. Hamilton L. C. *Statistics with Stata: Version 12*. Cengage Learning, 2013. 512 p.
32. Kaplan M. Effect of growth regulators on the branching ability of maiden apple trees of the 'Sampion' and 'Jonica' cultivars // *Folia Horticulturae*. 2010. Vol. 22(2). P. 3-7. DOI:10.2478/fhort-2013-0152

### References

1. Alferov, V.A. (2011). Stimulation of early lateral development in nursery apple transplants. *Horticulture and viticulture*, 6, 26-29. (In Russian, English abstract).
2. Bezukh, E.P. (2013). Quality of annual branched apple seedlings depending on methods of their cultivation. In *Contemporary cultivars and technologies for intensive orchards: Proc. Sci. Conf.* (pp. 32-34). Orel: VNIISPK. (In Russian, English abstract).
3. Buntsevich, L.L., Shcheglov, S.N., Kostyuk, M.A., & Besedina, E.N. (2014). Studying of growing efficiency of early maturing and high yielding apple saplings on the rootstocks of "super-standard" category. *Fruit growing and viticulture of South Russia*, 26, 12-20. (In Russian, English abstract).
4. Govorushchenko, N.V. (2006). The most effective techniques that enhance the branching of apple seedlings. *Horticulture and viticulture*. 3, 16-18. (In Russian).
5. Dosepov, B.A. (2012). *Field experiment method (with statistic processing of investigation results)*. Moscow: Book on demand. (In Russian).
6. Drabudko, N.N., Levshunov, V.A., & Samus, A.A. (2013). The influence of manufacturing methods on branching of annual seedlings of fruit crops in a nursery. *Fruit growing*, 25, 130-139. (In Russian, English abstract).
7. Zakharchenko, R.S. (2012). The influence of various methods of crowning on the quality of seedlings. In *Parameters of adaptability of perennial crops in modern conditions of development of horticulture and viticulture: Int. Sci. Conf. of young scientists* (pp. 239-245). Krasnodar: SKZNIISiV. (In Russian).
8. Kashirskaya, O.V. (2011). One-year old apple nursery tree branching under the effect of cultural practices. *The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 1(1), 55-58. (In Russian, English abstract).
9. Korolev, E.Yu. (2016). Influence of agricultural practices on the quality of apple trees. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 46, 154-157. (In Russian, English abstract).
10. Korolev, E.Yu., & Krasova, N.G. (2020). *Cultivation of apple tree planting material for laying intensive fruit plantations. (recommendations)*. Orel: VNIISPK. (In Russian).
11. Korolev, E.Yu., Krasova, N.G., & Galasheva, A.M. (2015). The influence of foliar treatments and hand methods on the branching of apple seedlings and nutrient composition of leaves. In *The*

- current state of nursery breeding and innovative foundations of its development: Proc. Sci. Conf.* (pp. 157-161). (In Russian, English abstract).
12. Krasova, N.G., Galasheva, A.M., & Glazova, N.M. (2008). The use of low-growing rootstocks for growing apple seedlings. In *Problems of agroecology and adaptability of cultivars in modern horticulture of Russia: Proc. Sci. Conf.* (pp. 136-141). Orel: VNIISPK. (In Russian).
  13. Krasova, N.G., Leonicheva, E.V., & Korolev, E.Yu. (2015). Approaching to the use of technological methods for obtaining branched apple seedlings. *Horticulture and viticulture*, 2, 35-41. (In Russian, English abstract).
  14. Krasova, N.G. (2019). Reserves of increase of competitiveness of modern apple orchards. *Sovremennoe sadovodstvo - Contemporary horticulture*, 1, 51-59. <https://doi.org/10.24411/2312-6701-2019-10106> (In Russian, English abstract).
  15. Krasova, N.G., Koroliov, E.Yu., & Galasheva A.M. (2020a). Branching of annual apple seedlings of medium-sized varieties with the influence of agrotechnical methods. *Vegetable crops of Russia*, 6, 94-98. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-94-98> (In Russian, English abstract).
  16. Krasova N.G., Galasheva A.M., & Korolyev E.YU. (2020b). Contemporary assortment of apple in central black earth region and prospects of gene pool of All-Russian research institute for fruit crop breeding in selection. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*, 4, 3-17. <https://doi.org/10.30850/vrsn/2020/4/13-17> (In Russian, English abstract).
  17. Krasova, N.G., & Knyazev, S.D. (1999). Variety study in the nursery. In E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 219-225). Orel: VNIISPK. (In Russian).
  18. Mukhanin, I.V., & Mukhanin, V.N. (2004). Agroecological assessment of apple seedlings grown using different technologies for modern intensive orchards. *The bulletin of Michurinsk state agrarian university. Series: fruit growing, floriculture, vegetable growing*, 2(1), 97-101. (In Russian).
  19. Mukhanin, I.V., Grigorieva, L.V., Ershova, O.A., & Kozhina, A.I. (2011). Basic requirements for laying planting hedgerow-dwarf gardens. *Vestnik of the Kazan State Agrarian University*, 6(3), 150-153. (In Russian, English abstract).
  20. Oplachko, R.A. (2016). The rootstock influence on the yield of annual apple seedlings with high budding. In *Scientific support of the agro-industrial complex: Proc. Sci. of the IX All-Russian Conference of Young Scientists* (pp. 476-477). (In Russian).
  21. Peshtyanu, A.F., & Gudumak, E. (2007). Production of apple seedlings by the method of table grafting according to the type "knip baum" in Moldova. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 18, 269-274. (In Russian).
  22. National standards of the Russian Federation (2009). *Planting material of fruit, subtropical, nut-bearing, citrus cultures and tea. Specifications (GOST R 53135-2008)*. Moscow: Standartinform. (In Russian).
  23. Ryabtseva, T.V. (2013). 10-year-old researches of apple tree growth and productivity at rootstocks of a various growth vigour depending on a crowning type of a planting material. *Fruit growing*, 25, 69-80. (In Russian, English abstract).
  24. Ryabtseva, T.V., & Gadzhiev, S.A. (2005). Growth and the beginning of fruiting of an intensive apple orchard planted with two-year-old seedlings of various types of crowning in the nursery. *Fruit growing*, 17(1), 129-133. (In Russian, English abstract).
  25. Sedov, E.N., Krasova, N.G., Zhdanov, V.V., Dolmatov, E.A., & Mozhar, N.V. (1999). Pome fruits (apple, pear, quince). In E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 253-300). Orel: VNIISPK. (In Russian).

26. Sukhotsky, M.I. (2014). *Household and industrial gardening*. Minsk: Ya. Kolas Polygraphkombinat. (In Russian).
27. Chernov, A.I. (2013). Methods of accelerated formation of annual seedlings. In *Intensive gardening: current state and prospects of development: Proc. Sci. Conf.* (pp. 83-86). Nalchik: KBGAU. (In Russian).
28. Chuprynin, A.Yu., & Grigorieva, L.V. (2006). The influence of agrotechnical measures and biologically active substances on the branching of annual apple seedlings. In *Scientific foundations of effective gardening: Proceedings of the Institute of Horticulture named after I.V. Michurin* (pp. 161-166). Michurinsk. (In Russian).
29. Shakhmurzov, Z.M. (2013). Production of seedlings for intensive gardens in Kabardino-Balkaria. In *Intensive gardening: current state and prospects of development: international. Scientific and Practical Conference* (pp. 96-98). Nalchik: KBGAU. (In Russian).
30. Gastol, M., Domagala-Swiatkiewicz, I., & Bijak, M. (2012). The effect of different bioregulators on lateral shoot formation in maiden apple trees. *Folia Horticulturae*, 24(2), 147-152. <https://doi.org/10.2478/v10245-012-0018-9>
31. Hamilton, L.C. (2013). *Statistics with STATA: Version 12*, Cengage Learning.
32. Kaplan, M. (2010). Effect of growth regulators on the branching ability of maiden apple trees of the 'Sampion' and 'Jonica' cultivars. *Folia Horticulturae*, 22(2), 3-7. <https://doi.org/10.2478/fhort-2013-0152>