

СТЕПЕНЬ ВЕТВЛЕНИЯ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ СИЛЬНОРОСЛЫХ СОРТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ

Е.Ю. Королёв, к.с.-х.н. 

Н.Г. Красова, д.с.-х.н.

А.М. Галашева, к.с.-х.н.


*ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район
ВНИИСПК, korolev.ew.91@mail.ru*

Аннотация

Представлены результаты многолетних исследований по совершенствованию отдельных элементов технологии выращивания кронированных саженцев яблони в однолетнем возрасте. В условиях Орловской области в питомнике ФГБНУ ВНИИСПК проводилось изучение некорневых обработок и механических приемов, а также их взаимодействия с целью стимуляции бокового ветвления. В результате исследований установлено, что не все изученные агроприемы способствовали получению разветвленных саженцев. Изученные сильнорослые сорта яблони не проявляли склонности к естественному ветвлению в однолетнем возрасте. Дополнительное использование некорневых обработок в контрольном варианте не способствовало получению боковых разветвлений. Устойчивое кронирование со снижением высоты однолетних саженцев этих сортов достигалось в вариантах с использованием механических приемов стимуляции ветвления. В варианте с прищипыванием верхушки и удалением верхних 3...4 листовых пластин отмечено достоверное увеличение количества ветвей от 1,5 до 3,5 штук. У сорта Богатырь в данном варианте дополнительное использование некорневой обработки раствором Эпина способствовало увеличению количества боковых ветвей в кроне до 4,3 штук. Наименьшую отзывчивость на использованные агроприемы проявил сорт Рождественское. Количество ветвей в кроне у данного сорта находилось в пределах от 1,0 до 1,6 штук, и только в варианте с прищипыванием верхушки и удалением верхних 3...4 листовых пластин совместно с обработкой Растворином было отмечено образование 2 боковых побегов. При выращивании разветвленных саженцев яблони в однолетнем возрасте целесообразно использовать прищипывание верхушки с удалением верхних 3...4 листовых пластин по достижении растениями высоты 70...80 см. Для дополнительного образования боковых ветвей у сортов Богатырь и Рождественское необходимо применение данного приема совместно с некорневыми обработками растворами Эпина и Растворина в этот же период.

Ключевые слова: плодовой питомник, саженцы яблони, сильнорослые сорта, степень ветвления, приемы стимуляции ветвления

BRANCHING DEGREE OF APPLE SEEDLINGS OF VIGOROUS CULTIVARS UNDER THE IMPACT OF AGROTECHNICAL HANDLING

E.Yu. Koroliyov, cand. agri. sci. 

N.G. Krasova, doc. agri. sci.

A.M. Galasheva, cand. agri. sci.

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, VNIISPK, korolev.ew.91@mail.ru

Abstract

The results of the long-term studies on the improvement of some technique elements of growing crowned apple seedlings in one-year-old age are presented. Foliar treatments and mechanical methods as well as their interaction with the aim of lateral branching stimulation were studied in the VNIISPK nursery in Orel region conditions. As a result of the research it was determined that not all agrotechnical techniques studied facilitated the branching of the seedlings. The studied vigorous apple cultivars did not show the tendency to the natural branching at the age of one year. Sustainable cutting to lower the height of annual seedlings of these cultivars was achieved in the variants with the use of mechanical methods of stimulation of branching. In the variant with pinching of the apex and removal of the upper 3–4 leaves, there was a significant increase in the number of branches from 1.5 to 3.5 pieces. In this variant the additional foliar treatment of Epin solution for "Bogatyr" induced the increase lateral branch number in the crown up to 4.3 pieces. "Rozhdestveskoye" reacted least to the used agrotechnical methods. The number of branches in the crown of that cultivar was within 1.0 to 1.6 pieces and the formation of 2 lateral shoots was observed only in the variant with pinching of the apex and removal of the upper 3–4 leaves combining with the foliar treatment with Rastvorin. For growing branched apple seedlings at the age of one year it is advisable to use pinching of the apex and removal of the upper 3–4 leaves when the plants reach the height 70–80 cm. For additional formation of lateral branches in "Bogatyr" and "Rozhdestveskoye" it is necessary to use this method in combination with foliar treatments with Epin and Rastvorin solutions in the same period.

Key words: fruit nursery, apple seedlings, vigorous cultivars, branching degree, branching stimulation methods

Введение

Интенсивное развитие отрасли садоводства и закладка современных садов с более плотным размещением деревьев на гектаре предусматривает увеличение производства посадочного материала совершенно иного качества. Основным показателем таких насаждений является скороплодность и возможность получения промышленных урожаев на 3...4 год после посадки (Бублик, Барабаш, 1999; Сенин В. И., Сенин В.В., 2002). Высокая продуктивность интенсивных насаждений данного типа достигается за счет использования разветвленных саженцев (Алферов, 2012).

Стандартная технология выращивания посадочного материала основана на производстве неразветвленных однолеток. На их создание с момента прививки или

окулировки уходит от 1 до 2 лет. Как правило, такие саженцы имеют стандартную высоту и диаметр штамба (Кудасов, Карычев, 1976; Степанов, 1981). Однако, их использование при закладке современных садов интенсивного типа не способствует получению ранних урожаев и отдалает вступление в плодоношение как минимум на 1...2 года.

Следующей технологией производства посадочного материала является выращивание кронированных двулетних саженцев. Это однолетние саженцы, оставленные еще на один год, и в дальнейшем срезанные на крону на высоте 60...80 см уже в третьем поле питомника. Такие саженцы имеют от 2 до 5 боковых ветвей, из которых от 1 до 3 разветвлений отходят от ствола под острым углом, что недопустимо при дальнейшем формировании веретеновидных крон в интенсивных садах (Харитонов и др., 2011). Удаление таких ветвей отдалает вступление в плодоношение на 1...2 года.

Наиболее распространенной и зарекомендованной технологией производства посадочного материала, является выращивание двулетних разветвленных саженцев, известных как «kip-boom» (с голландского «подрезанное дерево»). На их создание с момента прививки или окулировки уходит 2...3 года. Саженцы такого типа, выращенные с использованием различных агротехнических приемов воздействия на центральный проводник, представляют собой растения с 2-х летним штамбом, имеющим высоту 60...80 см, однолетней кроной с 10...15 хорошо развитыми боковыми побегами, отходящими от центрального проводника под углом близким к прямому, и заложившимися цветковыми почками. При закладке интенсивного сада данным типом посадочного материала возможно получение от 3 до 5 кг плодов с дерева уже в год посадки (Пештяну, Гудумак, 2007; Муханин и др., 2011).

Закладку интенсивных насаждений рекомендуется производить хорошо развитыми и сформированными саженцами с достаточным количеством боковых ветвей (Самусь, Гаджиев, 2000). Наиболее выгодно получение разветвленных саженцев в однолетнем возрасте, когда на центральном проводнике в текущем году образуются побеги растущие под прямым углом (Григорьева, Муханин, 2001; Скрипников, 2002). При активном росте саженцев в питомнике, интенсивнее идет закладка боковых ветвей в кроне (Алферов, Говорущенко, 2005). Однако, не всегда удается получить такой саженец в однолетнем возрасте, так как у многих известных сортов естественное ветвление ослаблено или совсем отсутствует (Бунцевич и др., 2014; Красова и др., 2015). В настоящее время существует большое количество различных приемов стимуляции ветвления, среди которых наибольшее распространение получили некорневые обработки регуляторами роста и механические приемы воздействия на центральный проводник (Безух, 2013; Королёв, 2016; Kaplan, 2006). Раздельное или совместное использование данных приемов способствует достоверному увеличению количества боковых ветвей в кроне однолетних саженцев даже у сортов с низкой способностью к ветвлению (Королёв и др., 2017; Elfving, Visser, 2005).

Цель исследований – изучить различные агротехнические приемы стимуляции ветвления и выявить из них наиболее эффективные при выращивании однолетних кронированных саженцев яблони для садов интенсивного типа.

Материалы и методика исследований

Изучение проводили в питомнике ФГБНУ ВНИИСПК в 2014...2016 гг. Объектами исследований были однолетние саженцы яблони сильнорослых сортов Богатырь, Синап орловский, Рождественское привитые на клоновый полукарликовый подвой 54-118. С целью получения боковых разветвлений были использованы агротехнические приемы воздействия на центральный проводник: прищипывание верхушки и прищипывание

верхушки с удалением верхних 3...4 листовых пластин, а также некорневые обработки Эпином-экстра (0,002%), Растворином (0,5%), мочевиной (0,7...0,9%) по достижении растениями высоты 70...80 см. Повторные обработки Эпином-экстра и Растворином проводили для усиления ростовых процессов через 10...14 дней после первой. В контрольном варианте саженцы выращивались без использования каких-либо приемов воздействия на центральный проводник. Все учеты и наблюдения были проведены в соответствии с общепринятой методикой – «Изучение сортов в питомнике» (Красова, Князев, 1999). Математическую обработку данных полученных в результате исследований осуществляли методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что использование агротехнических приемов стимуляции ветвления по-разному влияет на качественные показатели надземной части однолетних саженцев яблони. Установлено, что не все изученные агроприемы способствовали получению боковых разветвлений. Наибольшая высота саженцев более 145 см отмечена в контрольном варианте у сортов Синап орловский (147,0 см) и Богатырь (147,3 см). У сорта Рождественское высота в данном варианте составила 135,1 см и имела тенденцию увеличения при дополнительном использовании некорневых обработок. У Синапа орловского при обработке раствором мочевины в варианте без механического воздействия отмечено достоверное снижение высоты саженцев на 12,1 см по сравнению с необработанными растениями. Существенное снижение высоты саженцев отмечено при использовании механических приемов воздействия на центральный проводник. Оба использованных приема снижали высоту однолетних растений при прищипывании верхушки на 10,8...13,7% при прищипывании верхушки и удалении верхних 3...4 листовых пластин – на 13,9...17,7% по сравнению с контрольным вариантом без механического воздействия. В вариантах взаимодействия данных механических приемов с некорневыми обработками существенных изменений по высоте однолетних растений отмечено не было. У сорта Рождественское при обработке растворами Эпина и Растворина при взаимодействии с механическими приемами стимуляции ветвления отмечена тенденция увеличения высоты саженцев по сравнению с контрольным вариантом (таблица 1).

Устойчивое ветвление однолетних саженцев яблони при значительном снижении высоты по сравнению с контролем отмечено в вариантах использования механических приемов воздействия на центральный проводник. Естественного ветвления у изученных саженцев яблони отмечено не было. Дополнительное использование некорневых обработок в варианте без механического воздействия не способствовало пробуждению пазушных почек и росту боковых ветвей. В варианте с прищипыванием верхушки отмечено образование ветвей от 1,2 штук у сорта Рождественское до 2,7 штук у сорта Богатырь. Достоверное увеличение количества боковых побегов отмечено в варианте с прищипыванием верхушки и удалением верхних 3...4 листовых пластин от 1,5 штук у сорта Рождественское до 3,5 штук у сорта Богатырь. Использование некорневых обработок совместно с механическими приемами не способствовало существенному снижению или увеличению количества боковых ветвей у изученных саженцев яблони. При прищипывании верхушки с удалением верхних 3...4 листовых пластин совместно с обработкой Эпином у сорта Богатырь и при обработке Растворином у сорта Рождественское отмечена тенденция значительного увеличения боковых ветвей по сравнению с контрольным вариантом (таблица 2).

Таблица 1 – Влияние некорневых обработок и механических приемов на высоту однолетних саженцев сильнорослых сортов яблони на подвое 54-118 (2014...2016 гг.)

Некорневые обработки, А	Механические приемы, В			среднее, А
	Без прищипывания	Прищипывание верхушки	Прищипывание верхушки + удаление листьев	
Богатырь				
Без обработки (К)	147,3	128,7	121,2	132,4
Эпин (0,002 %)	143,3	124,0	123,3	130,2
Растворин (0,5 %)	142,3	125,1	120,7	129,4
Мочевина (0,7...0,9 %)	140,9	120,4	119,7	127,0
среднее, В	143,4	124,5	121,2	
$F_{0,5 A} 2,4 < F_{\tau} 3,6; HCP_{0,5 B} = 3,9; F_{0,5 AB} 0,5 < F_{\tau} 4,0;$				
Синап орловский				
Без обработки (К)	147,0	126,9	126,6	133,5
Эпин (0,002 %)	141,4	123,1	124,4	129,6
Растворин (0,5 %)	143,0	125,1	123,6	130,6
Мочевина (0,7...0,9 %)	134,9	120,2	117,4	124,2
среднее, В	141,6	123,8	123,0	
$HCP_{0,5 A} = 6,3; HCP_{0,5 B} = 5,4; F_{0,5 AB} 0,1 < F_{\tau} 3,9;$				
Рождественское				
Без обработки (К)	135,1	120,5	115,7	123,8
Эпин (0,002 %)	135,6	124,0	116,8	125,5
Растворин (0,5 %)	136,4	122,0	119,0	125,8
Мочевина (0,7...0,9 %)	137,3	118,3	113,9	123,2
среднее, В	136,1	121,2	116,3	
$F_{0,5 A} 0,3 < F_{\tau} 8,7; HCP_{0,5 B} = 6,1; F_{0,5 AB} 0,2 < F_{\tau} 3,9;$				

Таблица 2 – Влияние некорневых обработок и механических приемов на образование боковых побегов у однолетних саженцев сильнорослых сортов яблони на подвое 54-118 (2014...2016 гг.)

Некорневые обработки, А	Механические приемы, В			среднее, А
	Без прищипывания	Прищипывание верхушки	Прищипывание верхушки + удаление листьев	
Богатырь				
Без обработки (К)	0	2,7	3,5	3,1
Эпин (0,002 %)	0	2,9	4,3	3,6
Растворин (0,5 %)	0	3,0	3,6	3,3
Мочевина (0,7...0,9 %)	0	2,7	3,7	3,2
среднее, В	0	2,8	3,8	
$F_{0,5 A} 0,6 < F_{\tau} 8,8; HCP_{0,5 B} = 0,5; F_{0,5 AB} 0,5 < F_{\tau} 4,0;$				
Синап орловский				
Без обработки (К)	0	2,3	3,2	2,7
Эпин (0,002 %)	0	1,9	3,2	2,5
Растворин (0,5 %)	0	2,2	2,9	2,5
Мочевина (0,7...0,9 %)	0	1,9	2,6	2,2
среднее, В	0	2,1	3,0	
$F_{0,5 A} 0,5 < F_{\tau} 8,7; HCP_{0,5 B} = 0,5; F_{0,5 AB} 0,3 < F_{\tau} 3,9;$				
Рождественское				
Без обработки (К)	0	1,2	1,5	1,3
Эпин (0,002 %)	0	1,4	1,6	1,5
Растворин (0,5 %)	0	1,1	2,0	1,5
Мочевина (0,7...0,9 %)	0	1,0	1,5	1,2
среднее, В	0	1,2	1,6	
$F_{0,5 A} 0,2 < F_{\tau} 8,7; HCP_{0,5 B} = 0,5; F_{0,5 AB} 0,2 < F_{\tau} 3,9;$				

На рисунке 1 показано положительное влияние механических приемов стимуляции ветвления на образование боковых побегов у однолетних саженцев яблони сорта Синап орловский.



Рисунок 1 – Выращивание разветвленных однолетних саженцев яблони сорта Синап орловский: слева – без прищипывания; в центре – прищипывание верхушки; справа – прищипывание верхушки и удаление верхних 3...4 листовых пластин

Выводы

С целью стимуляции бокового ветвления и получения разветвленных саженцев яблони в однолетнем возрасте целесообразно использование механического приема «прищипывание верхушки и удаление верхних 3...4 листовых пластин» по достижении растениями высоты 70...80 см. У сортов Богатырь и Рождественское для дополнительного образования боковых разветвлений необходимо использование некорневых обработок растворами Эпина и Растворина совместно с прищипыванием верхушки и удалением верхних 3-4 листовых пластин.

Литература

1. Алферов В.А., Говоруценко Н.В. Дифференцированный подход к получению кронированных саженцев яблони на слаборослом подвое в зависимости от биологических свойств сорта // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве. Краснодар, 2005. Т. 2. С. 180-189.
2. Алферов В.А. Технологические направления и тенденции интенсификации садоводства // Плодоводство и виноградарство юга России. 2012. № 13. С. 65-69.
3. Безух Е.П. Производство разветвленных однолетних саженцев яблони в условиях Ленинградской области // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. Сборник научных трудов, ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. 2013. Вып. 84. С. 125-132.
4. Бублик Н.А., Барабаш Е.И. Технология выращивания саженцев яблони для скороплодных садов Украины // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века». Ч.2. Садоводство. Краснодар, 1999. С. 89-91.
5. Бунцевич Л.Л., Киян А.Т., Костюк М.А. Кронирование саженцев яблони, выращиваемых по однолетнему циклу в условиях юга России // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, №. 1. С. 47-50.
6. Григорьева Л.В., Муханин И.В. Качество отводков в интенсивном маточнике клоновых подвоев при использовании органического субстрата в первый год эксплуатации //

- Формы и методы повышения экономической эффективности регионального садоводства и виноградарства. Ч.1. Садоводство. Краснодар, 2001. С. 143-147.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 351 с.
 8. Королёв Е.Ю. Влияние агротехнических приемов на качество саженцев яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 46. С. 154-157.
 9. Королёв Е.Ю., Красова Н.Г., Галашева А.М. Влияние отдельных агротехнологических приемов на качественные показатели однолетних саженцев яблони // Вестник аграрной науки. 2017. № 6 (69). С. 16-22.
 10. 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.
 11. 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.
 12. Кудасов Ю.Л., Карычев К.Г. От черенка до яблони. Алма-Ата: Кайнар, 1976. 160 с.
 13. 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 (21). С. 150-153.
 14. 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.
 15. Самусь В.А., Гаджиев С.Г. Саженцы яблони для интенсивных садов // Плодоводство. 2000. Т. 13. С. 53-57.
 16. Сенин В.И., Сенин В.В. Ускоренное выращивание кронированных саженцев яблони на слаборослых подвоях // Садоводство и виноградарство. 2002. № 1. С. 13-15.
 17. Скрипников В. Ю. Проблемы и перспективы развития питомниководства в средней зоне Российской Федерации // Плодоводство и ягодоводство России. 2002. Т. 9. С. 56-64.
 18. Степанов С.Н. Плодовый питомник. М., 1981. 256 с.
 19. Харитонов И.В., Сдвижков Н.П., Соловьев А.В. Совершенствование формирования саженцев яблони на клоновых подвоях для садов с интенсивными технологиями // Вестник МичГАУ. 2011. № 1, Ч. 1. С. 76-79.
 20. Elfving D.C., Visser D. B. Cyclanilide induced lateral branching in apple threes // HortScience. 2005. № 40 (1). P. 119-122.
 21. Kaplan M. Wplyw preparatow Arbolin 036 SL i Promalin 3,6 SL na wzrost okulantow jabloni odmian "Szampion" i "Jonica" // Zeszyty naukowe instytutu sadownictwa i kwiaciarnictwa. 2006. № 14. P. 37-44.

References

1. Alferov, V.A. & Govorushchenko, N.V. (2005). Differential approach to obtaining shaped apple seedlings on a dwarf rootstock relative to the biological variety features. In *Novations and efficiency of production processes in fruit-growing* (pp. 180-189). Krasnodar. (In Russian).
2. Alferov, V.A. (2012). Technological trends and tendencies of intensification of horticulture. *Fruit growing and viticulture of South Russia*, 13, 69-69. Retrieved from: journal.kubansad.ru/pdf/12/01/07.pdf. (In Russian, English abstract).
3. Bezukh, E.P. (2013). Production of branched yearling apple trees under conditions of Leningrad region. *Technologies and technical means of mechanized production of products of plant-growing and animal husbandry*, 84, 125-132. (In Russian).

4. Bublik, N.A. & Barabash, E.I. (1999). The technology of apple seedling growing for early fruiting orchards of the Ukraine. In *Horticulture and Viniculture of the 21 century: Proc. Int. Sci. Conf.* (Vol. 2 Horticulture, pp. 89-91). Krasnodar. (In Russian).
5. Buntsevich, L.L., Kiyan, A.T. & Kostyuk, M.A. (2014). Shaping of apple seedlings grown in the annual cycle in the south of Russia. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 38(1), 47-50. (In Russian, English abstract).
6. Grigoreva, L.V. & Mukhanin, I.V. (2001). The quality of layers in the intensive mother nursery of clone rootstocks when using organic substrate in the first year of operation. In *Forms and methods of increase of economical efficiency of regional horticulture and viniculture* (Vol. 1 Horticulture, pp. 143-147). Krasnodar. (In Russian).
7. Dospikhov, B.A. (1985). *Methods of the field experiment (on the base of statistical processing of investigation results)*. Moscow: Agropromizdat. (In Russian).
8. 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).
9. Korolev, E.Yu., Krasova, N.G. & Galasheva, A.M., The influence of some agrotechnological methods on quality indications of one-year-old apple seedlings. *Bulletin of agrarian science*, 6, 16-22. (In Russian, English abstract). doi: 10.15217/48484
10. 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).
11. Krasova, N.G., Leonicheva, E.V., Koroliov, 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).
12. Kudasov, Yu.L. & Karychev, K.G. (1976). *From a cutting to an apple tree*. Alma-Ata: Kaynar. (In Russian).
13. Mukhanin, I.V., Grigoryeva, 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).
14. Peshtyanu, A.F. & Gudumak, E. (2007). Apple seedling production by "knip baum" grafting type in Moldova. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 18, 269-274. (In Russian).
15. Samus, V.A. & Gadzhiev, S.G. (2000). Apple seedlings for intensive orchards. *Fruit-growing*, 13, 53-57. (In Russian).
16. Senin, V.I. & Senin, V.V. (2002). Fast growing of shaped apple seedlings on dwarf rootstocks. *Horticulture and viticulture*, 1, 13-18. (In Russian, English abstract).
17. Skripnikov, V.Yu. (2002). Problems and prospects of nursery development in the Central Zone of Russian Federation. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 9, 56-64. (In Russian, English abstract).
18. Stepanov, S.N. (1981). *Fruit nursery*. Moscow: Kolos. (In Russian).
19. Kharitonov, I.V., Sdvizhkov, N.P. & Solovyev, A.V. (2011). Perfection of formation of saplings of an apple-tree on clonal stocks for gardens of intensive type. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 1(1), 76-79. (In Russian, English abstract).
20. Elfving, D.C., & Visser, D.B. (2005). Cyclanilide induces lateral branching in apple trees. *HortScience*, 40(1), 119-122.
21. Kaplan, M. The effect of preparations Arbolin 036 SL and Promalin 3.6 SL on growth maiden apple trees of "Sampion" and "Jonica" cultivars. *Scientific Papers of the Institute of Horticulture and Floriculture*, 14, 37-44. (In Polish, English abstract).