

Безух Е. П.

ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ

Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Реферат. Цель исследований – разработать технологию ускоренного производства разветвленных растений яблони, сочетающую использование закрытого и открытого грунта, настольную прививку, уплотненную посадку, беспересадочную систему выращивания. Исследования проведены в 2016–2018 гг. в арочных теплицах института. Объекты исследований – однолетние и двулетние саженцы яблони сорта Теллисааре, привитые на подвое 62-396. В первый год изучали две схемы посадки: однострочную (40 × 15 см) и трехстрочную (40 + 20 + 20 × 15 см). В конце лета пленку с теплиц снимали. Осенью проводили прореживание посадок до схемы 80×15 см. В следующем году вели выращивание двулетних саженцев яблони в открытом грунте. Для проверки эффективности беспересадочной системы выращивания растений яблони заложен контрольный вариант. Количество полученных в первый год разветвленных растений при схеме посадки 40 + 20 + 20 × 15 см было ниже на 20 %, чем при схеме 40×15 см, также в этом варианте была короче длина боковых ветвей, приходящихся на один саженец. Проведенные на второй год (2018 г.) эксперименты показали, что двулетние саженцы, выращенные беспересадочным путем при размещении растений 80×15 см, по качественным характеристикам намного превосходили пересаженные весной и выращенные в тех же условиях саженцы. По высоте саженцы без пересадки превышали пересадочные в 1,8 раза, а по диаметру стволика – в 1,6 раза. Суммарный прирост побегов превзошел при беспересадочной системе пересадочную систему почти в 10 раз (с 20,67 до 288,8 см). Эксперименты показали, что в первый год при схеме посадки 40 + 20 + 20 × 15 см с 1 га можно получить до 146,7 тыс. шт. однолетних саженцев, а на второй год – до 82,5 тыс. шт. двулетних саженцев яблони повышенного качества. При схеме посадки 40×15 см в первый год – до 69,6 тыс. шт./га, а на второй год – 82,9 тыс. шт./га.

Ключевые слова: яблоня, *Malus L.*, однолетние саженцы, двулетние саженцы, теплицы, открытый грунт, схемы посадки, беспересадочная система выращивания.

Введение

Развитие питомниководства на Северо-Западе РФ сдерживается бедными почвами, сильными ветрами, прохладным летом, перепадами суточных температур. По качественным показателям саженцы, произведенные в регионе по существующим технологиям, значительно уступают аналогичным, выращенным в Центральной зоне или на юге РФ. Однако исследования последних лет убедительно доказывают, что использование зимней (настольной) прививки и закрытого грунта все же позволяет вырастить и в нашей зоне высококачественный стандартный посадочный материал, соответствующий ГОСТу и способный конкурировать с более южным материалом [1–5, 19].

При производстве саженцев в закрытом грунте важную роль играет научно обоснованный подбор схемы размещения растений в пространстве. Размещение растений в пространстве существенным образом влияет на количество саженцев, получаемых с единицы площади, и их качественные показатели, следовательно, и на себестоимость произведенной в теплице продукции. Этому вопросу ученые всего мира посвятили немало работ [6, 7]. Проведенные научные изыскания доказали эффективность использования уплотненных схем посадки саженцев в закрытом

грунте. Уплотнение возможно провести уменьшением ширины междурядий. Изучение схем уплотнения растений и влияние этого приема на выходные параметры саженцев ведется и на Северо-Западе РФ [8–10].

Для посадки интенсивных садов нужно использовать саженцы с разветвлениями, которые раньше вступают в пору плодоношения, меньше требуют времени и усилий на свое формирование и в конечном итоге, раньше окупают затраты на их посадку и эксплуатацию. Поэтому огромное значение в повышении качественных характеристик саженцев имеет производство посадочного материала, который бы имел боковые разветвления. Разветвленные саженцы могут быть как однолетними, так и двулетними. В Северной Америке выращивают разветвленные однолетки «Feathered», которые требуют достаточного количества тепла и солнечного освещения, а также повышенного уровня агротехнических работ и приемов воздействия на растение для того, чтобы вызвать боковое ветвление [11]. Разветвленность саженцев и в частности стимуляция роста боковых побегов проводится механическими приемами, а также химическим путем [12–15].

Существенную роль в повышении качества саженцев играет беспересадочная система выращивания. Благодаря ей происходит полное вызревание корневой системы. Корни не нарушаются в процессе выкопки. Однолетние саженцы раньше пробуждаются весной и интенсивнее растут, чем пересаженные.

Цель исследований – разработать технологию ускоренного производства разветвленных саженцев яблони, сочетающую использование закрытого и открытого грунта, зимнюю (настольную) прививку, уплотненные схемы размещения растений, беспересадочную систему выращивания.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2016–2018 гг. в аточных теплицах института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства. В первый год изучали две схемы посадки: однострочную (40 × 15 см) и трехстрочную (40 + 20 + 20 × 15 см). В конце первого года осенью делали прореживание посадок до схемы 80 × 15 см путем выборочной их выкопки и проводили выращивание двулетних саженцев яблони в открытом грунте по беспересадочной системе. В экспериментах использован сорт яблони Теллисааре, привитый на подвой 62-396. Настольную или зимнюю прививку улучшенной копулировкой и вприклад с язычком делали в феврале. Проводили стратификацию прививок. В конце апреля привитые стратифицированные растения яблони высаживали в грунт накрытой пленочной необогреваемой теплицы. Повторность опытов трехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Уход за привитыми растениями выполняли по общепринятой технологии выращивания однолетних саженцев в закрытом грунте. Когда надземная часть саженцев достигала высоты 60 см, делали прищипку побегов и выщипку верхних трех листьев. В середине августа пленку с теплиц снимали. В конце октября – начале ноября саженцы частично выкапывали и сортировали по товарным сортам. Проводили все учеты и измерения. Саженцы прикапывали в хранилище в песок. Оставшуюся часть саженцев по схеме размещения 80 × 15 см сохраняли на месте без выкопки и на следующий год выращивали в открытом грунте. Весной второго года (в середине апреля) саженцы кронировали на высоте 60 см. Для того, чтобы проверить эффективность беспересадочной системы выращивания саженцев использовали контрольный вариант. Однолетние стандартные растения из партии саженцев, выкопанных осенью и находившихся в хранилище, высаживали в конце апреля в грунт теплицы с размещением по схеме 80 × 15 см и сразу же кронировали. Выращивание двулетних саженцев яблони осуществляли по общепринятой

технологии выращивания двулеток в открытом грунте. Осенью саженцы выкапывали, проводили учеты и измерения.

Климатические условия 2017–2018 гг. благоприятствовали хорошему росту растений яблони, как в пленочной теплице, так и в открытом грунте. Условия 2017 г. с апреля по июнь были холодными. Средняя температура воздуха в это время была ниже нормы на 2 °С. Август–сентябрь соответствовали средним многолетним показателям, а вот ноябрь и декабрь оказались на 2–3 °С теплее. Выпадающие осадки не оказали влияния на влажность воздуха и почвы в теплице (грунт в теплице поливали). По облачности все месяцы были нормальными и перегрева от солнечной инсоляции в теплице не было. В 2018 г. февраль и март были холодными, а вот с апреля по ноябрь преобладала теплая погода (на 2–3 °С превышала среднегодовой показатель). Кроме того, в течение года преобладала солнечная погода. Количество выпадающих осадков в мае–июне и октябре–ноябре 2018 г. было низким (примерно на 35–40 мм ниже среднегодовой нормы).

Учеты, наблюдения, анализы и обработку данных проводили согласно методике, разработанной в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур», г. Орел [16]. Оценку качественных показателей саженцев яблони осуществляли на основании ГОСТ [17]. Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [18].

Результаты и их обсуждение

В результате изучения двух схем посадки зимних прививок яблони в пленочной теплице выявлено, что в первый год саженцы по качественным показателям в обоих вариантах не отличались друг от друга (таблица 1).

Таблица 1 – Зависимость качественных характеристик однолетних саженцев яблони сорта Теллисааре от схем посадки в теплице (2017 г.)

Вариант схемы посадки	Высота саженца, см	Диаметр саженца, мм	Количество разветвлений на одно растение, шт.	Длина разветвлений на одно растение, см	% разветвленных саженцев	Зона окоренения, см	Длина корней, см
40 + 20 + 20 × 15 см	108,7	8,5	2,0	49,5	50	22,5	20,6
40 × 15 см	112,8	8,5	2,2	69,8	70	23,0	21,0
НСР ₀₅	5,23	0,40	0,31	10,58		2,04	2,11

Количество полученных в 2017 г. разветвленных саженцев при трехстрочной схеме посадки было ниже на 20 %, в этом варианте короче была и длина разветвлений, приходящихся на один саженец. Лучшая разветвленность и большая длина боковых ветвей при однострочной схеме посадки объясняются лучшей освещенностью данных растений. Внешний вид саженцев в обоих вариантах представлен на рисунке 1.

По выходу посадочного материала с единицы площади (при полной выкопке) лидировала трехстрочная схема посадки (таблица 2).

При посадке растений по схеме 40 + 20 + 20 × 15 см, с 1 га можно получить до 230 тыс. шт. высококачественных саженцев яблони, причем половина растений из этого количества имели боковые разветвления.



однострочная посадка

трехстрочная посадка

Рисунок 1 – Общее состояние саженцев яблони сорта Теллисааре в пленочной теплице

Таблица 2 – Зависимость выхода однолетних саженцев яблони сорта Теллисааре от схемы посадки в пленочной теплице (2017 г.)

Вариант схемы посадки	Всего высажено растений, тыс. шт./га	Выход саженцев, тыс. шт./га		
		всего	стандартных разветвленных	стандартных неразветвленных
40 × 15 см	166,7	152,9	107,0	45,9
40 + 20 + 20 × 15 см	250,0	230,0	115,0	115,0
НСР ₀₅	23,76	22,67	6,45	7,89

Проведенные в 2018 г. эксперименты показали, что двулетние саженцы, выращенные беспересадочным путем, по качественным характеристикам намного превосходили пересаженные весной саженцы яблони (рисунки 2, 3).



Рисунок 2 – Сравнительная характеристика беспересадочной (слева) и пересадочной (справа) системы выращивания саженцев, лето 2018 г.



пересадочная система беспересадочная система

Рисунок 3 – Двухлетние саженцы яблони сорта Теллисааре, полученные при различных системах выращивания

По высоте саженцы без пересадки превышали пересадочные в 1,8 раза, а по диаметру стволика в 1,6 раза (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика биометрических показателей двухлетних саженцев яблони сорта Теллисааре при разных системах выращивания (2018 г.)

Вариант опыта	Высота саженца, см	Диаметр саженца, мм	Длина побега продолжения, см	Количество боковых разветвлений, шт.	Суммарный прирост, см	Длина корней, см	Зона окоренения, см
Беспересадочная система	158,3	16,4	72,3	9,3	288,8	29,7	28,9
Пересадочная система	89,1	10,4	17,6	3,9	29,0	20,7	27,1
НСР ₀₅	20,35	3,51	15,76	3,22	20,67	5,82	5,34

Суммарный прирост побегов превзошел при беспересадочной системе пересадочную почти в 10 раз. При беспересадочной системе корневая система растений становится длиннее корневая система растений, чем при пересадочной, что касается зоны окоренения, то она была примерно одинаковой в обоих вариантах. Эксперименты показали, что в первый год при схеме посадки 40 + 20 + 20 × 15 см можно вырастить до 230 тыс. однолетних саженцев с 1 га при полной выкопке, а при частичной выкопке по схеме 80 × 15 см – до 146,7 тыс. шт. На второй год можно получить до 82,5 тыс. штук с 1 га двухлетних саженцев повышенного качества, а при

схеме 40×15 см в первый год – до 152,9 тыс. шт./га или 69,6 тыс. шт./га, а на второй год – 82,9 тыс. шт./га. (таблица 4).

Таблица 4 – Зависимость выхода двулетних саженцев яблони сорта Теллисааре от схемы посадки в открытом грунте (2018 г.)

Вариант опыта	Общее количество выращенных в 2017 г. саженцев, тыс. шт./га	Количество выкопанных осенью 2017 г. саженцев, тыс. шт./га	Количество оставшихся на участке саженцев весной 2018 г., тыс. шт./га	Выход двулетних саженцев осенью 2018 г., тыс. шт./га
$40 + 20 + 20 \times 15$ см	230,0	146,7	83,3	82,5
40×15 см	152,9	69,6	83,3	82,9
НСП ₀₅	50,21	49,33	5,45	5,51

Внешний вид двулетних саженцев яблони, выращенных беспересадочным способом по схеме 80×15 см в открытом грунте 2018 г., представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Саженцы яблони сорта Теллисааре на второй год выращивания в открытом грунте (2018 г.)

Выводы

Наилучшей схемой посадки, как по выходу, так и по качественным показателям саженцев следует признать схему $40 + 20 + 20 \times 15$ см с последующим беспересадочным выращиванием саженцев по схеме 80×15 см в открытом грунте.

Эксперименты показали, что в первый год при схеме посадки $40 + 20 + 20 \times 15$ см с 1 га можно получить до 146,7 тыс. шт. однолетних саженцев, а на второй год – до 82,5 тыс. шт. двулетних саженцев яблони повышенного качества. При схеме посадки 40×15 см в первый год – до 69,6 тыс. шт./га, а на второй год – 82,9 тыс. шт./га.

Беспересадочное выращивание растений яблони значительно повышает качество саженцев.

По качественным характеристикам выращенные на второй год саженцы соответствуют трехлетнему посадочному материалу.

Использование новой системы выращивания саженцев яблони ускоряет процесс их производства на два года.

Литература

1. Безух Е. П. Новые подходы к выращиванию саженцев плодовых культур при сочетании защищенного и открытого грунта // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2017. № 91. С. 92–104.
2. Безух Е. П. Организация интенсивных плодовых питомников // Материалы III Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки». Ялта, 2018. С. 101–103.
3. Безух Е. П. Приемы ускоренного выращивания разветвленных саженцев яблони при помощи длинных черенков // Известия Международной академии аграрного образования. 2018. № 38. С. 118–121.
4. Безух Е. П. Сравнительное изучение различных ускоренных технологий выращивания посадочного материала плодовых культур // Известия Международной академии аграрного образования. 2018. № 39. С. 182–187.
5. Безух Е. П., Атрошенко Г. П. Эффективные способы выращивания саженцев плодовых культур // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов. СПб.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. С. 142–146.
6. Борисова А. А. Зимняя прививка плодовых культур. М.: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011. 208 с.
7. Васюта В. М. Интенсификация выращивания посадочного материала плодовых культур в теплицах. Киев: Наукова думка, 1986. 108 с.
8. Безух Е. П. Влияние схемы посадки зимних прививок яблони на рост и выход саженцев в пленочных теплицах // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 49–53.
9. Безух Е. П. Результаты исследований по выращиванию саженцев плодовых культур с использованием уплотненных посадок // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2015. № 86. С. 95–103.
10. Безух Е. П. Оптимизация схемы посадки саженцев в плодовом питомнике // Сельскохозяйственные вести. 2014. № 2 (97). С. 61.
11. 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.
12. Каширская О. В. Ветвление однолетних саженцев яблони под влиянием агротехнических приемов // Вестник МичГАУ. 2011. № 1. Ч. 1. С. 55–58.
13. Безух Е. П. Влияние отдельных технологических приемов на качество саженцев яблони при их выращивании с использованием длинных черенков // Плодоводство и ягодоводство России. 2013. Т. 37. № 2. С. 130–135.
14. Королёв Е. Ю., Красова Н. Г., Малашева А. М. Использование агротехнических приемов для получения разветвленных однолетних саженцев яблони // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2015. Т. 54. № 3. С. 59–66.
15. Безух Е. П. Приемы ускоренного получения кронированных саженцев плодовых культур // Известия СПбГАУ. 2011. № 24. С. 23–27.
16. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под ред. Седова Е. Н., Огольцовой Г. П. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
17. Куликов И. М. Новые национальные стандарты в области садоводства. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 100 с.
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
19. Безух Е. П. Интенсивные плодовые питомники // Таврический вестник аграрной науки. 2018. № 3(15). С. 15–23.

References

1. Bezukh E. P. New approaches to fruit crop seedlings growing in combination of protected and open ground // Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock. 2017. No. 91. P. 92–104.
2. Bezukh E. P. Organization of intensive fruit nurseries // Materials III International scientific conference “Current state, problems and prospects of the development of agrarian sciences”. Yalta, 2018. P. 101–103.
3. Bezukh E. P. Techniques of accelerated cultivation of seedlings branched apple tree with the help of long cuttings // News of the International Academy of Agrarian Education. 2018. No. 38. P. 118–121.
4. Bezukh E. P. Comparative study of various accelerated technologies for growing planting material of fruit crops // News of the International Academy of Agrarian Education. 2018. No. 39. P. 182–187.
5. Bezukh E. P., Atroschenko G. P. Effective methods of growing seedlings of fruit crops // Scientific support for the development of agriculture in terms of import substitution: collection of scientific

papers. Saint-Petersburg: Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Saint-Petersburg State Agrarian University, 2018. P. 142–146.

6. Borisov A. A. Winter inoculation of fruit crops // State Scientific Institution All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery of the Russian Academy of Agriculture. Moscow, 2011. 208 p.

7. Vasyuta V. M. Intensification of cultivation of planting material of fruit crops in greenhouses. Kyiv: Naukova Dumka. 1986. 108 p.

8. Bezukh E. P. The influence of planting schemes of winter grafting apple on the growth and yield of seedlings in film greenhouses // Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2015. Vol. 41. P. 49–53.

9. Bezukh E. P. Growing of fruit crop seedlings with the use of close planting// Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock. 2015. No. 86. P. 95–103.

10. Bezukh E. P. Optimization of the scheme of planting seedlings in the fruit nursery // Agricultural news. 2014. No. 2 (97). P. 61.

11. Ryabtseva T. V. 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. 2013. Vol. 25. P. 69–80.

12. Kashirskaya O. V. One-year old apple nursery tree branching under the effect of cultural practices // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2011. No. 1. Part 1. P. 55–58.

13. Bezukh E. P. The effect of individual processing methods on the quality of apple seedlings when they are growing with the use of long grafts // Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2013. Vol. 37. No. 2. P. 130–135.

14. Korolev E. Yu., Krasova N. G., Malasheva A. M. Application of agrotechnical methods for obtaining branched annual apple seedlings // Vestnik OrelGAU. 2015. Vol. 54. No. 3. P. 59–66.

15. Bezukh E. P. Methods of obtaining accelerated branched seedlings of fruit crops// Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University. 2011. No. 24. P. 23–27.

16. Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops // Ed. by Sedov E. N., Ogoltsova G. P. Orel: All-Russian Research Institute of Fruit Crops Breeding. 1999. 608 p.

17. Kulikov I. M. New national standards in the field of horticulture. Moscow: FSSI "Rosinformagrotech". 2009. 100 p.

18. Dospikhov B. A. Methods of field research. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

19. Bezukh E. P. Intense fruit tree nurseries // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2018. No. 3 (15). P. 15–23.

UDC 634.11:631.11

Bezukh E. P.

CULTIVATION OF YOUNG APPLE-TREE PLANTS USING COMBINED METHOD

Summary. The aim of the research was to make the technology for accelerated production of branched apple-tree seedlings that combine the use of protected and open ground, bench grafting, dense planting patterns, and no-replanting of seedlings. One- and two-year-old seedlings of 'Tellissaare' apple-tree variety grafted on the rootstock 62-396 were studied in 2016–2018 in the arch greenhouses of the institute. During the first year, two planting patterns were studied – one-line pattern of 40×15 cm and three-line pattern of $40 + 20 + 20 \times 15$ cm. In late summer, the plastic film was removed from the greenhouses. In autumn, the plantations were thinned to the pattern of 80×15 cm. The following year, the two-year-old apple-tree seedlings were grown in the open ground. To estimate the effectiveness of the no-replanting system of growing seedlings, the control variant was laid. The number of branched plants in the first year in the planting pattern of $40+20+20 \times 15$ cm was 20 % lower than in the pattern of 40×15 cm; the length of the lateral branches per one seedling was also shorter in this variant. The experiments in 2018 showed that the two-year-old seedlings grown without replanting under the pattern of 80×15 cm were far superior in quality than the seedlings replanted in spring and grown in the same conditions. The height of not replanted seedlings exceeded that of replanted ones 1.8 times; their stem diameter was 1.6 times bigger. In the no-replanting growing system, the total increment in shoot mass and length was almost 10 times higher than in the system with seedling replanting! Experiments showed that in the first year the planting pattern of $40+20+20 \times 15$ cm yielded

146.7 thousand one-year-old seedlings per one hectare, and in the second year – up to 82.5 thousand two-year-old apple-tree seedlings of high quality. The planting pattern of 40×15 cm yielded 69.6 thousand seedlings per hectare in the first year and 82.9 thousand seedlings per hectare in the second year.

Keywords: *apple-tree (Malus L.), one-year-old seedling, two-year-old seedling, greenhouse, open ground, planting scheme, no-replanting growing system.*

Безух Евгений Петрович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, отдел Технологии и технические средства производства плодов и ягод, Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства ИАЭП – филиал ФГБУН ФНАЦ ВИМ; 196625, Россия, г. Санкт-Петербург, п. Тярлево, Филтровское шоссе, 3; e-mail: info@petrosad.ru.

Bezukh Evgeniy Petrovich, Cand. Sc. (Agr.), leading researcher, Department of technology and technical means for fruit and berry production, Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production – Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Agroengineering Center VIM” (IEEP – Branch of FSAC VIM); 3, Filtrovskoe shosse, vill. Tyarlevo, Saint Petersburg, 196625, Russia; e-mail: info@petrosad.ru.

Дата поступления в редакцию – 21.01.2019.

Дата принятия к печати – 20.02.2019.