

**Выращивание однолетних саженцев яблони в теплицах
разного объема по уплотненным схемам посадки**

Евгений Петрович Безух, Вячеслав Александрович Юнин, Андрей Владимирович Зыков

Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Санкт-Петербург, Россия, vim_iaep@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам производства саженцев плодовых растений на Северо-Западе РФ. Рассматривается уплотненная схема посадки при культивировании растений в различных по объему теплицах 50×10×5 м и 50×4×2,5 м. В исследованиях была использована зимняя прививка способом улучшенной копулировки. При посадке растений в теплицы использовалась однострочная (40×5 см) и трехстрочная (20+20+40×15 см) схемы посадки. Изучено влияние складывающегося в защищенном грунте микроклимата на параметры роста и развития саженцев. Дана оценка регулирования микроклимата в пленочных необогреваемых теплицах разного объема. Выявлено, что малогабаритные теплицы в силу малой буферности и возникших в связи с этим затруднений с регулированием микроклимата снижают рост саженцев в высоту и дают меньший процент выхода стандартного материала с единицы площади. Показано, что вызывает затруднения и механизация некоторых производственных процессов, где возможно использование крупногабаритной техники, например подготовка почвы, завоз торфа или почвогрунта.

Ключевые слова: саженцы яблони; сорта; зимняя прививка; малогабаритные и крупногабаритные теплицы; схемы посадки.

Для цитирования: Безух Е. П., Юнин В. А., Зыков А. В. Выращивание однолетних саженцев яблони в теплицах разного объема по уплотненным схемам посадки // Аграрный научный журнал. 2022. № 2. С. 14–17. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp14-17>.

AGRONOMY

Original article

**Cultivation of annual apple seedlings according to compacted planting schemes
in greenhouses of different volumes**

Evgeniy P. Bezukh, Vyacheslav A. Yunin, Andrey V. Zikov

Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production – Branch of Federal Scientific Agroengineering Center VIM (IEEP – branch of FSAC VIM), Saint Petersburg, Russia, vim_iaep@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the production of seedlings of fruit plants in the North-West of the Russian Federation. A compacted planting scheme is considered when cultivating plants in greenhouses of 50×10×5 m and 50×4×2.5 m of different volumes. In the studies, winter vaccination was used by the method of improved copulation. When planting plants in greenhouses, a single-line (40×15 cm) and three-line (20+20+40×15 cm) planting scheme was used. The influence of the microclimate developing in the protected soil on the parameters of growth and development of seedlings was studied. The assessment of microclimate regulation in film unheated greenhouses of different volumes is given. It is revealed that small-sized greenhouses, due to low buffering and, in connection with this, difficulties with regulating the microclimate, reduce the growth of seedlings in height and give a lower percentage of the output of standard material per unit area. The mechanization of some production processes, where it is possible to use large-sized equipment, for example, soil preparation, delivery of peat or soil, also causes difficulties.

Keywords: apple seedlings; varieties; winter grafting; small and large-sized greenhouses; planting schemes.

For citation: Bezukh E. P., Yunin V. A., Zikov A. V. Cultivation of annual apple seedlings according to compacted planting schemes in greenhouses of different volumes. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(2):14–17. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i2pp14-17>.

Введение. Культивационные сооружения в виде теплиц для выращивания сеянцев, рассады и саженцев используются давно. Хорошо известно, что в теплицах с успехом выращивают овощные, ягодные, лесные и декоративные культуры, виноград. Широкое применение нашли теплицы и в цветоводстве. Значительное развитие получили теплицы с применением различных пленок и пластиковых покрытий. В питомниководстве плодовых культур преимущественное распространение получили теплицы облегченной конструкции, причем необогреваемые.

Саженцы, сеянцы и рассаду в РФ выращивают в теплицах Центрального федерального округа, Центрального черноморского района, на Урале, Северо-Западе РФ [1, 2]. Широкое производство саженцев в теплицах Северо-Западного региона началось с конца 80-х начала 90-х годов прошлого века и приобрело массовый характер. На сегодняшний день хорошо известно о различных технологиях получения саженцев плодовых культур в крупногабаритных теплицах, что касается малогабаритных теплиц, то таких исследований не сделано, по крайней мере, на Северо-Западе. Поэтому сравнительная характеристика качества саженцев, выращенных в разных условиях произрастания, весьма актуальна.

Исследования, проведенные нами ранее, доказали, что для выращивания саженцев очень перспективными являются крупногабаритные необогреваемые пленочные теплицы в сочетании с зимней прививкой [3, 4, 5]. Многолетние эксперименты показали, что в условиях Северо-Западного региона за один год возможно вырастить качественные обладающие стандартными показателями однолетки плодовых культур. Однако хорошо известно, что эксплуатация закрытого грунта сопряжена с ощутимыми материальными вложениями. Поэтому чем больше культивационное сооружение, тем больше затраты на его постройку и обслуживание.





Для эффективного производства саженцев в закрытом грунте следует четко определиться с объемом теплицы. На качественные показатели саженцев в защищенном грунте большое влияние оказывает схема их размещения. И не только с точки зрения выхода саженцев. Это связано и с возможностью применения малой механизации производства. Существенный вклад в проблему размещения растений в теплицах внесли отечественные и зарубежные ученые. А.А. Борисова [6] и В.М. Васюта [7] показали высокую эффективность применения уплотненных схем посадки зимних прививок в плодовом питомнике, как в открытом, так и защищенном грунте. Основным критерием, допускающим плотное размещение растений в теплицах, является уменьшение ширины междурядий. Сокращение же расстояния между растениями в ряду до 10 см приводит к резкому снижению выхода первосортных саженцев. Исследования схем размещения растений в различных отделах питомника, направленные на повышение эффективности ведения питомниководства, проводятся и на Северо-Западе, на Ленинградской плодовоовощной опытной станции ИАЭП филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ [8, 9].

Цель данного исследования – изучение влияния микроклимата пленочных теплиц на рост и выход саженцев яблони при выращивании их в теплицах разного объема в условиях Северо-Западного региона РФ.

Методика исследований. Научные исследования проводили в 2016–2020 гг. на территории экспериментальной базы Красная Славянка – Ленинградской плодовоовощной опытной станции ИАЭП филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ (ЛПООС ИАЭП филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ). Были изучены две схемы посадки, однострочная (40×15 см) и трехстрочная (20+20+40×15 см) в крупногабаритных (50×10×5 м) и малогабаритных (50×4×2,5 м) арочных пленочных теплицах (рис. 1).



Рис. 1. Крупногабаритная и малогабаритная теплицы ИАЭП

В эксперимент были включены 3 сорта яблони (Антоновка обыкновенная, Ладога и Душистое), размноженных с использованием зимней прививки. Прививку сортов яблони на вегетативно размножаемые подвои 54-118 выполняли в феврале – марте способом улучшенной копуировки. Обвязку выполняли фоторазрушаемой прививочной пленкой. В начале апреля теплицы укрывали полиэтиленовой пленкой. В первой декаде мая растения высаживали в подготовленный грунт теплиц. Полив осуществляли путем дождевания. При уходе за посадками использовали малогабаритную технику.

Уход за растениями проводили согласно общепринятой технологии по выращиванию саженцев плодовых культур в защищенном грунте. Ежедекадно измеряли высоту саженцев и диаметр их стволика. Осенью, в конце октября, саженцы выкапывали и делали замеры объема корневой системы, высоты и диаметра ствола, подсчитывали общий выход саженцев с единицы площади и выход стандарта. При определении качества однолетних саженцев яблони использовали национальные стандарты, установленные на посадочный материал плодовых культур [10]. Все исследовательские работы выполняли в соответствии с программой и методикой Орловского ВНИИСПК [11, 12].

Результаты исследований. Проведенные эксперименты показали, что растения, выращиваемые в теплицах, обладали хорошим ростом и высокими качественными показателями (рис. 2).



а



б

Рис. 2. Внешний вид растений яблони: а – при однострочной схеме посадки; б – при трехстрочной схеме посадки



Выявлено, что саженцы яблони всех сортов, выращенные с использованием однострочной и трехстрочной схем посадки в крупногабаритной теплице, по качественным показателям не отличались друг от друга, кроме сорта Антоновка обыкновенная (табл. 1).

Таблица 1

**Биометрические показатели саженцев яблони в крупногабаритной теплице
в зависимости от схемы посадки**

Сорт	Схема посадки			
	Однострочная		Трехстрочная	
	высота саженца, см	диаметр стволика, мм	высота саженца, см	диаметр стволика, мм
Душистое	115,8	8,5	114,2	8,4
Ладога	107,1	8,1	104,3	8,1
Антоновка обыкновенная	109,5	8,2	102,7	8,2
НСР ₀₅	4,50	0,28	4,45	0,21

Биометрические показатели саженцев в основном зависели от сортовых особенностей культуры. Саженцы росли хорошо. Наиболее высокими растениями отличался сорт Душистое. Изучение развития корневой системы растений выявило, что она имела хорошие показатели, без признаков угнетения в связи с уплотнением схемы посадки, и соответствовала существующим ГОСТам на посадочный материал. Площадь питания одного растения при уплотненной посадке снизилась незначительно: с 0,067 м² при однострочной схеме до 0,055 м² при трехстрочной. Примечательно, что площадь питания одного растения в исследованиях, даже при трехстрочной схеме посадки, превышала ранее рекомендованную учеными как наиболее оптимальную в защищенном грунте на 0,008 м². Оптимальный микроклимат, складывающийся в крупногабаритной теплице, способствовал интенсивному росту растений и значительно сглаживал различия климатических условий по годам проведения эксперимента. В итоге выход стандартного материала был существенным по всем вариантам и составил в зависимости от сорта 77–81 % от числа высаженных прививок. Увеличение строк посадки увеличило и выход саженцев, при трехстрочной схеме посадки на 26,6 тыс. шт. с 1 га по сравнению с однострочной схемой посадки (табл. 2).

Таблица 2

**Выход стандартных саженцев яблони в крупногабаритной теплице
в зависимости от схемы посадки**

Сорт	Схема посадки				НСР ₀₅
	Однострочная 40×15		Трехстрочная 20+20+40×15		с 1 га, тыс. шт.
	с 1 м ² , шт.	с 1 га, тыс. шт.	с 1 м ² , шт.	с 1 га, тыс. шт.	
Душистое	12,0	120,0	14,7	147,3	4,43
Ладога	11,7	117,0	14,4	140,0	4,38
Антоновка обыкновенная	11,6	115,5	14,2	143,6	4,25
НСР ₀₅	—	2,34	—	2,41	4,67

Таким образом, исходя из технологии получения саженцев и их выхода, можно отметить, что следует шире использовать трехстрочную посадку.

Для сравнительной характеристики выращивания саженцев яблони были проведены экспериментальные исследования их посадки в малогабаритные пленочные теплицы, при тех же схемах посадки. При посадке зимних прививок яблони в малогабаритные укрытия на их рост не в лучшую сторону оказала буферность теплицы. Саженцы больше страдали от перепада температур и влажности (особенно воздуха). В итоге, к концу исследований (октябрь 2020 г.), они не достигли и 100 см. Причем при схеме посадки 40×15 см высота саженцев была немного выше, чем при схеме 20+20+40×15 см (табл. 3).

Таблица 3

**Биометрические показатели и средний выход саженцев яблони
в малогабаритной теплице в зависимости от схемы размещения**

Сорт	Схема посадки, см	Длина побега, см	Диаметр побега, мм	Средний выход саженцев, тыс. шт./га
Антоновка обыкновенная	Трехстрочная 20+20+40×15	75,5	8,0	127,7
Ладога		85,8	8,0	129,6
Душистое		92,0	8,1	132,2
Среднее		84,4	8,0	129,8
Антоновка обыкновенная	Однострочная 40×15	78,7	8,0	99,2
Ладога		88,9	8,1	100,4
Душистое		95,4	8,2	102,7
Среднее		87,7	8,1	100,8



В пересчете на единицу площади выход саженцев при трехстрочной посадке был на 29,0 тыс. шт. с 1 га выше, чем при однострочной. Что касается сортовых особенностей роста саженцев, то наименьшим ростом обладали саженцы яблони сорта Антоновка обыкновенная, на втором месте – саженцы Ладоги и на третьем – Душистое. Выявлено, что при однострочной схеме посадки высота выросших саженцев в среднем была незначительно больше (на 3,3 см), чем при трехстрочной схеме.

Заключение. Исследования показали, что малогабаритные укрывные сооружения по многим параметрам уступают крупногабаритным. При выращивании саженцев в малогабаритных сооружениях требуется соблюдение более тщательного ухода. В малогабаритных сооружениях затрудняется использование техники, и возникают проблемы с проветриванием теплицы. Также при выращивании саженцев существенно снижаются их качественные характеристики, уменьшается выход с единицы площади. Главное преимущество уплотненных посадок растений заключается в возможности механизированной обработки междурядий. Применение трехстрочной посадки растений 20+20+40×15 см вместо однострочной 40×15 см в теплицах разного объема позволяет значительно увеличить выход саженцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выращивание саженцев плодовых культур в защищенном грунте: <http://orensteppe.org/content/vyrashchivanie-sazhencev-plodovyh-kultur-v-zashchishchennom-grunte> (дата обращения 24.05.2021).
2. Новые подходы к выращиванию саженцев плодовых культур при сочетании защищенного и открытого грунта: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-podhody-k-vyrashchivaniyu-sazhencev-plodovyh-kultur-pri-sochetanii-zaschishchennogo-i-otkrytogo-grunta> (дата обращения 24.05.2021).
3. Безух Е. П. Ускоренное размножение яблони на клоновых подвоях в условиях защищенного грунта: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ленинград-Пушкин, 1989. 16 с.
4. Безух Е. П. Приемы и технологии интенсивного производства саженцев плодовых культур на северо-западе РФ // Научные пути модернизации садоводства России: тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. Воронеж: Кварта, 2011. С. 37–41.
5. Безух Е. П. Размножение плодовых культур на Северо-Западе России: результаты научных исследований 2006–2010 гг. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2011. № 25. С. 9–14.
6. Борисова А. А. Зимняя прививка плодовых культур; ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. М., 2011. 208 с.
7. Васюта В. М. Интенсификация выращивания посадочного материала плодовых культур в теплицах. Киев: Наук. думка, 1986. 108 с.
8. 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.
9. 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.
10. Куликов И. М. Новые национальные стандарты в области садоводства. – М.: Росинформагротех, 2009. 100 с.
11. Красова Н. И., Галашева А. М. Оценка поволжских сортов яблони // Аграрный научный журнал. 2019. № 10. С. 22–26.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

REFERENCES

1. Growing seedlings of fruit crops in protected ground <http://orensteppe.org/content/vyrashchivanie-sazhencev-plodovyh-kultur-v-zashchishchennom-grunte> (accessed 24.05.2021). (In Russ.).
2. New approaches to growing seedlings of fruit crops with a combination of protected and open ground <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-podhody-k-vyrashchivaniyu-sazhencev-plodovyh-kultur-pri-sochetanii-zaschishchennogo-i-otkrytogo-grunta> (accessed 24.05.2021). (In Russ.).
3. Bezukh E. P. Accelerated reproduction of apple trees on clonal rootstocks in conditions of protected soil: Abstract of the dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences. Leningrad-Pushkin; 1989. 16 p. (In Russ.).
4. Bezukh E. P. Techniques and technologies of intensive production of seedlings of fruit crops in the north-west of the Russian Federation. Scientific ways of modernization of horticulture in Russia: Tr. VNIIS named after I.V. Michurin. Voronezh: Kvar, 2011. P. 37–41. (In Russ.).
5. Bezukh E. P. Reproduction of fruit crops in the North-West of Russia: results of scientific research 2006–2010. *Izvestiya St. Petersburg State Agrarian University*. 2011;(25):9–14. (In Russ.).
6. Borisova A. A. Winter grafting of fruit crops; Wildebeest of the Russian Agricultural Academy. M., 2011; 208 p. (In Russ.).
7. Vasyuta V. M. Intensification of the cultivation of planting material of fruit crops in greenhouses. Kiev: Naukova dumka, 1986; 108 p. (In Russ.).
8. Bezukh E. P. Results of research on growing seedlings of fruit crops using compacted plantings. *Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products*. 2015;(86):95–103. (In Russ.).
9. Bezukh E. P. The influence of the scheme of planting winter apple tree vaccinations on the growth and yield of seedlings in film greenhouses. *Fruit and berry growing in Russia*. 2015;(41):49–53. (In Russ.).
10. Kulikov I. M. New national standards in the field of horticulture. M.: Rosinformagrotech, 2009; 100 p. (In Russ.).
11. Krasova N. I., Galasheva A. M. Evaluation of Volga apple varieties. *Agrarian scientific journal*. 2019;(10):22–26 (In Russ.).
12. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops / ed. ed. E. N. Sedova and T.P. Ogoltsova. Orel: VNIISPK; 1999. 608 p.

Статья поступила в редакцию 12.07.2021; одобрена после рецензирования 21.07.2021; принята к публикации 29.07.2021.
The article was submitted 12.07.2021; approved after reviewing 21.07.2021; accepted for publication 29.07.2021.