

of EM IX) on their growth and development. The planting stock was grown using a bench (winter) grafting in the plastic foil house.

It has been found that ultimately the difference between control (simple grafting without insertion) group and the choices with layer length 30, 20, 10 cm and insertion length 20 cm is imperceptible for the standard graft output and is essential for the non-standard graft output. It has been proved that rootstock and cultivar are matter for the planting stock growing. Standard grafts over all studied cultivars on MM-106 rootstock outyield others. The output is as follows: for Golden Delicious — 208–234K, for Rennet Simirenko — 219–225K, for Salgirscoe — 202–218K per hectare.

**Keywords:** *nursery, rootstock, cultivar, insertion, seedling, graft, standard, establishment, hothouse*

УДК 634.11:634.1/7.047:631.563

## **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ САДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ (*MALUS DOMESTICA* BORKH) В УСЛОВИЯХ КРЫМА**

**Нина Александровна Бабинцева, Надежда Никоноровна Горб**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр  
с. Маленькое, Симферопольский район, Республика Крым, 297517  
sadovodstvo@ukr.net

В статье приведены результаты многолетних исследований по показателям продуктивности, качества и биохимического состава плодов у деревьев разных конструкций сада на карликовом подвое М 9 и среднерослом М М 106 со вставкой М 9 с плотностью посадки 1633 – 4762 дер./га в условиях Крыма. На основании полученных результатов установлено, что наиболее продуктивным выявился шпалерно – карликовый сад на подвое М 9 с насаждениями сортов Голден Делишес и Джонаголд при формировании свободнорастущего веретена, где средняя урожайность за период 2011 -2015 годы составила 30,1 и 26,1 т/га. Показатели средней урожайности в саду с элементами голландской технологии, за этот период, были на уровне 25,1 т/га (Голден Делишес) и 22,6 т/га (Джонаголд). Биохимический состав плодов имеет четкую сортовую специфику, но на него существенное влияние оказывает тип сада и условия выращивания.

**Ключевые слова:** *яблоня; типы насаждений; подвой; качество плодов; продуктивность; биохимический состав плодов*

### **Введение**

В условиях современного научно – технического прогресса для производства плодов на промышленной основе необходима закладка скороплодных садов с малогабаритными кронами, требующих минимальных затрат труда на обрезку, уборку урожая, с быстрой окупаемостью капитальных вложений, т.е. с высокой экономической эффективностью [3, 7]. Такие технологии активно используют в зарубежном садоводстве, они также разрабатываются и внедряются в разных почвенно-климатических зонах Республики Крым. От того, насколько выбраный тип сада, система формирования и обрезки деревьев будут отвечать условиям выращивания и требованиям времени, зависит эффективность его продуктивного использования [8, 12].

Наряду с наиболее важными технологическими составляющими, огромное значение отводится слаборослым подвоям, оптимизации плотности посадки. Применение карликовых подвоев в качестве вставки, открывает новые возможности повышения экономической эффективности производства плодов яблони в интенсивных садах и дает экономию капиталовложений на закладку 1 га сада [11, 12]. Среди приемов, которые обеспечивают увеличение плотности посадки, предлагаются такие,

как сокращение расстояния между деревьями в рядах, посадка растений в двух или трехстрочных рядах. В насаждениях с минимизацией площади питания деревьев предполагаются соответствующие способы по формированию веретеновидных узкогабаритных и осевидных крон, которые бы обеспечили максимальное использование их объема и получали высокотоварную продукцию [1, 3, 7, 8, 13].

На сегодняшний день проблема сохранения выращенного урожая является одной из острейших. В результате многолетних опытов доказано, что стойкость плодов к болезням, их качество и продолжительность хранения зависят от агротехнических условий выращивания, урожайности, возраста деревьев, расположения плодов в кроне и их размера, сроков уборки и продолжительности хранения [2, 4, 12].

Биохимический состав плодов яблони зависит от их помологического товарного сорта, от метеорологических условий года, от степени зрелости, продолжительности и условий хранения, агротехнических приемов выращивания (подвоя, типа сада, формы кроны, системы содержания почвы, орошения, удобрения, защиты растений и др.) [2, 4, 12].

**Целью исследований** является создание высокопродуктивных типов сада, с применением малообъемных и эффективных форм крон, оптимальных схем размещения для выращивания яблони на слаборослых подвоях, которые способствуют получению ежегодных урожаев высококачественных плодов и снижению затрат на их выращивание.

#### **Объекты и методы исследований**

Исследования проводили в плодоносящих насаждениях яблони 2000 года посадки отделения «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС – НИЦ РАН».

Изучали следующие типы насаждений:

1. Шпалерно - карликовый сад на подвое М 9, деревья сформированы по системе «свободное веретено». Схема посадки – 3,5 x 1,25 м (2286 дер./га) и 3,5 x 1,75 м (1632 дер./га) – контроль.

2. Карликовый безопорный сад, подвой ММ 106 с интеркалярной вставкой М 9. Форма кроны и схема посадки – аналогичны предыдущему варианту.

3. Карликовый самоопорный сад (штамбовая пирамида), подвой М.9, схема посадки – 3,5 + 0,5 x 0,6 + 2,0 м (3846 дер./га) и 3,5 + 0,5 x 0,6 + 1,6 м (4762 дер./га).

4. Карликовый сад с элементами голландской технологии, 4 x 1,25 м, 2000 дер./га, форма кроны – тонкое веретено.

Объектами исследований являются сорта Голден Делишес, Джонаголд, Киммерия, Крымское. Почва опытного участка – луговой чернозем легкоглинистый на аллювиальных отложениях. Слабоминерализованные грунтовые воды залегают на глубине

3,5 - 4 м. Товарность плодов определяли согласно ГОСТов 21713 и 21714 -76 в период сбора и после хранения, а учеты и наблюдения проводили по методическим рекомендациям [5,9,10]. Хранились плоды в холодильнике при температуре + 2<sup>0</sup>С, относительной влажности воздуха 85 - 90%. Биохимический состав плодов определяли в стадии потребительской зрелости по следующим показателям: растворимые сухие вещества – рефрактометрически; сахара – по Бертрону в модификации Вознесенского; титруемая кислотность – титрометрически с пересчетом по яблочной кислоте; аскорбиновую кислоту – титрометрически с использованием краски Тильмана [6].

### Результаты и обсуждение

Изучение разных типов насаждений яблони на слаборослых подвоях (год посадки сада - 2000, весна, плотность посадки от 1633 до 4762 дер./га) показало, что активность ростовых процессов находилось под влиянием типа сада и особенностей посадки растений. Так, наибольшими показателями общего увеличения площади поперечного сечения штамбов, параметров кроны выделяются деревья в шпалерно-карликовом саду при схеме размещения 1633 дер./га независимо от сорта, а при плотности 2286 дер./га эти показатели ниже в 1,2 - 1,4 раза. Аналогичная тенденция отмечена в насаждениях безопорного карликового сада на М М 106 со вставкой М 9.

Наиболее сдержанной силой роста отличаются деревья в саду с элементами голландской технологии при схеме 4 x 1,25м, где насаждения освоили площадь горизонтальной проекции на 23 -27 %, что дает основание утверждать о необходимости уплотнения деревьев в ряду для более эффективного использования земельных ресурсов. Высокие показатели урожайности, на пятнадцатый год после посадки, отмечены в саду с элементами голландской технологии в насаждениях сортов Голден Делишеса - 48,0 т/га и Джонаголда - 30,2 т/га (в 2014 году урожай у этих сортов был на уровне 4,6 и 3,4 т/га). Урожайность в насаждениях шпалерно - карликового сада составила 29,0 (Голден Делишес) и 26,7 т/га (Киммерия) при 3,5 x 1,25м, а при более разреженной схеме посадки (3,5 x 1,75 м) - не выше 15,0 т/га, табл.1.

Таблица 1

#### Продуктивность яблони в разных типах садов, 2015 г. Год посадки сада – 2000

Тип сада	Плотность посадки, дер./га	Средняя масса плода, г	Урожайность		Удельная продуктивность, кг на:	
			кг/дер.	т/га	1 м <sup>2</sup> проекции кроны	1 м <sup>3</sup> объема кроны
<b>Голден Делишес</b>						
Шпалерно - карликовый сад (к), М 9	2286	144,2	12,7	29,0	7,1	5,1
	1633	130,2	7,3	11,9	3,6	2,2
Безопорный карликовый сад, М М 106 + М 9	2286	140,0	8,8	20,1	8,4	5,8
	1633	145,0	10,7	17,4	6,3	5,0
Самоопорный карликовый сад, М 9	4762	120,0	12,4	19,7	5,4	5,2
	3846	116,7	10,7	13,7	3,5	2,9
Сад с элементами голландской технологии, М 9	2000	90,0	24,0	48,0	17,7	13,6
НСР <sub>05</sub>			4,5	6,3	1,0	1,4
<b>Джонаголд</b>						
Шпалерно - карликовый сад (к), М 9	2286	170,0	6,8	15,5	4,2	2,1
	1633	145,0	6,9	11,3	3,0	1,9
Безопорный карликовый сад, М М 106 + М 9	2286	185,0	11,5	26,3	10,6	5,7
	1633	135,0	9,8	16,0	5,0	3,6
Самоопорный карликовый сад, М 9	4762	210,0	13,6	21,6	5,4	5,8
	3846	160,0	12,3	15,8	3,9	4,4
Сад с элементами голландской технологии, М 9	2000	210,0	15,1	30,2	12,1	4,8
НСР <sub>05</sub>			3,5	5,8	1,2	1,3

На комбинированном подвое М М 106 со вставкой М 9 в насаждениях карликового безопорного сада урожайность варьировала в пределах 17,0 - 20,1 (Голден

Делишес) и 16,0 – 26,3 т/га (Джонаголд) в зависимости от схемы посадки. У деревьев сортов Крымское и Киммерия показатели урожайности не превышали 16,7 т/га.

Снизили продуктивность насаждения в самоопорном саду, в форме «штамбовой пирамиды» в сравнении с другими типами сада, которая составила: 13,7-19,7 (Голден Делишес); 15,8 – 21,6 (Джонаголд); 14,4-14,9 (Киммерия) и 7,9 - 11,2 т/га (Крымское) в зависимости от плотности размещения деревьев.

Расчет удельной продуктивности 15-летних деревьев показал, что 1 м<sup>2</sup> проекции и 1 м<sup>3</sup> объема кроны насаждений в саду с элементами голландской технологии обеспечивает получение 17,7-13,6 (Голден Делишес) и 12,1 и 4,8 кг (Джонаголд) плодов (4 x 1,25м). В шпалерно – карликовом саду удельная продуктивность составила в насаждениях сорта Голден Делишес 7,1 кг на один м<sup>2</sup> проекции и 5,1 кг на 1м<sup>3</sup> объема кроны при 3,5 x 1,25м (2286 дер/га). При снижении количества деревьев на 1 га до 1633 дер./га удельная продуктивность уменьшается в 1,9 – 2,0 раза и составляет 3,6 кг на 1 м<sup>2</sup> проекции кроны и 2,2кг на 1м<sup>3</sup> объема кроны (Голден Делишес). Аналогичная зависимость отмечена в насаждениях сорта Джонаголд в зависимости от типа сада. Показатели удельной продуктивности в безопорном карликовом саду на М М 106 со вставкой М 9 были выше в 1,2 раза ( Голден Делишес) и 2,5 раза( Джонаголд) в сравнении с контролем (шпалерно - карликовый сад на М9).

Таблица 2

**Урожайность насаждений яблони в разных типах садов. Год посадки сада – 2000**

Тип сада	Плотность посадки, дер./га	Урожайность, т/га					
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	средняя за 2011-2015 гг.
<b>Голден Делишес</b>							
Шпалерно-карликовый сад (к), М 9	2286	37,0	4,4	64,7	15,6	29,0	30,1
	1633	34,4	4,6	50,1	5,4	11,9	21,3
Безопорный карликовый сад, ММ 106 + М 9	2286	30,4	6,2	51,9	6,6	20,1	23,0
	1633	21,6	3,9	51,8	4,7	17,4	20,4
Самоопорный карликовый сад, М 9	4762	22,8	10,6	24,3	5,7	19,7	19,1
	3846	21,3	5,7	23,0	4,5	13,7	16,2
Сад с элементами голландской технологии, М 9	2000	26,1	15,6	31,3	4,6	48,0	25,1
<b>Джонаголд</b>							
Шпалерно-карликовый сад (к), М 9	2286	39,6	10,8	52,6	11,9	15,5	26,1
	1633	34,9	13,3	39,5	7,8	11,3	21,4
Безопорный карликовый сад, ММ 106 + М 9	2286	22,8	4,0	26,9	5,5	26,3	17,1
	1633	21,2	4,0	24,3	4,6	16,0	14,0
Самоопорный карликовый сад, М 9	4762	30,0	7,5	17,5	5,4	21,6	18,6
	3846	22,3	4,4	13,6	5,3	15,8	12,3
Сад с элементами голландской технологии, М 9	2000	22,0	16,0	22,6	3,4	30,2	22,6

Средняя урожайность за период исследований (2011 - 2015 гг.) в шпалерно - карликовом саду составила в насаждениях Голден Делишеса от 21,3 (1633 дер./га) до 30,1 т/га (2286 дер./га), а в насаждениях сорта Джонаголд - 21,4 - 26,1 т/га соответственно схемам размещения ( табл.2.) Показатели средней урожайности в саду с элементами голландской технологии, за этот период, были на уровне 25,1 т/га (Голден

Делишес) и 22,6 т/га (Джонаголд). Аналогичные результаты получены в карликовом безопорном саду на ММ 106 со вставкой М 9. Показатели урожайности, в среднем за пять лет, в насаждениях самоопорного сада (штамбовая пирамида) составили от 12,3 - 18,6 т/га (Джонаголд) до 16,2 -19,1 т/га (Голден Делишес).

Максимальная урожайность была получена в 2013 году в насаждениях сорта Голден Делишес в шпалерно - карликовом саду (64,7 т/га) и в карликовом безопорном - на ММ 106 со вставкой М 9 (51,9 т/га). В насаждениях сорта Джонаголд и Крымское максимальный урожай отмечен в этом году на уровне 52,3 и 52,6 т/га (шпалерно - карликовый сад, 2285 дер./га).

Наибольшая доля стандартных плодов имела место в урожае сорта Джонаголд до 85-90% (шпалерно – карликовый, безопорный карликовые сады). Товарное качество плодов в насаждениях самоопорного сада не превышало 57-60% (Голден Делишес, Джонаголд). Высокое качество плодов отмечено в насаждениях сорта Киммерия, где выход стандартных плодов составил 80% независимо от типа сада.

Для определения лежкоспособности на хранение отбирали плоды высшего и первого товарных сортов в оптимальной степени зрелости, одномерные по размерам и окраске (диаметр 60 -70 мм), без повреждений вредителями, болезнями и механических. В результате исследований установлено, что хорошие показатели лежкости отмечены у плодов сорта Джонаголд (155 суток), где выход стандартных плодов в конце хранения варьировал в пределах 87,2 – 95,4%, естественной убыли от 2,27 до 2,99% в зависимости от типа сада. Высокую оценку вкусовых качеств(4,5 балла) имели плоды в шпалерно – карликовом саду на М 9 и в карликовом безопорном на М М 106 + М 9 с более разреженной плотностью посадки (1633дер./га).

На протяжении 130 суток хорошо сохранялись плоды сорта Голден Делишес, выращенные в шпалерно – карликовом саду при схеме посадки (3,5 x 1,25м, 2286дер./га), где выход стандартных плодов составил 87%, а природные потери 5,85%, но вкусовые качества плодов не превышали 3,8 балла. Снижение товарности до 83% и увеличение естественной убыли до 7,25% наблюдалось в плодах самоопорного сада (штамбовая пирамида, 3,5 +0,5 x 0,6 + 1,6м; 3846дер./га.), при оценке вкуса качеств на уровне 4 баллов, за счет заболеваний плодов подкожной пятнистостью и ямчатостью при хранении.

В лаборатории технологий выращивания плодовых культур в 2012 году провели анализ биохимического состава плодов в зависимости от конструкции сада. В результате исследований были выявлены изменения по титруемой кислотности, сухим веществам, сахарам, а также установлено, что подвой, тип сада и плотность размещения деревьев в ряду оказывают существенное влияние на биохимический состав плодов. Так, в карликовом безопорном саду на ММ106 со вставкой М 9 в плодах насаждений сорта Крымское показатели сахаров и сухих веществ были выше на 8,4% а показатели витамина «С» и титруемой кислотности ниже на 7,9 – 12,0% при более разреженной схеме посадки (3,5 x 1,75м, 1633дер./га). Обратная зависимость по этим показателям наблюдается в плодах этого сорта при более плотной посадке (3,5 x 1,25м, 2286 дер./га).

В насаждениях самоопорного сада (штамбовая пирамида, 4762 дер./га) плоды сорта Крымское имели максимальные показатели витамина «С» - 10,3мг %, сахаров – 14,46 %, титрованной кислотности – 0,72 % и сухих растворимых веществ – 15,73%. При более разреженной посадке (3846 дер./га) аналогичные показатели были ниже на 27,2%; 6,2; 5,6 и 5,8% соответственно.(табл.3).

Таблица 3

**Биохимический состав плодов яблони в зависимости от типа сада. 2012 г.  
Сорт Крымское**

Тип сада	Плотность посадки, дер/га	Средняя масса плода, г	Витамин «С», мг,%	Титруемая кислотность, %	Сахара, %			Абсолютно сухие вещества, мг,%
					глюкоза	сахароза	общие	
Шпалерно - карликовый сад, М 9 (к)	2286	193	8,80	0,58	10,06	4,42	14,48	14,93
Карликовый безопорный сад, ММ106 + М 9	2286	206	8,45	0,69	9,54	4,11	13,63	14,60
	1633	190	7,74	0,54	9,67	4,79	14,46	15,10
Самоопорный карликовый сад, М 9	4762	177	10,30	0,72	10,23	4,49	14,72	15,73
	3846	161	7,48	0,68	9,32	4,48	13,80	14,80

Биохимические показатели в плодах из шпалерно – карликового сада были на уровне 8,8 мг % витамина «С», титрованной кислотности – 0,58 %, сахаров – 14,48 % и сухих растворимых веществ – 14,93 %.

Плоды, выращенные на комбинированном подвое ММ106 со вставкой М 9 в карликовом безопорном саду при схеме размещения 1633дер./га (3,5 x 1,75м) по сорту Киммерия имели максимальные показатели содержания витамина «С» (9,96мг%), сахарозы (3,57) и общих сахаров (11,8%). Значительно ниже эти показатели были в плодах, где насаждения высаживали при плотности 2286 дер./га (3,5 x 1,25м), которые составили 8,80; 2,95; 10,42% соответственно.

### Выводы

На основании полученных результатов установлено, что наиболее продуктивными выявились шпалерно – карликовые сады на подвое М 9 с насаждениями сортов Голден Делишес и Джонаголд при формировании свободнорастущего веретена, где средняя урожайность за период 2011–2015 годы составила 30,1 и 26,1 т/га. Показатели средней урожайности в саду с элементами голландской технологии, за этот период, были на уровне 25,1 т/га (Голден Делишес) и 22,6 т/га (Джонаголд). Безопорные сады на ММ106 со вставкой М 9 при формировании свободнорастущего веретена по урожайности, качеству плодов и биохимическому составу плодов не уступают насаждениям на подвое М 9. Биохимический состав плодов имеет четкую сортовую специфику, но на него существенно влияет тип сада и условия выращивания.

### Список литературы

1. *Бабинцева Н.А.* Продуктивность яблони в разных типах насаждений на слаборослых подвоях в условиях Крыма//Плодоводство: «РУП Институт плодоводства НАН», Беларусь. - Самохваловичи. – 2013. – Т.25. – С.359 – 365.
2. *Горб Н.Н., Бабинцева Н.А., Унтилова А.Е.* Взаимодействие факторов, влияющих на лежкость плодов в условиях Крыма// Садівництво: міжвід.тематич. наук. зб. – К.: Нора- Друк, – 2005. – Вип.56. – С.141 –144.
3. *Гудковський В.А., Ленц Ф.* Современные сады яблони с высокой плотностью посадки в Западной Европе // Садоводство и виноградарство. – №5 –6. – 1999. – С. 5 –6.
4. *Горб Н.Н., Унтилова А.Е.* Результаты многолетних исследований вопросов хранения и переработки плодов в Крыму//Зб. наук. праць « Таврійський вісник аграрної науки», Сімферополь, – №2. –2013. – С. 49 – 54.
5. *Кондратенко П.В., Бублик М.О.* Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами – К.: Аграрна наука, 1996. – 96 с.
6. Методы биохимического исследования растений/ Под. общей ред. А.И. Ермакова. –3 изд. –Л.: Агропромиздат, 1987. – 430с.
7. *Омельченко І.К.* Культура яблуні в Україні. – К.: Урожай, 2006. – 302с
8. *Омельченко І.К., Жук В.М.* Сучасні типи насаджень яблуні в Україні// Садівництво: міжвід.тематич. наук. зб. – К.: Серж. – 2005. – Вип.57. – С.243 – 252.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур/ под общей. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИ садоводства, 1973. – 496с.
10. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под общей ред. Е. Н. Седова и Т.Г. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
11. *Татаринов А.Н.* Садоводство на клоновых подвоях. – К.: Урожай, 1988. – 205с.
12. *Требушенко Е.І.* Тривале зберігання плодів. – К.: Урожай, 1972. – 104с.
13. *Фисенко А.Н., Гелиев В.Н.* Эффективность высокоплотных садов// В содружестве с наукой. – Краснодар, 1996. – С. 64 –72.

*Статья поступила в редакцию 02.08.2016 г.*

**Babintseva O.N., Gorb N.N. The influence of the garden construction on productivity, quality and a biochemical composition of apples (*Malus domestica* Borkh) in the Crimean conditions // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2017. – № 122. – P. 46–52.**

The article presents the research results in terms of productivity, quality and a biochemical composition of the fruit of the trees in the garden different designs on dwarf rootstock M 9 and srednerosloe MM 106 with insert M 9 with planting density of 1633 - 4762 the village / ha in terms of the Crimea.. Based on the results it had been found that the most productive revealed a trellis - garden dwarf on the rootstock M 9 with plantations of varieties Golden Delicious and Jonagold svobodnorastuschego in the formation of the spindle where the average yield for the period of 2011 -2015 years was 30.1 and 26.1 t / ha . Indicators of the average yield in the garden with elements of the Dutch technology during this period were at 25.1 t / ha (Golden Delicious) and 22.6 t / ha (Jonagold). The biochemical composition of the fruit has a clear varietal specifics, but it is significantly affected by the type of garden and growing conditions.

**Key words:** *apple, types of plants, rootstock, a fruit quality, productivity, a biochemical composition of the fruit.*