

УДК 634.232:631.542.32:581.144 (470.62)

UDC 634.232:631.542.32:581.144(470.62)

**СВЕТОВОЙ РЕЖИМ КРОН
ДЕРЕВЬЕВ РАЗЛИЧНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ НАСАЖДЕНИЙ
И УРОЖАЙНОСТЬ ЯБЛОНИ
СОРТА ГОЛДРАШ
В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ
ПЛОДОВОЙ ЗОНЫ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**LIGHT MODE OF TREE CRONES
OF DIFFERENT ORCHARD
CONSTRUCTIONS AND YIELD
OF GOLDRUSH APPLE-TREE
UNDER CONDITIONS
OF FRUIT FOOTHILL ZONE
OF KRASNODAR REGION**

Проворченко Александр Владимирович
д-р с.-х. наук, профессор
профессор кафедры плодоводства

Provorchenko Aleksandr
Dr. Sci. Agr., Professor
Professor of Fruit Growing Faculty

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

*Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia*

Маринин Максим Сергеевич,
руководитель ООО

Marinin Maksim
Head of LLC

*ООО «Крымский питомник «Гавриш»,
Крымск, Россия*

*LLC «Krymsk Nursery «Gavrish»,
Krymsk, Russia*

При разработке технологии интенсивных плодовых садов с загущенным размещением деревьев, наряду с комплексом агротехнических мероприятий, большое значение придается повышению коэффициента использования растениями солнечной радиации. В условиях загущенного сада, по сравнению с разреженным, деревья яблони получают меньше света. нами изучен световой режим кроны деревьев яблони сорта Голдраш в различных конструкциях насаждений. Исследования выполнены в соответствии с общепринятыми методиками для плодовых культур. Установлено, что в изучаемых конструкциях насаждений яблони сорта Голдраш световой режим кроны не является лимитирующим фактором в формировании урожая плодов, а определяющим фактором являются используемые сорто-подвойные комбинации. На третий год плодоношения деревьев наблюдается большая урожайность плодов с гектара

When the intensive fruit orchards technology with dense placing of trees is working out the great important has the increasing of coefficient of use of solar radiation by plants, the same as the complex of agritechnical steps. Under conditions of dense garden as compared with rare field placement the apple-trees take less light. We studied the light regime of crores of Goldrush apple-trees at the different orchard constructions. The researches are made in accordance with well-known methods for fruit cultures. It is established that the light regime at the studied construction of Goldrush apple-trees orchards is not the limiting factor for fruit yield formation but the most important factor is used rootstock-varieties combinations. The bigger fruit yield capacity from hectare and total yield capacity of fruiting period is observed in the apple-trees orchards on the half dwarf M7 rootstock

и суммарный урожай за годы
плодоношения в насаждениях яблони
на полукарликовом подвое М7
и среднерослом подвое ММ106.

and on the middle growing
ММ106 rootstock on third year
of trees fructification.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, КРОНА,
КОНСТРУКЦИИ НАСАЖДЕНИЙ,
СВЕТОВОЙ РЕЖИМ,
ПРОДУКТИВНОСТЬ, УРОЖАЙ

Key words: APPLE-TREE, CROWN,
ORCHARD CONSTRUCTIONS,
LIGHT REGIME, PRODUCTIVITY,
YIELD CAPACITY

Введение. Среди многочисленных факторов внешней среды, регулирующих продуктивность плодовых растений, солнечная радиация играет наиболее существенную роль. Именно она является источником энергии для фотосинтеза, в результате которого растением создается 90-95% сухого органического вещества. Однако в плодовых садах сейчас на фотосинтез используется лишь 1-5% солнечной энергии, что, естественно, очень мало и указывает на наличие резервов.

Основные причины малой доли использования плодовыми растениями приходящей солнечной радиации – медленное освоение отведенной им площади питания, прежде всего, наращивания листового полога в расчете на единицу площади, неравномерное размещение листьев в пределах кроны и неравноценность их освещенности в течение светового дня и периода вегетации. Регулировать поступление солнечной радиации в естественных условиях на больших площадях пока не представляется возможным. Иное дело – регулирование облучения различных участков кроны плодового дерева. Здесь имеются довольно эффективные приемы, такие как схемы посадки деревьев, площадь питания, системы формирования кроны и некоторые другие [1, 2].

Световой режим определяет урожайность растений и должен служить основой для создания оптимальной структуры и густоты размещения деревьев в саду. При разработке технологии высокоинтенсивных садов

с загущенным размещением деревьев, наряду с комплексом агротехнических мероприятий, важное значение придается повышению коэффициента использования растениями солнечной радиации. Это решается путем правильного выбора для сада сорто-подвойных комбинаций и установления для каждой из них оптимальной площади питания [3, 4].

Особую актуальность вопрос о световом режиме в кроне деревьев приобретает в связи с изменением конструкции современных садов. Все большее распространение получают насаждения с густой посадкой и малообъемными кронами. В условиях загущенного сада, по сравнению с разреженным, деревья яблони получают меньше света независимо от того, объемная это или плоская форма кроны [2, 5, 6, 7].

По мере прохождения через толщу кроны интенсивность солнечной радиации падает. Эта тенденция наиболее наглядно проявляется в садах при изменении плотности посадки. В плотных посадках наиболее сильно ухудшается световой режим в нижнем ярусе скелетных ветвей [8, 9].

Для поддержания продуктивного фотосинтеза уровень солнечной радиации должен быть не менее 25%, для дифференциации генеративных почек – не ниже 30%, а для формирования интенсивно окрашенных плодов хорошего качества – не менее 50% [10-12].

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – конструкции насаждений деревьев яблони сорта Голдраш (рис. 1), созданные на основе различных по силе роста сорто-подвойных комбинаций. Для карликовых подвоев М9 и СК-4 взята оптимальная схема посадки деревьев 4,0x1,25 м с размещением на гектаре 2000 растений; для полукарликовых подвоев М7 и М26 – схема посадки 4,0x1,5 м с размещением на гектаре 1666 растений; на среднерольных подвоях ММ106 и 54-118 схема посадки 4,0x2,5 м с размещением на гектаре 1000 растений (табл. 1).



Рис. 1. Сорт яблони Голдраш

Таблица 1 – Схема вариантов опыта

Подвой	Схема посадки, м	Количество деревьев на 1 га, шт.
<i>Карликовые</i>		
М9 (к)	4,0x1,25	2000
СК-4	4,0x1,25	2000
<i>Полукарликовые</i>		
М7 (к)	4,0x1,5	1666
М26	4,0x1,5	1666
<i>Среднерослые</i>		
ММ 106 (к)	4,0x2,5	1000
54-118	4,0x2,5	1000

Место проведения исследований – демонстрационный сад Крымского селекционного центра «Гавриш», г. Крымск. Экспериментальный сад яблони заложен однолетними саженцами осенью 2007 года.

Исследования выполнены в соответствии с общепринятыми методиками для плодовых культур. Площадь листовой поверхности определялась весовым методом по методике, описанной А.А. Ничипоровичем [13].

Поступление энергии солнечной радиации в разных участках кроны определяли люксметром. Измерения вели в приствольной зоне смыкания скелетных ветвей на высоте 1,0; 1,5 и 2,0 м от поверхности почвы.

При анализе светового режима крон деревьев в изучаемых конструкциях насаждений использовали показатель освещенности по зонам кроны, выраженный в % от падающей солнечной радиации на открытую площадку. В этих же зонах кроны вели изучение и продуктивности фотосинтеза листьев по методике А.С. Овсянникова (1973) [14].

Весовой учет урожая плодов проводился с каждого учетного дерева. Крону деревьев формировали по системе стройного веретена, которая завершается на 4-5 год (рис. 2).



Рис. 2. Крона дерева яблони сорта Голдраш, сформированная по типу стройного веретена

Сформированная крона проектируемой высотой 3 м имеет контур продолженного конуса с шириной у основания от 1,25 до 2,5 м. Деревья хорошо используют свет, который способствует закладке генеративных почек, интенсивному плодоношению и высокому качеству плодов.

Обсуждение результатов. Полученный нами экспериментальный материал показывает, что световой режим деревьев яблони сорта Голдраш напрямую зависит от зоны участка кроны. Меньшую освещенность имеют нижние участки кроны, несколько больше освещенность в средней части и наиболее высокая – в верхней части кроны. Данная тенденция проявляется независимо от изучаемых конструкций насаждений (сорто-подвойных комбинаций). В насаждениях на карликовых и полукарликовых подвоях в нижнюю часть кроны проникает не менее 50,8-54,7% от падающей на открытую площадь солнечной радиации. На среднерослых подвоях ММ106 и 54-118 в эту зону кроны проникает 61,3-60,5% падающей солнечной радиации. В среднюю часть кроны деревьев проникает не менее 60%, а в верхнюю часть – не менее 80 % падающей солнечной радиации, независимо от конструкции насаждений (рис. 3).

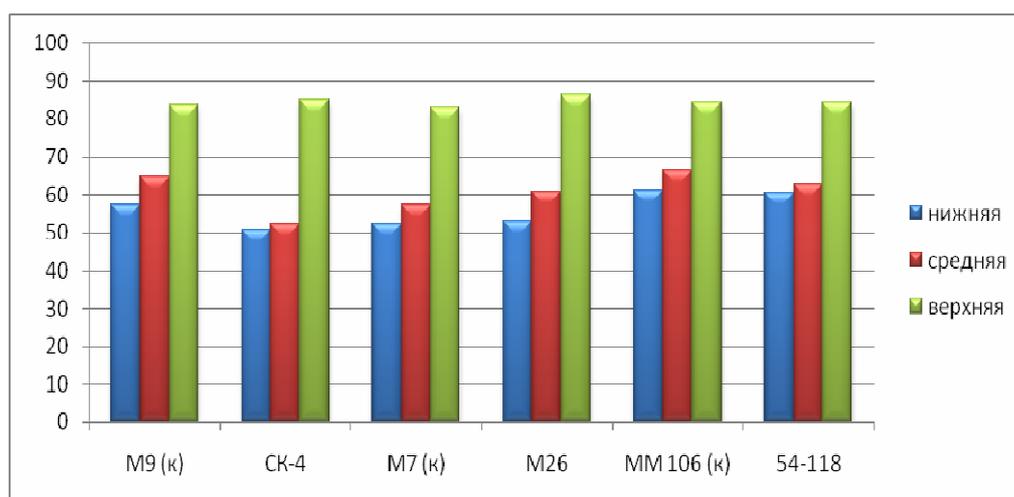


Рис. 3. Освещенность различных зон кроны 5-летних деревьев яблони сорта Голдраш в зависимости от конструкции насаждений в % освещенности открытой площадки

В целом, независимо от изучаемых конструкций насаждений, во все участки кроны 5-летних деревьев яблони Голдраш поступает солнечной энергии в количестве достаточном для продуктивного фотосинтеза и формирования интенсивно окрашенных плодов хорошего качества.

Ясно, что в данном возрасте изучаемых насаждений световой режим кроны не является лимитирующим фактором, определяющим урожай плодов. Данный вывод подтверждают данные по распределению урожая плодов в различных зонах кроны деревьев. Как уже отмечалось, в нижнюю зону проникает от 50,8 до 60,5% падающей солнечной радиации в зависимости от конструкции насаждений. Такой освещенности вполне достаточно для формирования в этой зоне большей части урожая плодов дерева.

Таблица 2 – Распределение урожая плодов яблони сорта Голдраш по зонам кроны деревьев в зависимости от конструкции насаждений

Подвой	Схема посадки, м	Зона кроны	Количество плодов		
			штук	кг	%
М9 (к)	4,0x1,25	Нижняя	30,7	2,5	40,3
		Средняя	24,5	2,0	32,2
		Верхняя	20,9	1,7	27,5
СК-4	4,0x1,25	Нижняя	32,3	2,5	41,6
		Средняя	29,7	2,2	38,2
		Верхняя	15,7	1,7	25,5
М7 (к)	4,0x1,5	Нижняя	34,0	5,0	40,2
		Средняя	29,6	3,8	35,0
		Верхняя	21,0	2,1	24,8
М26	4,0x1,5	Нижняя	36,2	4,0	40,7
		Средняя	32,6	3,1	36,6
		Верхняя	20,2	1,5	22,7
ММ106 (к)	4,0x2,5	Нижняя	46,3	7,6	39,6
		Средняя	39,7	6,5	34,0
		Верхняя	30,7	5,1	26,4
54-118	4,0x2,5	Нижняя	29,4	2,9	40,8
		Средняя	22,3	2,2	31,0
		Верхняя	20,3	2,0	28,2

По данным наших исследований, в нижней зоне кроны размещается от 39,6% до 41,6% всего урожая. В средней зоне крон деревьев – от 31,0 до 38,2%, а в верхней части – от 22,7 до 28,2% урожая плодов в зависимости от конструкции насаждений (табл. 2).

Данная закономерность в размещении урожая по зонам кроны деревьев объясняется особенностями формирования по типу стройного веретена. Так как насыщение отведенного объема кроны деревьев идет снизу вверх, то быстрее насыщаются плодовыми образованиями и необходимой листовой поверхностью именно нижняя и средняя часть кроны.

В данной ситуации фактором, определяющим продуктивность деревьев, является насыщение кроны деревьев плодовыми образованиями и фотосинтезирующей листовой поверхностью. В наших исследованиях данные показатели напрямую зависят от конструкции насаждений. Больше плодовых образований и большая площадь листьев отмечены в кроне деревьев на полукарликовых и среднерослых подвоях по сравнению с карликовыми (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели продуктивности яблони сорта Голдраш в зависимости от конструкции насаждений

Подвой	Схема посадки, м	На дерево			На 1 кг плодов	
		плодовых образований, шт.	площадь листьев, м ²	урожай плодов, кг	плодовых образований, шт.	листьев, м ²
М9 (к)	4,0x1,25	56,0	7,1	6,2	9,0	1,15
СК-4	4,0x1,25	56,5	7,4	6,4	8,8	1,16
М7 (к)	4,0x1,5	66,8	8,6	10,9	6,1	0,79
М26	4,0x1,5	63,5	8,5	8,6	7,4	0,99
ММ106(к)	4,0x2,5	108,5	9,6	19,2	5,7	0,50
54-118	4,0x2,5	71,2	7,2	7,1	10,0	1,01

Как уже отмечалось ранее, в изучаемых конструкциях насаждений световой режим крон не является лимитирующим фактором в формирова-

нии урожая плодов, а определяющим фактором являются сорто-подвойные комбинации. Наши исследования показали, что деревья сорта Голдраш вступили в плодоношение на третий год после посадки независимо от конструктивных особенностей экспериментальных насаждений (рис. 4).



Рис. 4. Плодоношение деревьев сорта Голдраш на среднерослом подвое ММ106

В первый год плодоношения у всех изучаемых конструкций насаждений – на карликовых, полукарликовых и среднерослых подвоях урожайность составила 4,0-4,7 тонн с гектара. На второй год плодоношения урожайность возросла до 10-13 т/га, на карликовых подвоях М9 и СК-4 она составила 10,2-12,4 т/га, на полукарликовых М7 и М26 – 13,3-11,8 т/га, на среднерослых подвоях ММ106 и 54-118 – 11,4-12,3 т/га.

В первый и второй год плодоношения урожайность изучаемых насаждений яблони не зависела от используемых сорто-подвойных комбинаций то есть плотности посадки деревьев на гектаре.

На третий год плодоношения более высокая урожайность получена в насаждениях на среднерослом подвое ММ106 – 19,2 т/га, на полукарликовом подвое М7 – 18,2 т/га, М26 – 14,2 т/га, а на карликовых подвоях М9 и СК-4 – 12,4-12,8 т/га. В целом за три года плодоношения суммарный урожай в насаждении на среднерослом подвое при схеме посадки 4,0х2,5 м составил – 34,8 т/га; на полукарликовых подвоях при схеме посадки 4,0х1,5 м: М7 – 36,2 т/га, на М26 – 30,7 т/га; на карликовых подвоях М9 – 29,4 т/га, СК-4 – 27,6 т/га, при схеме посадки 4,0х1,25 м (рис. 5).

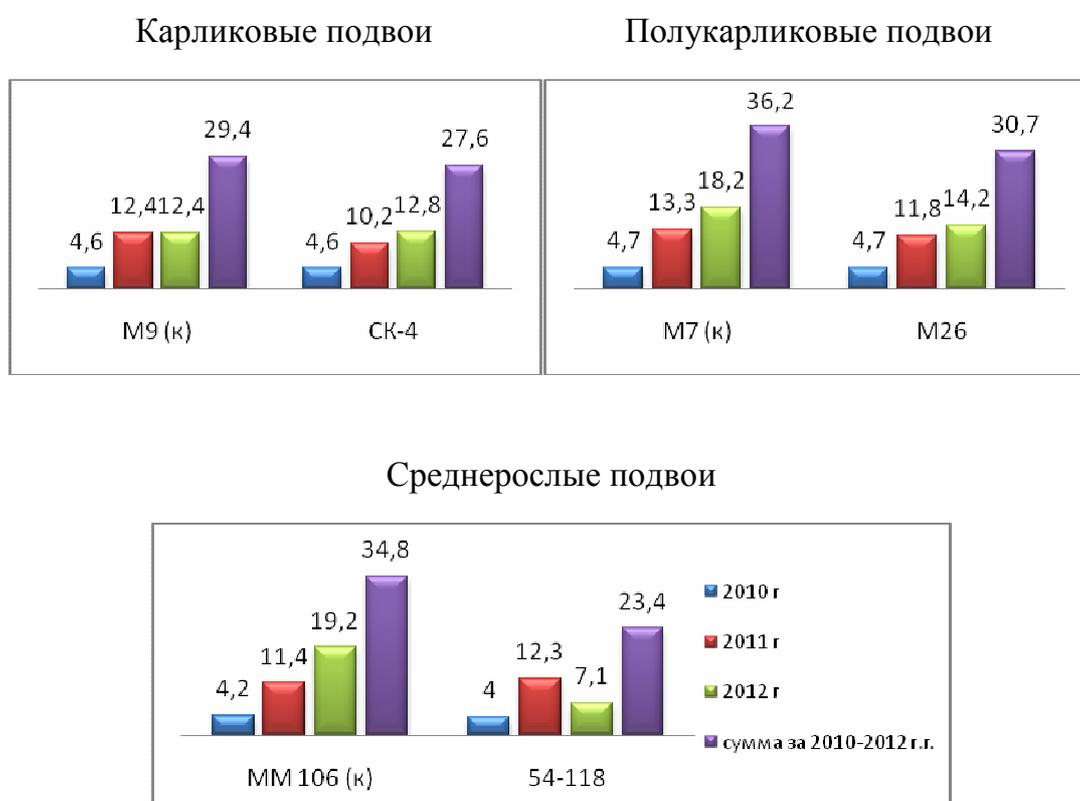


Рис. 3. Урожайность яблони сорта Голдраш в зависимости от конструкции насаждений, т/га

Выводы. Из анализа полученных экспериментальных данных установлено, что в 5-летнем возрасте в изучаемых насаждениях световой режим крон деревьев яблони сорта Голдраш не является лимитирующим фактором, определяющим урожай плодов.

В первый и второй год плодоношения урожайность изучаемых насаждений не зависела от используемых сорто-подвойных комбинаций то есть плотности посадки деревьев на гектаре. На третий год плодоношения наблюдается большая урожайность плодов с гектара и суммарный урожай за годы плодоношения в насаждениях на полукарликовом подвое М7 и среднерослом подвое ММ106.

Литература

1. Потапов, В.А. Слаборослый интенсивный сад / В.А. Потапов, А.С. Ульяновцев, Ю.В. Кырсанов [и др.] // сост. Потапов В.А. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 219 с.
2. Седов, Е.Н. Новые сорта яблони Здоровье, Рождественское, Морозовское и Желанное / Е.Н. Седов, В.В. Жданов, Н.Г. Красова, З.М. Серова // Садоводство и виноградарство. – 2000. – №2. – С. 13-15.
3. Мельник, А.В. Перспективные конструкции насаждений яблони Для Украины / А.В.Мельник, В.Я. Гончарук, П.Ф. Белый, В.П. Селецкий // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века» (7-10 сентября 1999 г.) – Краснодар, 1999 – Ч.2 – С. 114-118.
4. Шестопись, А.Н. Воспроизводство и эффективность продуктивного использования плодовых и ягодных насаждений / А.Н. Шестопись – К.: Изд-во «Сельгоспосвіта», 1994. – 256 с.
5. Гриненко, В.В. Световой режим насаждений яблони / В.В. Гриненко // Садоводство. – 1976. – №1. – С. 32-33.
6. Грязев, В.А. Питомниководство / В.А. Грязев.– Ростов н/Д: ЗАО «Ростиздат».– 2011. – 384 с.
7. Девятков, А.С. Продуктивность садовых конструкций яблоневого сада в зависимости от сорто-подвойных комбинаций / А.С. Девятков, Н.Г. Кирпичникова // Междунар. симпозиум Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоях.– Минск: Самохваловичи, 1997. – С. 82-84.
8. Иванов, П.П. Фотосинтез в различных типах крон яблони / П.П. Иванов // Агротехника плодового сада и ягодников в нечерноземной полосе. – М., 1965. – С. 51-63.
9. Исаева, И.С. Продуктивность яблони/И.С.Исаева.- М.: Изд. МГУ, 1989.- 149 с.
10. Куренной, Н.М. Основы интенсивного пловодства / Н.М. Куренной.– М.: Колос.– 1980.– 190 с.
11. Кухта, П.Н. Подбор сортов и подвоев яблони для высокоплотных садов. Международный симпозиум / П.Н. Кухта, И.И. Кулешова, Ю.А. Хваль // Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоях (Минск, Самохваловичи, 18-23 августа 1997 года).– Самохваловичи, 1997. – С. 84-87.
12. Сергеев, Ю.И. Влияние системы формирования на уровень освещённости кроны в условиях интенсивных насаждений яблони на юге России / Ю.И. Сергеев // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс].– Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – №23(5).– С. 114-120. Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/23/05/13.pdf>.

13. Ничипорович, А.А. Задачи работ по изучению фотосинтетической деятельности растений как фактора продуктивности. Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности / А.А. Ничипорович // М., 1966. – 224 с.

14. Овсянников, А.С. Продуктивность фотосинтеза листьев в разных частях кроны яблони / А.С. Овсянникова // Садоводство. – 1969. – №12. – С. 30-31.

References

1. Potapov, V.A. Slaboroslyj intensivnyj sad / V.A. Potapov, A.S. Ul'yantsev, Yu.V. Kyrsanov [i dr.] // sost. Potapov V.A. – М.: Rosagropromizdat, 1991. – 219 s.

2. Sedov, E.N. Novye sorta yablони Zdorov'e, Rozhdestvenskoe, Morozovskoe i Zhelannoe / E.N. Sedov, V.V. Zhdanov, N.G. Krasova, Z.M. Serova // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2000. – №2. – S. 13-15.

3. Mel'nik, A.V. Perspektivnye konstruksii nasazhdeniy yablони Dlya Ukrainy / A.V.Mel'nik, V.Ya. Goncharuk, P.F. Belyj, V.P. Seletskiy // Materialy Me-zhdunar. Nauch.-prakt. konf. «Sadovodstvo i vinogradarstvo 21 veka» (7-10 sentyabrya 1999 g.) – Krasnodar, 1999 – Ch.2 – S. 114-118.

4. Shestopal', A.N. Vosproizvodstvo i effektivnost' produktivnogo is-pol'zovaniya plodovyh i yagodnyh nasazhdeniy / A.N. Shestopal' – K.: Izd-vo «Sel'gospovita»; 1994. – 256 s

5. Grinenko, V.V. Svetovoy rezhim nasazhdeniy yablони / V.V. Grinenko // Sadovodstvo. – 1976. – №1. – S. 32-33.

6. Gryazev, V.A. Pitomnikovodstvo / V.A. Gryazev.– Rostov n/D: ZAO «Rostizdat».– 2011. – 384 s.

7. Devyatov, A.S. Produktivnost' sadovyh konstruksiy yablonevogo sada v zavisimosti ot sorto-podvoynyh kombinatsiy / A.S. Devyatov, N.G. Kirpichnikova // Mezhdunar. simpozium Ekologicheskaya otsenka tipov vysokoplotnyh plodovyh nasazhdeniy na klonovyh podvoyah.– Minsk: Samohvalovichi, 1997. – S. 82-84.

8. Ivanov, P.P. Fotosintez v razlichnyh tipah kron yablони / P.P. Ivanov // Agrotehnika plodovogo sada i yagodnikov v nechernozemnoy polose. – М., 1965. – S. 51-63.

9. Isaeva, I.S. Produktivnost' yablони/I.S. Isaeva.- М.: Izd. MGU, 1989.- 149 s.

10. Kurennoy, N.M. Osnovy intensivnogo plodovodstva / N.M. Kurennoy.– М.: Kolos.– 1980.– 190 s.

11. Kuhta, P.N. Podbor sortov i podvoev yablони dlya vysokoplotnyh sadov. Me-zhdunarodnyj simpozium / P.N. Kuhta, I.I. Kuleshova, Yu.A. Hval' // Ekologicheskaya otsenka tipov vysokoplotnyh plodovyh nasazhdeniy na klonovyh podvoyah (Minsk, Samohvalovichi, 18-23 avgusta 1997 goda).– Samohvalovichi, 1997. – S. 84-87.

12. Sergeev, Yu.I. Vliyanie sistemy formirovaniya na uroven' osveshchennosti krony v usloviyah intensivnyh nasazhdeniy yablони na yuge Rossii / Yu.I. Sergeev // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii [Elektronnyj resurs].– Krasnodar: SKZNIISiV, 2013. – №23(5).– S. 114-120. Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/23/05/13.pdf>.

13. Nichiporovich, A.A. Zadachi rabot po izucheniyu fotosinteticheskoy deyatelnosti rasteniy kak faktora produktivnosti. Fotosinteziruyushchie sistemy vysokoy produktivnosti / A.A. Nichiporovich // М., 1966. – 224 с.

14. Ovsyannikov, A.S. Produktivnost' fotosinteza list'ev v raznyh chastyakh kro-nny yablони / A.S. Ovsyannikova // Sadovodstvo. – 1969. – №12. – S. 30-31.