

УДК 634.11:631.542:631.1

**РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА
ПЛОДОВ ЯБЛОНИ**

Сергеев Юрий Иванович
науч. сотр. лаборатории управления
воспроизводством в плодовых агроценозах
и экосистемах

*Федеральное Государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства»,
Краснодар, Россия*

В настоящее время возросла актуальность ресурсосберегающих технологий в садоводстве на основе крон, обеспечивающих снижение трудоёмкости при их формировании, уменьшение затрат на уборку урожая и защиту растений от вредителей и болезней. Изложенные в статье материалы являются результатом 10-летних исследований по определению параметров трудовых затрат и эффективности плодоносящих интенсивных насаждений яблони на подвоях М9, СК3, СК4 с плотностью размещения растений от 1000 до 4167 шт./га и системами формирования кроны «веретеновидная» и «крона-ряд». Ежегодно в условиях полевого опыта проводили систему приёмов воздействия на крону, обеспечивающих оптимизацию светового режима растений. Методом хронометражных наблюдений определяли затраты времени, взвешивали массу срезаемой древесины у деревьев, учитывали урожайность, определяли эффективность технологического цикла производства плодов. В результате исследований было определено, что при проведении ежегодной обрезки деревьев яблони сортов Айдаред и Пикубанское на подвое М9 получены наиболее высокие показатели производительности труда.

UDC 634.11:631.542:631.1

**RESERVE OF INCREASE
OF EFFICIENCY OF RECOURSE
SAVING TECHNOLOGIES
OF APPLE FRUITS
PRODUCTION**

Sergeev Yuriy
Research Associate of Laboratory
of Reproduction in the Fruit Agriconosis
and Ecological Systems

*Federal State Budget Scientific
Organization "North Caucasian
Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture",
Krasnodar, Russia*

Now the relevance of resource-saving technologies increased in the gardening on the basis of the crown providing the decrease in labor input at their formation, the reduce of costs for harvesting and protection of plants against wreckers and diseases. The materials of article are the result of 10 years research on determination of parameters of labor expenses and efficiency of the fructifying intensive plantings of an apple-tree on rootstocks of M9, CK3, CK4 with a density of placement of plants from 1000 to 4167 pieces/hectare and the systems of crown formation "spindle-shaped" and "crown-row". Annually under the conditions of a field experiment we carried out the system of the methods of impact on crown providing the optimization of the light mode of plants. We determined by method of time supervision the time expenses and weighed the mass of the trees cut-off wood, and defined the productivity and efficiency of technological production cycle of fruits production. As a result of research it was defined that at carrying out of annual cutting an apple-tree Aydared and Pikubanskoye on rootstock of M9 the highest rates of labor

В этих же вариантах наблюдалась и наиболее высокая урожайность деревьев, стабильность плодоношения по годам. Рентабельность производства плодов составила 156,4-234,3 %. Анализ трудозатрат на проведение формирующей обрезки деревьев яблони на подвое СКЗ выявил значительную экономию ресурсов и минимальную массу срезаемой древесины у деревьев яблони сортов Айдаред и Симиренковец. Наибольшие затраты труда фиксировали на обрезку деревьев яблони сортов Дин Арт и Зарница. Одним из основных резервов экономии ресурсов при возделывании интенсивного сада яблони на подвое СК4 определены степень обрезки деревьев (от 15 до 50 % удаляемой древесины с укорачиванием центрального проводника на высоте 150 и 170 см) и стабильность плодоношения при нормировании нагрузки плодами в пределах от 60 до 80 шт./дер.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, ПОДВОЙ, СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ, СТЕПЕНЬ ОБРЕЗКИ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

productivity are received. In the same options also the highest productivity of trees, stability of fructification by years was observed. Profitability of fruits production makes 156,4-234,3%. The analysis of labor costs on carrying out of forming cutting of an apple-tree on rootstock of CK3 the Aydaired and Simirenkovets revealed the considerable economy of resources and the minimum mass of the cut-off wood. The greatest expenses of work are fixed on the cutting of apple-tree trees of Dean Art and Zarnitsa. One of the main reserves of economy of resources at cultivation of an intensive garden of an apple-tree on rootstock of CK4 are the extent of cutting of trees (from 15 to 50% of the deleted wood with shortening of the central shoot at the height of 150 and 170 cm) and stability of fructification when rationing loading of fruits ranging from 60 to 80 on the tree.

Key words: APPLE-TREE, ROOTSTOCK, SYSTEM OF FORMING, PRUNING DEGREE, ECONOMICAL EFFICIENCY

Введение. Задача внедрения оптимальных экономически обоснованных технологий производства плодов яблони обуславливает новизну разработки способов воздействия на крону деревьев, дифференцированных в зависимости от биологии сорта, ростовой активности, климатических особенностей вегетационного периода, физиологического состояния растения [1-6]. Рациональные системы формирования крон и приёмы обрезки деревьев, обеспечивающие оптимальный уровень освещённости, одновременно должны отвечать условию энерго- ресурсосбережения. В этой связи при конструировании плодового ценоза интенсивного типа возрастает роль биологических особенностей сорта, обуславливающих объём затрат на поддержание равновесия между ростом и плодоношением [7-9].

Выявление параметров трудовых затрат и экономической эффективности системы специальных хирургических приёмов воздействия на крону яблони, в зависимости от побегообразовательной способности сорта, позволит оптимизировать создаваемые на их основе интенсивные насаждения.

Объекты и методы исследований. Объект исследования – сорта плодоносящей яблони на слаборослых подвоях: М9, СКЗ, СК4. Место проведения эксперимента – ОПХ «Центральное» (г. Краснодар). Системы формирования кроны – «веретеновидная», «крона-ряд». Схемы размещения растений: 5 x 2 м, 5 x 1,5 м, 4 x 1,2 м, 4 x 0,6 м, 4,5 x 1,2 м, 4,5 x 0,9 м. Метод исследований – полевой опыт, выделение наиболее технологичных сортов яблони для конструирования высокоплотных интенсивных садов в условиях юга России. Методическое обеспечение – «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [10].

Основным ежегодным приёмом регулирования стереометрических параметров крон плодоносящих деревьев яблони на подвое М9, СКЗ, СК4 в весенний период было удаление веток с диаметром у основания более 15 мм, загущающих центр кроны, с оставлением пенька на 2-3 полноценные почки. Вертикально растущие ростовые ветки и имеющие острые углы отхождения с диаметром у основания до 15 мм подрезали (укорачивали) на 4-5 вегетативных почек, из которых в весенне-летний период развивались приросты, являющиеся основой для формирования плодовой древесины.

Конкуренты центрального проводника ограничивали. Для улучшения светового режима удаляли ветви и ветки, затеняющие друг друга с углами отхождения от ствола менее 70°. Таким образом, к началу цветения уровень освещённости в центре кроны незначительно отличался от значений на периферии (92-95% от освещённости открытой площадки). Побеги продолжения ветвей подрезали при смыкании крон близко растущих деревьев. В случае необходимости, в летний период при избыточном завязывании

вании плодов осуществляли частичное прореживание завязи. В летний период избыточный вегетативный рост ограничивали с помощью подрезки и пинцировки («зелёные операции»), обеспечивая преимущественное формирование и развитие плодовых образований.

Обсуждение результатов. Анализ трудозатрат на создание высокопродуктивной равновесной кроны плодоносящих деревьев яблони на подвое М9 группы сортов с различной побегообразовательной способностью и типом плодоношения позволил выявить различные значения показателя затрат труда и массы ежегодно удаляемой древесины при комплексном применении ранневесенней и летней корректирующей («зелёные операции») обрезки (табл. 1).

За период исследований наиболее высокзатратным был вариант обрезки сильнорослых деревьев яблони сорта Кубанское багряное. При сокращении площади питания деревьев сорта Кубанское багряное с 10 до 7,5 м² масса удаляемой древесины возрастала в среднем на 20 %, что влекло за собой увеличение затрат труда более чем на 18 %. В этой связи можно утверждать, что конструкции насаждений с количеством деревьев более 1000 шт./га на основе сорта Кубанское багряное будут высокзатратными и потребуют дополнительных усилий для ежегодного регулирования стереометрических параметров кроны растений.

Таблица 1 – Масса срезаемой древесины и затраты труда на обрезку плодоносящих деревьев яблони на подвое М9 (средние данные)

Сорт	Система формирования кроны			
	<i>веретеновидная, 1000 дер/га</i>		<i>крона-ряд, 1333 дер./га</i>	
	масса срезаемой древесины, т/га	затраты труда, чел.час/га	масса срезаемой древесины, т/га	затраты труда, чел.час/га
Айдаред	1,10	95,0	1,35	121,0
Кубанское багряное	1,75	125,0	2,10	148,3
Прикубанское	0,98	83,7	1,27	114,8
Корей	1,15	91,2	1,80	118,5

Более высокие показатели производительности труда были определены при проведении ежегодной обрезки деревьев сорта Айдаред и Прикубанское. В этих же вариантах наблюдалась и наиболее высокая урожайность деревьев и стабильность плодоношения по годам (рис. 1, 2).

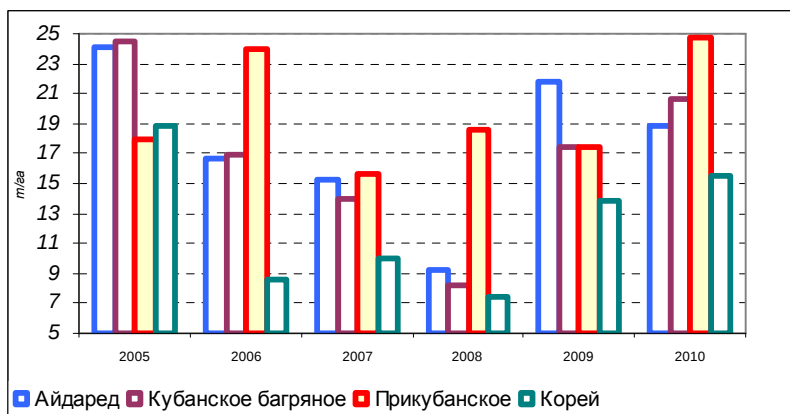


Рис. 1. Динамика урожайности деревьев яблони на подвое М9 с веретеновидной системой формирования кроны (схема размещения растений – 5 x 2 м)

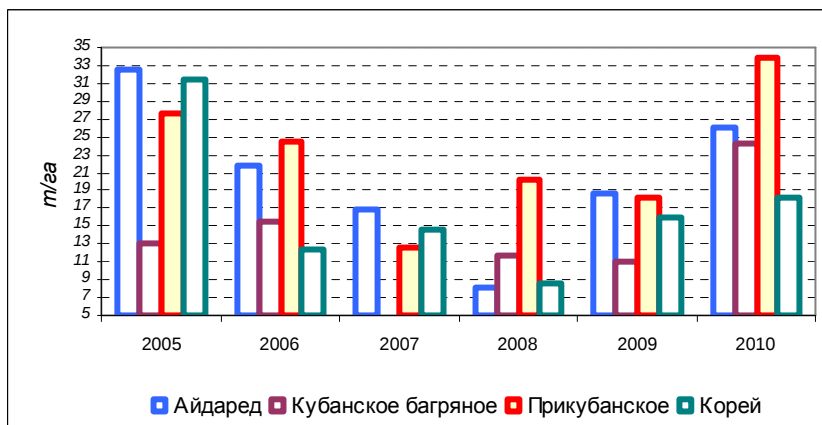


Рис. 2. Динамика урожайности деревьев яблони на подвое М9 с системой формирования кроны – крона-ряд (схема размещения растений 5 x 1,5 м)

По результатам исследований с учётом урожайности, регулярности плодоношения и затрат труда на ручную обрезку деревьев была определена экономическая эффективность всех вариантов опыта (табл. 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность эксплуатации насаждений яблони на подвое М9 различных конструкций

Сорт	Система формирования кроны – веретеновидная (схема размещения растений 5 x 2 м)			Система формирования кроны – крона-ряд (схема размещения растений – 5 x 1,5 м)		
	валовой доход	чистый доход	уровень рентабельно- сти, %	валовой доход	чистый доход	уровень рентабельно- сти, %
	тыс.руб./га			тыс.руб./га		
2009 г.						
Айдаред	348,8	236,4	210,3	396,8	278,1	234,3
Кубанское багряное	277,1	168,9	156,1	236,8	125,6	112,9
Прикубанское	280,0	170,8	156,4	385,6	267,4	226,2
Корей	222,4	115,9	108,8	340,8	224,9	193,5
2010 г.						
Айдаред	290,0	183,8	173,0	404,0	236,0	140,5
Кубанское багряное	316,4	160,8	103,3	368,8	174,4	89,7
Прикубанское	401,2	263,6	191,6	546,8	354,0	183,6
Корей	239,8	100,3	71,9	278,2	133,4	92,1

Наиболее высокими и стабильными значения экономических показателей за весь период исследований были в вариантах опыта у сортов яблони Айдаред и Прикубанское, в том числе благодаря сокращению объема затрат на ручную обрезку. Это является основанием использования данных сортов для эксплуатации в высокопродуктивных промышленных насаждениях на подвое М9.

Анализ затрат труда на проведение хирургических операций по формированию кроны деревьев яблони на подвое СКЗ, проведенный в высокоплотных интенсивных насаждениях в 2009-2011 гг., позволил выявить динамику массы срезаемой древесины в зависимости от варианта конструкции сада яблони с учётом возрастных особенностей изучаемых растений и урожайности (табл. 3). Определено, что значительное увеличение массы срезаемой древесины наблюдается при увеличении плотности посадки деревьев от 2083 шт./га до 4167 шт./га, что закономерно влечёт за собой и снижение производительности труда за счёт увеличения затрат времени при ручной обрезке.

Таблица 3 – Урожайность и затраты труда на обрезку плодоносящих деревьев яблони на подвое СК 3

Сорт	Система формирования кроны			
	<i>веретеновидная, 2083 дер/га</i>		<i>крона-ряд, 4167 дер/га</i>	
	урожайность, т/га	затраты труда, чел.час/га	урожайность, т/га	затраты труда, чел.час/га
<i>2009 г.</i>				
Айдаред	21,3	77,8	29,3	172,0
Симиленковец	43,7	79,0	53,2	175,0
Дин Арт	18,2	97,3	27,1	193,0
Зарница	8,3	98,5	11,7	205,0
<i>2010 г.</i>				
Айдаред	29,2	143,0	36,4	231,0
Симиленковец	35,9	197,4	53,3	248,0
Дин Арт	25,1	139,0	16,3	158,3
Зарница	12,0	130,1	13,3	156,0
<i>2011 г.</i>				
Айдаред	19,0	152,0	29,2	204,4
Симиленковец	19,8	158,4	47,5	237,5
Дин Арт	7,9	102,7	22,5	180,0
Зарница	23,9	191,2	32,1	192,6

Наименьшие значения затрат труда в 2009 году были зафиксированы нами на обрезку деревьев яблони сортов Айдаред и Симиленковец в варианте с системой формирования кроны «веретеновидная», наибольшие затраты труда – на обрезку деревьев яблони сортов Дин Арт и Зарница. Кроме того, при более плотном размещении деревьев яблони сортов Айдаред и Симиленковец (с 2083 до 4167 шт./га) ежегодно фиксировали рост урожайности, что обеспечивало окупаемость дополнительных затрат на формирование кроны по системе крона-ряд при большем количестве растений.

Для данных сортов яблони, обладающих сдержанным ростом и характерными особенностями архитектоники кроны (равномерное распределение обрастающей древесины в объёме кроны), даже при максимальном уплотнении в ряду с помощью приёмов обрезки возможно обеспечение оптимального уровня освещённости (не менее 70 % от значений на открытой площадке).

Созданные в данных почвенно-климатических условиях благоприятные условия освещения кроны, при сокращении площади питания деревьев яблони сортов Айдаред и Симиренковец на подвое СКЗ до 2,4 м², обеспечивали высокие стабильные урожаи плодов, требуемые для эффективной эксплуатации интенсивного сада.

Сорт яблони Дин Арт в условиях высокоплотных насаждений обладал склонностью к периодическому плодоношению на фоне высокой ростовой активности, что повлекло за собой загущение кроны, снижение уровня её освещённости и увеличение затрат труда на применение дополнительных приёмов хирургического воздействия в летний период для создания более благоприятного режима освещения. Дополнительные затраты труда не были компенсированы продуктивностью растений.

Полученные результаты позволили охарактеризовать конструкции насаждений на основе яблони сорта Дин Арт на подвое СКЗ как высокозатратные и низкопродуктивные.

Выявленные параметры урожайности яблони и трудовых затрат на проведение системы приёмов формирования кроны повлияли на показатели экономической эффективности производства плодов в целом (табл. 4).

В 2012-2014 гг. анализ трудозатрат на формирование кроны яблони на подвое СК4 сортов Чемпион, Прикубанское, Айдаред, Ренет кубанский был продолжен в саду интенсивного типа на деревьях яблони 2009 года посадки (рис. 3, 4).

На начальном этапе исследований в полевом опыте решали задачу использования приёмов обрезки для формирования у молодых деревьев яблони наиболее рациональных оптико-физиологических конструкций крон по системе крона-ряд, обеспечивающих лучшее усваивание фотосинтетически активной радиации и снижение расхода пестицидов при проведении обработок против сельскохозяйственных вредителей и болезней. В этой связи при выявлении эффективности интенсивных насаждений на

основе данной группы сортов количественные различия показателей массы срезаемой древесины, трудозатрат и урожая были обусловлены степенью обрезки деревьев (от 15 до 50 % удаляемой древесины с укорачиванием центрального проводника на высоте 150 и 170 см).

Таблица 4 – Экономическая эффективность эксплуатации насаждений яблони на подвое СК 3 различных конструкций

Сорт	Система формирования кроны – веретеновидная (схема размещения растений 5 x 2 м)			Система формирования кроны – крона-ряд (схема размещения растений – 5 x 1,5 м)		
	валовой доход	чистый доход	уровень рентабель- ности, %	валовой доход	чис- тый доход	уровень рентабель- ности, %
	тыс. руб./га			тыс. руб./га		
2009 г.						
Айдаред	467,2	324,2	226,7	582,0	351,4	152,1
Симиренковец	574,4	377,0	191,0	852,8	604,8	244,0
Дин Арт	401,6	261,7	187,1	260,8	102,5	64,8
Зарница	192,0	61,9	47,6	212,8	56,8	36,4
2010 г.						
Айдаред	274,8	122,8	80,8	494,8	290,4	142,1
Симиренковец	280,6	124,9	80,2	670,2	432,7	182,2
Дин Арт	182,2	21,1	13,1	272,0	92,0	51,1
Зарница	227,2	36,0	18,8	257,2	64,6	33,5
2011 г.						
Айдаред	328,5	155,5	89,9	474,0	252,8	114,3
Симиренковец	385,5	179,9	87,5	928,5	649,9	233,3
Дин Арт	151,5	30,3	25,0	295,5	108,2	57,8
Зарница	223,5	74,5	50,0	309,0	144,2	87,5

По итогам данного этапа работы было определено, что наиболее управляемой кроной, обусловленной сдержанным характером роста, обладают деревья яблони сортов Айдаред и Прикубанское.

Минимальные трудовые затраты и, соответственно, экономию ресурсов на ручную обрезку фиксировали при схеме размещения деревьев яблони 4,5 x 1,2 м.



А

Б

Рис. 3. Насаждения яблони сортов Чемпион (А) и Айдаред (Б) на подвое СК4, схема размещения растений 4,5 х 0,9 м, 2012 г. (контроль, без ограничения центрального проводника)



А



Б

Рис. 4. Насаждения яблони сортов Айдаред (А), Прикубанское (Б) на подвое СК 4, схема размещения растений 4,5 х 0,9 м, 2014 г. (варианты с ограничением центрального проводника)

В процессе анализа эффективности эксплуатации плодовых насаждений на основе данной группы сортов яблони было определено, что обеспечение стабильного функционирования производственной ресурсосберегающей системы с уровнем рентабельности не менее 100 % является ре-

зультатом регулярного плодоношения плодовых деревьев. Подтверждением данного вывода служит динамика урожайности деревьев по годам (рис. 5).

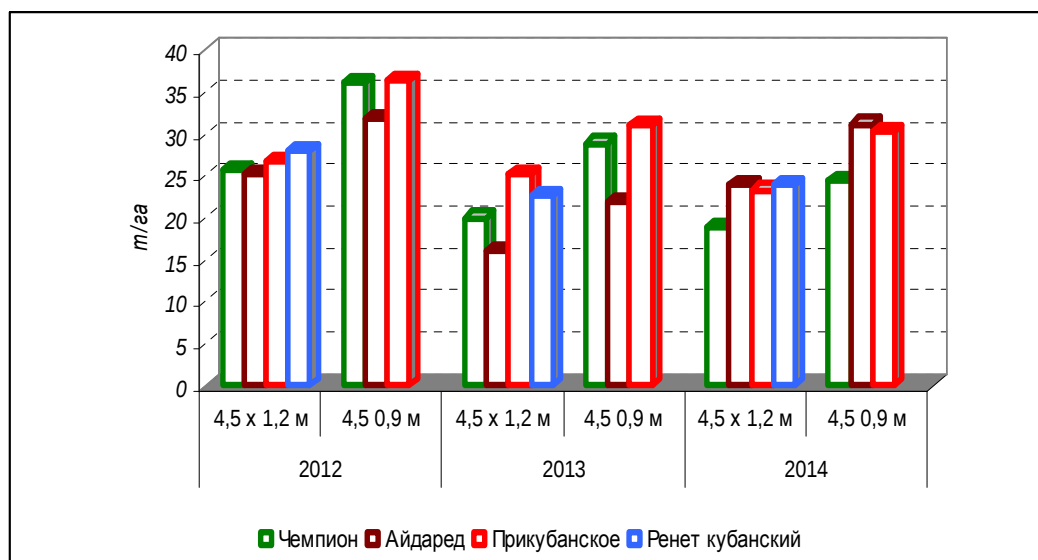
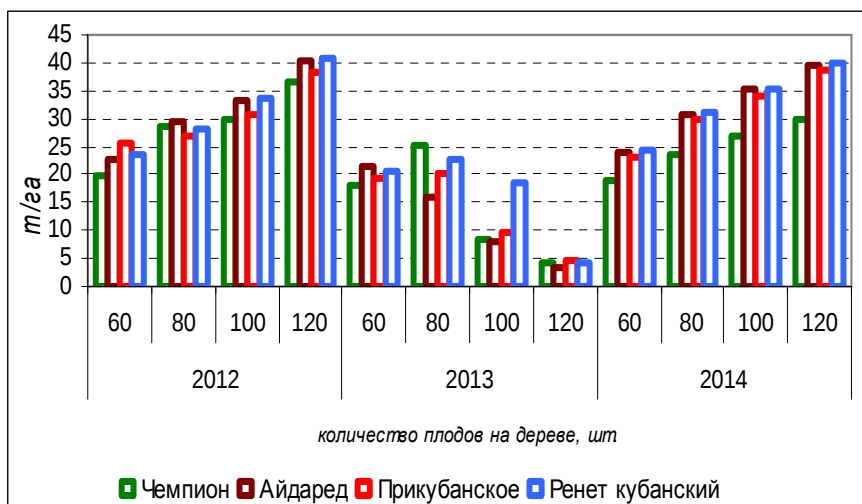


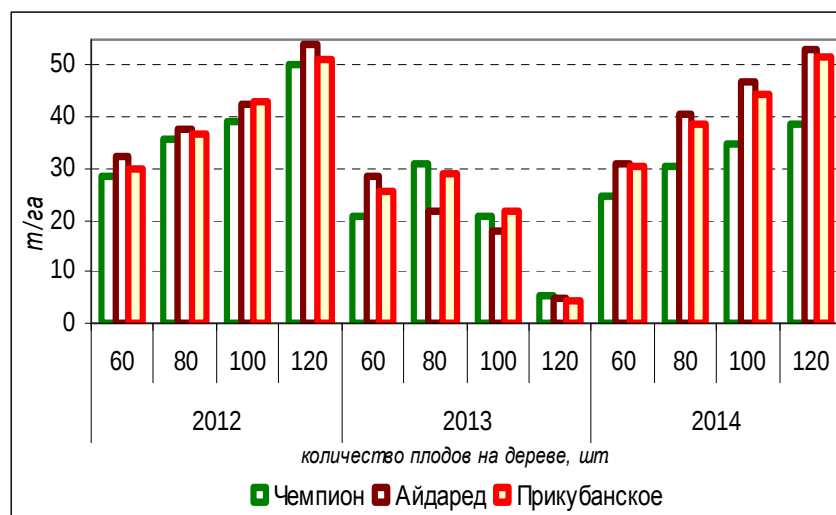
Рис. 5. Динамика урожайности яблони

Регулярные бионаблюдения и учёты урожайности яблони, а также расчёты затрат на производство продукции и фиксируемая ежегодно себестоимость плодов явились основанием для утверждения о необходимости оптимизации нагрузки деревьев плодами, обеспечивающей преодоление фактора периодичности плодоношения. В этой связи для каждого сорта яблони путём нормирования определяли оптимальную нагрузку деревьев плодами в динамике по годам (рис. 6).

Варианты с нагрузкой деревьев плодами в количестве от 60 до 80 штук были наиболее оптимальными для всех сортов яблони. При данной нагрузке обеспечивался уровень рентабельности произведённой продукции от 66-100 % (сорт Чемпион, схема размещения растений 4,5 x 1, 2 м) до 125-152,7 % (сорт Ренет Кубанский, схема размещения растений 4,5 x 1, 2 м) и от 100-122,2 % (сорт Чемпион, схема размещения растений 4,5 x 0,9 м) до 138,1-163,2 % (сорт Айдаред, схема размещения растений 4,5 x 0,9 м), в том числе за счёт превалирования высокотоварной продукции.



А



Б

Рис. 6. Динамика урожайности яблони при нормировании нагрузки деревьев плодами: А – схема размещения растений 4,5 x 1,2 м; Б – схема размещения растений 4,5 x 0,9 м

По результатам учётов и наблюдений было определено, что фактор рационального использования продуктивного потенциала яблони является важным экономически обоснованным резервом повышения эффективности ресурсосберегающей технологии производства плодов.

Заключение. Создание высокоплотных интенсивных насаждений яблони (более 4000 дер./га) должно осуществляться только на основе сортов, обладающих сдержанным характером роста, с целью сокращения трудоза-

трат на ежегодную ручную формирующую обрезку, составляющую значительную долю в общей структуре затрат труда, необходимых для осуществления сезонного технологического цикла производства плодов.

Фактор рационального использования продуктивного потенциала яблони является важным экономически обоснованным резервом повышения эффективности ресурсосберегающей технологии производства плодов, что подтверждается экономическим обоснованием.

Литература

1. Егоров, Е.А. Способы интенсификации плодоводства, повышающие устойчивость и эффективность агроэкосистем / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Плодоводство и виноградарство Юга России // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 22 (4). – С. 135-146. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/04/16.pdf>.
2. 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 // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 23 (5). – С. 114-120. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/05/13.pdf>.
3. Ерёмин, Г.В. Ресурсосберегающие приёмы и способы формирования крон для создания современных интенсивных плодовых насаждений / Г.В. Ерёмин, В.А. Алфёров, Ю.И. Сергеев // В кн.: Разработки, формирующие современный облик садоводства. – 2011. – С. 153-166.
4. Кладь В.Г. Способы регуляции роста и плодоношения деревьев яблони при возделывании по интенсивной технологии в Прикубанской зоне плодоводства: автореф. дис. ... канд.с.-х.н. – Кубан.гос.аграр.ун-т, Краснодар, 2013. – 23 с.
5. Соловьёв, А.В. Удельная продуктивность и параметры кроны яблони при различных конструкциях кроны / А.В. Соловьёв, Н.П. Сдвижков // Физиологические основы формирования продуктивности, устойчивости и качества продукции в современном садоводстве: Материалы Международной научно-методической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения А.С. Овсянникова. – Воронеж, 14-16 мая. – 2013. – С. 111-114.
6. Sun G. Изучение характеристик интенсивности нетто-фотосинтеза двух форм кроны ароматной груши сорта Korla / G. Sun, M. Xu, J. Li, C. Mei // Shengtai xuebao = Acta ecol. sin. – 2013. – Vol. 33. - № 18. – P. 5565-5573.
7. Сергеев, Ю.И. Энергоэкономичность – фундамент интенсивного садоводства / Ю.И. Сергеев // В сборнике: Организационно-экономический механизм инновационного процесса и приоритетные проблемы научного обеспечения развития отрасли. – 2003. – С. 160-165.
8. Pesteanu A. Geometric macrostructure dimensions of the apple orchard regarding the crown formation / A. Pesteanu, A. Croitor, O. Gudumac // Bull. Univ. Agr. Sci, and Vet. Med., Cluj-Napoca. Hort. – 2012. – Vol.69. - № 1. – P. 281-289.

9. Monney P. Pommiers digitalisés pour mesurer l'influence du microclimat lumineux sur la qualité des fruits / P. Monney, H. Sinoquet, G. Sonohat, A.-M. Potel, P.-E. Lauri // Rev. suisse viticult., arboricult. et horticult. – 2012. – Vol. 44. - № 2. – P. 122-129.

10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – 1999. – 608 с.

References

1. Egorov, E.A. Sposoby intensivifikacii plodovodstva, povyshajushhie ustojchivost' i jeffektivnost' agrojekosistem / E.A. Egorov, Zh.A. Shadrina, G.A. Koch'jan // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2013. – № 22 (4). – S. 135-146. – Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/04/16.pdf>.

2. Sergeev, Ju.I. Vlijanie sistemy formirovanija na uroven' osveshjhonnosti krony v uslovijah intensivnyh nasazhdenij jabloni na Juge Rossii / Ju.I. Sergeev // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2013. – № 23 (5). – S. 114-120. – Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/05/13.pdf>.

3. Erjomin, G.V. Resursosberegajushhie prijomy i sposoby formirovanija kron dlja sozdaniya sovremennyh intensivnyh plodovyh nasazhdenij / G.V. Erjomin, V.A. Alfjorov, Ju.I. Sergeev // V kn.: Razrabotki, formirujushhie sovremennyj oblik sadovodstva. – 2011. – S. 153-166.

4. Klad' V.G. Sposoby reguljacie rosta i plodonoshenija derev'ev jabloni pri vzdelyvanii po intensivnoj tehnologii v Prikubanskoj zone plodovodstva: avtoref. dis. ... kand.s.-h.n. – Kuban.gos.agrar.un-t, Krasnodar, 2013. – 23 s.

5. Solov'jov, A.V. Udel'naja produktivnost' i parametry krony jabloni pri razlichnyh konstrukcijah krony / A.V. Solov'jov, N.P. Sdvizhkov // Fiziologicheskie osnovy formirovanija produktivnosti, ustojchivosti i kachestva produkcii v sovremennom sadovodstve: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii, posvjashhjonnoj 80-letiju so dnja rozhdenija A.S. Ovsjannikova.– Voronezh, 14-16 maja. – 2013. – S. 111-114.

6. Sun G. Izuchenie harakteristik intensivnosti netto-fotosinteza dvuh form krony aromatnoj grushi sorta Korla / G. Sun, M. Xu, J. Li, C. Mei // Shengtai xuebao = Acta ecol. sin. – 2013. – Vol. 33. - № 18. – R. 5565-5573.

7. Sergeev, Ju.I. Jenergojekonomichnost' – fundament intensivnogo sadovodstva / Ju.I. Sergeev // V sbornike: Organizacionno-jekonomicheskij mehanizm innovacionnogo processa i prioritetnye problemy nauchnogo obespechenija razvitija otrasli. – 2003. – S. 160-165.

8. Pesteanu A. Geometric macrostructure dimensions of the apple orchard regarding the crown formation / A. Pesteanu, A. Croitor, O. Gudumac // Bull. Univ. Agr. Sci, and Vet. Med., Cluj-Napoca. Hort. – 2012. – Vol.69. - № 1. – R. 281-289.

9. Monney P. Pommiers digitalisés pour mesurer l'influence du microclimat lumineux sur la qualité des fruits / P. Monney, H. Sinoquet, G. Sonohat, A.-M. Potel, P.-E. Lauri // Rev. suisse viticult., arboricult. et horticult. – 2012. – Vol. 44. - № 2. – R. 122-129.

10. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tu / Pod red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covej. – 1999. – 608 s.