

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Влияние формы кроны на рост и урожайность деревьев персика (*Prunus persica* Batsch L.) в зависимости от плотности посадки

Нина Александровна Бабинцева, канд. с.-х. наук, старш. науч. сотр. лаборатории технологий выращивания плодовых культур, n.babintseva@list.ru, Orcid 0000-0001-7729-9598

ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», 298648, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, д. 52

Интенсивное возделывание косточковых культур в Крыму требует разработки и внедрения современных технологий, одними из основных элементов которой являются схема посадки и форма кроны. В статье освещены результаты многолетнего изучения разных форм кроны персика сорта Редхевен (чашевидная, веретеновидная, безлидерная уплощенная, кустовая) с плотностью посадки от 833 до 2500 деревьев на 1 га на подвое миндаль в условиях Крыма. Цель исследований направлена на выделение наиболее эффективных форм кроны и оптимальных схем посадок для создания высокопродуктивных садов персика. Работа проводится по методикам полевых исследований с плодовыми культурами. Установлено, что за счет существенного увеличения количества деревьев на единицу площади и использования технологически простых нетрудоемких форм кроны, обеспечивается высокая продуктивность насаждений и качество плодов. Установлено также, что затраты ручного труда находятся в прямой зависимости от особенностей формирования кроны, схемы посадки и структуры обрастания кроны. Выделены малотрудоемкие формы кроны и эффективные схемы посадки, обладающие высоким потенциалом продуктивности – до 51,2 т/га, имея средний урожай до 21,0 т/га. Качество плодов составляет 99%. Определены биометрические параметры роста деревьев, структура облиственности крон и трудоемкость выполнения обрезки деревьев. Изучение элементов конструкции сада позволило дать разностороннюю оценку формам крон и схемам посадки, отобрать более простые по конструкции и менее трудоемкие в выращивании и рекомендовать для закладки персиковых садов Крыма и юга России на подвое миндаль.

Ключевые слова: персик; рост; плотность посадки; урожайность; форма кроны; биометрические параметры кроны; суммарный прирост; Крым.

Введение

Интенсивное возделывание косточковых культур в Крыму требует разработки и внедрения современных технологий, одними из основных элементов которых являются схема посадки и форма

ORIGINAL RESEARCH

The effect of the crown shape on the growth and cropping capacity of peach tree (*Prunus persica* Batsch L.) depending on the density of planting

Nina Aleksandrovna Babintseva

Federal State Budgetary Institution of Science Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the RAS, 52 Nikitskiy Spusk str., Nikita Settlement, 298648 Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation

Intensive cultivation of stone fruit crops in Crimea requires the development and introduction of modern technologies. Its main elements are the planting scheme and the crown shape. The article highlights the results of many years research of different shapes of 'Redhaven' peach crown (cup-shaped, spindle-shaped, leaderless flattened, bushy) with a planting density from 833 to 2500 trees per 1 ha on the almond rootstock in the conditions of Crimea. The aim of the research is to highlight the most effective shapes of crown and optimal planting schemes for the creation of high-yielding peach gardens. The work was carried out according to the methods of field experiments with horticultural crops. It was established that due to a significant increase in the number of trees per area unit and the use of technologically simple labor-saving crown shapes, high plantation productivity and fruit quality are achieved. It is also established that the cost of manual labor directly depends on the specific features of crown formation, planting scheme and structure of overgrowing of the crown. Labor-saving crown shapes and efficient planting schemes with high productivity potential of up to 51.2 t/ha, with an average yield of up to 21.0 t/ha are selected. The quality of fruits is 99%. Biometric parameters of tree growth, structure of the crown's leaf coverage and labor intensity of tree pruning are determined. The study of elements of the garden design allows to give a complex judgment of the crown shapes and planting schemes, to select more simple in design and labor-saving in cultivation and recommend for laying peach gardens of the Crimea and the South of Russia on the almond rootstock.

Key words: peach; growth; planting density; cropping capacity; crown shape; biometric parameters of the crown; total increment; the Crimea.

кроны. Персик – культура скороплодная и высокорентабельная, начинает плодоносить на второй год после посадки, одна из самых любимых у населения, благодаря своим ароматным плодам, которые содержат целый комплекс питательных и ценных биологически-активных веществ, витаминов, органических кислот и минеральных солей, необходимых для диетического и лечебного питания в свежем виде [1,2]. Скороплодность и продуктивность плодового сада, качество получаемой продукции в нем в значительной мере зависят от форм, конструкций и размеров крон, приемов их формирования и обрезки. Кроме того, эти параметры влияют на длительность и трудоемкость формирования, сложность и трудоемкость обрезки, объем затрат ручного труда на выполнение многих работ по уходу за насаждениями [3-5]. Создание высокопродуктивных садовых насаждений позволит дать разностороннюю оценку их выращивания, отобрать более перспективные, технологически простые и менее трудоемкие конструкции, которые будут обеспечивать высокую продуктивность и качество продукции [3, 6, 7]. Важное место в решении этих вопросов отводится подбору оптимальных схем

Как цитировать эту статью:

Бабинцева Н.А. Влияние формы кроны на рост и урожайность деревьев персика (*Prunus persica* Batsch L.) в зависимости от плотности посадки // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2020; 24 (3); С. 238-241. DOI 10.35547/IM.2020.22.3.011

How to cite this article:

Babintseva N.A. The effect of the crown shape on the growth and cropping capacity of peach tree (*Prunus persica* Batsch L.) depending on the density of planting. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2020; 24(3):238-241. DOI 10.35547/IM.2020.22.3.011

УДК 634.1: 634.25:631.526

Поступила 23.06.2020

Принята к публикации 1.09.2020

© Бабинцева Н.А., 2020

размещения деревьев в садах. Посадка уплотненных садов обязательно обуславливает смену формы кроны и структуру обрастания, уменьшение их размеров, ограничение количества скелетных веток и порядок их ветвления. [3, 5]. Такие сады экономически эффективны, повышают рентабельность отрасли в 2 - 2,5 раза. Они экологически чище, обладают элементами адаптивной технологии и меньшей капиталоемкостью [4, 5, 7].

Цель исследований – выделить наиболее эффективные формы кроны и оптимальные схемы посадки для создания высокопродуктивных садов персика.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в персиковом саду 2008 года посадки на отделении «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС – ННЦ». Схема опыта: I вариант – чашевидная крона – 4 x 3 м (контроль.); II вариант – веретеновидная крона: 4 x 1 м – 1,5 м – 2 м.; III вариант – безлидерная уплощенная крона – 4 x 3 м; IV вариант – кустовая крона: 4 x 1 м – 1,5 м – 2 м. Опыт микроделяночный – 10-кратное повторение (дерево – повторность). Объектом исследований являлся сорт персика Редхевен на подвое миндаль. Сад орошается по бороздам. Почва опытного участка лугово-черноземная карбонатная среднеглинистая на аллювиальных отложениях. Содержание гумуса невысокое – 2,1% (0 – 40 см); подвижного фосфора – 2,8 – 3,2 мг на 100 г почвы; обменного калия – 30 мг на 100г почвы. Реакция почвенного раствора – слабощелочная (рН=7,9). Объемная масса почвы – 1,34 г/м³ в горизонте 0 – 150 см. Работа проводится по методикам полевых исследований с плодовыми культурами [8 - 11]. Период исследований охватывал 2008 – 2019 гг. Наблюдения за погодными условиями осуществлялось метеостанцией отделения КОСС.

Результаты и их обсуждения

Климат Предгорной зоны Крыма характеризуется как умеренно-континентальный. Снежный покров неустойчив. Осадков, в целом, выпадает недостаточно: среднее многолетнее количество составляет 495мм. Продолжительность безморозного периода – 180...190 дней. Средняя температура в период вегетации (апрель-сентябрь) составляет +17,8 °С, при абсолютном максимуме +40 °С. Персик – культура скороплодная и высокоурожайная, начинает плодоносить на второй год после посадки при благоприятных условиях выращивания [1,2,5]. Однако, в последние годы складывались критичные условия для перезимовки персика, когда резкие колебания низких температур приводили к подмерзанию древесины и плодовых почек. Критически низкая температура воздуха отмечалась в различные календарные сроки и по-разному воздействовала на растения, в зависимости от фазы развития, в которой находились деревья. На протяжении 11 лет исследований (2008 – 2019 гг.) высокие отрицательные температуры в период покоя были зафиксированы 2 раза и 7 раз – возвратные весенние заморозки. Так, снижение температуры воздуха до минус 24°С во второй декаде февраля 2012 года и до минус 26°С в январе 2015 года привело к повреждению генеративных почек на 97 – 100%. При анатоми-

ческом анализе ростовых побегов и древесины в эти годы были зафиксированы повреждения камбия на 1,0 – 3,0 балла и подпочечной ткани до 2-х баллов [10]. В весенний период, во время цветения персика, было отмечено неоднократное снижение ночных температур воздуха до минус 5 °С (2010 г.) и до минус 4 °С в воздухе и минус 7 °С на почве (2017 г.), что спровоцировало гибель плодовых почек у сорта Редхевен на 89 – 96 %. В вышеуказанные годы урожай отсутствовал. В 2016 и 2019 годах наблюдали возвратные весенние заморозки до минус 4,5 °С при минимальной влажности воздуха 28 %, что привело к повреждению генеративных образований в насаждениях персика от 40 до 67 % и снижению урожая. Небольшая нагрузка плодами и отсутствие урожая в разные годы оказывали влияние на активность ростовых процессов в насаждениях персика. При анализе показателей силы роста 12-летних деревьев персика на миндале установлено, что в насаждениях с кустовой кроной отмечено более активное утолщение штамбов за вегетацию, где прирост составил 19,5(4x1,5 м) и 19,8 см² (4x1 м). Общая площадь поперечного сечения штамбов в этих вариантах варьирует от 156,4 (4x1 м) до 190,6 см² (1666 дер./га), что на 18,6 и 44,5 % больше, чем в контроле (чаша, 131,9 см²). Деревья с веретеновидной кроной при схеме посадки (4x1 м, 2500 дер./га) растут слабее на 21,5 % по сравнению с чашевидной кроной (контроль, 4 x 3 м), где площадь поперечного сечения штамбов составила 103,6 см² (4x1 м), а прирост штамбов за вегетацию увеличился на 9,4 см². У деревьев с безлидерной уплощенной кроной показатели площади поперечного сечения штамбов были на уровне 173,7 см², а годовичное утолщение штамбов составило 18,8 см². При создании интенсивных насаждений с различной плотностью посадки деревьев важно знать, как идет освоение отведенной площади питания и объема кроны. Для каждой схемы посадки существует оптимальная площадь проекции и эффективный объем кроны. Особенности формирования кроны оказывают влияние на эти параметры. Наибольшие размеры проекции и объема кроны имели деревья с чашевидной кроной (8,9 и 15,9 м³) и безлидерной уплощенной (8,8 и 13,3 м³) при размещении 4x3 м, что обеспечило в этом возрасте освоение отведенной площади питания на 74 %. Деревья в форме веретеновидной кроны компактнее на 21,5 – 27,3 % по сравнению с контролем (чаша), которые имеют проекцию кроны в размере 5,5 – 5,8 м², а объём кроны 11,9 – 12,9 м³. Коэффициент использования отведенной площади питания горизонтальной проекцией этой кроны составляет 79,0 – 91,3 %. Параметры кустовой кроны находятся в пределах 7,2 и 13,5 м³ при плотных схемах посадки (4x1,5 м, 4x1 м). Деревья с такой кроной к 12-летнему возрасту освоили полностью площадь питания и даже на 20,0 – 44,0% больше, т.е. происходит затенение рядом растущих деревьев, наблюдается оголение нижней части кроны, снижается урожайность. Высота деревьев в зависимости от формы кроны и плотности размещения деревьев в ряду составила от 2,7 до 3,5 м. Персик отличается высокой энергией роста, хорошей побегообразовательной способностью. Оценка обрастающей древесины в кронах

показала, что деревья с чашевидной кроной за период вегетации имеют суммарный прирост 143,9 м, с безлидерной уплощенной кроной – 158,9 м в расчете на одно дерево, а средняя длина побегов достигала 79,8 – 88,6 см (табл.). Деревья с веретеновидной кроной за вегетацию формируют суммарный прирост от 128,2 до 137,0 м в зависимости от плотности посадки. Аналогичные показатели получены у деревьев с кустовой кроной. Средняя длина побегов составила 71,5 – 83,4 см (веретеновидная крона) и 62,7 – 70,8 см (кустовая крона) в зависимости от схемы размещения. Общее количество побегов в кронах деревьев варьирует от 188 до 411 шт. Такое количество побегов оставалось на дереве после 3-кратного их удаления при проведении зеленых операций в период активного роста.

Эффективность сада и качество получаемой продукции в нем зависят от трудоемкости формирования крон, сложности и трудоемкости обрезки, объема затрат ручного труда на выполнение многих работ по уходу за насаждениями. Анализ трудоемкости выполнения обрезки в разные годы показал, что затраты ручного труда находятся в прямой зависимости от особенностей формирования, облиственности кроны, схемы посадки, кроме того оказывает влияние нагрузка урожаем. Так, на восьмой год после посадки на обрезку 1 га сада (1250 дер./га, 4x2 м) деревьев с веретеновидной кроной требуется 117,5 человеко-часов. С увеличением плотности посадки до 2500 деревьев на одном гектаре (4x1; 4x1,5 м) затраты труда увеличиваются от 216,8 (веретеновидная крона) до 241,0 чел. – час./га (кустовая крона). На обрезку деревьев с безлидерной уплощенной кроной (4 x 3 м, 833 дер./га) необходимо – 96,6 чел.-час./га, а с кустовой формой кроны (4x2 м) – 134,8 чел.-час./га. Во время проведения обрезки деревьев удаляется от 12,5 до 34,4 кг древесины и 30,7–38,2 % плодовых почек на ветвях разного возраста в зависимости от формы кроны и схемы посадки. С увеличением возраста сада увеличиваются и затраты труда на обрезку. Затраты ручного труда на выполнение обрезки 1га сада плодоносящего возраста, на 13 год после посадки, составила: с веретеновидной кроной от 177,4 (1250 дер./га) до 310,2 человеко-часов на 1 га (2500 дер./га); с кустовой кроной от 243,1(1250 дер./га) до 363,4 человеко-часов (2500 дер./га); с безлидерной уплощенной и чашевидной кроной на уровне контроля 214,1 чел.час./га (833 дер./га). От приемов формирования и способов обрезки зависят темпы наращивания урожая, регулярность плодоношения насаждений и качество плодов. На протяжении 11 лет исследований получено всего шесть урожаев неравнозначных по величине. Гибель цветковых почек в разные годы стала одной из основных причин периодичных урожаев. Первый промышленный урожай в

Таблица. Активность роста и урожай деревьев персика сорта Редхевен на подвое миндаль. Год посадки сада – 2008.

Table. Growth activity and yield of 'Redhaven' peach trees on the almond rootstock, garden planting year - 2008.

Форма кроны	Плотность размещения, дер./га	Урожайность, т/га		Средняя длина побегов, см, 2017г.	Количество побегов в кроне, штук/дер. 2017 г.	Суммарный прирост, м/дер. 2017 г.
		2018 г.	средняя за 2011-2019 гг			
I вар. - чаша (к)	833	50,9	19,1	79,8	411	143,9
II вар. - веретеновидная крона	1250	34,1	14,1	74,6	343	133,9
	1666	43,5	18,2	83,4	213	137,0
	2500	51,2	21,0	71,5	226	128,2
	III вар. - безлидерная уплощенная крона	833	39,1	13,0	88,6	361
IV вар. - кустовая крона	1250	38,6	11,5	65,0	307	130,7
	1666	13,3	10,2	70,8	325	134,2
	2500	12,0	13,3	62,7	188	125,4
НСР ₀₅		7,4				

насаждениях персика сорта Редхевен зафиксирован на четвертый год после посадки, который составил: 10,9 – 17,4 т/га (при формировании веретеновидной кроны), 7,5 – 13,6 т/га (при формировании кустовой кроны), – 10,4 т/га (чашевидная крона, контроль). Второй полноценный урожай получен в 2013 г., где урожайность получена от 15,9 – 21,9 т/га (веретеновидная крона) до 29,0 т/га (кустовая крона). При размещении деревьев персика при схеме посадки 4x3м урожайность находилась на уровне 12,6 т/га. На седьмой год после посадки сада (2014 г.) получена аналогичная урожайность. Наибольший урожай получен в 2018 г., когда цветению и оплодотворению не препятствовали весенние отрицательные температуры воздуха. Урожайность персика в этом году составила от 34,1 т/га (4x2 м) до 51,2 т/га (4x1м) у деревьев с веретеновидной формой кроны, при нагрузке 20,5- 27,3 кг на одно дерево. Нагрузка плодами деревьев персика с чашевидной кроной (4x3 м) составила 61,2 кг с дерева, что обеспечило получение урожая 50,9 т/га плодов с 1га. Высокими показателями урожайности выдвинулись также насаждения с безлидерной уплощенной кроной (46,9 кг/дер, 4x3 м), что позволило получить 39,1 т/га. При выращивании персика с кустовой формой кроны лучшие результаты получены по урожайности при плотности посадки 1250 дер/га – 38,6 т/га (30,9 кг с дерева). Эффективность разных форм кроны и физиологических процессов роста в них определяется показателями удельной продуктивности. Более эффективными по продуктивности являются: веретеновидная крона, у которой масса плодов, что заполняет каждый 1 м² проекции и 1 м³ объема кроны, формирует 6,5 и 2,9 кг и чашевидная крона - 9,3 и 5,7 кг плодов соответственно. Показатели средней урожайности за 2011-2019 годы при формировании веретеновидной кроны составили – 18,2 и 21,0 т/га (1666 – 2500 дер./га), а при формировании чашевидной кроны – 19,1 т/га (833 дер./га, контроль). Средняя урожайность с кустовой кроной и безлидерной уплощенной кроной не превышала 13,3 т/га. Выход стандартных плодов со-

ставил 99 % со средней массой одного плода – 258 г.

Выводы

Изучение элементов конструкции сада позволило дать разностороннюю оценку формам крон и схемам посадки, отобрать более простые по конструкции и менее трудоемкие в выращивании и рекомендовать для закладки персиковых садов Крыма и юга России на подвое миндаль. В результате исследований установлено, что по трудоемкости выполнения обрезки, по продуктивности и качеству продукции веретеновидные формы являются малозатратными и перспективными формами кроны для закладки персиковых садов с высокой плотностью посадки. Установлено также, что затраты ручного труда находятся в прямой зависимости от особенностей формирования кроны, схемы посадки и структуры обрастания кроны. Деревья персика с веретеновидной кроной по параметрам в 1,6 – 2,4 раза компактнее по сравнению с чашевидной кроной (контроль, 4х3 м), которые обеспечивают максимальную урожайность в размере 43,5 – 51,2 т/га при схемах посадки 4х1 и 4х1,5 м (1666 – 2500 дер./га). Товарность плодов составляет 99 %.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0829-2019-0033.

Financing source

The work was conducted under public assignment No. 0829-2019-0033.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы/ References

- Бабинцева Н.А. Влияние формы кроны и схемы посадки на продуктивность насаждений персика в Крыму // Новации в горном и предгорном садоводстве. – Нальчик. – Т.3. – 2015. – С.7 – 14.
Babintseva N.A. Influence of the crown shape and planting scheme on the productivity of peach plantations in Crimea. Innovations in the mountain and foothill gardening. Nal'chik. Vol. 3. 2015. pp. 7 – 14 (*in Russian*).
- Лацко Т.А. Сравнительная оценка морозостойкости генеративных почек персика в степном Крыму // Экологические проблемы садоводства и интродукции растений / Труды Никит. ботан. сада. – 2008. – Т. 130. – С. 131 – 138.
Latsko T.A. Comparative assessment of the frost resistance of generative peach buds in the steppe Crimea. Environmental problems of gardening and plant introduction. Collection of works of SNBG. 2008. Vol. 130. pp. 131 – 138 (*in Russian*).
- Бабинцева Н.А. Особенности роста и плодоношения насаждений персика (*Prunus persica* (L.) Batsch) в зависимости от конструкции сада // Сбор. науч. тр. Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – № 144. – Часть. II. – С. 5 – 9. – ISSN: 0201 – 7997.
Babintseva N.A. Features the growth and fruiting of peach plantations (*Prunus persica* (L.) Batsch) depending on the design of the garden. Collection of works of SNBG. 2017. No. 144. Part II. pp. 5 – 9. ISSN: 0201 – 7997 (*in Russian*).
- Еремин Г.В., Проворченко А. В., Еремин В. Г. Опыт создания высокоплотных насаждений косточковых культур // Экономическая оценка типов высокопродуктивных плодовых насаждений на клоновых подвоях Матер. II Междун. симпоз. посвященный 80-летию А. С. Девятова (Самохваловичи, 12 – 15 августа 2003 г.) – Минск, 2003. – С. – 139 – 141.
Yeremin G.V., Provorchenko A.V., Yeremin V. G. Experience of creating high-density plantings of stone crops. Economic assessment of the types of highly productive fruit plantations on the clone stock. Works of II Inter. Symposium dedicated to the 80th anniversary of A.S. Devyatov (Samohvalovich, August 12 - 15, 2003). Minsk, 2003. pp. – 139 – 141. (*in Russian*).
- Сотник А.И. Бабина Р.Д. Груша и персик в Крыму. – Симферополь. – Антиква. – 2016. – 366 с.
Sotnik A.I., Babina R.D. Pear and Peach in Crimea. Simferopol. Antikva. 2016. 366 p. (*in Russian*).
- Еремин Г.В. Перспективы производства плодовых косточковых в России // Садоводство и виноградарство. 1998. – №5 – 6. – С. 10 – 12.
Yeremin G.V. Prospects for the production of stone fruits in Russia. Horticulture and viticulture. 1998. No. 5 – 6. pp. 10 – 12 (*in Russian*).
- Фисенко А.Н. Принципиальные подходы к развитию плодового нового века. Проблемы и задачи. // Матер. междунауч. – практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века». Часть 1. – Краснодар, 1999. – С. 105 – 110.
Fisenko A.N. Principle approaches to the development of fruiting of the new century. Problems and challenges. Works of inter. sci. pract. conference « Horticulture and viticulture of XXI century». Part 1. Krasnodar, 1999. pp. 105 – 110 (*in Russian*).
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.– Мичуринск. ВНИИС садоводства, 1973. – 492 с.
Program and Methodology of Study of Horticultural, Berry and Nut Crops. Michurinsk. All-Russian Research Institute of Horticulture. 1973. 492 p. (*in Russian*).
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. / Под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел; Изд – во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
Program and methods of varietal study of fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of E. N. Sedov, T. P. Ogoltsova. Orel. VNIISPK Publ. 1999. 608 p. (*in Russian*).
- Соловьёва М.А. Атлас поврежденных плодовых и ягодных культур морозами. – К.: Урожай, 1988. – 48с.
Solovyova M.A. Atlas of damaged by frost fruit and berry crops. K.: Urozhai. 1988. 48p. (*in Russian*).
- Доспехов Б.А. Методика полевых опытов /Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
Dospikhov B.A. Methodology of Field Experiments. M.: Kolos. 1979. 416 p. (*in Russian*).