

Особенности формирования биометрических параметров кроны у деревьев персика в зависимости от формы кроны и схемы посадки на подвое миндаль в условиях Крыма

Бабинцева Н.А.✉

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Россия, 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, спуск Никитский, д. 52

✉n.babintseva@list.ru

Аннотация. В современных условиях развития интенсивного садоводства актуальной проблемой является внедрение высокопродуктивных технологий, которые составляют основу эффективного производства плодов и обеспечивают получение высоких урожаев хорошего качества. Параметры крон в насаждениях разных конструкций являются главными факторами, от которых зависит биологическая и хозяйственная продуктивность, возможность механизации технологических процессов и производительность труда при эксплуатации в садах. Работа выполнялась в отделении «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС-ННЦ РАН» в персиковом саду 2008 года посадки по методикам полевых исследований с плодовыми культурами. Статистическую обработку выполняли по Б.А. Доспехову. Объектом исследований являлся сорт персика Редхевен на подвое миндаль при плотности посадки 833–2500 деревьев на 1 га. Проводили исследования по схеме опыта: I вариант – чашевидная крона со схемой посадки 4×3 м (контроль); II вариант – веретеновидная крона, 4×1 м – 1,5 м – 2 м; III вариант – безлидерная уплощенная крона, 4×3 м; IV вариант – кустовая крона, 4×1 м – 1,5 м – 2 м. В результате исследований установлено, что в условиях предгорной зоны Крыма целесообразно выращивание персика на подвое миндаль с уплотненными схемами посадки (4×2 м и 4×1,5 м) по типу веретеновидной кроны, у которой параметры крон в 1,6–1,8 раза меньше, а урожайность выше на 14,2–15,9 % в сравнении с чашевидной кроной. При формировании округлых форм в персиковых садах продуктивным будет использование схемы посадки 4×3 м для чашевидной кроны и 5,0–5,5×2,5–3 м для кустовой кроны с вышеуказанным подвоем. Установлено также, что биометрические параметры крон, степень освоения площади питания деревьями, удельная нагрузка плодами и процент их завязывания находятся в прямой зависимости от густоты стояния деревьев в ряду и от системы формирования кроны.

Ключевые слова: персик; параметры кроны; площадь питания; проекция кроны; объем кроны; урожайность; удельная нагрузка плодами.

Для цитирования: Бабинцева Н.А. Особенности формирования биометрических параметров кроны у деревьев персика в зависимости от формы кроны и схемы посадки на подвое миндаль в условиях Крыма // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2023;25(1):51-56. DOI 10.34919/IM.2023.25.1.007.

O R I G I N A L R E S E A R C H

Features of developing biometric parameters of peach tree crown, depending on the crown shape and planting scheme on the almond rootstock in the conditions of Crimea

Babintseva N.A.✉

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of the RAS, 52 Nikitsky Spusk str., Nikita, 298648 Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation

✉n.babintseva@list.ru

Abstract. In modern conditions of intensive horticulture development, an urgent problem is the introduction of highly productive technologies that form the basis of efficient fruit production, and ensure high yields of good quality. The parameters of crowns in plantings of different designs are the main factors on which biological and economic productivity, the possibility of mechanization of technological processes and labor productivity during operation in gardens depend. The work was carried out in the department Crimean Experimental Horticulture Station of the FSBSI NBS-NSC RAS in the peach orchard of 2008 planting year according to the methods of field experiments with fruit crops. Statistical processing was performed according to B.A. Dospikhov. The object of research was a peach variety 'Redhaven' on the almond rootstock with a planting density of 833–2500 trees per 1 ha. Studies were conducted according to the scheme of experiment: I variant – cup-shaped crown – 4×3 m (control); II variant – fusiform crown: 4×1 m – 1.5 m – 2 m; III variant – leaderless flattened crown – 4×3 m; IV variant – bush crown: 4×1 m – 1.5 m – 2 m. As a research result, it was found that in the conditions of the Piedmont zone of Crimea, it is advisable to grow peaches on the almond rootstock with compacted planting schemes (4×2 m and 4×1.5 m) according to the fusiform crown shape, with crown parameters 1.6–1.8 times less, and 14.2–15.9 % higher cropping capacity compared to the cup-shaped crown. When forming rounded shapes in peach orchards, it is productive to use a 4×3 m planting scheme for a cup-shaped crown and 5.0–5.5×2.5–3 m for a bush crown with the above rootstock. It is also established that biometric parameters of crowns, development degree of the growing space, specific load with fruits and their setting percentage are directly correlated with the density degree of trees in a row and with the system of crown training.

Key words: peach; crown parameters; growing space; crown projection; crown volume; cropping capacity; specific load with fruits.

For citation: Babintseva N.A. Features of developing biometric parameters of peach tree crown, depending on the crown shape and planting scheme on the almond rootstock in the conditions of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2023;25(1):51-56. DOI 10.34919/IM.2023.25.1.007 (in Russian).

Введение

В современных условиях развития интенсивного садоводства актуальной проблемой является внедрение высокопродуктивных технологий, которые составляют основу эффективного производства плодов, обеспечивают получение высоких урожаев хорошего качества [1, 2]. Садоводство на полуострове Крым является одной из основных и наиболее рентабельных отраслей сельского хозяйства. Среди косточковых культур лидирующее место занимает персик (*Prunus persica* Batsch L.), площадь выращивания которого в регионе составляет 6,3 тыс. га (50,8 % от общей площади косточковых культур). Персик остается одной из основных косточковых культур и в мире. Лидерами производства плодов персика являются Китай, Италия, Испания, США, Греция. В России наблюдается дефицит продукции персика. Импорт его составляет 37,4 тыс. т плодов (2016 г.) и превышает собственное производство. Плоды персика характеризуются высокими вкусовыми, диетическими и лечебными свойствами, пригодны для потребления в свежем виде, для переработки и пользуются большим спросом на рынке [3–5]. Персик очень светолюбивая культура, затенение внутренних частей кроны вызывает плохую закладку цветковых почек вплоть до полного отсутствия их, а также приводит к отмиранию плодовой древесины, снижению урожайности и оголению скелетных ветвей в кроне [6–8]. При закладке сада необходимо учитывать, что сила роста деревьев во многом зависит от системы формирования и обрезки деревьев, плотности их размещения при посадке [9–11]. В промышленных насаждениях ширина светового коридора (расстояние между кронами соседних рядов) должна соответствовать свободному движению агрегатов при обработке междурядий. На полуострове в настоящее время распространение новых клоновых подвоев весьма ограничено, в то время как в европейских странах они имеют широкое применение. Зарубежный опыт исследований в садах высокой плотности показывает, что интенсивный сад можно закладывать на сильнорослых клоновых и семенных подвоях в конкретных климатических зонах и на легких песчаных почвах [12–14]. В Крыму в настоящее время основным подвоем для персика является миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis* L.). Этот подвой не только хорошо приспособлен к экологическим условиям предгорной зоны выращивания (морозостойкий, засухоустойчивый, жаро- и солевыносливый), но и хорошо совместим со всеми сортами, способен обеспечивать скороплодность, ежегодные высокие урожаи и качество плодов [6, 9]. В современных условиях оптимальная конструкция сада предполагает подбор схемы размещения деревьев в соответствии с их силой роста и габитусом кроны, что позволяет рационально и эффективно использовать земельные ресурсы [7, 15, 16]. Параметры крон должны максимально использовать фотосинтетически активную радиацию (ФАР) в конкретных условиях зоны выращивания и регулировать эти процессы в целом комплексе агротехнических меропр-

ятий [17–19]. Вопрос о подборе эффективных форм кроны и рациональных схем размещения деревьев при закладке плотных садов остается одним из актуальных.

Цель исследования направлена на изучение особенностей формирования параметров кроны и урожая у деревьев персика в зависимости от формы кроны и плотности посадки на подвое миндаль.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в плодоносящем персиковом саду 2008 года посадки (весна) в отделении «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС–ННЦ» (КОСС), которая расположена в предгорной зоне полуострова Крым. В качестве объекта исследования был выбран среднерослый сорт персика Редхевен. При посадке сада использовали однолетние саженцы на подвое миндаль. Схема опыта: I вариант – чашевидная крона со схемой посадки 4×3 м (контроль); II вариант – веретеновидная крона, 4×1 м – 1,5 м – 2 м; III вариант – безлидерная уплощенная крона, 4×3 м; IV вариант – кустовая крона, 4×1 м – 1,5 м – 2 м. Опыт микроделяночный – 10-кратное повторение (дерево – повторность). Сад орошается по бороздам. Почва опытного участка лугово-черноземная карбонатная среднеглинистая на алювиальных 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 100 г почвы. Реакция почвенного раствора – слабощелочная (рН=7,9). Объемная масса почвы – 1,34 г/м² в горизонте 0–150 см. Работа проводилась по методикам полевых исследований с плодовыми культурами [20–21]. Статистическую обработку выполняли по Б.А. Доспехову [22]. Наблюдения за погодными условиями осуществлялись на метеостанции отделения КОСС. Климат зоны полузасушливый, с теплым вегетационным периодом, с мягкой зимой. Средняя годовая температура воздуха 9,8 °С, самого теплого месяца (июля) – плюс 21,2 °С, самого холодного (января) – минус 1,4 °С. Сумма температур выше плюс 10 °С составляет 3110 °С. Безморозный период – 182 дня, вегетационный – 181 день. Годовая сумма осадков – 490 мм.

Результаты и их обсуждение

Параметры крон в насаждениях персика разных конструкций являются главными факторами, от которых зависит биологическая и хозяйственная продуктивность, возможность механизации технологических процессов и производительность труда при эксплуатации в садах [7, 9, 15, 16]. Персик сорта Редхевен является одним из основных промышленных сортов в Крыму, среднего срока созревания (в третьей декаде июля), с высокими товарными качествами плодов. В результате проведенных учетов и наблюдений установлено, что параметры крон находятся в прямой зависимости от формы кроны и плотности посадки деревьев (табл. 1). Изменения связаны, прежде всего, с конструктивными особенностями вариантов формирования кроны и применяемой обрезки по ограниче-

Таблица 1. Биометрические показатели 15-летних деревьев персика сорта Редхевен в зависимости от формы кроны и схемы посадки на подвое миндаль**Table 1.** Biometric indicators of 15-year-old peach trees of 'Redhaven' variety, depending on the crown shape and planting scheme on the almond rootstock

Форма кроны	Плотность посадки, дер./га	Ширина плодовой стены, м		Объем кроны, м ³	Фактически освоена площадь питания, %	
		вдоль ряда	поперек ряда		проекцией кроны	объемом кроны
Чашевидная крона (к)	833	2,8	3,0	11,5	55,0	95,8
	1250	2,0	2,5	7,5	47,5	93,7
Веретеновидная крона	1666	1,9	2,4	7,0	65,0	118,3
	2500	1,7	2,3	6,4	90,0	160,0
Безлидерная уплощенная крона	833	2,9	3,3	11,8	62,5	98,3
	1250	2,3	3,1	11,0	73,7	137,5
Кустовая крона	1666	2,1	3,1	10,4	88,3	173,3
	2500	1,9	2,6	7,8	97,5	195,5
НСР ₀₅		0,2	0,5	2,5		

нию их размеров (табл. 1).

Ширина плодовой стены у деревьев чашевидной и безлидерной уплощенной крон находилась в пределах 2,8–3,3 м, веретеновидной кроны – 1,7–2,5 м и кустовой – 1,9–3,1 м в зависимости от плотности размещения деревьев. Чем выше плотность посадки деревьев, тем уже ширина плодовой стены. С учетом ежегодной обрезки наибольшие размеры имели деревья чашевидной (6,6 м² и 11,5 м³) и безлидерной уплощенной (7,5 м² и 11,8 м³) кронами при схеме посадки 4×3 м. Деревья веретеновидной кроны характеризовались более компактными размерами крон, которые в 1,6–1,8 раза были меньше по сравнению с чашевидной и варьировали в пределах 3,6–3,9 м² по проекции кроны и 6,4–7,5 м³ по объему кроны. Размеры кустовой кроны находясь в прямой зависимости от уплотнения деревьев в ряду изменялись от 3,9 м² и 7,8 м³ (4×1 м) до 5,9 м² и 11,0 м³ (4×2 м). Высота деревьев составляла от 3,2 м (кустовая со схемой посадки 4×2 м и чашевидная кроны, 4×3 м) до 3,5–3,7 м (4×1 м и 4×1,5 м) у веретеновидной кроны.

При создании интенсивных насаждений с различной плотностью посадки деревьев важно, как с увеличением возраста сада используется отведенная площадь питания и объем пространства для каждого дерева и насколько они продуктивны при эксплуатации. Насаждения персика с чашевидной и безлидерной уплощенной кронами при схеме посадки 4×3 м, в 15-летнем возрасте на подвое миндаль, использовали отведенную площадь питания горизонтальной проекцией на 55,0 и 62,5 %, а объемом кроны на 95,8 и 98,3 %, при этом смыкания крон не наблюдалось. Удельная нагрузка урожаем составляла у чашевидной кроны 4,2 кг (в 1 м² проекции кроны) и 2,4 кг плодов (в 1 м³ объема кроны), у безлидерной уплощенной кроны – 1,9 и 1,2 кг плодов соответственно. При формировании веретеновидной кроны деревья в этом возрасте осваивали отведенную площадь питания более интенсивно и пропорционально густоте стояния деревьев на 1 га. Так, при разреженной схеме (4×2 м, 1250 дер./га) деревья использова-

ли пространство площади питания горизонтальной проекцией на 47,5 %, а объемом на 93,7 %, при этом удельная нагрузка в кроне находилась на уровне 4,4 кг и 2,2 кг плодов соответственно. У деревьев при размещении 4×1,5 м занимало фактически 65,0 % отведенной площади питания, а по занимаемому объему кроны наблюдалось разрастание в сторону междурядья на 18,3 % больше, при этом удельная нагрузка в кроне еще сохранялась на уровне контроля – 4,2 и 2,3 кг плодов. Деревья персика при сильно плотной посадке (2500 дер./га, 4×1 м) использовали отведенное пространство в этом возрасте на 90 % в ряду и на 160,0 % в сторону междурядья, здесь уже наблюдалось снижение удельной нагрузки до 3,0 кг в 1 м² проекции кроны и до 1,3 кг плодов в 1 м³ объема кроны (табл. 2). Аналогичная тенденция наблюдалась при выращивании деревьев с кустовой формой кроны (1666–2500 дер./га), когда степень освоения площади питания горизонтальной проекцией составляла 90,0–97,5 %, а в сторону междурядья 160,0–195,5 % от оптимально отведенной площади, полностью сомкнулись кроны в ряду. Происходило затенение рядом растущих деревьев, отмечалось оголение ветвей в нижней части кроны, снизилась нагрузка урожаем до 1,0 (4×1 м) и 2,3 кг плодов (4×1,5 м) в их кронах. В насаждениях при уходе за деревьями с вышеуказанной формой кроны (обработка почвы, опрыскивания, подкормки) затруднялся проход техники, смыкание крон в ряду привело к снижению урожайности, а в затененных местах сформировались мелкие слабоокрашенные плоды с низкими вкусовыми качествами.

Поэтому, чтобы деревья персика с кустовой формой кроны были высокопродуктивными при эксплуатации в садах необходимо увеличить расстояние как в ряду, так и в междурядья на 1,0–1,5 м и посадку произвести по схеме – 5,0–5,5×2,5–3 м. Следовательно, при эксплуатации в садах на подвое миндаль применение малотрудоемких веретеновидных и округлых форм крон в комбинации со среднерослыми сортами обеспечит высокую продуктивность деревьев и качество плодов.

Таблица 2. Продуктивность деревьев персика сорта Редхевен в зависимости от формы кроны и схемы посадки, подвой – миндаль, 2022 г.

Table 2. Productivity of peach trees of 'Redhaven' variety depending on the crown shape and planting scheme on the almonds rootstock, 2022

Форма кроны	Схема посадки, м	Завязывание плодов, %	Урожайность		Индекс продуктивной работы крон	
			кг/дер.	т/га	проекция кроны, кг/м ²	объема кроны, кг/м ³
Чашевидная крона (к)	4×3	56,3	27,8	23,2	4,2	2,4
	4×2	51,2	16,6	20,8	4,4	2,2
Веретеновидная крона	4×1,5	46,7	16,1	26,9	4,2	2,3
	4×1	41,1	10,6	26,5	3,0	1,3
Безлидерная уплощенная крона	4×3	47,0	14,0	11,7	1,9	1,2
	4×2	44,6	14,6	18,3	2,4	1,3
Кустовая крона	4×1,5	42,6	22,8	38,0	4,3	2,3
	4×1	34,6	5,2	13,0	1,3	1,0
НСР ₀₅			1,0	1,3	0,7	0,3



Рис. Урожайность и качество плодов деревьев персика сорта Редхевен при формировании чашевидной кроны на подвое миндаль, 2022 г.

Fig. Cropping capacity and quality of peach fruits of 'Redhaven' variety in a cup-shaped crown training on the almond rootstock, 2022

Количество урожая зависит не только от числа цветков на дереве, но в значительной мере от процента завязавшихся и сохранившихся до полной зрелости плодов. В результате исследований отмечена тенденция высокого процента завязываемости плодов при разреженной посадке 4×3 м и 4×2 м, которая составляет 51,2 и 56,3 % . При более плотном размещении 4×1 м (2500 дер./га) процент полезного завязывания плодов был ниже и варьировал от 34,6 % (кустовая крона) до 41,1 % (веретеновидная крона). В целом же закономерного влияния по годам на этот показатель в зависимости от формы кроны и плотности посадки деревьев в опыте не выявлено. Многие исследователи отмечают, что урожайность насаждений зависит не только от урожая с одного дерева, но и от количества деревьев на 1 га, обусловленных рациональной схемой их посадки [6–8, 16, 17]. Такая закономерность прослеживалась и в наших исследо-

ваниях. Например, у деревьев веретеновидной кроны при схеме посадки 4×1 м урожай с дерева составлял 10,6 кг, а с 1 га – 26,5 т/га, а у деревьев с чашевидной кроной, наоборот, с дерева урожай выше – 27,8 кг, но с 1 га ниже и составлял 23,2 т/га (рис.). Аналогичная закономерность по урожайности прослеживалась и у деревьев с кустовой формой кроны.

Показатели средней урожайности за 2016–2022 гг. при формировании веретеновидной кроны составили – 23,4 и 26,7 т/га (1666–2500 дер./га), а при формировании чашевидной кроны – 28,8 т/га (833 дер./га, контроль). Средняя урожайность у деревьев с кустовой кроной за вышеуказанный период варьировала от 20,6 (4×1,5 м) до 21,3 т/га (4×2 м), с безлидерной уплощенной кроной получена на уровне 18,3 т/га.

Выводы

В результате исследований установлено, что в условиях предгорной зоны Крыма целесообразно вы-

рашивание персика с использованием среднерослых сортов на подвое миндаль с уплотненными схемами посадки (4×2 м и 4×1,5 м) по типу веретеновидной кроны, у которой параметры крон в 1,6–1,8 раза меньше, а урожайность выше на 14,2–15,9 % в сравнении с чашевидной кроной. При формировании чашевидной кроны в персиковых садах рационально использовать схему посадки 4×3 м. Высокопродуктивной будет кустовая форма кроны при закладке сада со схемой посадки – 5,0–5,5×2,5–3 м с вышеуказанным подвоем. Установлено также, что биометрические параметры крон, степень освоения площади питания деревьями, удельная нагрузка плодами находятся в прямой зависимости от системы формирования кроны и густоты стояния деревьев на площади. Отмечена тенденция высокого процента завязываемости плодов персика при разреженной схеме посадки 4×3 м и 4×2 м, которая составляет 51,2 и 56,3 %. При более плотном размещении 4×1 м (2500 дер./га) процент полезного завязывания плодов ниже и варьирует от 34,6 % (кустовая крона) до 41,1 % (веретеновидная крона).

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

- Егоров Е.А., Шадрин Ж.А., Кочьян Г.А. Способы интенсификации плодового сада, повышение, устойчивость и эффективность агроэкосистем // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2013;22(4):135-146.
- Еремин В.Г. Интенсивная технология выращивания плодов персика и нектарина. Крымск: СКЗНИИСиВ. 2014:1-24.
- Webster A.D., Palmer J.W. Pome and Stone Fruit. Encyclopedia of Applied Plant Sciences (Second Edition). 2017;(3):193-202. DOI 10.1016/B978-0-12-394807-6.00009-5.
- Рындин А.В., Лях В.М., Смагин Н.Е. Культура персика в разных странах мира // Субтропическое и декоративное садоводство. 2016;57:9-24.
- Плугатарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Сборник научных трудов ГНБС. 2015;140:5-18.
- Сотник А.И., Бабина Р.Д. Груша и персик в Крыму. Симферополь: Антиква. 2016:1-366.
- 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):238-241. DOI 10.35547/IM.2020.22.3.011.
- Johnson R.S., Reighard G.L., Ouellette D., Beckman T.G., Coneva E.D., Day K.R., Fachinello J., Robinson T.L., Fallahi E., Newell M.J., Wolfe D. Environment effects on fruit ripening and average fruit weight for three peach cultivars. Acta Horticulturae. 2015;1084:453-458. DOI 10.17660/ActaHortic.2015.1084.62.
- Татаринев А.Н., Павлов Г.Д. Садоводство на слаборослых подвоях. Киев: Урожай. 1976:1-176.

- Еремин В.Г., Еремин Г.В. Клоновые подвои косточковых культур для интенсивных садов юга России // Садоводство и виноградарство. 2014;6:24-29.
- Цымбалова А.А. Современные достижения в технологии персика // Субтропическое и декоративное садоводство. 2018;67:126-136. DOI 10.31360/2225-3068-2018-67-126-136.
- Gharaghani A., Solhjoo S., Oraguzie N. A review of genetic resources of almonds and stone fruits (*Prunus* spp.) in Iran. Genetic Resources and Crop Evolution. 2017;64:611-640. DOI 10.1007/s10722-016-0485-x.
- Beckman T.G., Chaparro J.X., Conner P.J. Moderate chill peach cultivar development for the South-Eastern United States. Acta Horticulturae. 2015;1084:165-170. DOI 10.17660/ActaHortic.2015.1084.22.
- Смыков А.В., Месяц Н.В. Анализ состояния садоводства и культуры персика в мире // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2020;(155):130-137. DOI 10.36305/2712-7788-2020-2-155-130-137.
- Смагин Н.Е. Формировка и обрезка персика в уплотнённых насаждениях // Субтропическое и декоративное садоводство. 2016;59:164-168.
- Щербатко Н.М. Рост и продуктивность персика в зависимости от конструкции крон и насаждений в условиях предгорного Крыма // Научные труды ЮФНУБиП «Крымский агротехнологический университет». Серия: Сельскохозяйственные науки. 2011;134:99-105.
- Бабинцева Н.А. Особенности роста и плодоношения насаждений персика (*Prunus persica* (L.) Batsch.) в зависимости от конструкции сада // Сборник научных трудов ГНБС. 2017;144(2):5-9.
- Заремук Р.Ш. Совершенствование элементов технологии производства плодов косточковых культур в условиях проявления климатических стрессов на Северном Кавказе // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2013;19(1):38-47.
- Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В. Актуальные аспекты развития садоводства в Республике Крым // Плодоводство и ягодоводство России. 2017;49:312-315.
- Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.Г. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999:1-606.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Г.А. Лобанова. Мичуринск: ВНИИС. 1973:1-496.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат. 2013:1-349.

References

- Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Kochyan G.A. The methods of fruit growing intensification, increases the stability and efficiency of agroecosystems. Fruit growing and viticulture of South Russia. 2013;22(4):135-146 (in Russian).
- Eremin V.G. Intensive technology of growing peach and nectarine fruits. Krymsk: NCZSRIN&V. 2014:1-24 (in Russian).
- Webster A.D., Palmer J.W. Pome and Stone Fruit. Encyclopedia of Applied Plant Sciences (Second Edition). 2017;(3):193-202. DOI 10.1016/B978-0-12-394807-6.00009-5.
- Ryndin A.V., Lyakh V.M., Smagin N.E. Peach crop in different countries of the world. Subtropical and ornamental horticulture. 2016;57:9-24 (in Russian).
- Plugar Yu.V., Smykov A.V. Prospects for the development of horticulture in Crimea. Works of the State Nikitsky Botanical Gardens. 2015;140:5-18 (in Russian).
- Sotnik A.I., Babina R.D. Pear and peach in Crimea. Simferopol:

- Antikva. 2016:1-366 (in Russian).
7. 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 (in Russian).
 8. Johnson R.S., Reighard G.L., Ouellette D., Beckman T.G., Coneva E.D., Day K.R., Fachinello J., Robinson T.L., Fallahi E., Newell M.J., Wolfe D. Environment effects on fruit ripening and average fruit weight for three peach cultivars. *Acta Horticulturae*. 2015;1084:453-458. DOI 10.17660/ActaHortic.2015.1084.62.
 9. Tatarinov A.N., Pavlov G.D. Gardening on low-growing rootstocks. Kiev: Urozhay. 1976:1-17 (in Russian).
 10. Eremin V.G., Eremin G.V. Clonal rootstocks of stone cultures for intensive orchards of the South of Russia. *Horticulture and Viticulture*. 2014;6:24-29 (in Russian).
 11. Tsybalova A.A. Modern advances in the technology of peach. *Subtropical and Ornamental Horticulture*. 2018;67:126-136. DOI 10.31360/2225-3068-2018-67-126-136 (in Russian).
 12. Gharaghani A., Solhjo S., Oraguzie N. A review of genetic resources of almonds and stone fruits (*Prunus* spp.) in Iran. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2017;64:611-640. DOI 10.1007/s10722-016-0485-x.
 13. Beckman T.G., Chaparro J.X., Conner P.J. Moderate chill peach cultivar development for the South-Eastern United States. *Acta Horticulturae*. 2015;1084:165-170. DOI 10.17660/ActaHortic.2015.1084.22.
 14. Smykov A.V., Mesyats N.V. State analysis of horticulture and peach culture in the world. *Plant Biology and Horticulture: Theory, Innovation*. 2020;(155):130-137. DOI 10.36305/2712-7788-2020-2-155-130-137 (in Russian).
 15. Smagin N.Ye. Pruning and cutting of peach trees in thick plantings. *Subtropical and Ornamental Horticulture*. 2016;59:164-168 (in Russian).
 16. Shcherbatko N.M. The growth and productivity of a peach depending on the design of crowns and plantings in the conditions of the foothill Crimea. *Scientific works of the Crimean Agrotechnological University*: Agricultural Sciences. 2011;134:99-105 (in Russian).
 17. Babintseva N.A. Features of growth and fruiting of plantations of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch.) depending on the design of the garden. *Works of the State Nikitsky Botanical Garden*. 2017;144(2):5-9 (in Russian).
 18. Zaremkov R.Sh. Improvement of technological elements of fruit production of stone fruit crops in the climatic stress conditions in the North Caucasus. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2013;19(1):38-47 (in Russian).
 19. Sotnik A.I., Babina R.D., Stankevich V.V. Actual aspects of horticulture development in the Republic of Crimea. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2017;49:312-315 (in Russian).
 20. Program and methodology of sorting fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of E.N. Sedov, T.G. Ogoltsova. Orel: VNIISPK. 1999:1-606 (in Russian).
 21. Program and methodology of varietal study of fruit, berry and nut crops. Under the general editorship of G.A. Lobanov. Michurinsk: VNIIS. 1973:1-496 (in Russian).
 22. Dospikhov B.A. Methodology of field experiment. M.: Agropromizdat. 1985:1-349 (in Russian).

Информация об авторе

Нина Александровна Бабинцева, канд. с.-х наук, ст. науч. сотр. лаборатории технологий выращивания плодовых культур; e-мэйл: n.babintseva@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2558-6808>.

Information about author

Nina A. Babintseva, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist of the Laboratory of Technologies for Growing Fruit Crops; e-mail: n.babintseva@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2558-6808>.

Статья поступила в редакцию 25.01.2023, одобрена после рецензии 01.02.2023, принята к публикации 21.02.2023.