

Краткие сообщения / Short communications

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-78-81>
УДК 634.25:631.526.32(470.67)

Рындин А.В., Загиров Н.Г.,
Ибрагимов Н.А.

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский институт цветоводства и
субтропических культур»

г. Сочи, Россия

E-mail: subplpd@mail.ru; nadir_dag@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Рындин А.В., Загиров Н.Г.,
Ибрагимов Н.А. Биологические особенности
роста и развития столово-консервных сортов
персика в условиях приморской низменности
равнинной зоны Дагестана (Часть I). *Овощи
России*. 2020;(2):78-81.

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-78-81>

Поступила в редакцию: 14.10.2019

Принята к печати: 04.11.2019

Опубликована: 25.04.2020

Aleksey V. Ryndin, Nadir G. Zagirov,
Nasir A. Ibragimov

Federal State Budgetary Scientific Institution
«Russian Research Institute of Floriculture and
Subtropical Crops»

Sochi, Russia

E-mail: subplpd@mail.ru; nadir_dag@mail.ru

Conflict of interest: The authors declare
no conflict of interest.

For citation: Ryndin A.V., Zagirov N.G., Ibragimov
N.A. Biological features of the growth and develop-
ment of varieties of a peach in the conditions of the
seaside lowland of a flat zone of Dagestan.
Vegetable crops of Russia. 2020;(2):78-81. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-78-81>

Received: 14.10.2019

Accepted for publication: 04.11.2019

Accepted: 25.04.2020

Биологические особенности роста и развития столово- консервных сортов персика в условиях приморской низменности равнинной зоны Дагестана (Часть I)



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Создание генофонда персика должно быть направлено с учетом специфики зимних условий субтропиков России.

Методика. Целью исследований является изучение биологических особенностей, фенологических фаз сортов персика, их рост и развитие для оптимизации размещения насаждений в промышленных плантациях персика в условиях Южного Дагестана. Многолетние исследования проводили в 2015-2018 годах с применением общепринятых программ и классических методик сортоизучения и селекционных исследований.

Результаты. Определены сроки и продолжительности прохождения основных фенологических фаз развития интродуцированных сортов персика. Набухание цветковых почек проходит за 21 день, распускание цветковых почек – 7 дней, цветение – 8 дней, созревание плодов – 10 дней. Установлена целесообразность возделывания персика в южной равнинной зоне Республики Дагестан, обусловленная биологическими особенностями столово-консервных сортов персика. Определена устойчивость к различным абиотическим стрессовым факторам внешней среды в современных условиях изменения климата. Выявлена связь между этапами фенологических фаз и календарная изменчивость этих этапов в зависимости от накопления суммы эффективных температур; установлены биометрические особенности роста деревьев, которые варьирует по высоте дерева от 3,0 до 3,5 м; по диаметру кроны от 2,8 до 3,2 м; по окружности штамба от 26,6 до 31,1 см, что позволяет выделить сорта со сдержанным ростом для уплотненных насаждений персика в условиях Южного Дагестана.

Ключевые слова: культура персика, интродуцированные сорта, надземная система, высота деревьев, диаметр кроны, окружность штамба.

Biological features of the growth and development of varieties of a peach in the conditions of the seaside lowland of a flat zone of Dagestan

ABSTRACT

Relevance. The creation of the peach gene pool should be directed taking into account the specifics of the winter conditions of the subtropics of Russia.

Methods. The aim of the research is to study the biological characteristics, phenological phases of peach varieties, their growth and development to optimize the distribution of plantings in industrial peach plantations in the conditions of South Dagestan. Long-term studies were carried out in 2015-2018 using generally accepted programs and classical methods of variety research and selection research.

Results. The dates and durations of the passage of the main phenological phases of the development of introduced peach varieties are determined. Flower buds swell in 21 days, flower buds bloom in 7 days, flowering in 8 days, fruit ripen in 10 days. The expediency of peach cultivation in the southern lowland zone of the Republic of Dagestan is established. Resistance to various abiotic stress factors of the environment in modern conditions of climate change is determined. The relationship between the stages of the phenological phases and the calendar variability of these stages depending on the accumulation of the sum of effective temperatures are revealed; set biometric features of tree growth.

This makes it possible to isolate varieties with moderate growth for compacted peach plantings in the conditions of Southern Dagestan.

Keywords: peach, the introduced grades, the elevated system, height of trees, diameter of the crown, a circle of the stem.

Введение

Для садоводства, особенно для выращивания южных пород и сортов, характеризующихся высокими диетическими и лечебными свойствами плодов, наиболее благоприятен Северо-Кавказский регион России и Крым. Одной из наиболее перспективных культур южного садоводства становится персик [6, 7, 12, 16]. Промышленная культура персика возможна в условиях субтропиков России, но при условии подбора сортов с пониженной потребностью в холоде зимой, поскольку недостаток этого холода является основным лимитирующим фактором. Поэтому создание генофонда персика должно быть направлено с учетом специфики зимних условий субтропиков России [13, 14]. Многолетнее сортоизучение и моделирование основных факторов климатического потенциала влажных субтропиков в системе «погода-урожай» показали возможность промышленного возделывания персика в зоне [2, 3].

Многие современные зарубежные ученые-плодоводы посвятили свои исследования изучению различных вопросов роста и развития культуры персика, в частности: промышленному производству персика в историческом контексте [2, 3]; влиянию различных температур на прерывание периода покоя почек персика [21]; оценке реакции персика на дефицит поливной воды с помощью постоянного мониторинга диаметра ствола [18]; влиянию подвоя и содержания карбонатов в почве на питательное взаимодействие железа и марганца у растений персика сорта Big Top [17]; использованию модели 3D растительного полога персика для оценки влияния архитектуры дерева и густоты насаждений на фотосинтез в разных ярусах [19]; репродуктивному поведению сортов персика, привитых на клоновом подвое GF-677, полученном путем микроразмножения [15]; влиянию подвоя и формировки на рост и урожайность персика сорта Harbinger [22]; влиянию систем обрезки на рост растений, продуктивность персика сорта Partap, его качество и обеспеченность элементами минерального питания [20].

Цель исследований – изучение особенностей роста и развития надземной системы столово-консервных сортов персика в современных климатических условиях приморской низменности Дагестана.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили интродуцированные сорта персика.

Золотой Юбилей (происхождение: Эльберта x Гринсборо. Оригинатор – США) районирован в Северо-Кавказском регионе, деревья среднего размера, сильно-растущие с широкораскидистой кроной, цветки колокольчатые.

Эльберта (происхождение: сеянец от свободного опыления сорта Чайнез Кинг. Оригинатор – США. Автор: С.Х. Румф) районирован в Северо-Кавказском регионе, деревья сильнорослые с раскидистой кроной.

Фаворита Мореттини (происхождение: Джеля ди Фиренце x Фертила Мореттини. Оригинатор – Италия) районирован по Северо-Кавказскому региону в 1987 году, деревья с раскидистой кроной, цветки колокольчатые [1, 9, 10].

Исследования проводили в 2015-2018 годах в интенсивном саду научно-экспериментального полигона в селе Ходжа-казмалар Магарамкентского района Республики Дагестан. Почвы участка относятся к аллювиально-луговым карбонатным плантажированным, тяжелосуглинистым на аллювиальных, среднесуглинистых отложениях. Схема размещения 6,0x3,5 м, формировка чашевидная с детальной ежегодной обрезкой. Площадь делянки 600 м². Количество учетных деревьев на делянке – 3.

Повторность трехкратная. Площадь варианта 1800 м². Количество учетных деревьев на варианте – 9. Общая площадь опытного сада – 0,8 га, сад 2013 года посадки, подвой – персик местный (шептала).

При закладке опыта придерживались программы и методики исследований, принятых в научных учреждениях по садоводству и описанных в литературе [8, 11]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием программы AgStat – надстройка для Excel, расчет – по Доспехову, однофакторный опыт [4, 5].

Результаты и их обсуждение

Как известно, у плодов персика продолжительность периода от технической до полной зрелости составляет не более 10 суток. Поэтому очень важно в промышленных садах так подобрать сорта по срокам созревания, чтобы следуя один за другим, они обеспечивали непрерывное поступление продукции на рынок и перерабатывающие предприятия. В различных плодовых зонах и подзонах Дагестана набор рекомендуемых для промышленного возделывания сортов персика неодинаков. Сорта Золотой юбилей и Эльберта районированы во всех зонах от 25 до 60%.

Важным резервом в повышении производства плодов персика в Дагестане, кроме дальнейшего его расширения площадей, является увеличение плотности насаждений. В настоящее время проектная плотность в персиковых садах республики колеблется от 416 до 625 деревьев на 1 га. Количество деревьев на 1 га опытного участка составило 476.

В технологическом процессе производства плодов персика важное место занимает правильное определение площади питания деревьев. Она зависит от подвоя, сорта и условий среды обитания, т.е. от почвенно-климатических условий выращивания. Схема размещения деревьев персика также в большой степени зависит от системы формирования кроны деревьев и конструкции сада. Например, не могут быть одинаковыми площади питания деревьев, сформированных по типу улучшенной чаши и плоской системы.



В трехлетнем возрасте кроны деревьев в плотных посадках смыкаются в рядах, в дальнейшем ограничиваются в росте. В обычных посадках интенсивный рост надземной системы продолжается в течение 5 лет после посадки. В загущенных посадках важно использовать такие сочетания площади питания и конструкции кроны, которые способствовали бы максимальному использованию орошаемой земли и средств механизации, не снижали продуктивность насаждений и качество плодов персика.

Начало вегетации персика зависит от температурного режима. В результате проведенных в 2015-2018 годах наблюдений установлены календарные сроки прохождения отдельных фенологических фаз изучаемых сортов персика в южной части приморской низменности. Наблюдения и учет температурного режима показали, что деревья испытываемых сортов персика вегетацию начинают примерно с 01 марта при среднесуточной температуре 6,2-7,2°C. Набухание цветковых почек происходит с 01 по 20 марта, распускание цветковых почек – с 01 по 06 апреля.

По срокам начала вегетации изучаемые сорта мало отличаются друг от друга.

Однако в сроках цветения установлена разница, хотя она не превышает 6-8 дней.

Причем установлено, что чем позднее начало цветения, тем короче его

продолжительность. Это объясняется быстрым накоплением суммарных

температур, с повышением ее среднесуточных вели-

чин. Следует отметить, что цветение большинства сортов в приморской низменности совпадает с весенними сравнительно высокими температурами, что позволяет проходить нормальный процесс цветения и завязывания плодов. Цветение изучаемых сортов персика стабильно проходило с 05 по 12 апреля.

Как известно, персик – теплолюбивая порода. В условиях, где абсолютный минимум часто опускается ниже минус 25°C, урожаи погибают, персик экономически себя не оправдывает. Поэтому ежегодно весной определяли гибель плодовых почек от морозов. В годы исследований в приморской низменности нами не отмечено существенных повреждений плодовых почек изучаемых сортов, хотя возврат холода до -12...-15°C в отдельные годы вызывал неодинаковые повреждения плодовых почек (от 10 до 30%). Установленная разница по годам в гибели почек не существенна и не оказала заметного влияния на урожайность плодов. Созревание плодов персика происходило в период с 02 по 12 июля. Начало листопада – с 10 по 20 октября, а конец листопада в третьей декаде ноября.

Результаты линейных измерений показали, что в обычных посадках при улучшено-чашевидной форме кроны деревьев имели сферическую форму кроны и в 5-летнем возрасте достигали 3 м высоты. В плотных посадках типа «плодовая стена», благодаря специальной сдерживающей обрезке, к 5-летнему возрасту кроны деревьев имели оптимальную высоту (2,5 м) и ширину (1,5 м) и в совокупности образовывали сплошную стену.

Таблица. Рост и развитие надземной системы интродуцированных сортов персика в условиях Дагестана за 2015-2018 годы
Table. The growth and development of the aerial system of introduced peach varieties in the conditions of Dagestan for 2015-2018

Варианты	Годы исследований				
	2015	2016	2017	2018	2015-2018
Высота дерева, м					
Золотой Юбилей (К)	3,0	3,2	3,4	3,6	3,3
Эльберта	3,2	3,4	3,6	3,8	3,5
Фаворита Мореттини	2,7	2,9	3,1	3,3	3,0
F_ф	10,36	22,80	10,36	4,74	56,98
F₀₅	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90
S_x	0,07	0,05	0,07	0,11	0,03
S_d	0,11	0,07	0,11	0,16	0,04
HSP₀₅	0,30	0,20	0,30	0,45	0,13
Диаметр кроны, м					
Золотой Юбилей (К)	3,0	3,1	3,3	3,5	3,2
Эльберта	2,8	2,9	3,1	3,3	3,0
Фаворита Мореттини	2,6	2,7	2,9	3,1	2,8
F_ф	8,99	9,00	35,98	3,99	36,00
F₀₅	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90
S_x	0,06	0,06	0,03	0,10	0,03
S_d	0,09	0,09	0,04	0,14	0,04
HSP₀₅	0,26	0,26	0,13	0,39	0,13
Окружность штамба, см					
Золотой Юбилей (К)	22,6	27,9	32,2	36,9	29,9
Эльберта	23,0	28,2	34,0	39,1	31,1
Фаворита Мореттини	18,3	24,7	29,2	34,1	26,6
F_ф	69,06	114,4	15,56	46,26	103,5
F₀₅	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90
S_x	0,31	0,18	0,61	0,34	0,22
S_d	0,44	0,25	0,86	0,48	0,31
HSP₀₅	1,23	0,71	2,42	1,36	0,88

Результаты исследований высоты дерева у различных сортов персика показали, что она была наивысшей у сорта Эльберта и составила в среднем 3,5 м. Диаметр кроны также увеличивается в зависимости от возраста. Наибольший показатель диаметра кроны имеет сорт Золотой Юбилей – 3,2 м, а наименьший – сорт Фаворита Мореттини – 2,8 м.

При изучении роста и развития надземной системы деревьев персика в зависимости от различных сортов и годов исследований, нами проводились промеры окружности штамба. Данные промеров окружности штамба приведены в таблице. Наибольшая прибавка в приросте окружности отмечена в варианте с сортом Фаворита Мореттини (8,3 см). В среднем за 2015-2018 годы она была больше у сорта

Эльберта (31,1 см), чем у сортов Золотой Юбилей (29,9 см) и Фаворита Мореттини (26,6 см).

Закключение

Изучение биометрических показателей роста деревьев сортов персика показало, что их высота колеблется от 3,00 до 3,5 м (Эльберта); диаметр кроны от 2,8 м (Фаворита Мореттини) до 3,2 м (Золотой Юбилей); окружность штамба – от 26,6 см (Фаворита Мореттини) до 31,1 см (Эльберта).

В орошаемых условиях южной части Приморской низменности необходимо составить экологические паспорта участков размещения персика при закладке насаждений и проведении производственного испытания новых сортов в аналогичных эколого-ландшафтных условиях для определения потенциала адаптивности на основе анализа агроэкологических ресурсов.

Об авторах:

Рындин Алексей Владимирович – доктор с.-х. наук, академик РАН, директор

Загиров Надир Гейбетулаевич – доктор с.-х. наук, проф., главный научный сотрудник отдела субтропических и южных плодовых культур

Ибрагимов Насир Абдурахманович – кандидат с.-х. наук, внештатный научный сотрудник отдела субтропических и южных плодовых культур

About the authors:

Aleksey V. Ryndin – Doc. Sci. (Agriculture),

Acad. of the Russian Academy of Sciences, Director

Nadir G. Zagirov – Doc. Sci. (Agriculture), Prof., Chief Researcher of the

Department of Subtropical and Southern Fruit Crops

Nasir A. Ibragimov – Cand. Sci. (Agriculture), part-time researcher of the Department of Subtropical and Southern Fruit Crops

● Литература

1. Атлас перспективных сортов персика. Сост.: Н. Е. Смагин, Ю.С. Абильфазова; под ред. Н.Н. Карпун. Сочи: ФГБНУ ВНИИЦиСК, 2017. 48 с.
2. Беседина Т.Д. Прогнозирование размещения персика на основе анализа агроэкологических ресурсов влажных субтропиков России и адаптивного потенциала его сортов. *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2018;66:126-134.
3. Беседина Т.Д., Смагин Н.Е., Тория Г.Б. Агроэкологическая карта размещения культуры персика (*Prunus persica*) во влажных субтропиках России. *Плодоводство и ягододводство России*. 2018;55:78-85.
4. Гончар-Зайкин П.П., Чертов В.Г. Надстройка к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов. *Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации: сборник научных трудов Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия. М.: Современные тетради*, 2003. С.559-564.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М: Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Драгавцева И.А., Запорожец Н.М., Рябов И.Н., Смыков А.В. Персик на юге России и Украины. Краснодар, 2001. 120 с.
7. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Загиров Н.Г., Доможирова В.В., Моренец А.С., Ахматов З.П. Адаптация культуры персика к условиям выращивания на юге России. *Садоводство и виноградарство*. 2014;(6):35-40.
8. Еремин Г.В. Персик. Программа селекцион. работ по плодов., ягод., цветочно-декоратив. культурам и винограду Кавказа на период до 2010 г. Краснодар. 2005;(1):203-210.
9. Помология. Т.3. Абрикос, персик, алыча [Текст]. Киев: Урожай, 1997. С.69-198.
10. Помология. Том III. Косточковые культуры. Под ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 2008. С.592.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст]. Под общ. ред. Е.Н. Медова и Т.П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 606 с.
12. Рындин А.В., Драгавцева И.А., Мохно В.С. Соответствие требований культуры персика к условиям среды влажных субтропиков Краснодарского края. *Садоводство и виноградарство*. 2013;(1):24-29.
13. Смагин Н.Е., Рындин А.В., Кочкина Ю.С. Геноресурсы в субтропиках России. *Субтропическое и южное садоводство России: сб. науч. тр. – Сочи: ГНУ ВНИИЦ и СК Россельхозакадемии*. 2009;42(II):159-168.
14. Смагин Н.Е. Создание генофонда персика в субтропиках России. *Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. Сочи: ГНУ ВНИИЦ и СК*. 2015;(52):33-36.
15. Попов С. Репродуктивные проявления на шест сорта праскови присадили верху клонова подложка GF-677 произведена через микроразмножване. *Растениевед. науки*. 2004;41(1):36-40.
16. Смыков, А.В. Генофонд косточковых плодовых культур Никитского ботанического саду. *Генетика і селекція на межі тисячоліть*. Киев. 2001;(III):440-443.
17. Cinelli F., Tamantini I., Iacona C. Nutritional (Fe-Mn) interactions in "big top" peach plants as influenced by the rootstock and by the soil CaCO₃ Concentration. Cinelli Fabrizio, Tamantini Ivano. Iacona Calogero. *Soil Sci. and Plant Nutr.* 2004;50(7):1097-1102.
18. Cohen M., Goldhamer D.A., Fereres E., Girona J., Mata M. Assessment of peach tree responses to irrigation water deficits by continuous monitoring of trunk diameter changes Cohen M Goldhamer D.A., Fereres F., Girona J., Mata M. *J Hort. Sci and Biotechnol.* 2001;76(1):55-60.
19. Genard M., Baret F., Simon D. A 3D peach canopy model used to evaluate the effect of tree architecture and density on photosynthesis at a range of scales. *Ecol. Modell.* 2000;128(2-3):197-209.
20. Kaundal G.S., Singh S., Kanwar J.S., Chanana Y.R. Effect of pruning techniques on growth, production, quality and nutrient status of peach ft Partap. *Punjab Agr. Univ.* 2002;39(3):362-367.
21. Guyang., Xu J.Geng X. Hebei nongyc daxue xucbao. *Geng Xin = J. Agr. Univ. Hebei.* 2004;27(3):49-51.
22. Radajewska B., Andrzejewski M. Wplyw podkladki i fomy korony na wzrost I plonowanie brzoskwni Harbingier. *Folia Univ. agr. Stetin. Agr.* 2004;(96):159-162.
23. Scherm H., Brannen P.M., Taylor K.C. Georgia's peach industry a historical context. *Tree Fruit Prod.* 2004;3(2):1-9.

● References

1. Smagin N.E., Abilfazova Yu.S. Atlas of perspective grades of a peach. Under the editorship of N.N. Karpun. Sochi, 2017. 48 p.
2. Besedina T.D. Prediction of placement of a peach of a pas to a basis of the analysis of agroecological resources of the humid subtropics of Russia and adaptive potential of its grades. *Subtropical and decorative gardening*. 2018;(66):126-134. (In Russ.)
3. Besedina T. D., Smagin N.E., G.B. Thorium. The agroecological card of placement of culture of a peach (*Prunus persica*) in the humid subtropics Russia. Fruit and berry growing of Russia. 2018;(55):78-85. (In Russ.)
4. Gonchar-Zaykin P.P., Damned V.G. Nadstroyka to Excel for statistical assessment and the analysis of results of field and laboratory trials. Rational environmental management and agricultural production in the southern regions of the Russian Federation: collection scientific works of Caspian research institute of arid agriculture. M.: Modern notebooks, 2003. P.559-564. (In Russ.)
5. Dospekhov, B.A. Metodik of field experiment. M: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russ.)
6. Dragavtseva I.A., Zaporozhets N.M., Ryabov I.N., Smykov A.V. A peach in the south of Russia and Ukraine. Krasnodar, 2001. 120 p. (In Russ.)
7. Dragavtseva I.A., Savin I.Yu., Zagirov N.G., Domozhirova V.V., Morenets A. S., Akhmatov Z.P. Adaptation of culture of a peach to cultivation conditions in the south of Russia. *Gardening and wine growing*. 2014;(6):35-40. (In Russ.)
8. Eremin G. V. Peach. Program. works on fruits., berries., flower cultures and grapes of the Caucasus until 2010. Krasnodar. 2005;(1):203-210. (In Russ.)
9. Pomology. T. 3. Apricot, peach, cherry plum [Text]. Kiev: Harvest, 1997. P.69-198. (In Russ.)
10. Pomology. Volume III. Stone cultures. Under the editorship of E.N. Sedov. 2008. P.592. (In Russ.)
11. The program and a technique of fruit, berry and nut bearing crops [Text] Under a general edition of E.N. Medov, etc. Ogoltsova. 1999. 606 p. (In Russ.)
12. Ryndin A.V., Dragavtseva I.A., Mokhno V.S. Requirements of culture of a peach to conditions of the environment of the humid subtropics of Krasnodar territory. *Gardening and wine growing*. 2013;(1):24-29. (In Russ.)
13. Smagin N.E., Ryndin A.V., Kochkin Yu. S. Genoresursy in subtropics of Russia. *Subtropical and southern gardening of Russia. Sochi*. 2009; 42(II):159-168. (In Russ.)
14. Smagin N.E. Creation of a gene pool of a peach in subtropics of Russia. *Subtropical and decorative gardening. Sochi*. 2015;(52):33-36. (In Russ.)
15. Попов С. Репродуктивни прояви на шест сорта праскови присадили верху клонова подложка GF-677 произведена через микроразмножване. *Растениевед. науки*. 2004;41(1):36-40.
16. Смыков, А.В. Генофонд косточковых плодовых культур Никитского ботанического саду. *Генетика і селекція на межі тисячоліть*. Киев. 2001;(III):440-443.
17. Cinelli F., Tamantini I., Iacona C. Nutritional (Fe-Mn) interactions in "big top" peach plants as influenced by the rootstock and by the soil CaCO₃ Concentration. Cinelli Fabrizio, Tamantini Ivano. Iacona Calogero. *Soil Sci. and Plant Nutr.* 2004;50(7):1097-1102.
18. Cohen M., Goldhamer D.A., Fereres E., Girona J., Mata M. Assessment of peach tree responses to irrigation water deficits by continuous monitoring of trunk diameter changes Cohen M Goldhamer D.A., Fereres F., Girona J., Mata M. *J Hort. Sci and Biotechnol.* 2001;76(1):55-60.
19. Genard M., Baret F., Simon D. A 3D peach canopy model used to evaluate the effect of tree architecture and density on photosynthesis at a range of scales. *Ecol. Modell.* 2000;128(2-3):197-209.
20. Kaundal G.S., Singh S., Kanwar J.S., Chanana Y.R. Effect of pruning techniques on growth, production, quality and nutrient status of peach ft Partap. *Punjab Agr. Univ.* 2002;39(3):362-367.
21. Guyang., Xu J.Geng X. Hebei nongyc daxue xucbao. *Geng Xin = J. Agr. Univ. Hebei.* 2004;27(3):49-51.
22. Radajewska B., Andrzejewski M. Wplyw podkladki i fomy korony na wzrost I plonowanie brzoskwni Harbingier. *Folia Univ. agr. Stetin. Agr.* 2004;(96):159-162.
23. Scherm H., Brannen P.M., Taylor K.C. Georgia's peach industry a historical context. *Tree Fruit Prod.* 2004;3(2):1-9.