

УДК [634.25:631.526.32] (470.62)

ББК 42.356

А-15

Абильфазова Юлия Сулевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии растений Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур»; Россия, 354002, г. Сочи, ул. Яна Фабрициуса, 2/28; тел.: 8 (906) 4364302; e-mail: Citrus_Sochi@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ СТРЕССОРОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НОВЫХ
ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ *PERSICA VULGARIS* (MILL.)
ВО ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**
(рецензирована)

Дана характеристика интродуцированных сортов *Persica vulgaris* (Mill.), выращиваемых на базе института цветоводства и субтропических культур. С целью выявления перспективных среди изучаемых сортов разного эколого-географического происхождения для возделывания в условиях Сочи методами биохимических анализов были исследованы сорта 'Коллинс', 'Мэйкрест', 'Диксиред', 'Редхавен' (st.), 'Биг-Топ', 'Ветеран' и 'Файэт'. Показаны результаты биохимического анализа новых сортов персика: количественное содержание сахара, кислотности, сухих веществ и витамина С. Установлен сахарокислотный коэффициент на соотношение которого влияют сроки созревания персика и погодно-климатические условия субтропиков России.

Ключевые слова: персик, сорта, биохимический состав, плоды, стресс-факторы.

Abilfazova Yuliya Sulevna, Candidate of Biology, a senior researcher of the Laboratory of Plant Physiology and Biochemistry of Federal State Budget Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops"; Russia, 354002, Sochi, 2/28 Jan Fabricius str.; tel.: 8 (906) 4364302; e-mail: Citrus_Sochi@mail.ru

**THE EFFECT OF STRESSORS ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION
OF NEW INTRODUCED *PERSICA VULGARIS* (MILL.) VARIETIES IN THE
MOISTURE SUBTROPICS OF THE KRASNODAR TERRITORY**
(reviewed)

Introduced *Persica vulgaris* (Mill.) varieties grown in the Institute for Floriculture and Subtropical Crops have been characterized. In order to identify promising varieties of different ecological and geographical origin for cultivation in the conditions of Sochi by biochemical analyzes methods, the Collins, Maykrest, Dixired, Redhaven (st.), Big Top, Veteran and Fayette varieties have been studied. The results of the biochemical analysis of new peach varieties are given: quantitative content of sugar, acidity, dry matter and vitamin C. Sugar-acid ratio has been established, the ratio of which is influenced by the peach ripening period and the climatic conditions of the subtropics of Russia.

Keywords: peach, varieties, biochemical composition, fruits, stress factors.

Персик обыкновенный – (*Persica* Mill.) из семейства розовых (*Rosaceae* Juss) ($2n=16$), распространен на Северном Кавказе, в Закавказье, Средней Азии и на юге

Украины, в северных географических районах возделывание персика имеет экспериментальный, или же любительский интерес, но не промышленное значение [1].

Из косточковых плодовых, произрастающих на Черноморском побережье Краснодарского края самой востребованной является культур *Persica vulgaris* (Mill.). Субтропическая зона благоприятна для выращивания персика, где лимитирующими факторами являются почвенно-климатические условия: прохладная и дождливая погода весной, летняя засуха с длительным отсутствием осадков от 1,5 до 2-х месяцев, высокая солнечная активность, влажность, приводящая к ослаблению адаптивного потенциала персика, снижению урожая и ухудшению качества продукции [2, 3, 4, 5].

Как известно, культура персика всегда нуждалась и нуждается в защите от вредителей и вирусных заболеваний, теплом месторасположении в питательной почве, не лишенной извести, влажности, сбалансированности макро- и микроэлементами [6]. Несмотря на отрицательные воздействия биотических и абиотических факторов мы пытаемся получать хорошие урожаи с единицы площади за счёт подбора новых сортов с улучшенными вкусовыми качествами плодов персика при высокой устойчивости их к болезням и вредителям [7, 8, 9].

Кроме того, в настоящее время следует рационально использовать и расширять ассортимент пищевых продуктов, обогащенных БАВ, способными повысить защитные реакции организма для улучшения физиолого-биохимических процессов, происходящих в организме человека, приобретают значимую важность [10].

Выращиваемые в условиях Сочи растения персика необходимо вовлечь в хозяйственный оборот, так как они востребованы местными жителями и гостями курорта [11]. В связи с этим, проводятся исследования по определению качественных показателей потребляемых плодов [12, 13]. В задачу наших исследований входит биохимическая оценка плодов сверххранных, ранних, средних и поздних сроков созревания новых интродуцированных сортов персика: 'Мэйкрест' (*Mjejkrest*) (сверххранный); 'Коллинс' (*Kollins*) и 'Биг-Топ' (*Big-Top*) (раннего); 'Диксиред' (*Dixired*), 'Редхавен' (*Redhaven*) (среднего); 'Ветеран' (*Veteran*), 'Файэт' (*Fayette*) (позднего) во влажных субтропиках.

Краткая характеристика новых интродуцированных сортов персика

'Мэйкрест' (*Mjejkrest*) – сверххранный сорт американского происхождения, созревание во второй половине июня. Дерево среднего размера, цветение раннее. Плоды ярко красные, ниже среднего размера. Урожайность низкая, что связано с неблагоприятными погодными условиями.

'Диксиред' (*Dixired*) – раннего срока созревания (конец июня-начало июля). Дерево сильнорослое. Плоды среднего размера, светло-желтые с полосатым румянцем. Продуктивность невысокая (ниже среднего).

'Биг-Топ' (*Big-Top*) – нектарин американского происхождения, раннего срока созревания. Продуктивность с единичными плодами. Плоды быстро портятся и загнивают на дереве.

'Файэт' (*Fayette*) – перспективный сорт американского происхождения, позднего срока созревания (середина августа). Дерево сильнорослое. Плоды крупные, красного цвета. Продуктивность зависит от погодных условий. Плоды транспортабельные и хороших вкусовых качеств. Для выращивания сорта 'Файэт' необходим полив, впрочем, как и для других сортов.

Методы и объекты исследований

Полевые исследования по сортоизучению проводятся с 2015-2017гг. по методике [14]. Опыт заложен в открытом грунте на плантации ФГБНУ ВНИИЦиСК (площадь участка составляет 0,5 га на высоте 50-70 м над уровнем моря). Схема посадки 5×2 м, 2005-2008 гг. закладки, с V – образной кроной. Биохимические анализы проводятся в лаборатории физиологии и биохимии растений института с использованием классических методов [15, 16]:

- определение сахаров – методом Бертрана в модификации Вознесенского;
- общую кислотность – титрованием с (NaOH) = 0,1 моль/дм³ в присутствии - индикатора фенолфталеина;
- содержание аскорбиновой кислоты – йодометрическим методом с 2% НСЕ и титрованием – 0,001 N раствором КЮ₃;
- содержание сухих веществ – методом высушивания пробы при 105°С до постоянного веса. Объектами исследования являются плоды персика. Почва участка бурая лесная. Содержание гумуса 1,39 – 2,95 %, рН = 6,49 – 7,86 [17]. Ежегодное внесение удобрений N₁₂₀P₉₀K₉₀, без орошения насаждений. Агротехника общепринятая для культуры персика.

При обработке материала и оценке результатов исследований применяли математический пакет программ Excel XP.

Результаты исследований

Адаптивный потенциал растений персика в субтропической зоне тесно связан с температурным режимом среды сортовыми особенностями и ограниченными осадками в вегетационный и генеративный периоды. Поэтому химический состав плодов практически зависит от природы сорта, времени созревания и погодных-климатических условий. При благоприятных условиях окружающей среды сумма сахаров в плодах персика достигает 8-11 %, а в дождливые годы с пасмурной и прохладной погодой – 6-7 % [18].

Так, в результате проведенных биохимических анализов плодов персика выявлено, что количество аскорбиновой кислоты в среднем по опыту колебалось в пределах 11-14 мг%. Вместе с тем, у сорта 'Коллинс' выявлено существенно низкое на 2,5-5,0 мг% содержание указанной кислоты в сравнении с другими опытными растениями (рис. 1).

За время исследований культуры персика критическими и засушливыми были июль-август, которые характеризовались повышенной температурой до +36,0°С и влажностью воздуха 78 %, что приводило не только к осыпанию цветков и завязи, но и ухудшению биохимического состава плодов. Так, установлено максимальное содержание сухих веществ – 16,78 % в плодах сортов 'Редхавен', 'Диксиред', Ветеран, минимальное – 10,00-11,01 % у 'Коллинс' и 'Мэйкрест'. Содержание общего сахара в среднем составляло всего лишь 8,13-8,60 %. Минимальное содержание сахара отмечено у сорта 'Файэт', что в 1,4 раза ниже в сравнении с 'Биг-Топ', 'Коллинс', 'Мэйкрест' и 'Ветеран' (рис. 2).

При характеристике органических кислот и оценке вкусовых качеств персика большое значение имеет общее содержание не только сахаров, но и кислот.

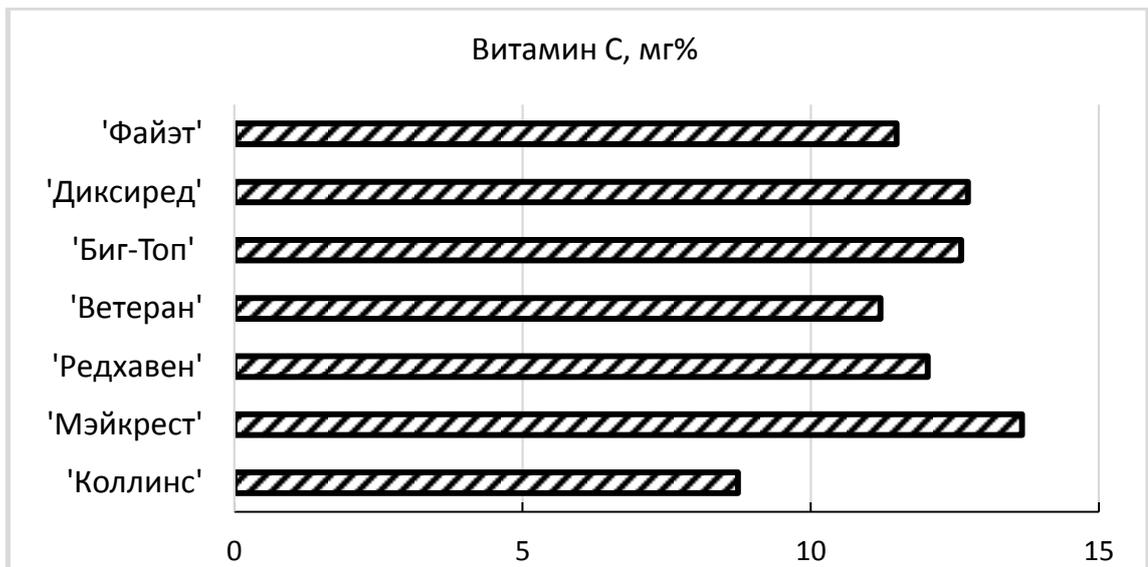


Рис. 1. Содержание витамина С в плодах персика (среднее) за 2015-2017 гг. (НСР₀₅ – 1,16)

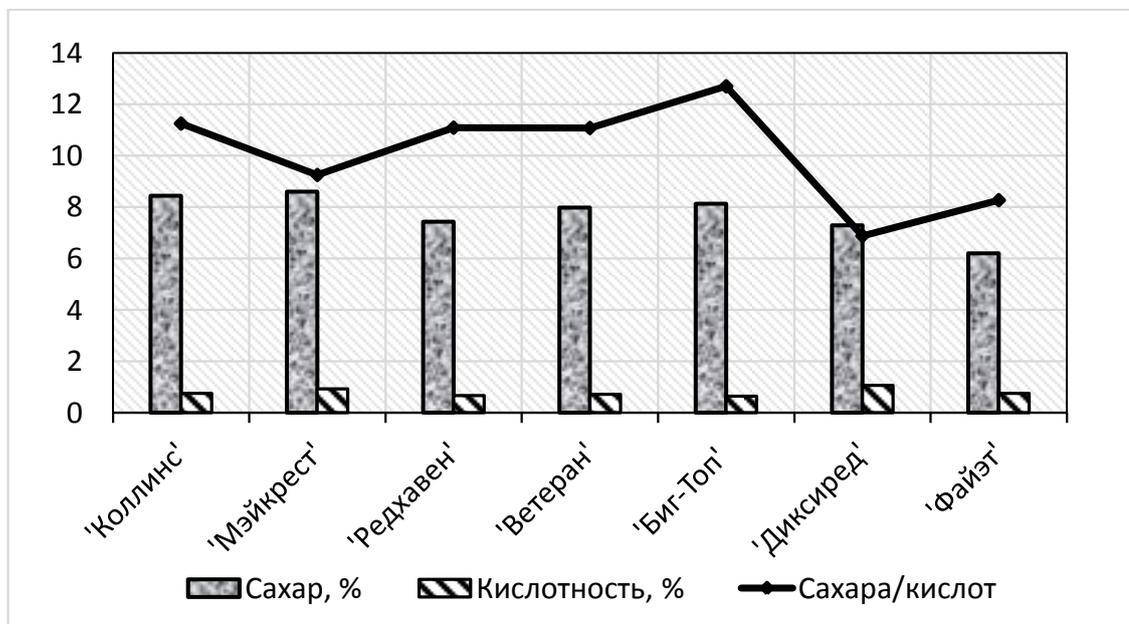


Рис. 2. Влияние соотношения сахара/кислот на индекс плодов персика (среднее за три года)

При созревании плодов персика содержание кислот уменьшается за счет более быстрого увеличения количества других веществ, и, в первую очередь, сахаров. По-видимому, быстрое расходование кислот, обусловлено тем, что они непосредственно вовлекаются в окислительные превращения, тогда как сахара должны быть предварительно фосфорилированы, а энергия, которую производит фосфорилирование окислительная, запасается, чтобы использовать её для метаболических процессов [19].

Исходя из этого, следует отметить, что степень сладости плодов характеризует сахарокислотный коэффициент, при определенном его соотношении достигается полный вкус плодов. Но вместе с тем, в зависимости от биологических особенностей культуры персика, сахарокислотный показатель значительно меняется по годам [20]. Так, биохимический анализ показал, что титруемая кислотность плодов варьировала в пределах 0,67-0,93 %, что способствовало гармоничному соотношению сахара/кислот.

Высокий сахарокислотный индекс – 8,27- 12,70 ед. отмечен у сортов 'Коллинс', 'Ветеран', 'Мэйкрест', 'Редхавен' и 'Биг-Топ', а у 'Диксиред' этот показатель существенно ниже в 1,8 раза по отношению к другим сортам. Полученные данные свидетельствуют о том, что дестабилизация погодных условий отражается на жизнедеятельности растений. Несмотря на это среди испытываемых сортов наилучшими вкусовыми качествами обладали плоды персика 'Редхавен', 'Ветеран', 'Биг-Топ' и 'Файэт'.

Заключение

Таким образом, на основании полученных данных установлено, что культура *Persica vulgaris* (Mill.) проявляет довольно высокую степень устойчивости в период гидротермических нарушений режима.

Литература:

1. Бахтеев Ф. Х. Важнейшие плодовые растения. Москва: Просвещение, 1970. 351 с.
2. Абиьфазова Ю.С. Физиолого-биохимические показатели устойчивости персика в зависимости от погодных условий Сочи // Садоводство и виноградарство. 2014. №4. С. 42-44.
3. Abilphazova J., Belous O. Adaptability of cultivars and hybrids of tangerine in a subtropical zone of Russia // Potravinarstvo. 2015. Т. 9, №1. С. 299-303.
4. Абиьфазова Ю.С. Устойчивость персика к стресс-факторам влажных субтропиков России // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2016. №6. С. 40-42.
5. Абиьфазова Ю.С., Смагин Н.Е. Персик в условиях влажных субтропиков России // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2014. №1. С. 43-44.
6. Шайтан И.М., Чуприна Л.М., Анпилогова В.А. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса и алычи. Киев: Наукова Думка, 1989. С. 6-154.
7. Смагин Н.Е. Подбор сортов персика для субтропиков России // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур. Вып. 47. Сочи, 2012. С. 77-83.
8. Карпун Н.Н., Михайлова Е.В. Анализ комплекса вредных организмов в агроценозах южных плодовых культур во влажных субтропиках России // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. №130. С. 321-334.
9. Карпун Н.Н., Янушевская Э.Б., Михайлова Е.В. [Защитные механизмы персика и их роль в повышении устойчивости к курчавости](#) // [Субтропическое и декоративное садоводство](#). 2015. Т. 53. С. 141-147.
1. The regulation of the functional state of subtropical crops with micronutrients / Ryndin A.V [etc] // Potravinarstvo. 2017. Т. 11, №1. С. 175-182.
2. Смагин Н.Е., Абиьфазова Ю.С. Беспрерывный конвейер созревания плодов персика // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2015. №6. С. 49-51.
3. Абиьфазова Ю.С. Биохимическая оценка плодов персика в условиях черноморского побережья Краснодарского края // Новые технологии. 2017. Вып. 3. С. 64-68.

4. Смагин Н.Е., Абиьфазова Ю.С. Интродуцированные сорта персика во влажных субтропиках России // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. Т. 62. С. 106-111.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.
6. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. Киев: Наукова думка, 1976. 334 с.
7. Методика Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А.Федина. Москва, 1985. 269 с.
8. Беседина Т.Д., Смагин Н.Е., Добежина С.В. Сортоизучение культуры персика для оптимизации размещения во влажных субтропиках России // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. Т. 60. С. 67-72.
9. Абиьфазова Ю.С. Адаптивный потенциал персика в субтропиках России // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство: материалы Международной научно-практической конференции. Ялта, 2012. С. 159.
10. Абиьфазова Ю.С. Влияние микроэлементов на физиолого-биохимические процессы растений мандарина (*Citrus unshiu* Marc.): автореф. дис. ... на соиск. уч. степ. канд. биолог. наук / КубГАУ. Краснодар, 2006. 25 с.
11. Абиьфазова Ю.С. Физиолого-биохимические показатели устойчивости персика в зависимости от погодных условий Сочи // Садоводство и виноградарство. 2014. №4. С. 42-44.

Literature:

1. *Bakhteyev F. Kh. The most important fruit plants. Moscow: Prosveshchenie, 1970. 351 p.*
2. *Abilfazova Yu.S. Physiological and biochemical indicators of peach stability depending on weather conditions of Sochi // Gardening and Viticulture. 2014. No. 4. P. 42-44.*
3. *Abilphazova J., Belous O. Adaptability of cultivars and hybrids of tangerine in a subtropical zone of Russia // Potravinarstvo. 2015. V. 9, No. 1. P. 299-303.*
4. *Abilfazova J.S. Peach resistance to stress factors of humid subtropics of Russia // Bulletin of Russian agricultural science. 2016. No. 6. P. 40-42.*
5. *Abilfazova Yu.S., Smagin N.E. Peach in the conditions of humid subtropics of Russia // Bulletin of the Russian agricultural science. 2014. No. 1. P. 43-44.*
6. *Shaitan I.M., Chuprina L.M., Anpilogova V.A. Biological features and cultivation of peach, apricot and cherry plum. Kiev: Naukova Dumka, 1989. p. 6-154.*
7. *Smagin N.E. Selection of peach varieties for the subtropics of Russia // Collection of scientific works of the All-Russian Scientific Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops. Issue 47. Sochi, 2012. P. 77-83.*
8. *Karpun N.N., Mikhailova E.V. Analysis of the complex of pests in the agrocenoses of southern fruit crops in humid subtropics of Russia // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2017. No. 130. P. 321-334.*
9. *Karpun N.N., Yanushevskaya E. B., Mikhailova E.V. Peach protection mechanisms and their role in increasing resistance to curl // Subtropical and ornamental gardening. 2015. V. 53. P. 141-147.*

10. *The regulation of crops with micronutrients / Ryndin A.V [etc] // Potravinarstvo. 2017. V. 11, No. 1. P. 175-182.*
11. *Smagin, N.E., Abilfazova, J.S. Continuous conveyor of peach fruit ripening // Bulletin of Russian agricultural science. 2015. No. 6. P. 49-51.*
12. *Abilfazova Yu.S. Biochemical assessment of peach fruit in the Black Sea coast of the Krasnodar Territory // New technologies. 2017. Vol. 3. P. 64-68.*
13. *Smagin N.E., Abilfazova Yu.S. Introduced peach varieties in humid subtropics of Russia // Subtropical and Ornamental Gardening. 2017. V. 62. p. 106-111.*
14. *Program and methods of study of fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISPK, 1999. 606 p.*
15. *Pochinok Kh.N. Methods of biochemical analysis of plants. Kiev: Naukova Dumka, 1976. 334 p.*
16. *Methodology of state testing of agricultural crops / ed. by M.A. Fedin. Moscow, 1985. 269 p.*
17. *Besedina T.D., Smagin N.E., Dobezhina S.V. Sorting a peach culture to optimize placement in the wet subtropics of Russia // Subtropical and Ornamental Horticulture. 2017. V. 60. P. 67-72.*
18. *Abilfazova J.S. Adaptive potential of peach in the subtropics of Russia // Dendrology, floriculture and landscape construction: materials of the International Scientific and Practical Conference. Yalta, 2012. P. 159.*
19. *Abilfazova J.S. The effect of microelements on the physiological and biochemical processes of mandarin plants (Citrus unshiu Marc.): abstr. dis. ... Cand. of Biology / KubSAU. Krasnodar, 2006. 25 p.*
20. *Abilfazova J.S. Physiological and biochemical indicators of peach stability depending on weather conditions of Sochi // Gardening and Viticulture. 2014. No. 4. P. 42-44.*