

## АДАПТИВНОСТЬ СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ПЕРСИКА И НЕКТАРИНА В СУБТРОПИКАХ РОССИИ\*

Юлия Сулевна Абиляфзова, кандидат биологических наук

Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук»,

г. Сочи, Россия

E-mail: Citrus\_Sochi@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований коллекции персика и нектарина, возделываемых в ФИЦ СЦ РАН (г. Сочи). Опыт заложен в открытом грунте, площадь участка – 0,5 га, схема посадки – 5×2,5 м, 5×2, 5×1,5 м. В 2019 году сортимент Центра был пополнен 28 сорто-подвойными комбинациями персика и нектарина на основе восьми сортов (Память Симиренко, Редхавен, Золотой юбилей, Осенний румянец, Обильный, Орион, Пятница 13, Silver Roma) различных сроков созревания на четырех клоновых подвоях (Кубань 86, БП, Бест, ВВА). Изучены физиолого-биохимические особенности сорто-подвойных комбинаций персика и нектарина, устойчивых к абиотическим факторам влажных субтропиков России. Объект исследования – листья персика. Физиологические анализы проводили в отделе физиологии и биохимии растений классическими методами: водный дефицит листьев персика определяли по Починку; оводненность тканей – по Гунару; водоудерживающую способность – по Арланду; сухое вещество – высушиванием в сушильном шкафу до постоянного веса. Листья отбирали с июня по август. Агротехника общепринятая для культуры персика. Почвы бурые лесные. Установлено, что наилучшие по способности удерживать воду в засушливый период – сорта персика и нектарина: Редхавен (АП), Пятница 13 (АП), Пятница 13 (Бест), Пятница 13 (БП) с низким водным дефицитом (11,06–4,78 %) и высокой водоудерживающей системой листьев (64–76%). Они отличались увеличением тургора тканей листа до 66,33–69,27 %, что считается признаком адаптивности растений к нарушениям водно-термического режима.

**Ключевые слова:** персик, нектарины, листья, сорто-подвойные комбинации, субтропики, водный дефицит, оводненность тканей, водоудерживающая способность, дестабилизация

## ADAPTABILITY OF VARIETY AND ROOTSTOCK COMBINATIONS OF PEACH AND NECTARINE IN THE RUSSIA SUBTROPICS

Yu.S. Abilfazova, PhD in Biological Sciences

Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Sochi, Russia

E-mail: Citrus\_Sochi@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of research into a collection of peaches and nectarines cultivated at the Federal Scientific Research Center of the Russian Academy of Sciences in Sochi. The experiment was conducted in open ground, plot area is 0.5 hectares, planting pattern is 5×2.5 m, 5×2, 5×1.5 m. In 2019, the Center's assortment was replenished with 28 variety-rootstock combinations of peach and nectarine based on eight varieties (Pamyat Simirenko, Redhaven, Zolotoy Yubiley, Osenniy Rumyanets, Obilny, Orion, Pyatnitsa 13, Silver Roma) of different ripening periods on four clonal rootstocks: Kuban 86, BP, Best, VVA. The physiological and biochemical characteristics of variety-rootstock combinations of peach and nectarine, resistant to abiotic factors in the humid subtropics of Russia, have been studied. The object of study is peach leaves. Physiological analyzes were carried out in the plant physiology and biochemistry department using classical methods: water deficiency of peach leaves was determined according to Pochinok; tissue hydration – according to Gunar; water holding capacity – according to Arland; dry matter – by drying in a drying cabinet to constant weight. Leaves were collected from June to August. Agricultural technology is generally accepted for peach culture. Brown forest soils. It has been established that the best varieties of peach and nectarine in terms of ability to retain water during the dry period are: Redhaven (AP), Pyatnitsa 13 (AP), Pyatnitsa 13 (Best), Pyatnitsa 13 (BP) with low water deficit (11.06–4.78%) and high water-retaining system of leaves (64–76%). They were distinguished by an increase in the turgor of leaf tissues to 66.33–69.27%, which is considered a sign of plant adaptability to disturbances in the water-thermal regime.

**Keywords:** peach, nectarines, leaves, cultivar-rootstock combinations, subtropics, water deficiency, tissue hydration, water retention capacity, destabilization

Персик – популярная в мире, скороплодная и экономически выгодная культура. *Persica* (Mill.) из семейства розовых (*Rosaceae* Juss) (2n=16) распространён в Закавказье, Средней Азии, Крыму, Краснодарском крае, северных районах России у садоводов-любителей, Америке, Африке. [6, 7, 14, 17]

Условия субтропиков Краснодарского края способствуют возделыванию и получению высококачественных плодов персика и нектарина. Но

в последние десятилетия происходят климатические изменения. [1,2] С середины июня начинается летняя засуха, которая длится полтора-два месяца при высокой влажности (71...94 %), температуре воздуха (до 35 °С) и отсутствии осадков. Другие неблагоприятные факторы (активные эрозионные и оползневые участки, неглубокая корневая система – до 70 см, незащищенность от инфекционных и грибковых заболеваний) отрицательно воздействуют на растения и приводят к ослаблению их

адаптивного потенциала. [10,19] Недостаточная устойчивость культур к биотическим и абиотическим факторам – главная причина снижения урожайности и получения некачественных плодов. Чтобы нивелировать отрицательные природные воздействия необходимо диагностировать показатели устойчивости, что поможет в подборе адаптивных сортов. [5]

В 2019 году для создания интенсивных насаждений на слаборослых подвоях сортимент ФИЦ СЦ РАН был пополнен 28 сорто-подвойными комбинациями персика и нектарина на основе восьми сортов (*Память Симиренко*, *Редхавен*, *Золотой юбилей*, *Осенний румянец*, *Обильный*, *Орион*, *Пятница 13*, *Silver Roma*) различных сроков созревания на четырех клоновых подвоях – Кубань 86, БП, Бест, ВВА.

Цель работы – изучить физиолого-биохимические особенности сорто-подвойных комбинаций, устойчивых к абиотическим факторам влажных субтропиков России для обновления сортов персика и нектарина.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

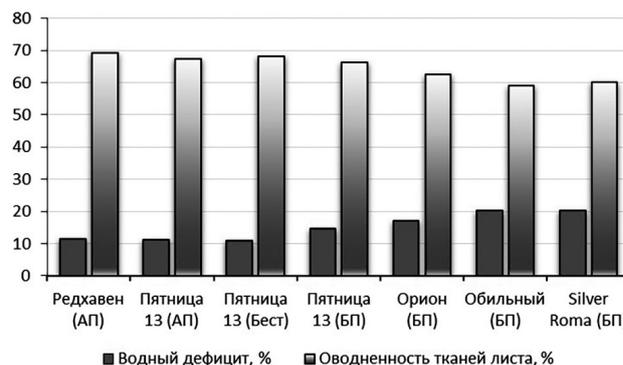
Коллекцию растений исследовали в полевых условиях опытно-технологического отдела сектора плодовых культур ФИЦ СЦ РАН в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. [11] Опыт заложен в открытом грунте (площадь участка – 0,5 га на высоте 50...70 м над уровнем моря), схема посадки – 5×2,5 м, 5×2 м, 5×1,5 м. Почвы бурые лесные. Агротехника общепринятая для выращивания персика и нектарина на Черноморском побережье Краснодарского края. Ежегодное внесение удобрений  $N_{120}P_{90}K_{90}$ , без орошения.

Объекты изучения – физиологически зрелые листья персика и нектарина. Повторность для каждого сорта – трехкратная. Листья образцов отбирали с июня по сентябрь в зависимости от сорта и наступления неблагоприятных засушливых дней с повышенной температурой воздуха. В отделе физиологии и биохимии растений провели анализы листьев классическими методами: водный дефицит определяли по Починку; оводненность тканей – по Гунару; водоудерживающую способность – по Арланду; толщину – с помощью тургоромера; сухое вещество – высушиванием в сушильном шкафу при 105°C до постоянного веса. [4,9]

Материал статистически обрабатывали методом дисперсионного анализа по Доспехову в программе Excel XP.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Физиолого-биохимические исследования кусточковых насаждений обычно проводят в период недостаточной водообеспеченности растений во время роста, развития и плодоношения, с начала июня по август (сентябрь, если продолжается засуха). Засуха наступает в середине июня и длится полтора-два месяца при отсутствии осадков, температуре – 35...38 °C, относительной влажности воздуха – 71...94 %. В это время происходит нарушение водного режима растений, что отражается на физио-



Водный режим листьев персика, водный дефицит – НСР ( $p \leq 0,05$ ) = 2,22, оводненность листа – НСР ( $p \leq 0,05$ ) = 1,09.

лого-биохимических процессах. Чтобы оценить засухоустойчивость растений, их изучали в благоприятный и стрессовый периоды. [3, 15, 16, 18]

В начале июня содержание воды в листьях персика и нектарина было в пределах нормы – 10,8...12,3%. С III декады при нарастании неблагоприятных факторов (засуха атмосферная и почвенная, высокая температура воздуха, солнечная инсоляция, влажность) у персика сорта *Редхавен* (АП), нектаринов *Пятница 13* (АП), *Пятница 13* (Бест) и *Пятница 13* (БП) отмечен низкий водный дефицит – 11,06...14,78 %, что свидетельствует о высокой устойчивости к стресс-факторам. [8, 10, 13] Установлено, что летняя засуха спровоцировала повышение водного дефицита до 17,09...20,25% у нектаринов с подвоями *Орион* (БП), *Обильный* (БП) и *Silver Roma* (БП), при котором интенсивная транспирация превосходила поглощение воды корнями растений, что негативно отразилось на структуре и функциях биополимеров и привело к большей потере тургора листа (в 1,2...1,4 раза) по сравнению с другими сортами (см. рисунок). Отмечена их высокая зависимость от абиотических факторов среды в неблагоприятный по водообеспеченности период растений. [1]

Значимый показатель водообмена и один из факторов, определяющий устойчивость растений к обезвоживанию, а также дестабилизации водно-термического режима – анализ по водоудерживающей способности листьев, при котором процесс потери воды зависит от анатомической структуры и физиологического состояния самого растения. Наилучшими по способности удерживать воду в напряженный засушливый период были засухоустойчивые сорто-подвойные сорта персика и нектарина – *Редхавен* (АП), *Пятница 13* (АП), *Пятница 13* (Бест), *Пятница 13* (БП) с высокой водоудерживающей системой листьев (64...76 %). Менее устойчивыми оказались сорта нектарина *Орион* (БП), *Обильный* (БП) и *Silver Roma* (БП). Полученные данные свидетельствуют о том, что растения персика и нектарина с низким водным дефицитом и высокими показателями водоудерживающей способности отличались увеличением тургесцентности тканей листа до 66,33...69,27 %, которая считается одним из признаков адаптивности растений к дестабилизации водно-термического режима в условиях влажных субтропиков России. Наилучшей

устойчивостью к стресс-факторам по физиологическим показателям обладали сорта персика и нектарина: *Редхавен* (АП), *Пятница 13* (АП), *Пятница 13* (Бест), *Пятница 13* (БП).

**Выводы.** Из вышеизложенного следует, что растения персика и нектарина с низким водным дефицитом, незначительной потерей тургора и высокой водоудерживающей способностью листьев подтверждают свою постепенную, но хорошую адаптивность к условиям Черноморского побережья России.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Абильфазова Ю.С. Изменения физиологического состояния растений персика под влиянием засухи // Новые технологии. 2021. Т. 17. № 5. С. 99-105. DOI: 10.47370/2072-0920-2021-17-5-99-105.
- Абильфазова Ю.С. Физиологические показатели устойчивости персика к неблагоприятным факторам субтропиков России // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2022. №5. С. 32-35. DOI: 10.31857/2500-2082/2022/5/32-35.
- Абильфазова Ю.С. Физиолого-биохимические показатели устойчивости персика в зависимости от погодных условий Сочи / Садоводство и виноградарство. 2014. № 4. С. 42-44.
- Гунар И.И. Практикум по физиологии растений. М.: Колос, 1972. 168 с.
- Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Доможирова В.В. и др. Адаптация культуры персика к условиям выращивания на юге России // Садоводство и виноградарство. №6. 2014. С. 35-40.
- Ерёмин В.Г. Новые технологии возделывания персика в Краснодарском крае / Садоводство и виноградарство. 2006. № 6. С. 7-8. ISSN 0235-2591.
- Ерёмин Г.В. Помология. Косточковые культуры. Орел: ВНИИСПК, 2008. Т. 3. 315 с.
- 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. 14 – 143.
- Кушниренко М.Д., Курчатова Г.И., Штефырца А.А. и др. Экспресс-метод диагностики жароустойчивости и сроков полива растений. Кишинев: Штиинца, 1986. 38 с.
- Михайлова Е.В. Пантия Г.Г., Карпун Н.Н. и др. Влияние регуляторов роста на повышение неспецифической устойчивости к плодовым гнилям и урожайность персика // Садоводство и виноградарство. 2022. №5. С. 54-59. DOI: 10.31676/0235-2591-2022-5-54-59.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
- Рындин А.В. Водно-термический режим субтропиков России. // Садоводство и виноградарство. 2009. №3. С. 14-18.
- Рындин А.В., Белоус О.Г., Маляровская В.И. и др. Использование физиолого-биохимических методов для выявления механизмов адаптации субтропических, южных плодовых и декоративных культур в условиях субтропиков России // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 3. С. 40 – 48.
- Рындин А.В., Лях В.М., Смагин Н.Е. Культура персика в разных странах мира // Субтропическое и декоративное садоводство. Сочи. 2016. Т. 57. С. 9-24. ISSN: 2225-3068.
- Удовенко Г.В. Устойчивость растений к абиотическим стрессам. Теоретические основы селекции растений // Физиологические основы селекции растений. СПб, 1995. Т. 2, ч. 1 и 2. С. 293 - 346.
- Чивилев В.В., Кружков А.В., Кириллов Р.Е., Куликов В.Н. Оценка засухоустойчивости сортов и форм груши, вишни, черешни и абрикоса // Вестник современных исследований. 2019. №1,2 (28). С. 115-117.
- Шайтан И.М., Чуприна Л.М., Анпилогова В.А. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса и алычи. Киев: Наукова Думка, 1989. С. 6 -154. ISBN: 5-12-00082.
- Abilfazova Yu., Belous O. Evaluation of the functional state of peach varieties (*Prunus persica* Mill.) when exposed hydrothermal stress to plants// Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2018. Vol. 12. No. 1. P. 723-728. https://doi.org/10.5219/974.
- Belous O., Abilphazova Yu. Chapter 4. Peach Culture in the Humid Subtropics of Russia: A Biochemical Aspect. In book: *Prunus persica: Production, Nutritional Properties and Health Effects* (Agricultural Research Updates). Nova Science Publishers, Inc., USA. 2021. P. 234-240. ISBN: 978-1-53619-234-6.

#### REFERENCES

- Abil'fazova Yu.S. Izmneniya fiziologicheskogo sostoyaniya rastenij persika pod vliyaniem zasuhi //Novye tekhnologii. 2021. T. 17. № 5. S. 99-105. DOI: 10.47370/2072-0920-2021-17-5-99-105.
- Abil'fazova Yu.S. Fiziologicheskie pokazateli ustojchivosti persika k neblagopriyatnym faktoram subtropikov Rossii // Vetnik RSKHN. 2022. №5. S. 32-35. DOI: 10.31857/2500-2082/2022/5/32-35.
- Abil'fazova Yu.S. Fiziologo-biohimicheskie pokazateli ustojchivosti persika v zavisimosti ot pogodnyh uslovij Sochi / Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2014. № 4. S. 42-44.
- Gunar I.I. Praktikum po fiziologii rastenij. M.: Kolos, 1972. 168 s.
- Dragavceva I.A., Savin I.Yu., Domozhirova V.V. i dr. Adaptaciya kul'tury persika k usloviyam vyrashchivaniya na yuge Rossii // Sadovodstvo i vinogradarstvo. №6. 2014. S. 35-40.
- Eryomin V.G. Novye tekhnologii vozdelvaniya persika v Krasnodarskom krae /Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2006. № 6. S. 7-8. ISSN 0235-2591.
- Eryomin G.V. Pomologiya. Kostochkovye kul'tury. Oryol: VNIISPК, 2008. T. 3. 315 s.
- Karpun N.N., YAnushevskaya E.B., Mihajlova E.V. Zashchitnye mekhanizmy persika i ih rol' v povyshenii ustojchivosti k kurchavosti //Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. 2015. T. 53. S. 14 – 143.
- Kushnirenko M.D., Kurchatov G.I., Shtefyrce A.A. i dr. Ekspress-metod diagnostiki zharoustojchivosti i srokov poliva rastenij. Kishinev: Shtiinca, 1986. 38 s.
- Mihajlova E.V. Pantiya G.G., Karpun N.N. i dr. Vliyanie reguljatorov rosta na povyshenie nespecificheskoj ustojchivosti k plodovym gnilyam i urozhajnost' persika // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2022. №5. S. 54-59. DOI: 10.31676/0235-2591-2022-5-54-59.
- Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur. /Pod red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covoj. Oryol: VNIISPК, 1999. 608 s.
- Ryndin A.V. Vodno-termicheskij rezhim subtropikov Rossii. //Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2009. №3. S. 14-18.
- Ryndin A.V., Belous O.G., Malyarovskaya V.I. i dr. Ispol'zovanie fiziologo-biohimicheskikh metodov dlya vyav-

- leniya mekhanizmov adaptatsii subtropicheskikh, yuzhnykh plodovykh i dekorativnykh kul'tur v usloviyakh subtropikov Rossii // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2014. № 3. S. 40 – 48.
14. Ryndin A.V., Lyah V.M., Smagin N.E. Kul'tura persika v raznykh stranah mira //Subtropicheskoe i dekorativnoe sadovodstvo. Sochi. 2016. T. 57. S. 9–24. ISSN: 2225–3068.
  15. Udovenko G.V. Ustoichivost' rastenij k abioticheskim stressam. Teoreticheskie osnovy selekcii rastenij // Fiziologicheskie osnovy selekcii rastenij. SPb, 1995. T. 2, ch. 1 i 2. S. 293 - 346.
  16. Chivilev V.V., Kruzchkov A.V., Kirillov R.E., Kulikov V.N. Ocenka zasuhoustojchivosti sortov i form grushi, vishni, chereshni i abrikosa // Vestnik sovremennykh issledovaniy. 2019. №1,2 (28). S. 115–117.
  17. Shajtan I.M., Chuprina L.M., Anpilogova V.A. Biologicheskie osobennosti i vyrashchivanie persika, abrikosa i alychi. Kiev: Naukova Dumka, 1989. S. 6 -154. ISBN: 5-12-00082.
  18. Abilfazova Yu., Belous O. Evaluation of the functional state of peach varieties (*Prunus persica* Mill.) when exposed hydrothermal stress to plants// Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2018. Vol. 12. No. 1. P. 723–728. <https://doi.org/10.5219/974>.
  19. Belous O., Abilphazova Yu. Chapter 4. Peach Culture in the Humid Subtropics of Russia: A Biochemical Aspect. In book: *Prunus persica: Production, Nutritional Properties and Health Effects (Agricultural Research Updates)*. Nova Science Publishers, Inc., USA. 2021. P. 234–240. ISBN: 978-1-53619-234-6.

Поступила в редакцию 15.05. 2023

Принята к публикации 29.05. 202

УДК 634.723.1:631.527

DOI: 10.31857/2500-2082/2023/5/60-63, EDN: XFOASM

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Татьяна Ильинична Салтыкова, младший научный сотрудник**  
**Наталья Сергеевна Вахрушева, младший научный сотрудник**  
**Александр Петрович Софронов, кандидат сельскохозяйственных наук**  
*Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого,*  
*г. Киров, Кировская область, Россия*  
E-mail: plod-niish@yandex.ru

**Аннотация.** Цель исследований – изучить в условиях центральной зоны Кировской области сорта отечественной селекции смородины черной и выделить сортообразцы с высокими урожайностью и уровнем крупноплодности, устойчивостью к почковому смородиновому клещу (*Cecidophyes ribes* West.) и американской мучнистой росе (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw) Berk et Gurt.). Работу проводили в саду ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров) в 2015–2021 годах. В полевых условиях изучили 36 сортов смородины черной, посаженной в 2013 году. Контрольный сорт – Вологда. В результате исследований выделены источники комплекса хозяйственно ценных признаков (Черный жемчуг, Чишма, Карачинская) с высокой урожайностью – 62,3–142,0 ц/га (превышение контрольного сорта на 35% и более), крупноплодностью (средняя масса ягоды – 1,20–1,70 г) и устойчивостью к почковому клещу. Сорта Ядреная и Гулливер отличились сочетанием высокой урожайности – 47,0–62,9 ц/га (превышение контрольного сорта на 35% и более), крупноплодности (средняя масса ягоды 1,20–1,30 г), устойчивости к мучнистой росе (максимальная степень повреждения 0,5–1,0 балл) и почковому клещу. Высокой урожайностью – 46,7–49,6 ц/га (превышение контрольного сорта на 35% и более), крупноплодностью (средняя масса ягоды – 1,20–1,80 г), вкусом (4,0 балла), высокой степенью устойчивости (максимальная степень повреждения 0,5–1,0 балл) к почковому клещу и мучнистой росе обладали сортообразцы Мила и Спутник. У сорта Александрина обнаружена комплексная устойчивость к мучнистой росе и почковому клещу (0 баллов).

**Ключевые слова:** урожайность, крупноплодность, устойчивость, мучнистая роса, почковый смородинный клещ, вкус

## RESULTS OF THE STUDY OF BLACK CURRANT VARIETIES ON THE COMPLEX OF ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS IN KIROV REGION CONDITIONS

**T.I. Saltykova, Junior Researcher**  
**N.S. Vakhrusheva, Junior Researcher**  
**A.P. Sofronov, PhD in Agricultural Sciences**  
*Federal agricultural research centre of the North-East named after N.V. Rudnitsky, Kirov, Kirov region, Russia*  
E-mail: plod-niish@yandex.ru

**Abstract.** The aim of the research is to study collection material of black currant in conditions of Kirov region and to identify varieties which combine high productivity, large fruits and resistance to bud mite (*Cecidophyes ribes* West.) and powdery mildew (*Sphaerotheca mors-uvae*