

УДК 634.222 (470.324)

UDC 634.222 (470.324)

DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-28-36

DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-28-36

**ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ
КАЧЕСТВЕННЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК СОРТОВ
СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ
В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ
ОБЛАСТИ**

**EVALUATION OF SOME
QUALITATIVE
CHARACTERISTICS
OF DOMESTIC PLUM VARIETIES
UNDER CONDITIONS
OF THE VORONEZH REGION**

Кальченко Елена Юрьевна
канд. с.-х. наук
доцент кафедры плодводства
и овощеводства
e-mail: plodof@agronomy.vsau.ru

Kalchenko Elena Yurievna
Cand. Agr. Sci.
Associate Professor of Fruit
and Vegetable Growing Department
e-mail: plodof@agronomy.vsau.ru

Ноздрачева Раиса Григорьевна
д-р с.-х. наук
зав. кафедры плодводства
и овощеводства
e-mail: plodof@agronomy.vsau.ru

Nozdracheva Raisa Grigorievna
doctor of agricultural sciences
Head of Fruit and Vegetable
Growing Department
e-mail: plodof@agronomy.vsau.ru

*Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный
аграрный университет
имени императора Петра I»
Воронеж, Россия*

*Federal State
Budgetary Educational
Institution of Higher Education
«Voronezh State
Agrarian University
named after Emperor Peter I»
Voronezh, Russia*

Плоды сливы ценятся за высокое содержание полезных веществ, гармоничный вкус и технологические свойства при их переработке. Цель исследований – провести сравнительную оценку биохимического состава плодов сливы домашней для выявления сортамента с высокими вкусовыми качествами при возделывании в условиях Воронежской области. Образцы для изучения качественных характеристик шести сортов сливы домашней получены в помологическом саду, расположенном на территории Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» в 2018-2020 гг. Определены сорта

Plum fruits are valued for their high content of nutrients, harmonious taste and processing properties. The purpose of the research is to carry out a comparative assessment of the biochemical composition of domestic plum fruits to identify the assortment with high taste qualities when cultivated in the Voronezh region. Samples for studying the qualitative characteristics of six varieties of domestic plum were obtained in a pomological garden located on the territory of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I» in 2018-2020. The Voronezhskaya Kompotnaya and Pamyat Timiryazeva varieties have been identified as varieties

Воронежская компотная и Память Тимирязева с максимальной массой плодов, мякоти и небольшой косточкой. Наибольшее содержание сахаров и оптимальное соотношение сахара к кислоте отмечено у сортов Утро (контроль), Воронежская компотная, Память Тимирязева, Универсальная, Болховчанка. Максимальное содержание сухих веществ определено у сортов Универсальная и Венгерка воронежская, по содержанию аскорбиновой кислоты выше показатели у сортов Болховчанка (5,8 мг/100г) и Воронежская компотная (3,1 мг/100г). Наибольшее содержание кальция отмечено в плодах сорта Венгерка воронежская (0,07 %) и Универсальная (0,09 %), а наименьшее – у сортов Утро (контроль) (0,01 %), Память Тимирязева (0,02 %), Воронежская компотная (0,03 %). Содержание калия у изучаемых сортов находилось в пределах 0,1...0,2 %. Содержание фосфора в зависимости от сорта изменялось незначительно и находилось в пределах от 0,01-0,03 %, азота – от 0,09 % до 0,1%.

Ключевые слова: СОРТ, СЛИВА ДОМАШНЯЯ, МАССА ПЛОДОВ, БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, САХАРА, КИСЛОТНОСТЬ, АСКОРБИНОВАЯ КИСЛОТА.

with the maximum mass of fruits, pulp and a small stone. The highest sugar content and the optimal sugar-to-acid ratio were noted in the varieties Utro (control), Voronezhskaya kompotnaya, Pamyat Timiryazeva, Universalnaya, Bolkhovchanka. The maximum dry matter content was determined in the Universalnaya and Vengerka Voronezhskaya varieties, in terms of the content of ascorbic acid, the indicators in the Bolkhovchanka (5.8 mg/100g) and Voronezhskaya kompotnaya (3.1 mg/100g) varieties were higher. The highest calcium content was noted in the fruits of the Vengerka Voronezhskaya (0.07 %) and Universalnaya (0.09 %) varieties, and the lowest in the control variety Utro (0.01 %) and Pamyat Timiryazeva (0.02 %), Voronezhskaya kompotnaya (0.03 %) varieties. The potassium content of the studied varieties was in the range of 0.1 ... 0.2 %. The phosphorus content, depending on the variety, varied slightly and ranged from 0.01-0.03 %, nitrogen – from 0.09 % to 0.1 %.

Key words: VARIETY, DOMESTIC PLUM, MASS OF FRUITS, BIOCHEMICAL COMPOSITION, SUGAR, ACIDITY, ASCORBIC ACID.

Введение. В насаждениях косточковых культур особое место отведено сливе, это обусловлено ее устойчивостью к биотическим факторам в садовых агроценозах [1-7]. Плоды сливы обладают высокими вкусовыми качествами и широко применяются для переработки [8-12].

Плоды сливы характеризуются наличием в их составе комплекса биологически активных веществ: углеводов, пектинов, витаминов, минеральных солей, обладающих пищевым значением, оказывающих лечебно-профилактическое действие на организм человека [13-16].

Для совершенствования сортимента изучение биохимического состава плодов сливы является актуальным, так как позволяет подобрать сорта для создания промышленных садов с оптимальным содержанием БАВ [17-19].

Цель исследований – провести сравнительную оценку биохимического состава плодов сливы домашней для выявления сортимента с высокими вкусовыми качествами при возделывании в условиях Воронежской области.

Объекты и методы исследований. Объектами являлись сорта сливы домашней: Утро (контроль), Память Тимирязева, Болховчанка (ВСТИСП); Воронежская компотная, Универсальная и Венгерка воронежская (Воронежский СХИ).

Исследования проводились в 2018-2020 гг. в помологическом саду, расположенном на территории ФГБОУ ВО Воронежского ГАУ. Исследования проводились согласно «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [20]. Биохимический состав плодов определяли в лаборатории по «Методическим указаниям по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности» (Москва, 1993) [21].

Обсуждение результатов. Высокие товарные характеристики плодов сливы – привлекательный внешний вид, их масса и окраска играют значительную роль для успешной реализации продукции. Наблюдениями установлено, что качество плодов зависит от многих факторов (климат, условия агротехники, подвой), но в большей степени влияют генетические особенности сортов. Так, за три года средняя масса плода сортов домашней сливы составила – 36,1 г, максимальная масса отмечена у сортов Память Тимирязева (40,6 г) и Воронежская компотная (46,8 г), превышающие контрольный сорт Утро в среднем на 12,2 г. Наименьшее значение опреде-

лено у сорта Венгерка воронежская – 31,0 г, а у сортов Память Тимирязева, Универсальная и Болховчанка данный показатель отличался незначительно и находился в пределах – 32,8...40,6 г (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели качества плодов сливы домашней, 2018-2020 гг.

Сорта	Средняя масса плода, г	Средняя масса:			
		косточки		мякоти	
		г	%	г	%
Утро (контроль)	31,5	5,6	17,7	25,9	82,2
Воронежская компотная	46,8	3,0	6,4	43,8	93,5
Память Тимирязева	40,6	5,0	12,3	35,6	87,6
Универсальная	34,3	4,5	13,1	29,8	86,8
Болховчанка	32,8	4,3	13,1	28,5	86,8
Венгерка воронежская	31,0	3,5	11,2	27,5	88,7
В среднем	36,1	4,3	12,2	31,8	87,6
НСР ₀₅	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1

Плоды сливы являются сырьем для перерабатывающей промышленности, из них получают продукцию без косточки – джемы, повидло, сок, для этого желательны сорта с наименьшей массой косточки в отходах производства.

Минимальная масса косточки отмечена у сорта Воронежская компотная – 3,0 г, в процентах, по отношению к плодам данный показатель был в три раза меньше, чем в контроле у сорта Утро (17,7 %). По содержанию мякоти плода выше значение у сорта Воронежская компотная и составляет 93,5 % от массы плода. У сортов Память Тимирязева и Венгерка воронежская данный показатель находился на уровне Воронежской компотной и составил 87,6...88,7 %, а масса их косточек в среднем в два раза больше, чем у сорта Воронежская компотная. У сорта Утро (контроль) отмечена более крупная косточка (5,6 г) и небольшая масса мякоти (25,9 г), по данным показателям сорта Универсальная и Болховчанка заняли промежуточное положение.

От качественных характеристик плодового сырья зависит выбор технологии переработки. Сахара – одни из важных составляющих в биохимическом анализе продукции, оказывающее влияние на дегустационную оценку плодов (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимический состав плодов сливы домашней, 2018-2020 гг.

Сорта	Сахара, %	Кислотность, %	СКИ	Аскорбиновая кислота мг/100г	Сухие вещества	Калий, %	Кальций, %	Фосфор, %	Азот, %
Утро (контроль)	16,0	0,9	17,7	1,9	19,4	0,2	0,01	0,01	0,1
Воронежская компотная	18,9	1,1	17,1	3,1	13,5	0,2	0,03	0,02	0,09
Память Тимирязева	18,8	1,0	18,8	2,6	19,1	0,2	0,02	0,03	0,1
Универсальная	21,1	1,8	11,7	2,2	20,2	0,2	0,09	0,02	0,1
Болховчанка	16,5	1,0	16,5	5,8	15,8	0,2	0,01	0,03	0,1
Венгерка воронежская	17,9	1,6	11,1	2,0	18,2	0,3	0,07	0,03	0,1
НСР ₀₅	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-

Определено, что наибольшее содержание сахаров отмечено у сортов среднепозднего срока созревания – Универсальная (21,1 %) и среднего срока созревания – Воронежская компотная (18,8 %), Память Тимирязева (18,8 %). По содержанию сахаров не превышали показатель контрольного сорта Утро (16,0 %) раннего срока созревания, сорта Болховчанка (16,5 %) среднего срока созревания и Венгерка воронежская (17,9 %) среднепозднего срока созревания. Показатель кислотности у изучаемых сортов изменялся незначительно и варьировал в пределах от 1,0 % у сортов Память Тимирязева и Болховчанка до 1,8 % у сортов Утро (к) и Универсальная.

Высокие дегустационные показатели качества плодов характеризуются сахарокислотным индексом, который находится в пределах 14-18. У сортов Болховчанка, Воронежская компотная, Утро (к), Память Тимирязева

ва отмечено высокое отношение сахара к кислоте – от 16,5 до 18,8. Низкие показатели у сортов Венгерка воронежская и Универсальная (11,1 и 11,7).

Содержание в составе плодов сухих веществ оказывает влияние на способ переработки. Так, максимальное содержание сухих веществ определено у сортов Универсальная – 20,2 %, Утро (к) (19,4 %), Память Тимирязева (19,1 %) и Венгерка воронежская (18,2 %), минимальное значение у сортов Воронежская компотная (13,5 %) и Болховчанка (15,8 %).

По сравнению с другими плодовыми культурами в плодах сливы мало накапливается аскорбиновой кислоты, ее количество изменяется в зависимости от биологических особенностей сортов, климатических условий, рельефа местности, агротехники (питания, орошения, силы обрезки). За годы исследований наибольшее содержание витамина С выявлено у сортов Болховчанка (5,8 мг/100 г) и Воронежская компотная (3,1 мг/100 г), не высокие значения от 1,9 мг/100 г у сорта Утро (к) до 2,6 мг/100 г у сорта Память Тимирязева.

Для здорового питания человека необходимы макроэлементы, участвующие во многих клеточных процессах. Так, наибольшее содержание кальция отмечено в плодах сорта Венгерка воронежская (0,07 %) и Универсальная (0,09 %), а наименьшее – у сортов Утро (к) (0,01 %), Память Тимирязева (0,02 %), Воронежская компотная (0,03 %).

В биохимическом составе плодов содержание калия у изучаемых сортов данный показатель находился в пределах 0,1...0,2 %.

Содержание фосфора в плодах сливы, в зависимости от сорта изменялось незначительно и находилось в пределах от 0,01-0,03 %, азота – от 0,09 % до 0,1 %.

Выводы. В результате проведенных исследований выявлены сорта сливы домашней Воронежская компотная и Память Тимирязева с высокими товарными качествами плодов и отношением массы мякоти к массе косточки.

Высокое содержание сахаров и оптимальное соотношение сахара к кислоте отмечено у сортов Воронежская компотная, Утро (к), Память Тимирязева, Универсальная, Боховчанка.

Выделены сорта Универсальная и Венгерка воронежская с высоким содержанием сухих веществ.

Максимальное содержание витамина С определено у сортов Болховчанка (5,8 мг/100 г) и Воронежская компотная (3,1 мг/100 г).

Таким образом, за высокие товарные качества плодов и уникальный биохимический состав сорта сливы домашней – Воронежская компотная Универсальная и Память Тимирязева рекомендованы для возделывания в промышленных насаждениях Воронежской области.

Литература

1. Еремин Г.В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур. Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. 55 с.
2. Причко Т.Г. Биологическая и биохимическая оценка плодов сливы в условиях Краснодарского края // Современные аспекты теории и практики хранения и переработки плодово-ягодной продукции. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. С. 68-75.
3. Заремук Р.Ш. Комплексная оценка сортов сливы в условиях юга России // Садоводство и виноградарство. 2003. № 1. С. 20-22.
4. Заремук Р.Ш. Селекция сливы домашней на качество плодов // Плодоводство и виноградарство Юга России. Краснодар: СКЗНИИСиВ. 2012. № 14 (2). С. 1-5.
5. Ноздрачева Р.Г. Сорта, подвой и сорто-подвойные сочетания абрикоса и сливы селекции А.Н. Веньяминова // Перспективы развития садоводства ЦЧЗ, опыт развития отрасли других стран и регионов: сб. трудов междунар. науч.- практич. конференции. Воронеж, 2004. С. 64-69.
6. Кальченко Е.Ю. Производственно-биологическая оценка некоторых привойно-подвойных комбинаций сливы в помологическом саду ВГАУ // Актуальные проблемы и современные тенденции развития садоводства России: сб. трудов междунар. науч.- прак. конф. Воронеж, 2019. С. 87-94.
7. Непушкина Е.В. Влияние сортов на биохимический состав плодов черешни // Молодые ученые – научному и инновационному развитию АПК: труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. С. 33-37.
8. Zhang Yan-min, Wang Qi, Yuan Zhao-he, Zhang Jun Hong, Shi Zhang Xiao-yan, Chen Xue-sen Preliminary study of the variability of fruit traits of three wild fruit species // Guoshu xuebao. 2007 № 3. P. 369-372
9. Cheng Xiao-jian, Ping Yang, Bo-nian Lin, Bing-song Zheng Genetic relationship of cherry plum, plum and apricot varieties revealed by RAPD analysis // Zhejiang linxueyuan xuebao. 2004. № 1. P. 40-43.
10. Horvath A., Balsemin E., Barbot J.-C. [et al. Phenotypic variability and genetic structure in plum (*Prunus domestica* L.), cherry plum (*P. cerasifera* Ehrh.) and sloe (*P. spinosa* L.) // Scientia Horticulturae. 2011. Vol. 129. P. 283-293.

11. Bourguiba H., Krichen L., Audergon J. M. [et al.] Impact of Mapped SSR Markers on the Genetic Diversity of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) in Tunisia // Plant Mol Biol Rep. 2010. Vol. 28. P. 578-587.
12. Xuan H., Ding Y., Spann D. [et al.] Microsatellite markers (SSR) as a tool to assist in identification of European plum (*Prunus domestica*) // Acta horticulturae. 2010. Vol. 918. P. 689-692.
13. Abidi W., Cantin C. M., Jimenez S., Gimenez R., Moreno M. A., Gogorcena Y. Influence of antioxidant compounds, total sugars and genetic background on the chilling injury susceptibility of a non-melting peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) progeny // Journal of the science of food and agriculture. 2015. Vol. 95. P. 283-358.
14. Lukic M., Mitrovic M., Milosevic N., Karaklajic-Stajic Z., Pesakovic M., Glisic I. Biological Properties of Some Plum Cultivars Grown under Different Training Systems // Ii eufirin plum and prune working group meeting on present constraints of plum growing in Europe. 2012. Vol. 968. P. 227-232.
15. Okie W. Plum crazy: Rediscovering our lost Prunus resources // 96th Annual Conference of the American-Society-for-Horticultural-Science (ASHS), Minneapolis, Minnesota (Jul 30, 1999), Hortscience. 2001. Vol. 36. P. 209-213.
16. Doroshenko T. Biological evaluation of the perspective for plum cultivar growing in South Russia Proceedings of the 7th international symposium on plum and prune genetics breeding and pomology // Acta horticulturae. 2002. Is. 577. P. 229-233.
17. Decroocq V., Fave M. G., Hagen L. [et al.] Development and transferability of apricot and grape EST microsatellite markers across taxa // Theor Appl Genet. 2003. Vol. 106. P. 912-922.
18. Sanchez-Pérez R., Ruiz D., Dicenta F. [et al.] Application of simple sequence repeat (SSR) markers in apricot breeding: molecular characterization, protection, and genetic relationships // Scientia Horticulturae. 2005. Vol. 103. P. 305-315.
19. Jacob H. B. New plum and mirabelles varieties out of the breeding work and development in Geisenheim / Proceedings of the 7th international symposium on plum and prune genetics breeding and pomology // Acta horticulturae. 2002. Is. 577. P. 173-176.
20. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
21. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. Москва, 1993. 108 с.

References

1. Eremin G.V. Uskorenie i povyshenie effektivnosti selekcii plodovyh kul'tur. Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2010. 55 s.
2. Prichko T.G. Biologicheskaya i biohimicheskaya ocenka plodov slivy v usloviyah Krasnodarskogo kraja // Sovremennye aspekty teorii i praktiki hraneniya i pererabotki plodovo-yagodnoj produkcii. Krasnodar: SKZNIISiV, 2005. S. 68-75.
3. Zaremuk R.Sh. Kompleksnaya ocenka sortov slivy v usloviyah yuga Rossii // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2003. № 1. S. 20-22.
4. Zaremuk R.Sh. Selekcija slivy domashnej na kachestvo plodov // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. Krasnodar: SKZNIISiV. 2012. № 14 (2). S. 1-5.
5. Nozdracheva R.G. Sorta, podvoi i sorto-podvojnye sochetaniya abrikosa i slivy selekcii A.N. Ven'yaminova // Perspektivy razvitiya sadovodstva CChZ, opyt razvitiya otrasli drugih stran i regionov: sb. trudov mezhdunar. nauch.- praktich. konferencii. Voronezh, 2004. S. 64-69.
6. Kal'chenko E.Yu. Proizvodstvenno-biologicheskaya ocenka nekotoryh privojno-podvojnyh kombinacij slivy v pomologicheskom sadu VGAU // Aktual'nye problemy i sovremennye tendencii razvitiya sadovodstva Rossii: sb. trudov mezhd. nauch.- prak. konf. Voronezh, 2019. S. 87-94.

7. Nepushkina E.V. Vliyanie sortov na biohimicheskij sostav plodov chereshni // Molodye uchenye – nauchnomu i innovacionnomu razvitiyu APK: trudy Vserossijskogo sojeta molodyh uchenyh i specialistov agrarnyh obrazovatel'nyh i nauchnyh uchrezhdenij. Moskva: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020. S. 33-37.
8. Zhang Yan-min, Wang Qi, Yuan Zhao-he, Zhang Jun Hong, Shi Zhang Xiao-yan, Chen Xue-sen Preliminary study of the variability of fruit traits of three wild fruit species // Guoshu xuebao. 2007 № 3. R. 369-372
9. Cheng Xiao-jian, Ping Yang, Bo-nian Lin, Bing-song Zheng Genetic relationship of cherry plum, plum and apricot varieties revealed by RAPD analysis // Zhejiang linxueyuan xuebao. 2004. № 1. R. 40-43.
10. Horvath A., Balsemin E., Barbot J.-C. [et al. Phenotypic variability and genetic structure in plum (*Prunus domestica* L.), cherry plum (*P. cerasifera* Ehrh.) and sloe (*P. spinosa* L.) // Scientia Horticulturae. 2011. Vol. 129. P. 283-293.
11. Bourguiba H., Krichen L., Audergon J. M. [et al.] Impact of Mapped SSR Markers on the Genetic Diversity of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) in Tunisia // Plant Mol Biol Rep. 2010. Vol. 28. P. 578-587.
12. Xuan H., Ding Y., Spann D. [et al.] Microsatellite markers (SSR) as a tool to assist in identification of European plum (*Prunus domestica*) // Acta horticulturae. 2010. Vol. 918. P. 689-692.
13. Abidi W., Cantin C. M., Jimenez S., Gimenez R., Moreno M. A., Gogorcena Y. Influence of antioxidant compounds, total sugars and genetic background on the chilling injury susceptibility of a non-melting peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) progeny // Journal of the science of food and agriculture. 2015. Vol. 95. P. 283-358.
14. Lukic M., Mitrovic M., Milosevic N., Karakljajic-Stajic Z., Pesakovic M., Glisic I. Biological Properties of Some Plum Cultivars Grown under Different Training Systems // Ii eufriin plum and prune working group meeting on present constraints of plum growing in Europe. 2012. Vol. 968. P. 227-232.
15. Okie W. Plum crazy: Rediscovering our lost Prunus resources // 96th Annual Conference of the American-Society-for-Horticultural-Science (ASHS), Minneapolis, Minnesota (Jul 30, 1999), Hortscience. 2001. Vol. 36. P. 209-213.
16. Doroshenko T. Biological evaluation of the perspective for plum cultivar growing in South Russia Proceedings of the 7th international symposium on plum and prune genetics breeding and pomology // Acta horticulturae. 2002. Is. 577. P. 229-233.
17. Decroocq V., Fave M. G., Hagen L. [et al.] Development and transferability of apricot and grape EST microsatellite markers across taxa // Theor Appl Genet. 2003. Vol. 106. P. 912-922.
18. Sanchez-Pérez R., Ruiz D., Dicenta F. [et al.] Application of simple sequence repeat (SSR) markers in apricot breeding: molecular characterization, protection, and genetic relationships // Scientia Horticulturae. 2005. Vol. 103. P. 305-315.
19. Jacob H. B. New plum and mirabelles varieties out of the breeding work and development in Geisenheim / Proceedings of the 7th international symposium on plum and prune genetics breeding and pomology // Acta horticulturae. 2002. Is. 577. P. 173-176.
20. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur / pod obshch. red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covej. Orel: VNIISPК, 1999. 608 s.
21. Metodicheskie ukazaniya po himiko-tekhnologicheskomu sortoispytaniyu ovoshchnyh, plodovyh i yagodnyh kul'tur dlya konservnoj promyshlennosti. Moskva, 1993. 108 s.