

Научная статья

УДК 634.7+577

ГРНТИ 68.35.59

EDN SXRIMP

DOI: 10.22450/199996837_2022_4_47

Характеристика сортов красной и белой смородины по химическому составу плодов в условиях Приамурья

Татьяна Павловна Платонова¹, Антонина Павловна Пакусина²

¹ Амурский государственный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия

² Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ platonova.t00@mail.ru, ² pakusina.a@yandex.ru

Аннотация. В статье приведены результаты химического анализа свежих плодов смородины красной и белой инорайонных сортов, которые произрастают на бурых лесных почвах Амуро-Зейской равнины. Накопление в плодах смородины красной и белой аскорбиновой кислоты, сахаров и других показателей, характеризующих качество плодов, зависит от сортовых особенностей. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах смородины варьирует в пределах от 35,81 (сорт Уральская белая) до 50,50 мг/100 г (сорт Чулковская). По содержанию сухого вещества лидируют плоды смородины сорта Уральская белая (18,44 %). Зольность ягод смородины изменяется от 0,19 (сорт Дарница) до 0,77 % (сорт Голландская розовая). В плодах красной и белой смородины содержание сахаров, от которых зависит вкус ягоды, составляет от 8,8 (сорт Дарница) до 10,6 % (сорт Уральская белая). Массовая доля титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту составляет от 2,68 (сорт Чулковская) до 1,78 % (сорт Голландская розовая). Обнаружено, что наиболее сбалансированным составом обладают плоды смородины красной Голландская розовая. Плоды смородины красной и белой содержат большое количество питательных и биологически активных веществ.

Ключевые слова: красная и белая смородина, титруемая кислотность, аскорбиновая кислота, сухой остаток, зольность

Для цитирования: Платонова Т. П., Пакусина А. П. Характеристика сортов красной и белой смородины по химическому составу плодов в условиях Приамурья // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Том 16. № 4. С. 47–53. doi: 10.22450/199996837_2022_4_47.

Original article

Characteristics of red and white currant varieties according to the chemical composition of fruits in the conditions of Priamurye

Tatyana P. Platonova¹, Antonina P. Pakusina²

¹ Amur State University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

² Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ platonova.t00@mail.ru, ² pakusina.a@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of chemical analysis of fresh red and white currants of foreign varieties that grow in brown forest soils of the Amur-Zeya Plain. The accumulation of ascorbic acid, sugars and other indicators characterizing the quality of fruits in red and white currant fruits depends on varietal characteristics. The content of ascorbic acid in currant berries varies

from 35.81 mg/100 g (Uralskaya belaya variety) to 50.50 mg/100 g (Chulkovskaya variety). The fruits of Uralskaya belaya variety are leading in dry residue content (18.44 %). The ash content of currants ranges from 0.19 % (Darnitsa variety) to 0.77 % (Gollandskaya rozovaya variety). In the fruits of red and white currants, the sugar content, on which the taste of the berry depends, ranges from 8.8 % (Darnitsa variety) to 10.6 % (Uralskaya belaya variety). The mass fraction of titratable acids in terms of malic acid ranges from 2.68 % (Chulkovskaya variety) to 1.78 % (Gollandskaya rozovaya variety). The most balanced composition was found in red currants of Gollandskaya rozovaya variety. The fruits of red and white currants are sources of a high content of nutrients and biologically active substances.

Keywords: red and white currants, titrated acidity, ascorbic acid, dry residue, ash content

For citation: Platonova T. P., Pakusina A. P. Kharakteristika sortov krasnoi i beloi smorodiny po khimicheskomu sostavu plodov v usloviyakh Priamur'ya [Characteristics of red and white currant varieties according to the chemical composition of fruits in the conditions of Priamurye]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – Far Eastern Agrarian Bulletin*. 2022; 16; 4: 47–53. (in Russ.). doi: 10.22450/199996837_2022_4_47.

Введение. В садах Приамурья культивируется большое разнообразие сортов черной смородины и малины. Облепиха и жимолость занимают значительно меньшую площадь насаждений, а крыжовник и земляника – ничтожную часть [1]. В России в Государственный реестр селекционных достижений включены и допущены к возделыванию 210 сортов смородины черной (*Ribes nigrum* L.), 42 сорта смородины красной (*Ribes rubrum* L.), 10 сортов смородины белой (*Ribes niveum* Lindl.). Госреестр селекционных достижений и допущенных для выращивания в дальневосточном регионе сортов содержит один сорт красной смородины и не содержит белой смородины [2]. Возможно, поэтому красная и белая смородина менее распространены в Амурской области. Однако, красная смородина неприхотлива к условиям произрастания, более продуктивна, чем черная смородина, и ее плоды после созревания не осыпаются, долго сохраняются на ветвях [3].

Цель исследований – изучение биохимического состава плодов сортов красной и белой смородины в свежем виде. Задачами исследования явилась оценка содержания витамина С, сахаров, определение массы 100 ягод, кислотности, влажности, сухого вещества и зольности ягод.

Объекты и методы исследования. В эксперимент включено четыре сорта смородины, три из них красная – Дарница, Чулковская, Голландская розовая и одна белая – Уральская белая.

Сорт Уральская белая селекции Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук включен в Госреестр селекционных достижений по Уральскому региону в 2004 г. [2] (рис. 1). Сорт среднераннего срока созревания, десертный, устойчив к морозам, устойчив к мучнистой росе. Недостатком сорта являются маленькие ягоды.

Сорт красной смородины Чулковская – старинный русский раннеспелый сорт народной селекции, районирован во многих областях России с 1947 г. Основными достоинствами являются раннеспелость, хорошая самоплодность, устойчивость к болезням и зимостойкость. Данный сорт (рис. 2) использовался для получения современных гибридов, например, раннеспелых сортов Нива и Ася, которые внесены в Госреестр [4].

Сорт Дарница был получен в институте садоводства Украинской академии аграрных наук, поэтому не входит в Госреестр РФ, но популярен среди садоводов России. К достоинствам сорта можно отнести приятный, сбалансированный вкус, крупные ягоды ярко-красного цвета, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, болезням и вредителям, высокая зимостойкость. Недостатки сорта: средняя лёжка и транспортабельность; кусты раскидистые и разрастаются; требуется регулярный полив [5].

Сорт Голландская розовая включен в Госреестр РФ в 1947 г., районирован



Рисунок 1 – Сорт смородины Уральская белая



Рисунок 2 – Сорт смородины Чулковская



Рисунок 3 – Сорт смородины Голландская розовая

для многих северных регионов (рис. 3). Это один из лучших сортов. Голландская розовая – самоплодна, морозоустойчива, устойчива к мучнистой росе, ржавчине.

Исследования проводились в 2022 г. Возраст ягодника – три года. При возделывании соблюдались агротехнические требования.

Агроклиматические условия: почвы бурые лесные. Условия произрастания характеризовались высокими среднесуточными температурами воздуха в вегетационный период: в мае 14,3 °С, что выше нормы на 1,1 °С; в июне – 22,2 °С при норме 19,4 °С и в июле 25,2 °С, что выше нормы на 3 °С. Количество осадков было в мае 66,4 мм при норме 54,8 мм; в июне и июле – 84,5 мм и 90,9 мм, что меньше нормы при средних многолетних значениях 106,6 мм и 141,2 мм соответственно [6].

Массовую долю витамина С, титруемую кислотность, сахара, сухие вещества и зольность в ягодах смородины определяли по общепринятым методикам [7–10].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что наибольшая масса 100 ягод у сорта Чулковская и составляет 67,84 г. Наименьший показатель у сорта Дарница – 29,48 г. Однако, в описании данного сорта указано, что он обла-

дает крупными ягодами. Масса 100 ягод у сортов Голландская розовая и Уральская белая – 42,88 и 39,63 г соответственно.

В ягодах смородины красной и белой преобладают такие органические кислоты, как яблочная, янтарная, лимонная. По наименьшему показателю титруемой кислотности в ягодах выделены сорта Голландская розовая и Дарница – 1,78 и 1,91 % соответственно. Наибольший показатель определен в ягодах сорта Чулковская, который составляет 2,63 %.

Наибольшее накопление аскорбиновой кислоты обнаружено в ягодах сорта Чулковская и составляет 50,5 мг/100 г. В остальных сортах содержание аскорбиновой кислоты – от 35,81 до 39,11 мг/100 г. Все сорта отличаются высоким содержанием сахара – от 8,8 % (сорт Дарница) до 10,6 % (сорт Уральская белая) (рис. 4).

Вкус ягод больше определяется сахарокислотным коэффициентом. Чем меньше данный коэффициент, тем кислее ягода, чем больше – тем она слаще и вкуснее. Например, Уральская белая содержит наибольшее количество сахаров – 10,6 %, титруемая кислотность – 2,38 %, сахарокислотный коэффициент не самый высокий – 4,45. Самая вкусная ягода у сорта Голландская розовая, у которой не самое

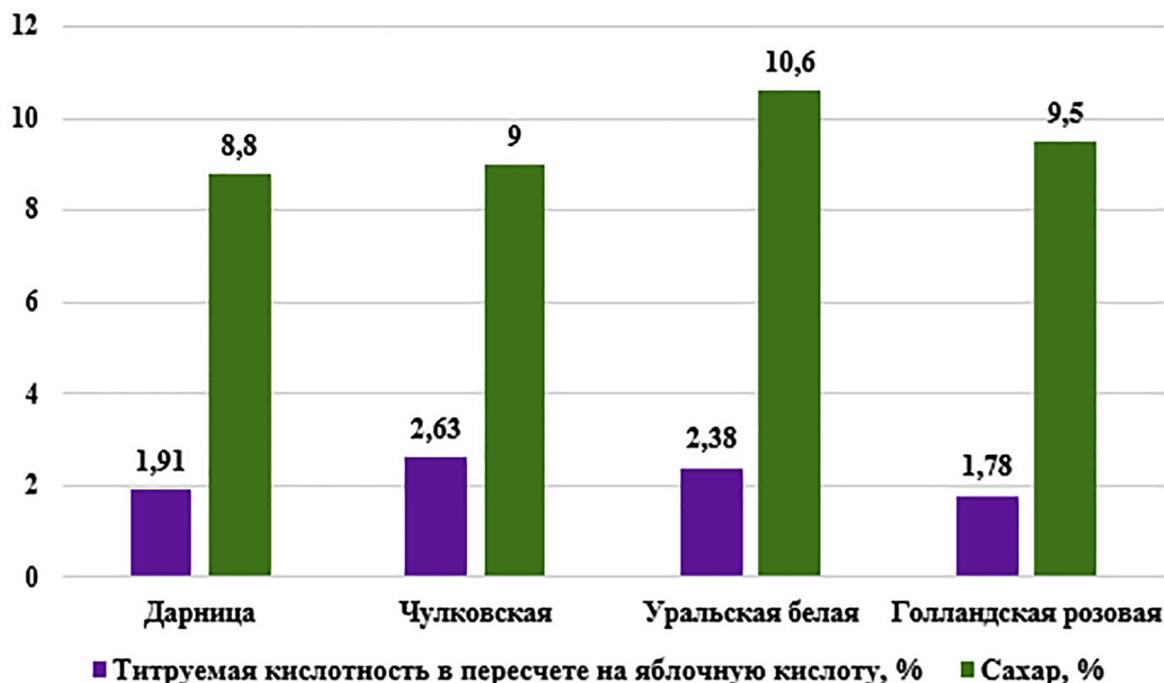


Рисунок 4 – Содержание сахара и титруемой кислотности в плодах смородины, %

большое содержание сахара – 9,5 %, но низкий показатель титруемой кислотности – 1,78 %, поэтому сахарокислотный коэффициент составляет 5,33.

Ягоды красной и белой смородины богаты минеральными веществами, такими, как соли калия, фосфора, кальция, соединения марганца, йод, кобальт, кремний [11]. Оценить содержание минеральных веществ можно по показателю зольности. Наибольшим содержанием минеральных веществ отличаются сорта Голландская розовая и Уральская белая, зольность у которых 0,77 и 0,63 % соответственно. Зольность ягод сорта Чулковская составляет 0,43 %. Наименьшее содержание минеральных веществ у сорта Дарница (зольность ягод составляет 0,19 %).

Важнейшим показателем качества ягод является показатель содержания сухих веществ [12]. Он является наимень-

шим у сорта Уральская белая – 14,77 %, и принимает наибольшее значение у сорта Чулковская – 27,53 %. У сортов Дарница и Голландская розовая содержание сухого вещества – 20,43 и 21,35 % соответственно.

Заключение. Таким образом, на основании проведенных биохимических исследований трех сортов смородины красной и одного сорта смородины белой можно отметить, что смородина красная и белая обладают богатым химическим составом ягод.

Наибольшую ценность представляют аскорбиновая кислота, кислотность и сахара, которые определяют вкус ягод. С точки зрения низкой кислотности, высокого содержания сухих и минеральных веществ наиболее привлекательным является сорт красной смородины Голландская розовая.

Список источников

1. Глинщикова Ф. И. Огород, сад и виноградник в Приамурье. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2012. 280 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений. М. : Росинформагротех, 2021. 719 с.
3. Макаркина М. А., Голяева О. Д. Селекция смородины красной *Ribes rubrum* L. на улучшенный химический состав ягод // Сельскохозяйственная биология. 2013. № 3. С. 18–27.
4. Голяева О. Д., Панфилова О. В. Создание источников и доноров хозяйственно ценных признаков смородины красной // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (57). С. 29–36.
5. Красная смородина Дарница: описание, посадка и уход // Фермилон. URL: <https://fermilon.ru/sad-i-ogorod/kustarniki/krasnaya-smorodina-darnitsa-opisanie-posadka-i-uhod.html> (дата обращения: 20.09.2022).
6. Погода и климат. Архив // Погода и климат. URL: <https://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=31510> (дата обращения: 20.09.2022).
7. ГОСТ ISO 750–2013. Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения титруемой кислотности // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200106941> (дата обращения: 03.10.2022).
8. ГОСТ 28561–90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200022798> (дата обращения: 03.10.2022).
9. ГОСТ 8756.13–87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200022639> (дата обращения: 03.10.2022).

10. ГОСТ 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200022765> (дата обращения: 03.10.2022).
11. Дулов М. И. Биохимический состав плодов // Наукосфера. 2022. № 3–2. С. 153–158.
12. Сазонова И. Д. Оценка сортов смородины красной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4. С. 8–10.

References

1. Glinschikova F. I. *Sad, ogorod i vinogradnik v Priamur'e [The garden, orchard and vineyard in Priamurye]*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2012, 280 p. (in Russ.).
2. *Gosudarstvennyj reestr selekcionnykh dostizhenij dopushchennykh k ispol'zovaniyu. Tom 1. Sorta rastenij [State Register of breeding achievements approved for use. Volume 1. Plant varieties]*, Moskva, Rosinformagrotekh, 2021, 719 p. (in Russ.).
3. Makarkina M. A, Golyaeva O. D. Selekcija smorodiny krasnoj *Ribes rubrum* L. na uluchshennyj himicheskij sostav jagod [Selection of red currant *Ribes rubrum* L. for improved chemical composition of berries]. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – Agricultural Biology*, 2013; 3: 18–27 (in Russ.).
4. Golyaeva O. D., Panfilova O. V. Sozdanie istochnikov i donorov hozyajstvenno-cennykh priznakov smorodiny krasnoj [Creating sources and donors of economically valuable traits of red currants]. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Vestnik of Oryol State Agrarian University*, 2015; 6; 57): 29–36 (in Russ.).
5. Krasnaya smorodina Darnitsa: opisanie, posadka i ukhod [Red currant Darnitsa: description, planting and care]. *Fermilon.ru* Retrieved from <https://fermilon.ru/sad-i-ogorod/kustarniki/krasnaya-smorodina-darnitsa-opisanie-posadka-i-uhod.html> (Accessed 20 September 2022) (in Russ.).
6. Pogoda i klimat. Arkhiv [Weather and climate. Archive]. *Pogodaiklimat.ru* Retrieved from <https://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=31510> (Accessed 20 September 2022) (in Russ.).
7. Produkty pererabotki fruktov i ovoshchei. Metody opredeleniya titruemoi kislotnosti [Fruit and vegetable processing products. Methods of determination of titratable acidity]. (2013). *HOST ISO 750–2013 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200106941> (Accessed 03 October 2022) (in Russ.).
8. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniya sukhikh veshchestv ili vlagi [Fruit and vegetable products. Methods of determination of dry substance or moisture]. (1990). *HOST 28561–90 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200022798> (Accessed 03 October 2022) (in Russ.).
9. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniya sakharov [Fruit and vegetable products. Methods of determination of sugars]. (1987). *HOST 8756.13–87 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200022639> (Accessed 03 October 2022) (in Russ.).
10. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniya vitamina S [Fruit and vegetable products. Methods of determination of vitamin C]. (1989). *HOST 24556–89 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200022765> (Accessed 03 October 2022) (in Russ.).
11. Dulov M. I. Biohimicheskij sostav plodov [Biochemical composition of fruits]. *Naukosfera. – Naukosphere*, 2022; 3–2: 153–158. (in Russ.).

12. Sazonova I. D. Ocenka sortov smorodiny krasnoj po himicheskomu sostavu plodov i kachestvu zamorozhennoj produkcii [Evaluation of red currant varieties by chemical composition of fruits and quality of frozen products]. *Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii.* – *Bulletin of Bryansk State Agricultural Academy*, 2015; 4: 8–10. (in Russ.).

© Платонова Т. П., Пакузина А. П., 2022

Статья поступила в редакцию 05.10.2022; одобрена после рецензирования 02.11.2022; принята к публикации 21.11.2022.

The article was submitted 05.10.2022; approved after reviewing 02.11.2022; accepted for publication 21.11.2022.

Информация об авторах

Платонова Татьяна Павловна, кандидат химических наук, доцент кафедры химии и химической технологии, Амурский государственный университет, platonova.t00@mail.ru;

Пакузина Антонина Павловна, доктор химических наук, профессор кафедры экологии, почвоведения и агрохимии, Дальневосточный государственный аграрный университет, pakusina.a@yandex.ru

Information about the authors

Tatyana P. Platonova, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Chemical Technology, Amur State University, platonova.t00@mail.ru;

Antonina P. Pakusina, Doctor of Chemical Sciences, Professor of the Department of Ecology, Soil Science and Agrochemistry, Far Eastern State Agrarian University, pakusina.a@yandex.ru