

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-1-98-109>

УДК 634.756631.527

© 2024



Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

Оценка качества ягод земляники садовой зарубежной селекции

**Ирина М. Новикова*, Ольга М. Блиникова,
Александр С. Ильинский**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет»;
ул. Интернациональная, д. 101, 393760, г. Мичуринск, Российская Федерация*

Аннотация. В настоящее время основным документом в области здорового питания является «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации», разработанная до 2030 года, в соответствии с которой основным направлением в данной области является обеспечение населения России полноценными продуктами питания, что обеспечит профилактику алиментарных заболеваний и приведет к увеличению продолжительности жизни населения, а также повышению уровня их качества жизни. В соответствии с данным документом необходимо стимулировать производство качественной продукции. При этом четко оговаривается необходимость использования сырья отечественного производства, а также функциональных ингредиентов из этого сырья в производстве широкого ассортимента продуктов для здорового и профилактического питания. Следует отметить значимость использования местного растительного фруктового и иного сырья, которое является источником многих дефицитных витаминов, минеральных веществ, нерастворимых и растворимых пищевых волокон, а также других ценных нутриентов. Кроме того, местное фруктовое сырье является климатически приспособленным к условиям жизнедеятельности человека конкретного региона. В связи с этим, необходимыми являются исследования, направленные на анализ пищевой ценности распространенного регионального фруктового сырья Центрально-Черноземного (ЦЧР) и других регионов России. Особенное значение в изучении пищевой ценности ягод и фруктов приобретают поливитаминные культуры, обладающие комплексом лечебных и профилактических свойств, к числу которых, несомненно, можно отнести землянику садовую. Целью работы являлось исследование потребительских качеств и пищевой ценности ягод земляники садовой новых сортов. В статье приведены результаты комплексной оценки потребительских качеств ягод семи новых, районированных в настоящее время сортов земляники садовой зарубежной селекции, выращенных в Тамбовской области: Априка, Вивара, Зефир, Квики, Летиция, Лорд и Сибилла. Качество ягодного сырья определяли по совокупности органолептических и физико-химических показателей, пищевой ценности, а также показателям безопасности. Результаты проведенных органолептических исследований показали, что ягоды всех исследуемых сортов отличались великолепными вкусовыми качествами. При этом отличным качеством обладали ягоды сортов Априка, Квики, Зефир и Вивара. Данные плоды отнесены к отличной категории качества. Ягоды сортов Летиция,

Сибилла и Лорд обладали хорошим качеством и были отнесены к первой категории качества. Исследования пищевой ценности ягод показали, что по содержанию аскорбиновой кислоты лидировали ягоды сорта Летиция, антоцианов – ягоды сорта Зефир. По показателям безопасности ягоды всех исследуемых сортов земляники садовой соответствовали требованиям, предъявляемым ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Ключевые слова: сорта, ягоды земляники садовой, потребительские свойства, органолептические показатели, товарное качество, пищевая ценность, безопасность

Благодарности:

Работа выполнена с использованием оборудования Центра коллективного пользования «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения» ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ».

Для цитирования: Новикова И.М., Блинная О.М., Ильинский А.С. Оценка качества ягод земляники садовой зарубежной селекции. *Новые технологии / New technologies.* 2024; 20(1): <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-1-98-109>

Quality assessment of garden strawberries of foreign selection

Irina M. Novikova*, Olga M. Blinnikova, Alexander S. Ilyinsky

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Michurinsky State Agrarian University»; 101 Internatsionalnaya str.,
393760, Michurinsk, the Russian Federation*

Abstract. At present, «Strategy for Improving the Quality of Food Products in the Russian Federation until 2030» is the main document in the field of healthy nutrition. According to it, the main direction in this area is to provide the Russian population with nutritious food products, which will ensure the prevention of nutritional diseases and lead to increase the life expectancy of the population, as well as improve their quality of life and to stimulate the production of quality products. At the same time, the need to use domestically produced raw materials, as well as functional ingredients from these raw materials in the production of a wide range of products for healthy and preventive nutrition, is clearly stated. The importance of using local plant, fruit and other raw materials, which are a source of many deficient vitamins, minerals, insoluble and soluble dietary fiber, as well as other valuable nutrients should be noted. In addition, local fruit raw materials are climatically adapted to the living conditions of humans in a particular region. In this regard, research aimed at analyzing the nutritional value of common regional fruit raw materials of the Central Chernozem Region (CCHR) and other regions of Russia is necessary. Of particular importance in the study of the nutritional value of berries and fruits as multivitamin crops that have a complex of medicinal and preventive properties. Among them are, undoubtedly, garden strawberries. The goal of the research is to study the consumer qualities and nutritional value of new varieties of garden strawberries. The article presents the results of a comprehensive assessment of the consumer qualities of the berries of seven new, currently zoned varieties of garden strawberries of foreign selection grown in the Tambov region: Aprika, Vivara, Zephyr, Kwiki, Letitia, Lord and Sibilla. The quality of berry raw materials is determined by a combination of organoleptic and physicochemical indicators, nutritional value, as well as safety indicators. The results of organoleptic studies showed that the berries of all studied varieties had excellent taste. At the same time, the berries of the Aprica, Kwiki,

Zephyr and Vivara varieties had excellent quality. These fruits are classified as having an excellent quality. The berries of Laetitia, Sibylla and Lord varieties have been classified in the first quality category due to their good quality. Studies of the nutritional value of berries have shown that the berries of the Laetitia variety are leading in terms of ascorbic acid content, and the berries of the Zephyr variety in terms of anthocyanins. In terms of safety indicators, the berries of all studied varieties of garden strawberries meet the requirements of TR CU 021/2011 «On the safety of food products».

Keywords: varieties, garden strawberries, consumer properties, organoleptic characteristics, commercial quality, nutritional value, safety

Acknowledgments:

The research was carried out using the equipment of the Center for Collective Use «Crop Selection and Technology of Production, Storage and Processing of Food Products for Functional and Medical Purposes» of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Michurinsky State Agrarian University».

For citation: Novikova I.M., Blinnikova O.M., Ilyinsky A.S. Quality assessment of garden strawberries of foreign selection. *Novye tehnologii/ New technologies*. 2024; 20(1): <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2024-20-1-98-109>

Введение. Питание человека – важный физиологический аспект существования. Режим питания и характер употребляемой пищи формируют здоровье каждого человека и его физическую активность.

За последние десятилетия установлен дефицит в пищевом статусе населения России минорных нутриентов и биологически активных пищевых ингредиентов. По результатам мониторинга Единой межведомственной информационно-статистической системы установлена тенденция к увеличению количества алиментарных заболеваний, обусловленных микронутриентной недостаточностью. Наиболее распространены заболевания, связанные с дефицитом витаминов С, группы В, фолиевой кислоты, бета-каротина; минеральных веществ: кальция, калия, марганца, магния, цинка, йода, фтора, селена, железа, пищевых волокон и полиненасыщенных жирных кислот. Дефицит витамина С установлен более чем у 60% населения, витаминов группы В – у 50%, и более 40% обследованных имеет недостаток каротина. Важнейшим условием в преодолении сложившегося дефицита микронутриентов и биологически активных веществ в рационе питания населения является изменение структуры питания, в том числе

за счет увеличения потребления овощей, бахчевых, фруктов и ягод [2, 3].

Земляника садовая – ценная ягодная культура. Точное число ее видов не установлено [2–4]. В основном возделываемые сорта относятся к одному виду – землянике ананасной (садовой), насчитывающей в настоящее время более 3000 сортов. В Госреестр селекционных достижений Российской Федерации включено 93 сорта земляники.

В последние годы проведено большое количество исследований ягод земляники садовой различных сортов, в том числе зарубежной селекции, интродуцированных в ЦЧР. Выделены наиболее ценные, в том числе по содержанию биологически активных веществ. Подготовлены рекомендации по преимущественным направлениям использования ягод земляники [5–7]. Вместе с тем, современный ассортимент ягод земляники садовой не изучен в достаточном объеме. Появляются новые сорта, более устойчивые к различным заболеваниям и вредителям, что вытесняет другие, уже изученные с пищевой точки зрения сорта. В связи с этим нами изучена пищевая ценность новых для Центрально-Черноземного региона сортов ягод земляники садовой.

Обладая высокими вкусовыми качествами, ягоды земляники садовой широко

используются для потребления в свежем виде. Вместе с тем, следует отметить значение этой самой распространенной ягодной культуры в Центральном-Черноземном регионе как ценного сырья для производства продуктов здорового питания. Более широкое использование местного ягодного сырья позволит создать продукты, обогащенные витаминами, витаминоподобными и другими биологически активными веществами. На их основе могут быть разработаны новые рецептуры и технологии продуктов массового потребления, в т. ч. функциональной направленности.

Цель работы. Исследование потребительских качеств и пищевой ценности ягод земляники садовой новых сортов, включающей содержание витаминов и витаминоподобных веществ, их концен-

трации в зависимости от сорта и места сбора урожая.

Задачи: определение органолептических свойств ягод земляники садовой; исследование физико-химических показателей качества анализируемых сортов; сравнительная оценка пищевой ценности исследуемых ягод; оценка показателей безопасности; ранжирование исследуемых сортов ягод земляники садовой по вкусовым качествам плодов и уровню содержания биологически активных веществ.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования явились ягоды земляники садовой семи перспективных сортов зарубежной селекции, выращенные в ООО «Снежеток» и научно-образовательном центре имени В.И. Будаговского Мичуринского ГАУ (таб. 1).

Таблица 1

Характеристика исследуемых сортов земляники садовой

Table 1

Characteristics of the studied varieties of garden strawberries

Исследуемый сорт	Страна происхождения	Тип плодоношения/ Срок созревания	Размер и форма ягод	Средняя масса ягод, г
Априка	Италия	Традиционный/ ранний	Крупноплодные, конической формы	25
Вивара	Италия	нейтрального светового дня/ ранний	Ягоды симметричной конической формы, крупные	35–40
Зефир	Дания	Традиционный/ ранний	Форма ягоды представляет собой тупой конус, поверхность часто покрыта ребрышками	17–35
Квики	Италия	Традиционный/ ранний	Правильной конусообразной формы, слегка приплюснутые	50–80
Летиция	Италия	Традиционный/ поздний	Средние по размеру	35 г
Лорд	Великобритания	Традиционный/ среднепоздний	Конической формы	30–40
Сибилла	Италия	Традиционный/ среднего и среднепозднего срока созревания	Красивой симметричной формой	20–40

Все исследуемые сорта характеризуются морозо- и засухостойкостью, высокой урожайностью и устойчивостью к болезням, универсальным назначением.

Оценка органолептических свойств исследуемого ягодного сырья была проведена дегустационным методом по разработанной шкале балловой оценки. Использовалась 10-балльная оценочная шкала с четырьмя уровнями качества, определяющая в конечном итоге их категорию: 9,1–10,0 баллов – плоды высшей категории (отличного качества); 8,1–9,0 баллов – первой категории (хорошего качества); 6,1–8,0 баллов – второй категории (удовлетворительного качества); ниже 6,0 баллов – нестандартная продукция «пищевая неполноценная» (неудовлетворительное качество ягод) [5, 6].

В объектах исследования определяли физико-химические показатели и показатели безопасности современными общепринятыми методами анализа.

Результаты и их обсуждение. Интенсивное развитие ягодоводства в первую очередь тесно связано с использованием высококачественных урожайных сортов земляники, выращивание которых гарантированно принесет высокий экономический эффект от производства данной культуры. В настоящее время, в том числе в связи с экспортом данной ягодной культуры, развитием перерабатывающей промышленности и увеличением объемов производства замороженной продукции к сортам предъявляются четкие требования: высокая урожайность; низкая восприимчивость к грибковым и вирусным заболеваниям; хорошая устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды; хорошая транспортабельность [6]. Одной из главных характеристик качества ягод, обуславливающих также экономическую эффективность производства земляники садовой, является их потребительское свойство.

В настоящее время на рынке наиболее востребованы сорта, имеющие крупные

ягоды, яркой окраски, с плотной мякотью, выраженным земляничным ароматом, хорошего десертного вкуса, которые могут быть использованы для непосредственного потребления в свежем виде, замораживания и переработки [7, 8].

Потребительские качества ягод земляники обуславливают их привлекательность для покупателей и характеризуются такими органолептическими показателями, как их внешний вид (включающий величину ягод, их форму, окраску и состояние поверхности), вкус и аромат плодов, консистенция мякоти.

Внешний вид ягод земляники садовой, как и других видов ягод и фруктов, является комплексным показателем, включающим в себя такие единичные показатели, как:

✓ форма – генетически обусловленный признак – должна соответствовать данному природному виду и сортоописанию;

✓ окраска ягод – значимый показатель качества, являющийся индикатором зрелости и обеспечивающий эстетическую привлекательность. Отклонения от естественной (природной) окраски ягод и плодов могут быть вызваны повреждениями вредителей и болезнями, механическими повреждениями, а также перезреванием или незрелостью;

✓ состояние поверхности – один из важнейших единичных показателей ягод, обеспечивающий ее сохраняемость и обуславливающий товарный вид продукции.

Не допускаются ягоды, поврежденные болезнями и вредителями. Исключение составляют лишь ягоды с зарубцевавшимися повреждениями от вредителей, в количестве, не превышающем требования нормативной документации.

Консистенция – характерный признак ягод и плодов, воспринимаемый ощущениями, возникающими при их разжевывании. Описывается терминами, плотная, мягкая, сочная и т. п.

Основное место в органолептическом анализе занимает оценка вкуса и аромата.

Аромат – ощущение, возникающее при возбуждении рецепторов обоняния, характерный и специфический для конкретного вида ягод и плодов. Обусловлен аромат содержанием большого количества летучих соединений, число которых в землянике составляет 200–250. Восприятия аромата ягод неразрывно связаны с ощущением вкуса, который может быть кислым, слад-

ким, кисло-сладким, горьким и т. п.

Для оценки потребительских качеств ягод была проведена дегустационная оценка органолептических показателей. Ягоды земляники оценивали сразу после сбора, в стадии потребительской зрелости. На рисунке отображены результаты проведенной оценки в разрезе показателей с учетом их значимости.

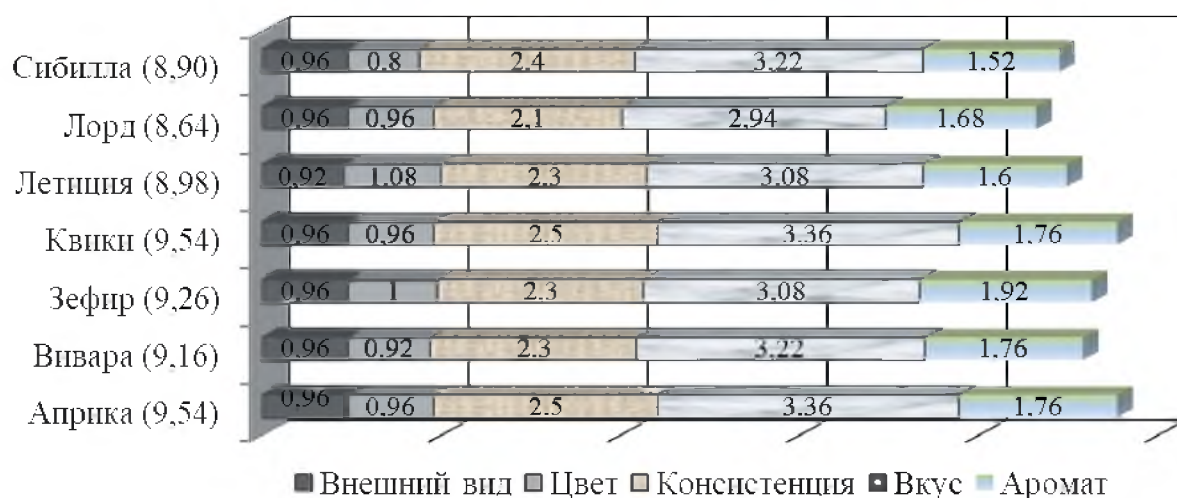


Рис. Результаты оценки потребительских качеств ягод земляники садовой исследуемых сортов

Fig. Results of assessing the consumer qualities of garden strawberries of the studied varieties

При оценке потребительских качеств ягод земляники комиссией было отмечено, что их внешний вид по размеру и форме соответствовал характеристике сорта. Цвет ягод был насыщенным, однородным в наибольшей степени у сортов Априка, Зефир, Квики и Лорд. Консистенция плодов – плотная, но сочная. Вкус ягод – гармоничный, преимущественно с преобладанием сладкого. Аромат – приятный, нежный, хорошо выраженный.

Результаты комплексной оценки потребительских качеств земляники садовой анализируемых сортов показали, что ягоды сортов Априка, Вивара, Зефир и Квики набрали больше 9 баллов, что соответст-

вует высшей категории, т. е. отличному качеству. Для сортов Летиция, Лорд и Сибилла сумма баллов составила от 8,64 до 8,98 баллов, что соответствует первой категории качества.

Ранжированный ряд потребительских качеств по предпочтительности вкусовых показателей ягод земляники садовой распределился следующим образом: Априка → Квики → Зефир → Вивара → Летиция → Сибилла → Лорд.

Данные по содержанию растворимых сухих веществ в ягодах земляники исследуемых сортов, количеству сахаров и кислот и их соотношению, характеризующих в том числе их потребительские качества, представлены в таблице 2.

Показатели химического состава свежих ягод земляники садовой (M±m)

Table 2

Indicators of the chemical composition of garden strawberry (M±m)

Исследуемый сорт	Растворимые сухие вещества, %	Содержание сахаров, %	Титруемая кислотность, %	Сахарокислотный индекс
Априка	9,5±0,02	7,0±0,04	0,66±0,01	10,6
Бивара	9,7±0,01	7,4±0,05	0,76±0,01	9,7
Зефир	9,5±0,02	7,3±0,02	0,82±0,02	8,9
Квики	11,2±0,02	8,9±0,02	0,66±0,01	13,5
Летиция	12,4±0,01	9,6±0,03	0,65±0,01	14,8
Лорд	9,4±0,01	6,5±0,02	0,71±0,02	9,2
Сибилла	11,2±0,03	8,6±0,02	0,53±0,01	16,2

Одним из важных показателей химического состава, характеризующим такие свойства ягод, как их транспортабельность и плотность, являются растворимые сухие вещества [3]. Их содержание в ягодах исследуемых сортов земляники составляет от 9,4% до 12,4%, что является высоким значением для данной культуры, т. к., согласно шкале оценки сортов по содержанию сухого вещества, сорта земляники с содержанием сухих веществ 8,5% и более оцениваются как хорошие. Максимальным накоплением сухих растворимых веществ отличались сорта Летиция, Квики и Сибилла – 12,4%, 11,2 и 11,2% соответственно.

Основным компонентом сухих растворимых веществ в ягодах земляники являются сахара. Придавая им сладкий вкус различной интенсивности, они являются источником энергии и за счет преобладания в их качественном составе глюкозы и фруктозы повышают пищевую ценность ягод. Содержание сахаров в ягодах исследуемых сортов земляники садовой составляет 6,5%–9,6%. При этом по данному показателю также лидируют сорта Летиция, Квики и Сибилла.

Титруемая кислотность наряду с сахарами участвует в формировании вкуса ягод

земляники. Преобладающей для данной культуры является лимонная кислота, по которой и рассчитывался данный показатель, находящийся в исследуемых сортах в диапазоне 0,53–0,82%. Известно, что по данному показателю все ягоды подразделяются на группу с умеренной кислотностью (при значениях 0,3–1,5%) и повышенной кислотностью (при значениях 1,6–3,7%) [3]. Соответственно, ягоды земляники всех исследуемых сортов относятся к группе с умеренной кислотностью.

Из отношения сахаров к кислотам складывается наиболее полная характеристика вкуса. При большем значении данного показателя вкус ягод более сладкий, соответственно, при меньшем значении – во вкусе сильнее преобладает кислота. В ягодах исследуемых сортов наименьший сахарокислотный индекс отмечен у ягод сорта Зефир – 8,9, а наибольший – у ягод сорта Сибилла – 16,2, что коррелирует с результатами дегустационной оценки земляники.

Важнейшими потребительскими качествами ягод, характеризующими их пищевую ценность, являются показатели содержания в них витаминов и витаминоподобных веществ (таб. 3).

Содержание витамина С и антоцианов в ягодах земляники садовой (M±m)

Table 3

Content of vitamin C and anthocyanins in strawberries (M±m)

Наименование сорта	Витамин С, мг/100г	Антоцианы, мг/100г
Априка	76,2±0,09	25,0±0,02
Вивара	49,5±0,07	22,4±0,02
Зефир	66,5±0,07	36,7±0,03
Квики	65,6±0,08	23,7±0,02
Летиция	84,5±0,09	24,3±0,02
Лорд	68,8±0,06	34,9±0,04
Сибилла	69,8±0,07	22,5±0,02

Известно, что витамин С является мощнейшим антиоксидантом и в значительной степени определяет пищевую ценность ягод [9–15]. В исследуемых сортах земляники садовой его количество колеблется в пределах от 49,5 мг/100 г – у сорта Вивара, до 76,2–84,5 мг/100 г – у сортов Априка и Летиция, соответственно. В ягодах сортов Зефир, Квики, Лорд и Сибилла содержание витамина С находится на среднем уровне и составляет 65,6–69,8 мг/100 г. Физиологической нормой суточного потребления аскорбиновой кислоты для взрослых является 100 мг [16], соответственно в 100 г ягод земляники садовой содержится 49,5–84,5% от суточной потребности.

Важным биохимическим признаком, определяющим Р-витаминную ценность ягод земляники, служит содержание антоцианов. Интенсивная окраска ягод коррелирует с высоким содержанием антоцианов, которые обладают высокой антиокислительной активностью [3]. Наибольшее их содержание в исследуемых сортах характерно для плодов сорта Зефир и Лорд – 36,7 мг/100 г и 34,9 мг/100 г, соответственно. В ягодах других исследуемых сортов определено умеренное содержание антоцианов.

Проведенные исследования показали, что ягоды земляники садовой богаты Р-

активными веществами, среди которых преобладают антоцианы, и аскорбиновой кислотой. Регулярное их потребление усиливает взаимное действие друг друга и благоприятно воздействует на сердечно-сосудистую систему организма человека. Учеными также установлена их важная роль в регуляции активности ферментов метаболизма ксенобиотиков.

Особое внимание уделяется оценке безопасности потребляемых ягод. Поэтому нами была проведена данная оценка (таб. 4), результаты которой показали полное соответствие ягод земляники исследуемых сортов требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Выводы. 1. Результаты органолептической оценки земляники садовой анализируемых сортов показали, что ягоды сортов Априка, Вивара, Зефир и Квики набрали больше 9 баллов, что соответствует высшей категории, т. е. отличному качеству. Для сортов Летиция, Лорд и Сибилла сумма баллов составила от 8,64 до 8,98 баллов, что соответствует первой категории качества.

2. Результаты исследований физико-химических показателей качества ягод показали, что содержание растворимых сухих веществ в землянике садовой со-

Показатели безопасности ягод земляники садовой

Table 4

Safety indicators of garden strawberry

Наименование показателя, единица измерения	Норма ТР ТС 021/2011	Значение показателя по сортам						
		Априка	Вивара	Зефир	Квики	Летиция	Лорд	Сибилла
Массовая доля токсичных элементов, мг/кг:								
свинец	≤0,4	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
мышьяк	≤0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
кадмий	≤0,03	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
ртуть	≤0,02	<0,002	<0,01	<0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Массовая доля пестицидов, мг/кг:								
ГХЦГ (α,β,γ-изомеры)	≤0,4	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
ДДТ и его метаболиты	≤0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Радионуклиды, Бк/кг:								
цезий-137	≤40	отсутствует						
строний-90	≤30	отсутствует						

ставляет 9,4–12,4%, сахаров – 6,5–9,6%, титруемая кислотность находится на уровне 0,53–0,82%.

3. Ягоды исследуемых сортов характеризуются высоким содержанием витамина С (49,5–84,5 мг/100 г) и Р-активных антоцианов (23,7–36,7 мг/100 г), что положительно сказывается в целом на пищевой ценности ягод и повышает их потребительские качества.

4. Установлено, что содержание тяжелых металлов и другие регламентируемые показатели безопасности значительно ниже предельно допустимого уровня.

5. В ходе оценки потребительских качеств ягод земляники садовой были

отменены их высокие органолептические свойства. В связи с чем нами были подготовлены рекомендации для потребления их в свежем виде: Априка (9,54) → Квики (9,54) → Зефир (9,26) → Вивара (9,16) → Летиция (8,98) → Сибилла (8,90) → Лорд (8,64). По содержанию аскорбиновой кислоты лидировали ягоды сорта Летиция, антоцианов – ягоды сорта Зефир.

Исследования выполнены в рамках государственного задания Минобрнауки РФ «Разработка новых технологических решений производства и рецептур продуктов здорового питания с использованием растительного сырья» в 2023 г. (№ госрегистрации FESU-2023-0004).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р.

2. Данные греческой компании IRMINI. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.irmini.com> (дата обращения: 20.10.2023)
3. Мюллер Х. Культура земляники / пер. В.Г. Трушечкина. М.: Колос; 1970.
5. Hennebert G.L Gilles G.L. Epidemiologie Botrytisnereae Repsurfraisers. Opzoekstnz. Gent. 1958; 23: 864-888.
6. Блинникова О.М. Проектирование и обеспечение сохраняемости поликомпонентных пищевых продуктов с заданными свойствами: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.15. М.; 2021.
7. Новикова И.М. Формирование и сохранение потребительских свойств ягод земляники садовой и продуктов их переработки: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. М.; 2019.
8. Елисеева Л.Г., Блинникова О.М., Новикова И.М. Сравнительная характеристика пищевой ценности, функциональной активности и сохраняемости ягод земляники садовой голландских, американских и бельгийских сортов, выращенных в условиях ЦЧР. Товаровед продовольственных товаров. 2013; 3: 5-11.
9. Елисеева Л.Г., Блинникова О.М., Новикова И.М. Витаминная ценность ягод земляники садовой перспективных сортов зарубежной селекции. Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: материалы III Международной научно-практической конференции. Краснодар: Дом-Юг; 2013: 268-272.
10. Kirina I.B., Titova L.V., Popova E.I. et al. Biochemical value of berries of promising edible honeysuckle varieties for the production of functional food products IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021; 845.1: 012097.
11. Gudkovsky V.A., Kozhina L.V., Nazarov Yu.B. et al. Keeping ability of apple fruits of new cultivars under different storage technologies IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021; 845.1: 012099.
12. Novikova I.M., Blinnikova O.M., Eliseeva L.G. et al. Influence of drying methods on preservation of biologically active substances of garden strawberries being raw material for food enrichment. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021: 012094.
13. Blinnikova O.M., Novikova I.M., Perfilova O.V. et al. Quick freezing of garden strawberries to obtain biologically active ingredients. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021: 012079.
14. Perfilova O.V., Babushkin V.A., Bryksina K.V. The effect of microwave heating of fruit and vegetable raw materials on the water-soluble antioxidants content. Journal of Physics: Conference Series. 2020: 42055.
15. Perfilova O.V. et al. Use of vegetable and fruit powder in the production technology of functional food snacks. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020; 548: 082071.
16. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.).

REFERENCES:

1. On the approval of the Strategy for Improving the Quality of Food Products in the Russian Federation until 2030: Order of the Government of the Russian Federation dated June 29, 2016 No. 1364-р. [in Russian]
2. Data from the Greek company IRMINI. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.irmini.com> (access date: 20.10.2023) [in Russian]
3. Muller H. Strawberry culture / trans. by V.G. Trushechkina. M.: Kolos; 1970. [in Russian]
4. Hennebert G.L Gilles G.L. Epidemiologie Botrytisnereae Repsurfraisers. Opzoekstnz. Gent. 1958; 23: 864-888.

5. Blinnikova O.M. Design and ensuring the preservation of multi-component food products with specified properties: dis. ... Dr Sci. (Eng.): 05.18.15. M.; 2021. [in Russian]
6. Novikova I.M. Formation and preservation of consumer properties of garden strawberries and their processed products: dis. ... PhD (Eng.): 05.18.15. M.; 2019. [in Russian]
7. Eliseeva L.G., Blinnikova O.M., Novikova I.M. Comparative characteristics of the nutritional value, functional activity and shelf life of garden strawberries of Dutch, American and Belgian varieties grown in the conditions of the Central Chernobyl Region. Commodity specialist of food products. 2013; 3:5-11. [in Russian]
8. Eliseeva L.G., Blinnikova O.M., Novikova I.M. Vitamin value of garden strawberries of promising varieties of foreign selection. Innovative food technologies in the field of storage and processing of agricultural raw materials: materials of the III International Scientific and Practical Conference. Krasnodar: Dom-South; 2013: 268-272. [in Russian]
9. Kirina I.B., Titova L.V., Popova E.I. et al. Biochemical value of berries of promising edible honeysuckle varieties for the production of functional food products IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021; 845.1: 012097.
10. Gudkovsky V.A., Kozhina L.V., Nazarov Yu.B. et al. Keeping ability of apple fruits of new cultivars under different storage technologies IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021; 845.1: 012099.
11. Novikova I.M., Blinnikova O.M., Eliseeva L.G. et al. Influence of drying methods on preservation of biologically active substances of garden strawberries being raw material for food enrichment. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021: 012094.
12. Blinnikova O.M., Novikova I.M., Perfilova O.V. et al. Quick freezing of garden strawberries to obtain biologically active ingredients. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021: 012079.
13. Perfilova O.V., Babushkin V.A., Bryksina K.V. The effect of microwave heating of fruit and vegetable raw materials on the water-soluble antioxidants content. Journal of Physics: Conference Series. 2020: 42055.
14. Perfilova O.V. et al. Use of vegetable and fruit powder in the production technology of functional food snacks. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020; 548:082071.
15. Methodological recommendations MP 2.3.1.0253-21 «Norms for physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation» (approved by the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being on July 22, 2021) [in Russian]

Информация об авторах / Information about the authors

Ирина Михайловна Новикова, кандидат технических наук, доцент кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ»
tditv2012@yandex.ru

Ольга Михайловна Блинникова, доктор технических наук, заведующий кафедрой продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ»
o.blinnikova@yandex.ru

Irina M. Novikova, PhD (Eng.), Associate Professor, Department of Food, Commodity Science and Technology of Processing Livestock Products, FSBEI HE «Michurinsk State Agrarian University»
tditv2012@yandex.ru

Olga M. Blinnikova, Dr Sci. (Eng.), Head of the Department of Food, Commodity Science and Technology of Processing Livestock Products, FSBEI HE «Michurinsk State Agrarian University»
o.blinnikova@yandex.ru

Александр Семенович Ильинский,
доктор технических наук, профессор
кафедры технологических процессов и
техносферной безопасности ФГБОУ ВО
«Мичуринский ГУА»
alexander.ilinsky@gmail.com

Alexander S. Pyinsky, Dr Sci. (Eng.),
Professor, Department of Technological
Processes and Technosphere Safety, FSBEI
NE «Michurinsk State Agrarian University»
alexander.ilinsky@gmail.com

Поступила в редакцию 30.01.2024; поступила после рецензирования 29.02.2024; принята к публикации 30.02.2024

Received 30.01.2024; Revised 29.02.03.2024; Accepted 20.02.2024