

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТИМЕНТА ЗЕМЛЯНИКИ ДЛЯ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА

Е.Ю. Невоструева , к.с.-х.н.

Г.В. Андреева, с.н.с.

О.А. Павлова, м.н.с.

ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 620142, ул. Белинского, 112а, г. Екатеринбург, Россия, info@urnivi.ru

Аннотация

Земляника садовая – одна из наиболее распространенных и популярных ягодных культур. Известна своими диетическими и лечебными свойствами ягод, скороспелостью и ранним сроком созревания. Данная культура по созреванию – вторая, после жимолости. Но период плодоношения земляники довольно непродолжителен и составляет примерно месяц, в зависимости от регионов возделывания. В условиях Волго-Вятского региона России – плодоношение длится в течение 3,0...3,5 недель в июле месяце. Увеличить период потребления свежих ягод возможно возделывая сорта позднего срока созревания. В районированном сортименте земляники имеется только один поздний сорт – Боровицкая, селекции Федерального научного селекционно-технологического центра садоводства и питомниководства, который в отдельных районах Волго-Вятского региона подмерзает до 3,0 баллов и, как результат, низкоурожаен. Очевидно, что назрела необходимость выведения новых позднеспелых сортов, с высокими адаптационными способностями к условиям региона выращивания. Исследования на признак позднеспелости проводились на 554 гибридных сеянцах 9 семей. Наибольшим количеством поздних сеянцев отличились семьи, полученные от позднеспелых исходных форм – Malling Pandora × Боровицкая, Malling Pandora × Амулет (81,2...87,5%). В остальных семьях выход сеянцев с данным признаком был ниже – 6,5...57,1%. Среди исследуемых гибридных сеянцев отобрано 9, изучавшихся в 2014...2016 гг. в сравнении с сортом Боровицкая. Выделившиеся по комплексу качеств поздние сеянцы 1-43-10 и 2-43-10 из семьи Соловушка × Marmolada в 2017...2019 гг. прошли первичное сортоизучение. По результатам которого сеянец 1-43-10, под названием Алтын, передан в Государственное сортоиспытание.

Ключевые слова: земляника, поздний срок созревания, сорт, зимостойкость, урожайность, масса ягоды

IMPROVING THE ASSORTMENT OF STRAWBERRIES FOR THE VOLGA-VYATKA REGION

E.Yu. Nevostrueva , cand. agr. sci.

G.V. Andreeva, senior researcher

O.A. Pavlova, junior researcher

Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science, Belinskogo st., 112a, Ekaterinburg, Russia, info@urnivi.ru

Abstract

Strawberry is one of the most widespread and popular berry crops. It is known for its dietary and medicinal properties of berries, early fruiting and early ripening. This culture is the second for ripening, after honeysuckle. But the fruiting period of strawberries is rather short and, depending on the cultivation regions, is about a month. In the conditions of the Volga-Vyatka region of Russia, fruiting lasts for 3.0—3.5 weeks in July. It is possible to increase the period of consumption of fresh berries by cultivating cultivars of a late ripening period. In the zoned assortment of strawberries, there is only one cultivar with late ripening – ‘Borovitskaya’, bred by the Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery. This cultivar freezes up to 3.0 points in some areas of the Volga-Vyatka region and, as a result, has a low yield. Therefore, there is a need to develop new late-ripening cultivars with high adaptability to the conditions of the growing region. Studies for the trait of late maturity were carried out on 554 hybrid seedlings of 9 families. The greatest number of late seedlings was distinguished by the families obtained from late-maturing initial forms – Malling Pandora × Borovitskaya and Malling Pandora × Amulet (81.2—87.5%). In other families, the yield of seedlings with this trait was lower: 6.5—57.1%. Among the studied hybrid seedlings, 9 were selected, studied in 2014—2016 in comparison with the control cultivar Borovitskaya. Late-ripening seedlings 1-43-10 and 2-43-10 from the Solovushka × Marmolada family, underwent the initial cultivar study by a complex of qualities in 2017—2019. According to the results of which the seedling 1-43-10, named Altyn, was transferred to the State Testing.

Key words: strawberries, late ripening, cultivar, winter hardiness, productivity, berry weight

Введение

Ягоды земляники, являются ценным диетическим продуктом питания (Марченко, 2020), источником макро- и микроэлементов, витаминов С и Р, необходимых для создания оптимальных условий функционирования, при современном высоком темпе жизнедеятельности человека, различных систем в его организме (Петровский и др., 1983; Чугунова и др., 2019; Новикова, 2014). В свежем виде, сохраняющем полезные свойства в полном объеме, ягоды этой культуры потребляются довольно непродолжительное время – в течение месяца, и в количестве, несоизмеримо меньшем рекомендуемой нормы (Стольников, Лутов, 2009; Климентова, Дубовицкий, 2020; Климкина, Светашова, 2014; Рыжкова, 2016). В условиях Волго-Вятского региона период плодоношения земляники короче и составляет 3,0...3,5 недели (первая – третья декады июля). Увеличения продолжительности потребления свежей ягодной продукции можно добиться путем возделывания сортов земляники позднего срока созревания.

Районированный сортимент земляники садовой для Волго-Вятского региона Российской Федерации в настоящее время насчитывает 24 сорта, в их числе только один позднеспелый сорт – сорт Боровицкая селекции Федерального научного селекционно-технологического центра садоводства и питомниководства, включенный в 2003 г. (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 2021).

Данный сорт, имеющий крупные ягоды высоких потребительских качеств (Шокаева, 2001; Попова, Минязева, 2005), в более суровых условиях отдельных районов Волго-Вятского региона (Свердловская область) значительно подмерзает, до 3,0 баллов и низкоурожаен.

Поэтому создание новых адаптивных сортов земляники позднего срока созревания, обладающих по сравнению с существующим сортиментом (сорт Боровицкая) более высоким уровнем хозяйственно-ценных признаков для условий Волго-Вятского региона является актуальным.

Цель исследований – создать новый сорт земляники позднего срока созревания с комплексом хозяйственно-ценных признаков на высоком уровне.

Материалы и методика исследований

Место проведения исследований – Свердловская селекционная станция садоводства – структурное подразделение ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, на Уникальной научной установке «Генофонд плодовых, ягодных и декоративных культур на Среднем Урале» (Свердловская ССС ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екатеринбург) (Слепнева, Чеботок, 2017). Наблюдения и учеты проводились в соответствии с «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Седов, 1995), «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Седов, 1999). Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по «Методике полевого опыта» (Доспехов, 1979). Для определения температурно-влажностного режима вегетационных периодов применялся гидротермический коэффициент по Г.Т. Селянинову. Классификация зон увлажнения по значению ГТК: переувлажненная – $> 1,6$; влажная – $1,6...1,3$; слабозасушливая – $1,3...1,0$; засушливая – $1,0...0,7$; очень засушливая – $0,7...0,4$; сухая – $< 0,4$ (Федоров, 1938).

Объектом исследований являлись 554 сеянца 9 семей, полученных от скрещивания следующих исходных форм (таблица 1):

Таблица 1 – Сроки созревания исходных форм земляники, привлеченных в скрещивания

Исходная форма	Срок созревания	Срок созревания родительских форм			
		Материнская		Отцовская	
Амулет	поздний	Georg Soltwedel	средний	Sparkle	среднепоздний
Malling Pandora	поздний	Von Humboldt × Redstar	поздний	Merton Dawn	ранний
Боровицкая	поздний	Надежда	средний	Redgauntlet	среднепоздний
VimaTarda	поздний	Vima Zanta	средний	Tarda Vicoda	поздний
Альтаир	среднепоздний	Totem	среднепоздний	Фестивальная	средний
Marmolada	среднепоздний	Gorella	средний	№ 15	средний
Totem	среднепоздний	Puget Beauty	средний	Northwest	поздний
Соловушка	средний	Сюрприз Олимпиаде	среднепоздний	Фестивальная ромашка	средний
Karmen	средний	Georg Soltwedel	средний	Sparkle	среднепоздний
Senga gigana	средний	Georg Soltwedel	средний	Finn	средний

Контрольный сорт для отборных семян позднего срока созревания – Боровицкая.

Метеоусловия периода исследований

Условия перезимовки за период исследований (2014...2020 гг.) для культуры земляники не являлись критическими, степень подмерзания семян находилась в пределах 1...2 баллов. Но условия вегетационных периодов в данные годы наблюдений были контрастными (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели гидротермического коэффициента (ГТК) вегетационных периодов 2013...2020 гг.

Год	Гидротермический коэффициент			
	Май	Июнь	Июль	Август
2013	1,19	0,81	0,96	0,47
2014	0,60	2,96	2,35	1,67
2015	2,61	0,76	1,96	3,03
2016	0,3	0,7	0,4	0,2
2017	2,2	2,0	1,7	0,7
2018	1,3	1,3	1,7	1,0
2019	0,8	0,9	1,8	1,6
2020	0,6	0,9	0,3	-

Закладка плодовых почек в августе 2013, 2015, 2016, 2017 гг. проходила в условиях, значительно отличавшихся от оптимальных для культуры земляники (ГТК 1,3) (Невоструева, 2018) – ГТК составил 0,47; 3,03; 0,2 и 0,7 соответственно. В период формирования и созревания ягод (июль месяц) наблюдались как повышенные температуры воздуха и дефицит осадков в 2016, 2020 гг. (ГТК 0,4 и 0,3 соответственно), так и пониженные температуры и выпадение осадков выше нормы в 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 гг. (ГТК 2,35, 1,96, 1,7, 1,7, 1,8 соответственно).

Результаты и их обсуждение

Наибольший выход позднеспелых семян отмечен в семьях, полученных от скрещивания поздних исходных форм – Malling Pandora × Боровицкая, Malling Pandora × Амулет (81,2...87,5%) (таблица 3). Значительное количество семян с поздним созреванием получено в семьях Соловушка × Marmolada и Malling Pandora × Karmen – 55,6...57,1%. В семьях Malling Pandora × Vima Tarda и Malling Pandora × Альтаир около половины семян оказались с поздним сроком созревания (46,2%). В остальных семьях выход таких семян довольно низкий – 6,5...27,5%.

Таблица 3 – Выход семян с поздним сроком созревания в семьях

Семья	Семян в учете, шт.	Семян с поздним сроком созревания, шт.	Отобрано семян, шт.
Malling Pandora × Амулет	30	87,5	0
Malling Pandora × Боровицкая	55	81,2	3
Malling Pandora × Karmen	42	57,1	1
Malling Pandora × Vima Tarda	53	46,2	0
Malling Pandora × Альтаир	42	46,2	1
Malling Pandora × Totem	102	13,4	1
Malling Pandora × Senga gigana	141	6,5	1
Соловушка × Marmolada	49	55,6	2
Амулет × Marmolada	40	27,5	0

Для дальнейшего изучения отобрано 9 сеянцев: 1-53-11, 2-53-11, 3-53-11 (Malling Pandora × Боровицкая); 1-43-10, 2-43-10 (Соловушка × Marmolada); 1-46-10 (Malling Pandora × Karmen); 1-36-09 (Malling Pandora × Senga gigana); 1-38-09 (Malling Pandora × Totem); 1-47-08 (Malling Pandora × Алтайр).

Из числа изучаемых отборных сеянцев наибольшей зимостойкостью (степень подмерзания 1,0 балл) за период исследований отличились сеянцы 1-43-10, 2-43-10 и 1-47-08 (таблица 4), зимостойкость остальных сеянцев была на уровне контрольного сорта – подмерзание отмечено до 2,0 баллов.

Таблица 4 – Хозяйственно-биологическая характеристика сеянцев позднего срока созревания, 2014...2016 гг.

Сеянец	Происхождение	Степень подмерзания, балл	Урожайность, ц/га	Средняя масса ягоды, г	Поражение серой гнилью, %	Оценка вкуса, балл
Боровицкая – контроль		2,0	26,3	8,2	6,0	4,0
1-43-10	Соловушка × Marmolada	1,0	68,9	13,9	9,4	4,3
2-43-10		1,0	58,9	13,6	3,8	4,0
1-38-09	Malling Pandora × Totem	2,0	25,5	7,0	9,5	4,0
1-47-08	Malling Pandora × Алтайр	1,0	20,6	6,2	5,9	4,0
1-36-09	Malling Pandora × Senga gigana	2,0	19,4	10,2	1,0	4,0
1-46-10	Malling Pandora × Karmen	2,0	18,2	7,0	9,5	4,4
1-53-11		2,0	6,1	7,3	0	4,0
2-53-11	Malling Pandora × Боровицкая	2,0	5,3	3,4	0	4,0
3-53-11		2,0	3,9	3,5	0	4,0
НСР ₀₅			8,2	2,0		

По урожайности выделились сеянцы из семьи Соловушка × Marmolada – 2-43-10 и 1-43-10 (58,9 и 68,9 ц/га соответственно). Отборные сеянцы, полученные от скрещивания сортов Malling Pandora и Боровицкая, имели очень низкую урожайность – 3,9...6,1 ц/га.

Наибольшая крупноплодность отмечена у сеянцев 2-43-10 и 1-43-10. Средняя масса ягоды за период исследований составила 13,6 и 13,9 г соответственно. Другие изучаемые отборные сеянцы имели ягоды на уровне контрольного сорта Боровицкая – 6,2...10,2 г (сеянцы 1-47-08, 1-38-09, 1-46-10, 1-53-11, 1-36-09) или ниже – 3,4...3,5 г (сеянцы 2-53-11, 3-53-11).

Максимальное поражение ягод серой гнилью за весь период исследований наблюдалось в 2014 г. У отборных сеянцев из семьи Malling Pandora × Боровицкая признаков болезни не выявлено. Слабо поразились ягоды сеянцев 1-36-09, 2-43-10 (1,0...3,8%). Остальные сеянцы в опыте имели более значительное поражение – 5,9...9,5% больных ягод от урожая, но также могут считаться устойчивыми к заболеванию (в годы эпифитотий допустима потеря до 10% урожая).

Оценка вкуса свежих ягод у всех отборных сеянцев невысокая – на уровне 4,0...4,4 баллов, ягоды имеют кисло-сладкий вкус.

Выделившиеся по комплексу признаков отборные сеянцы 1-43-10 и 2-43-10 были включены в первичное сортоизучение, по результатам которого сеянец 1-43-10 (Алтын) в 2020 г. принят в Государственное сортоиспытание.

Сорт Алтын – позднего срока созревания, плодоношение с 15...17 июля по 2...8 августа. При возделывании данного сорта, период потребления свежих ягод земляники в зависимости от погодных условий во время созревания увеличивается на 9...13 дней.

Сорт зимостойкий. Куст среднерослый, среднеоблиственный, Усообразовательная

способность средняя. Листья среднего размера, вогнутые по центральной жилке листа. Цветоносы малоцветковые, длинные, лежащие под тяжестью ягод. Цветки белые, крупные, 7...8-лепестные, располагаются выше или на уровне листьев.

Ягоды красной равномерной окраски, блестящие, конической формы, довольно плотные, кисло-сладкого вкуса. В ягодах первого порядка присутствует полость среднего размера. Масса ягоды по всем сборам 15,3 г (таблица 5), максимальная – 45,0 г.

Урожайность за период изучения варьировала от 52,2 до 86,1 ц/га, и составила в среднем – 68,0 ц/га (таблица 5), существенно превысивший данный показатель контрольного сорта Боровицкая.

Таблица 5 – Урожайность и масса ягоды сорта земляники Алтын, 2017...2019 гг.

Сорт	Урожайность по годам, ц/га				Средняя масса ягоды, г			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Средняя за три года	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Средняя за три года
Боровицкая – контроль	16,1	47,7	36,9	33,6	8,6	8,0	11,1	9,2
Алтын	65,6	86,1	52,2	68,0	16,1	13,4	16,4	15,3
НСР ₀₅				20,8				3,01

Сорт Алтын слабо поражается белой пятнистостью листьев, серой гнилью ягод. Земляничным клещом повреждается в слабой степени. Из-за позднего цветения практически не поражается малинно-земляничным долгоносиком.

Выводы

1. Для условий Волго-Вятского региона при создании позднеспелых сортов земляники целесообразнее привлекать в скрещивания исходные формы среднего и среднепозднего сроков созревания.

2. По результатам проведенных исследований, принят в Государственное сортоиспытание новый сорт земляники позднего срока созревания Алтын.

3. Сорт Алтын и сеянец 2-43-10 планируется использовать в качестве исходных форм в селекционном процессе на признак «поздний срок созревания».

4. Возделывание поздних сортов позволит увеличить период потребления свежих ягод земляники в условиях Волго-Вятского региона России на 9...13 дней.

Благодарности

Исследования проводились в рамках выполнения Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по направлению 150 Программы ФНИ Государственных академий наук на 2021...2030 гг.

Конфликт интересов: авторы статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. С. 428-430.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. С. 282-285.
3. Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. Развитие садоводства в контексте достижения целей импортозамещения и обеспечения населения плодово-ягодной продукцией // Современное состояние садоводства Российской Федерации, проблемы отрасли и пути их решения: материалы научно-практической конференции, в рамках 15-ой

- Всероссийской выставки «День садовода-2020». Тамбов: ООО Тамбовский полиграфический союз, 2020. С. 232-238.
4. Климкина Е.В., Светашова Л.А. Современное состояние и приоритетные направления повышения эффективности садоводства и виноградарства в Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (43). С. 199-206.
 5. Марченко Л.А. Земляника садовая: оценка отечественного сортимента и направления селекции // Аграрный вестник Урала. 2020. № 12 (203). С.50-60. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-203-12-50-60
 6. Невоструева Е.Ю. Влияние условий внешней среды Среднего Урала на продуктивность отборных сеянцев земляники // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2018. Т. 5. № 1. С. 80-82.
 7. Новикова И.М. Товароведная характеристика ягод земляники садовой // Инновационные технологии в производстве функциональных продуктов питания: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск: ООО Бис, 2014. С. 88-90.
 8. Петровский К.С., Белоусов Д.П., Беляева А.С., Смирнова Н.Н. Витамины круглый год. М.: Россельхозиздат, 1983. С. 3-9.
 9. Попова И.В. Исходные формы поздноцветущих сортов земляники // Плодоводство и ягодоводство России. 2005. Т. 13. С. 36-47.
 10. Слепнева Т.Н., Чеботок Е.М. Сохранение и пополнение генетических ресурсов плодовых, ягодных и декоративных культур путем создания Уникальной научной установки коллекции живых растений открытого грунта // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 144-1. С. 54-58.
 11. Зубов А.А., Попова И.В. Селекция земляники // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей редакцией акад. РАСХН Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1995. С. 387-417.
 12. Шокаева Д. Б., Зубов А. А. Земляника, клубника, земклуника // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 417-443.
 13. Рыжкова С.М. Современный рынок плодов и овощей в России: состояние и направления развития // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2016. № 1 (57). С. 219-231.
 14. Стольникова Н.П., Лутов В.И. Промышленная культура земляники в Сибири. Новосибирск, 2009. С.3-6.
 15. Федоров А.В. Сельскохозяйственная гидрометеорология. Л.- М.: Гидрометеоздат, 1938. С. 271.
 16. Чугунова О.В., Заворохина Н.В., Вяткин А.В. Исследование антиоксидантной активности и ее изменения при хранении плодово-ягодного сырья Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2019. №11. С. 59-61. DOI: 10.32417/article_5dcd861e8e0053.57240026
 17. Шокаева Д.Б. Сорта земляники, районированные, перспективные и получившие распространение на юге Нечерноземья России. Орел: ОрелГАУ, 2001. 22 с.

References

1. Anonymous (2021). *State Register for Selection Achievements Admitted for Usage (National List). Plant varieties (official publication)* (Vol. 1. pp 428-430). Moscow: FGBNU "Rosinformagrotekh". (In Russian)

2. Dospekhov, B.A. (1979). *Methods of the field experiment* (pp 282-285). Moscow: Kolos. (In Russian).
3. Klimentova, E.A., & Dubovitsky, A.A. (2020). Development of horticulture in the context of achieving the goals of import substitution and providing fruit and berry products to the population. In *The current state of horticulture in the Russian Federation, the problems of the industry and ways to solve them: Proc. Sci. Conf. "Gardener's Day-2020"* (pp. 232-238). Tambov. (In Russian).
4. Klimkina, E.V., & Svetashova, L.A. (2014). Current state and priority directions of increase of efficiency of horticulture and viticulture in the Russian Federation. *Vestnik of Voronezh state agrarian university*, 4, 199-206. (In Russian, English abstract).
5. Marchenko, L.A. (2020). Strawberry: evolution of the domestic assortment and direction of selection. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 12 (203), 50-60. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2020-203-12-50-60> (In Russian, English abstract).
6. Nevostrueva, E.Yu. (2018). Influence of environmental conditions of the Middle Urals on the productivity of selected strawberry seedlings. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 5(1), 80-82. (In Russian, English abstract).
7. Novikova, I.M. (2014). Commodity characteristics of strawberries. In *Innovative technologies in the production of functional food products: materials of the All-Russian scientific and practical conference: Proc. Sci. Conf.* (pp. 88-90). Michurinsk: Bis. (In Russian).
8. Petrovskii, K.S., Belousov, D.P., Belyaeva, A.S., & Smirnova N.N. (1983). *Vitamins all year round*. Moscow: Rosselhozizdat. (In Russian).
9. Popova, I.V. (2005). The original forms of late-flowering strawberry varieties. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 13, 36-47. (In Russian).
10. Slepneva T.N., & Chebotok E.M. (2017). Maintenance and replenishment of genetic resources of fruit, berry and ornamental crops through the establishment of unique scientific installations of the collection of living plants of open ground *Collection of works of the State Nikitsky Botanical Gardens*, 144-1, 54-58. (In Russian, English abstract).
11. Zubov, A.A., & Popova, I.V. (1995). Strawberry breeding. In E.N. Sedov (Ed.), *Program and methods of selection fruit, berry and nut crops* (pp. 387-417). Orel: VNIISPK. (In Russian).
12. Shokaeva, D.B. & Zubov, A.A. (1999). Strawberry, hautbois strawberry and their hybrids. In E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 417-443). Orel: VNIISPK. (In Russian).
13. Ryzhkova, S.M. (2016). Modern market of fruits and vegetables in Russia: state and development trends. *Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*, 1, 219-227. (In Russian).
14. Stolnikova, N.P., & Lutov, V.I. (2009). *Industrial culture of strawberry in Siberia*. Novosibirsk. (In Russian).
15. Fedorov, A.V. (1938). *Agricultural hydrometeorology*. Leningrad-Moscow. (In Russian).
16. Chugunova, O.V., Zavorohina, N.V., & Vyatkin, A.V. (2019). The research of antioxidant activity and its changes during storage of fruit and berry raw materials of the Sverdlovsk region. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 11, 59-61. https://doi.org/10.32417/article_5dcd861e8e0053.57240026 (In Russian, English abstract).
17. Shokaeva, D.B. (2001). *Varieties of strawberries, zoned, promising and widely distributed in the south of the Non-Black Earth Region of Russia*. Orel: OrelGAU. (In Russian).