

## Земляника садовая: оценка отечественного сортимента и направления селекции

Л. А. Марченко<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Москва, Россия

✉ E-mail: Lamarch@yandex.ru

**Аннотация.** Цель. Цель исследований – оценка сортов земляники садовой, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации в 2020 г. для выявления перспективных направлений селекции культуры. **Методы.** Применен аналитический метод в оценке сортов по срокам включения их в Госреестр, по срокам созревания, признакам адаптации и продуктивности. **Результаты.** Анализ существующего сортимента позволяет заключить, что из 88 сортов короткого дня наибольшее разнообразие представлено в Центральном (33 сорта), Северо-Кавказском (28 сортов), Волго-Вятском (25 сортов), Западно-Сибирском (25 сортов) регионах. Основная доля сортов приходится на отечественную селекцию. Основой промышленного сортимента по-прежнему являются сорта короткого дня (обычного типа плодоношения). Большая часть сортов (56) относится к среднему сроку созревания. Ранним сроком созревания характеризуется 19 сортов, поздним – 13 сортов. Для большинства зон отечественного ягодоводства лимитирующим фактором выращивания культуры земляники остается зимостойкость. Наибольшей устойчивостью к повреждающим факторам зимнего периода обладают лишь 9,1 % сортов (районированы более чем в пяти регионах). В южных регионах к важным признакам адаптивности сортов относят засухоустойчивость и жаровыносливость. Способность сортов земляники противостоять наиболее распространенным заболеваниям, наносящим экономический ущерб культуре, по-прежнему является важной составляющей при выведении сортов и основным путём получения качественной продукции. Проведенный анализ выявил, что по-прежнему актуальной остается задача создания сортов раннего и позднего сроков созревания. На современном этапе решение задачи по повышению качественных характеристик ягод земляники в соответствии с требованиями рынка является приоритетной для формирования конкурентоспособного сортимента. **Научная новизна.** На основе сравнительного анализа сортов земляники садовой, включенных в Госреестр, а также достижений селекции культуры на современном этапе в России и за рубежом выявлены направления для возможного совершенствования отечественного сортимента.

**Ключевые слова:** земляника садовая, сортимент, сорт, селекция.

**Для цитирования:** 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.

**Дата поступления статьи:** 06.08.2020.

### Постановка проблемы (Introduction)

Земляника садовая является одной из ведущих ягодных культур для промышленного возделывания во многих странах.

Большая популярность культуры обусловлена ее достоинствами: высокая рентабельность ее возделывания, десертный вкус и большая питательная ценность ягод. В ягодах земляники содержится до 10 % сахаров, 1,3 % органических кислот, 120 мг % витамина С, 750 мг % Р-активных веществ, 5 мг % витамина В9 (фолиевой кислоты), а также калий, кальций, фосфор, магний, кремний, медь, железо [1, с. 7], [2, с. 222].

По данным FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the Nations) за 2018 г., в десятку крупнейших производителей плодов земляники входят Китай (2,9 млн т), США (1,3 млн т), Мексика (0,6 млн т), Турция (0,4 млн т), Египет (0,4 млн т), Испания (0,3 млн т), Корея (0,2 млн т), Россия (0,2 млн т), Польша (0,2 млн т), Япония (0,2 млн т) [3].

Российская Федерация, имея все необходимые ресурсы для возделывания земляники садовой, может значительно увеличить производство культуры и занять лидирующие позиции.

Сортимент земляники садовой, рекомендуемый для промышленного возделывания на территории России, включает на 2020 год 104 сорта. Такое разнообразие обусловлено как различными почвенно-климатическими условиями, так и недостатком сортов, совмещающих в себе высокий уровень признаков адаптивности, продуктивности и качественных показателей ягод, которые на современном этапе предъявляют производители и потребители.

За последние годы в связи с активным развитием интенсивных технологий возделывания земляники садовой возник значительный интерес производителей к зарубежным промышленным сортам.

Для развития отечественного ягодоводства необходимо сохранять конкурентное преимущество отечественных сортов и своевременно актуализировать селекционные программы.

#### Методология и методы исследования (Methods)

Цель исследований – оценка сортов земляники садовой, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации в 2020 г. (далее – Госреестр) для выявления перспективных направлений селекции культуры.

Объектом исследования являлся сортимент земляники садовой, включенный в Госреестр [4].

Приведен сравнительный анализ сортов по срокам включения их в Госреестр, срокам созревания, признакам адаптации и продуктивности.

На основе сравнительного анализа сортов земляники садовой, включенных в Госреестр, а также достижений селекции культуры на современном этапе в России и за рубежом выявлены направления для возможного совершенствования отечественного сортимента.

#### Результаты (Results)

Анализ существующего сортимента земляники садовой, вошедшего в Госреестр на 2020 год, позволяет заключить, что из 88 сортов короткого дня [4] наибольшее разнообразие их представлено в Центральном (33 сорта), Северо-Кавказском (28 сортов), Волго-Вятском (25 сортов), Западно-Сибирском (25 сортов) регионах (рис. 1).

Основная доля сортов приходится на отечественную селекцию (71 сорт, из них: 16 – раннего срока созревания, 47 – среднего и 8 – позднего (рис. 2).

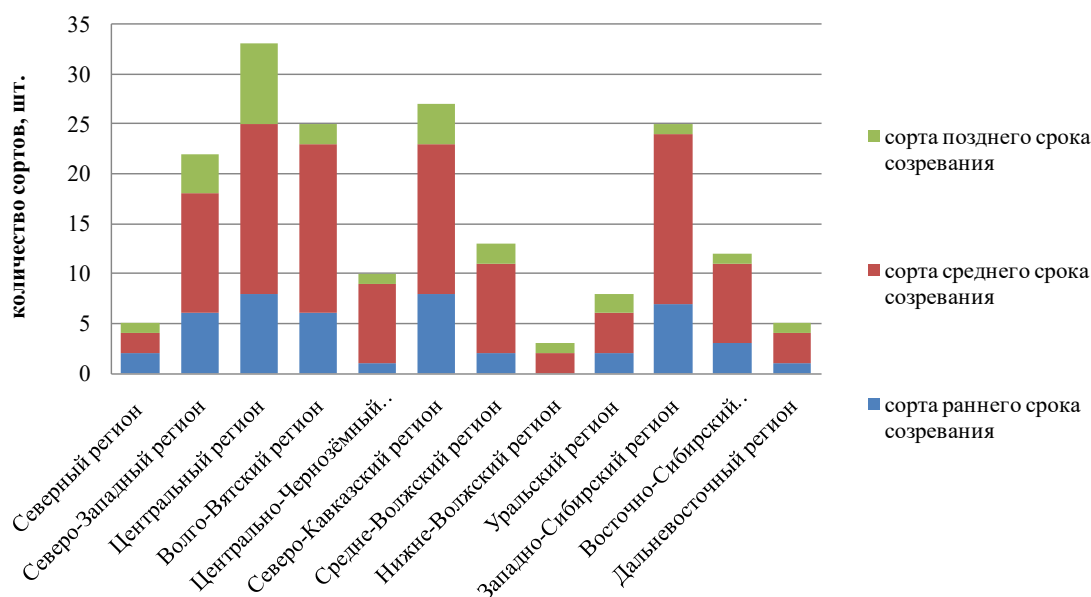


Рис. 1. Количество и распределение сортов по срокам плодоношения в регионах Российской Федерации

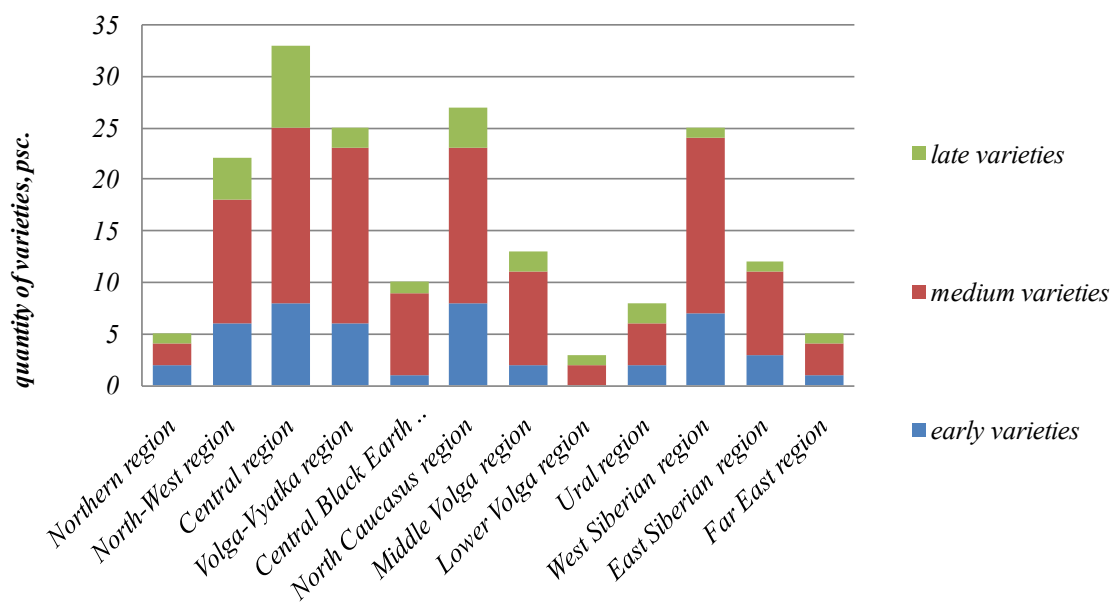


Fig. 1. The number and distribution of varieties by fruiting period in the regions of the Russian Federation

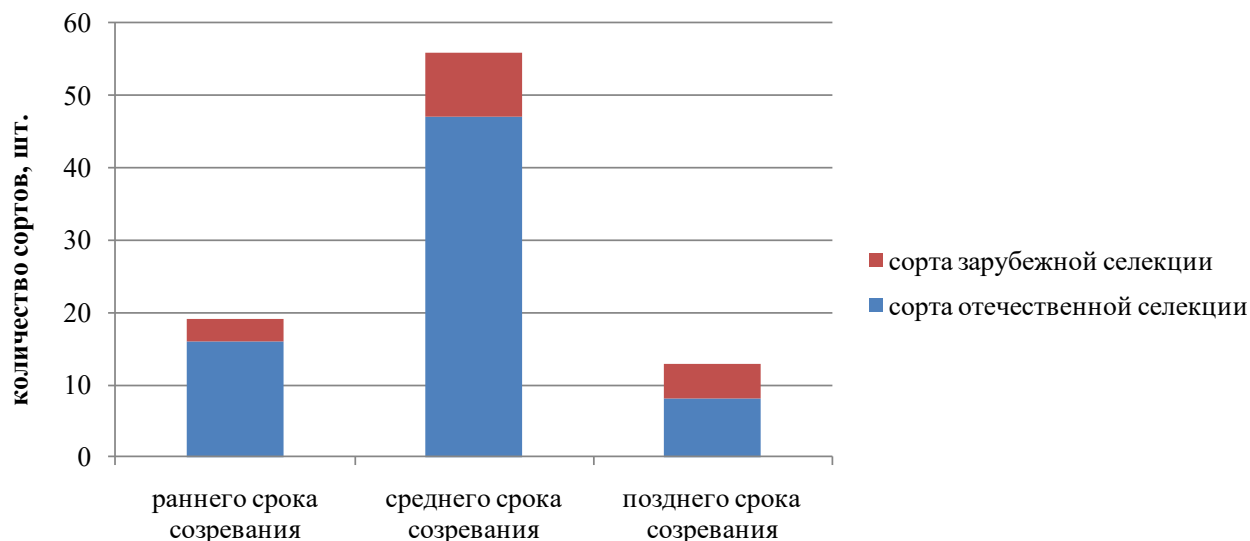


Рис. 2. Количество сортов земляники садовой отечественной и зарубежной селекции в Госреестре по состоянию на 2020 год

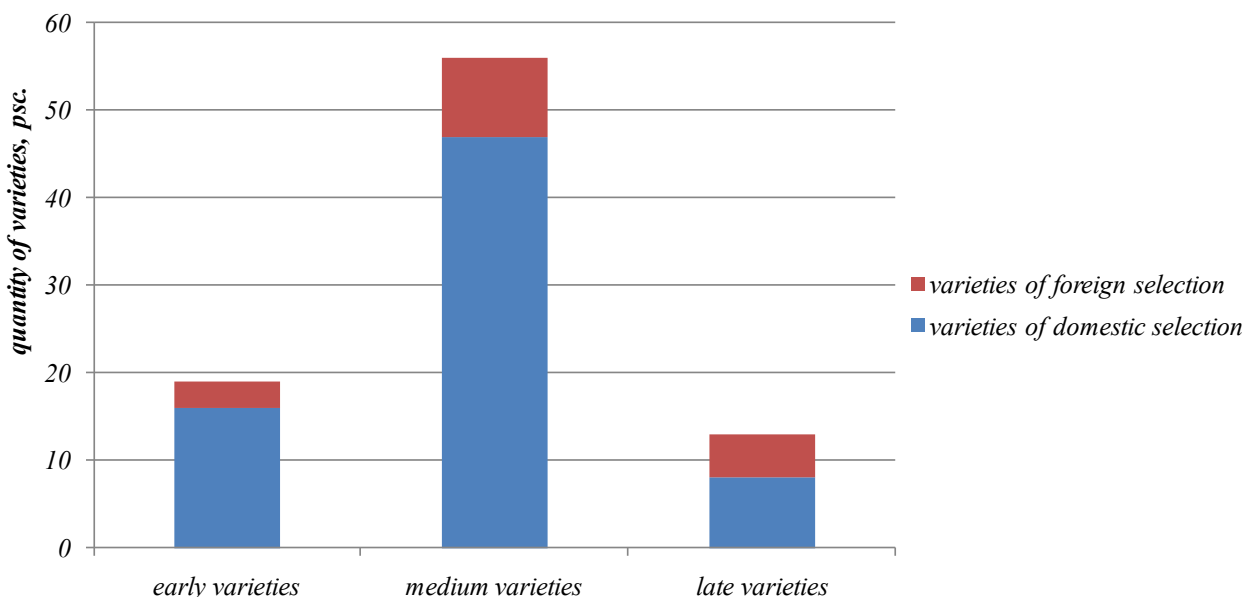


Fig. 2. The number of strawberry varieties of domestic and foreign selection in the State register as of 2020

Ремонтантные сорта земляники (16 сортов) стали включаться в Госреестр относительно недавно (основная масса – с 2000-х гг.). Предназначены они для всех почвенно-климатических зон возделывания, однако в промышленном производстве земляники в России не занимают лидирующего положения. Основой промышленного ассортимента по-прежнему являются сорта короткого дня.

Госреестр ежегодно обновляется и дополняется. Вместе с тем он включает и сорта, полученные в середине прошлого века: Красавица Загорья – 1959 г.; Вымпел, Выставочная, Южанка, Фестивальная – 1965 г.; Зенга Зенгана – 1972 г.; Заря – 1974 г.; Краснаярка, Огонек, Щедрая – 1979 г. (рис. 3).

Среди них наибольшее распространение имеют сорта Зенга Зенгана и Фестивальная, подтвердившие свое коммерческое значение на протяжении многих лет выращивания в различных регионах России.

Оценивая сегодняшний сортимент земляники короткого дня по срокам созревания, можно заключить, что основная масса сортов (56) относится к среднему сроку созревания. Среди них можно выделить три группы: среднеранние (20 сортов), средние (27 сортов), средне-поздние (9 сортов). Ранним сроком созревания характеризуются 19 сортов, поздним – 13 сортов (рис. 4).

Особенности каждой из почвенно-климатических зон возделывания земляники садовой накладывают свой отпечаток на формирование сортимента. Пластичность культуры позволяет иметь достаточное разнообразие сортов практически в каждой из зон.

Все сорта, включенные в Госреестр, характеризуются достаточной степенью адаптации для зон районирования. Вместе с тем лишь 9,1 % сортов (Заря, Зенга Зенгана, Золушка, Красавица Загорья, Надежда, Орлец, Рубиновый Кулон, Фестивальная) районированы более чем в пяти регионах, основная доля сортов (76,1 %) – не более чем

в двух регионах. Данные свидетельствуют, что селекция земляники направлена в первую очередь на расширение сортимента для конкретной зоны. Вместе с тем сорта, имеющие широкое распространение, подтвердили высокую степень адаптивности. Необходимо отметить, что сложившийся промышленный сортимент для открытого грунта начал формироваться еще в первой половине XX века, когда в основе было экстенсивное производство и адаптивность сортов имела первостепенное значение при их широком внедрении. Следует подчеркнуть тот факт, что широко распространенные сорта (Заря, Зенга Зенгана, Золушка, Красавица Загорья, Надежда, Орлец, Рубиновый Кулон, Фестивальная) были включены в Госреестр в более ранние сроки и объективно имели достаточное время для прохождения экологических испытаний [4].

К основным признакам адаптивности земляники садовой, имеющих большое значение при построении селекционных программ относят зимостойкость, засухоустойчивость, жаровыносливость, устойчивость патогенам (наиболее распространенные болезни и вредители) [5, с. 399–409].

В большинстве зон отечественного ягодоводства лимитирующим фактором выращивания культуры земляники остается зимостойкость. Понятие зимостойкости у земляники включает группу самостоятельных признаков, обусловленных генотипом конкретного сорта, обеспечивающих устойчивость к комплексу повреждающих факторов зимнего периода: низкие отрицательные температуры без снега или при незначительном снежном покрове, так называемые «черные зимы»; перепады температур в зимний период и продолжительные оттепели, приводящие к «ледяной корке»; массивный снежный покров и затяжная весна, являющиеся причиной физиологического истощения растений [6, с. 33], [7, с. 13].

Основным методом повышения зимостойкости земляники является вовлечение в скрещивания зимостойких сортов, для выявления которых большое значение имеет сортоизучение в контрастных климатических условиях, а также использование искусственного промораживания с моделированием различных температурных режимов.

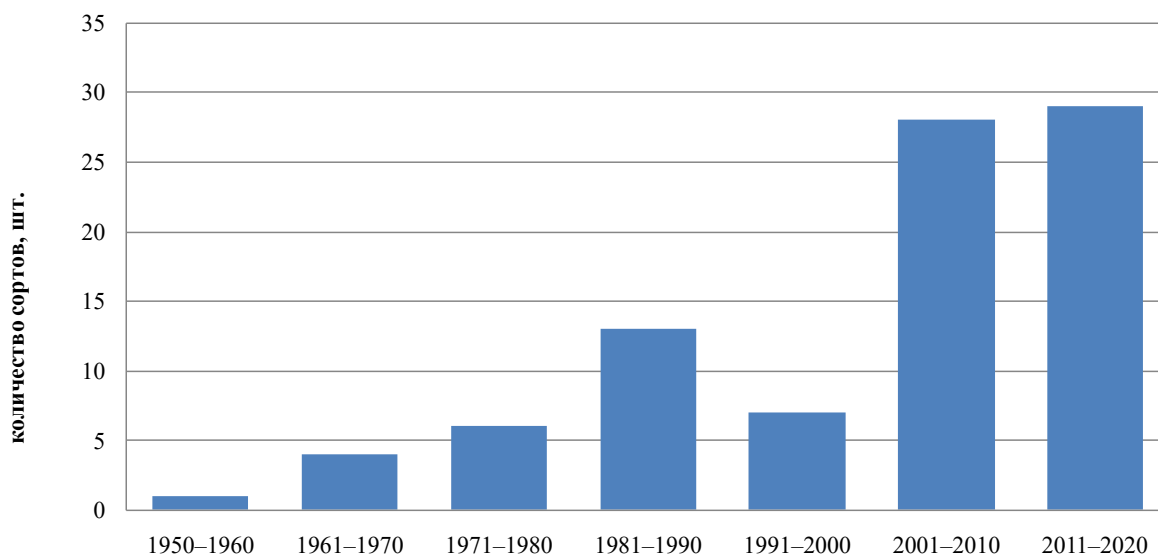


Рис. 3. Количество сортов земляники, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, по годам

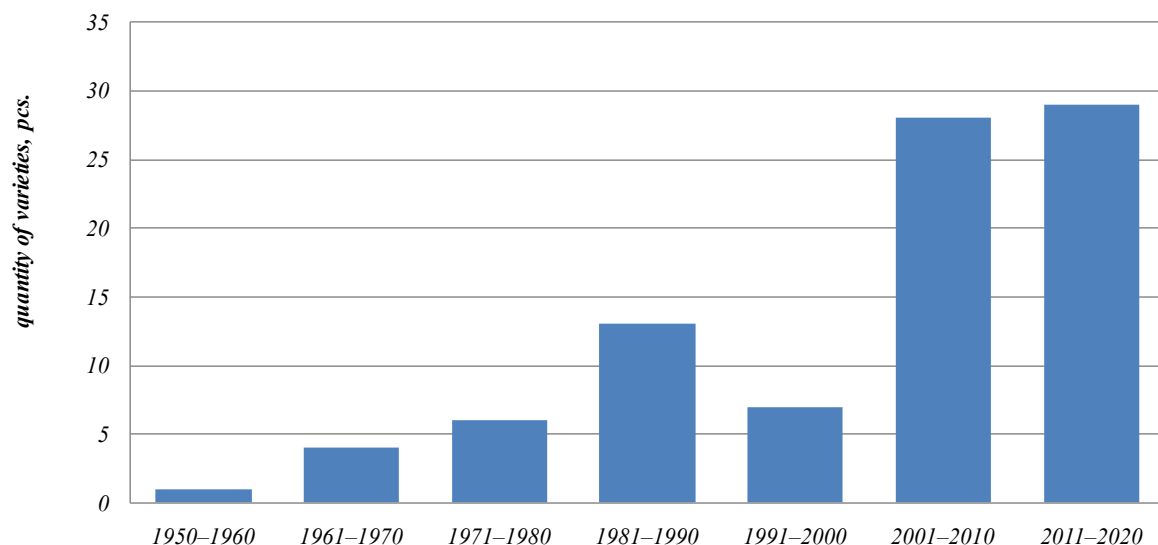


Fig. 3. The number of strawberry varieties included in the State register of selection achievements approved for use in the Russian Federation by year

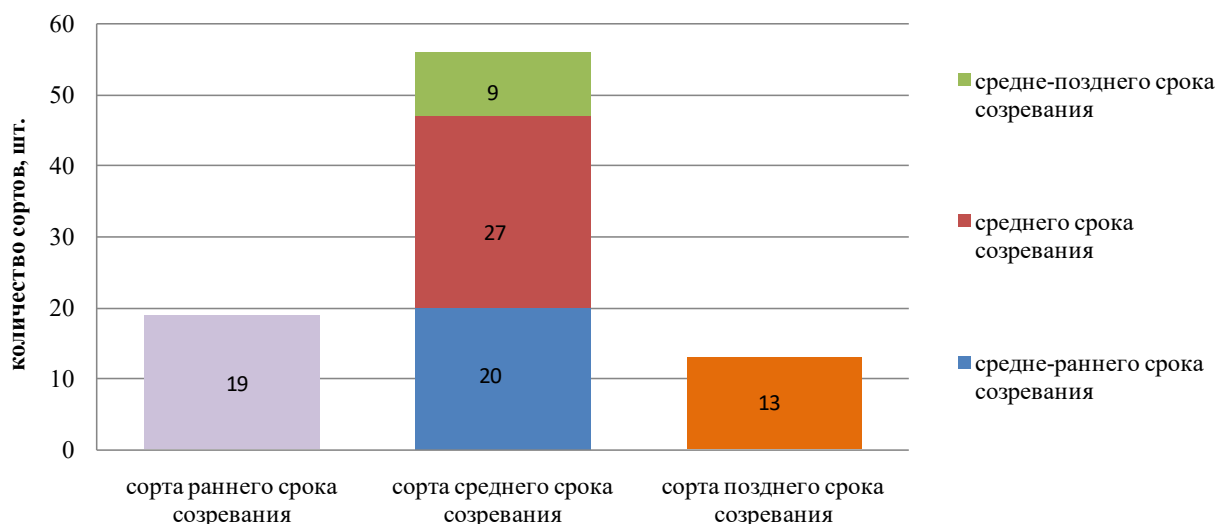


Рис. 4. Распределение сортов по срокам созревания

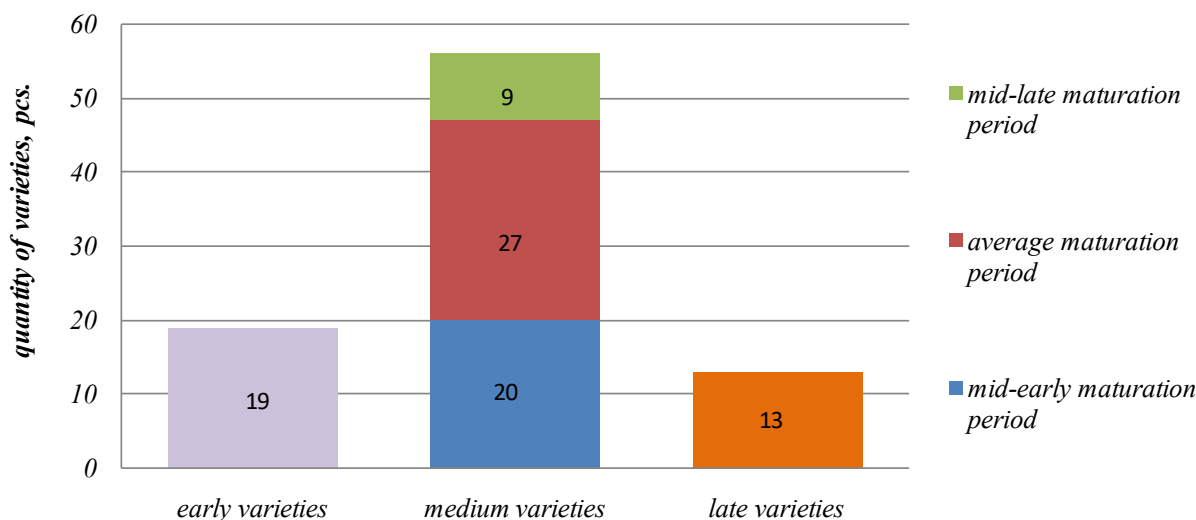


Fig. 4. Allocation of varieties by maturation period

Из отечественных сортов земляники короткого дня, включенных в Госреестр, высокой зимостойкостью в условиях зоны районирования обладают Анна, Балба, Богема, Виола, Витязь, Гейзер, Гера, Даренка, Дивная, Дуэт, Забелинская, Залучевская, Зенит, Золушка, Красавица Загорья, Красноярка, Крымская Ранняя, Крымчанка 87, Ксанор, Кубата, Луч ВИРа, Марма, Надежда, Огонек, Омская Ранняя, Онега, Памяти Зубова, Росинка, Русич, Руслан, Солнечная Полянка, Сударушка, Торос, Троицкая, Фестивальная, Хибинская Красавица, Царскосельская, Эстафета [4].

Частично проблему сохранения растений земляники от воздействия низких отрицательных температур решают современные технологии. Их использование дало возможность ряду сортов зарубежной селекции, не обладающих высокой степенью устойчивости к зимним повреждающим факторам, занять лидирующие позиции в производственных насаждениях (Полка, Эльсанта, Вима Ксима, Вима Кимберли, Хоней, Мармолада, Флоренс, НФ 311, НФ 205 и др.) [8, с. 27, 29], [9, с. 45–46], [10, с. 133–134].

В южных регионах к важным признакам адаптивности сортов относят засухоустойчивость и жаровыносливость [8, с. 49], [10, с. 133–134], [11, с. 39–40], [12, с. 32–33].

Отечественные сорта земляники короткого дня Берегиня, Богема, Вымпел, Дивная, Дуэт, Крымчанка 87, Кубата, Нелли, Онега, Памяти Зубова, Росинка, Таира, Царица характеризуются высокой засухоустойчивостью. Сорта Балба, Барабинская, Берегиня, Крымчанка 87, Ксанор, Марма, Нелли, Онега, Памяти Зубова, Рикла, Росинка, Таира, Царица, Юниол обладают высокой жаростойкостью [4].

С развитием технологий возделывания и интенсификацией производства остроту проблемы засухоустойчивости удалось снизить за счет применения капельного орошения. Устойчивость к перегреванию (жаровыносливость) по-прежнему остается селекционной задачей [11, с. 39], [12, с. 32–33], [13, с. 424–425].

Способность сортов земляники противостоять наиболее распространенным заболеваниям (фитофторозы, вертициллезы, серая гниль, мучнистая роса и пятнистости листьев), наносящим экономический ущерб культуре, является важной составляющей селекционных программ [5, с. 404–408], [14, с. 7–12], [15, с. 69–74].

Полевой устойчивостью к комплексу заболеваний по данным Госреестра характеризуются сорта отечественной селекции Аленушка, Анастасия, Берегиня, Богема, Витязь,

Гера, Дуэт, Забелинская, Залучевская, Зенит, Золушка, Кубата, Надежда, Нелли, Омская Ранняя, Орлец, Памяти Зубова, Первоклассница, Ранняя Плотная, Таира, Урожайная ЦГЛ, Фейерверк, Фея, Хибинская Красавица, Щедрая [4].

Учитывая скорость возникновения новых штаммов болезнетворных организмов, их распространения с завозом посадочного материала из очагов заражения, а также особенности культуры земляники садовой, не позволяющие применять широкий спектр средств защиты растений (короткий цикл от начала вегетации до плодоношения, основное потребление продукции в свежем виде), можно заключить, что создание устойчивых к патогенам сортов – основной путь получения качественной продукции этой культуры [16, с. 47–48], [17, с. 137], [18, с. 209–210].

Использование доноров и источников высокой устойчивости к болезням в сочетании с направленным селекционным процессом, применением лабораторных и инструментальных методов ускорения селекции (искусственное заражение, ПЦР-диагностика, ДНК-маркирование генов устойчивости и т. п.) позволяет получать сорта, сочетающие высокий уровень устойчивости к комплексу болезней с другими признаками адаптивности [13, с. 395, с. 404–409], [17, с. 137], [19, с. 151–152].

Примером сохранения промышленного выращивания культуры земляники в Нечерноземной зоне служит создание в конце XX века ряда сортов, устойчивых к вертициллезному (*Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth.) увяданию группой селекционеров под руководством доктора наук, профессора И. В. Поповой. Вилтоустойчивые сорта Зенит, Золушка, Эстафета, Надежда, Боровицкая, Троицкая, Кубата и др. до настоящего времени входят в Госреестр [18, с. 210].

Основной задачей создания высокоадаптивных сортов является исключение влияния отрицательного воздействия лимитирующих факторов на растения для возможно полного проявления и реализации их биологического потенциала продуктивности. Совершенствование сортимен-та земляники в итоге направлено на совмещение в одном генотипе высокого уровня признаков адаптивности, продуктивности и качества получаемой продукции [7, с. 26], [13, с. 399, 413], [20, с. 233], [21, с. 145–150], [22, с. 903–905]. Факт включения в Госреестр 57 сортов (64,8 %) земляники короткого дня за последние 20 лет свидетельствует о высоких темпах повышения продуктивности культуры. Современные сорта отечественной селекции для промышленного возделывания имеют конкурентное преимущество по урожайности [7, с. 29], [9, с. 133–134], [10, с. 8], [20, с. 239], [23, с. 215].

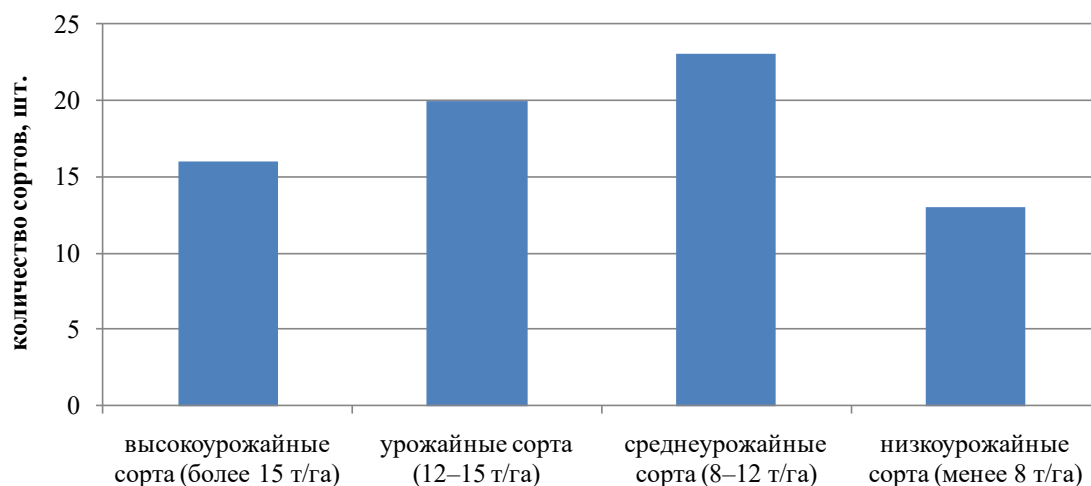


Рис. 5. Распределение сортов отечественной селекции по урожайности

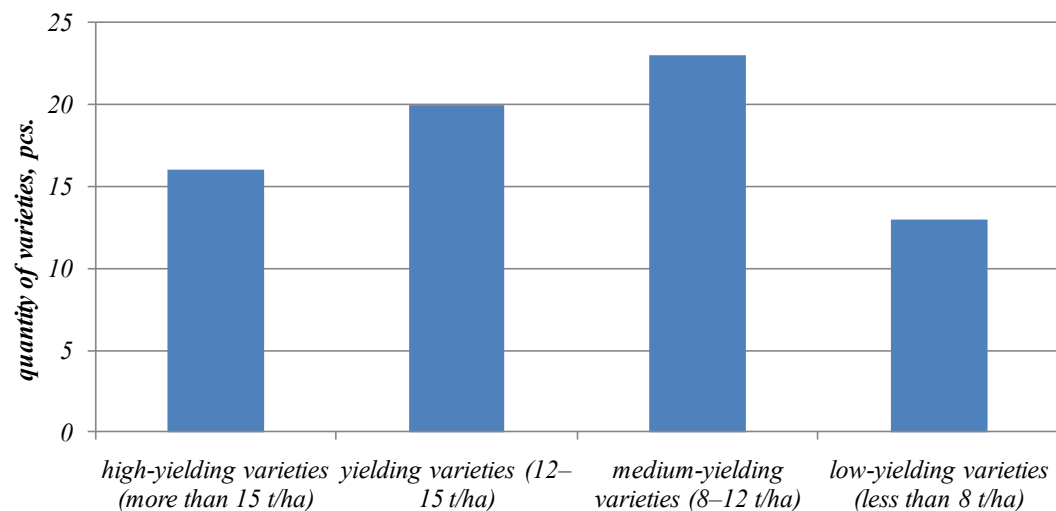


Fig. 5. Allocation of varieties of domestic breeding for yield

К высокоурожайным (более 15 т/га) сортам отечественной селекции относятся Альфа, Балба, Берегиня, Гера, Деснянка Кокинская, Забелинская, Крымчанка 87, Ксанор, Кубата, Марма, Памяти Зубова, Рикла, Урожайная ЦГЛ, Фейерверк, Хибинская Красавица, Эстафета. Урожайными сортами (12–15 т/га) являются Боровицкая, Богема, Витязь, Дивная, Заря, Зенит, Золушка, Коррадо, Кокинская Ранняя, Красавица Загорья, Надежда, Нелли, Солнечная Полянка, Торос, Троицкая, Фестивальная, Царица, Щедрая, Элиани, Юниол (рис. 5) [4].

Наиболее высокой урожайностью (более 20 т/га) отличаются сорта Балба, Ксанор, Эстафета.

Очевидно, что селекционные программы, проводимые в различных регионах России, являются эффективными в области повышения уровня адаптивных признаков и продуктивности земляники садовой. Вместе с тем, объективно оценивая сорта земляники зарубежной селекции, районированные за последнее время (Вима Кимберли, Вима Ксима, НФ 205, НФ 311, НФ 421), следует отметить высокий уровень их потребительских качеств и технологические характеристики (плотность ягод, длительный срок хранения в свежем виде, пригодность к транспортировке и т. п.) [7, с. 29–31], [20, с. 232, 237], [24, с. 41, 44].

К настоящему времени отечественные селекционные программы вплотную подошли к решению задачи по повышению качественных показателей ягод земляники в соответствии с требованиями рынка. Существующее генетическое разнообразие сортов земляники садовой позволяет на современном этапе селекции достичь этой цели. Актуальным остается совмещение в новых сортах высоких показателей качества плодов (плотность, крупноплодность, ароматичность) с высоким уровнем продуктивности, устойчивости к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды.

Зарубежными селекционерами достигнуты значительные успехи в создании высокопродуктивных сортов земляники, характеризующихся крупноплодностью, высокой выравненностью и товарностью ягод, пригодных для выращивания по интенсивным технологиям как в открытом, так и в защищенном грунте (Jingzangxiang, Jingtaoxiang, Pink Princess, Yanli, Ningyu, Yuxin, Shimei 7, Sigongzhu – в Китае; Malling® Centenary, Malling® Star – в Великобритании; Primoris Fnm, Coral, Rabida Fnm – в Испании) [14, с. 7–12], [15, с. 69–74], [21, с. 145–150].

Большинство современных селекционных программ нацелено на постоянное совершенствование сортимента в соответствии с требованиями потребителей.

Новые зарубежные сорта обладают высокой продуктивностью, технологичностью (отзывчивостью на интенсивные сортовые технологии), транспортабельностью, крупноплодностью, высокими товарными качествами ягод (выравненностью, привлекательностью внешнего вида). Сегодня в мировой практике уделяется большое внимание исследованиям, связанным с повышением ароматичности и улучшения вкуса существующих сортов земляники [25, с. 179–184], [26, с. 635–642] [27, с. 673–678].

Вместе с тем в ряде стран актуальными остаются задачи по выведению сортов с высокой устойчивостью к распространенным патогенам (фитофторозам, вертициллезам, серой гнили), что имеет большое значение для экологического производства и органического выращивания продукции [14, с. 7–12], [15, с. 69–74], [25, с. 179–184].

Сравнивая достижения отечественных и зарубежных селекционных программ, можно заключить, что особенностью отечественной селекции земляники является создание широкого спектра продуктивных сортов, обладающих высокой степенью признаков адаптивности. За рубежом селекция еще с середины XX века была ориентирована на улучшение признаков урожайности, крупноплодности, выравненности и товарности ягод земляники, а разработка и применение сортовых технологий позволили нивелировать отрицательное влияние биотических и абиотических факторов.

Достигнутый уровень хозяйственно-ценных признаков в различных сортах, а также современные научные знания по использованию биологических, биотехнологических, генетических, вирусологических, фитопатологических и других методов позволяют сделать заключение о возможности повышения результативности селекционного процесса по созданию сортов, совмещающих в своем генотипе желательный уровень всего спектра признаков адаптивности и продуктивности, в большей степени раскрывающих потенциал земляники садовой.

#### **Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)**

Проведенный анализ отечественного сортимента земляники садовой свидетельствует о том, что по-прежнему актуальной остается задача создания сортов раннего и позднего сроков созревания для расширения периода потребления свежей продукции.

Для зон, отличающихся незначительным сортиментом, несмотря на почти вековую селекционную работу (с 30-х гг. XX в.), очевидной является необходимость разработки и использования зональных интенсивных технологий при промышленном производстве ягод земляники существующих сортов и создания сортов, отзывчивых на интенсивные технологии.

Отечественные селекционные программы являются результативными при создании адаптивных и продуктивных сортов. Вместе с тем на современном этапе решение задачи по повышению качественных характеристик ягод земляники в соответствии с требованиями рынка является приоритетом для формирования конкурентоспособного сортимента.

Использование доноров и источников высокого уровня хозяйственно ценных признаков, выбор направления селекционного процесса, применение лабораторных и инструментальных методов ускорения селекции (искусственное промораживание, искусственное заражение, ПЦР-диагностика, ДНК-маркирование генов устойчивости, продуктивности, качества ягод и т. п.) позволяют повысить эффективность и результативность селекционных программ.

## Библиографический список

1. Казаков И. В., Айтжанова С. Д., Евдокименко С. Н., Кулагина В. Л., Сазонов Ф. Ф. Ягодные культуры в Центральном регионе России / Под ред. академика И. В. Казакова. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2009. 208 с.
2. Мотылева С. М., Куликов И. М., Марченко Л. А. Минеральный состав растений земляники: SEM – EDS и ВЭЖХ – анализ золы плодов // Научные труды V Съезда физиологов СНГ, V Съезда биохимиков России. Конференции ADFLIM. Сочи – Дагомыс, 2016. С. 222.
3. Food and Agriculture Organization of the Nations (FAO) [Электронный ресурс] // Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (дата обращения: 30.06.2020).
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений [Электронный ресурс] // Госсортокмиссия. URL: [https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2020/03/FIN\\_reestr\\_dop\\_12\\_03\\_2020.pdf](https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2020/03/FIN_reestr_dop_12_03_2020.pdf) (дата обращения: 30.06.2020).
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел: Из-во ВНИИСПК, 1995. 502 с.
6. Андропова Н. В. Оценка сортов земляники по устойчивости к неблагоприятным абиотическим факторам в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Садоводство и виноградарство. 2018. № 4. С. 32–37.
7. Марченко Л. А. Селекция земляники садовой на устойчивость к повреждающим факторам зимнего периода // Садоводство и виноградарство. 2014. № 3. С. 12–16.
8. Козлова И. И. Тенденции формирования промышленного сортимента земляники в Российской Федерации // Садоводство и виноградарство. 2019. № 2. С. 25–32. DOI: 10.31676/0235-2591-2019-2-25-32.
9. Козлова И. И., Лукьянчук И. В., Жбанова Е. В. Сортимент и технология производства высококачественных ягод земляники садовой // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 2. С. 45–49. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10211.
10. Козлова И. И. Особенности формирования промышленного сортимента земляники садовой в Центрально-Черноземном регионе // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48. № 1. С. 132–135.
11. Казаков И. В., Айтжанова С. Д., Евдокименко С. Н. [и др.] Ягодные культуры в Центральном регионе России: монография. 2-е издание, переработанное и дополненное. М.: Изд-во ВСТИСП, 2016. 233 с.
12. Киртбая Е. К., Щеглов С. Н. Земляника. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2003. 170 с.
13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
14. Zhang Y., Wang G., Dong J., Zhong C., Chang L. and Zhang H. The current progress in strawberry breeding in China // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 7–12. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.2.
15. Whitehouse A. B., Simpson D. W., Johnson A. W., McLeary K. J., Pessy A. J., Nellist C. F., Bates H., Harrison R. J. Progress in strawberry breeding at NIAB-EMR, East Malling, UK // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 69–74. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.9.
16. Головин С. Е. Корневые и прикорневые гнили земляники и микромицеты, ассоциирующиеся с ними: Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (земляника, малина): сборник научных трудов конференции, посвященный 90-летию со дня рождения кандидата сельскохозяйственных наук К. Т. Ярковой. Мичуринск, Воронеж, 2019. С. 36–55.
17. Kulikov I. M., Marchenko L. A. Genetic methods of creating new varieties of garden plants // Herald of the Russian Academy Sciences. 2017. Vol. 87. No. 2. Pp. 135–138. DOI: 10.1134/S1019331617020125.
18. Куликов И. М., Марченко Л. А., Данилова А. А., Сашко Е. К. Роль генофонда и значение научного наследия И. В. Поповой в селекции ягодных культур // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 208–211.
19. Лыжин А. С., Лукьянчук И. В. Молекулярно-генетические методы в селекции земляники (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) // Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (земляника, малина): сборник научных трудов конференции, посвященный 90-летию со дня рождения кандидата сельскохозяйственных наук К. Т. Ярковой, Мичуринск, Воронеж, 2019. С. 149–156.
20. Яковенко В. В., Лапшин В. И. Перспективные сорта земляники для промышленного выращивания на юге России // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. Т. 157. № 03. С. 231–241. DOI: 10.21515/1990-4665-157-017.
21. Refoyo A., Arenas J. M. Cultivars developed in the strawberry breeding program of Fresas Nuevos Materiales S. A. // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 145–150. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.21.
22. Kafkas E. Strawberry growing in Turkey: current status and future prospects // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 903–908. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.133.
23. Андропова Н. В. Сорты земляники садовой для промышленного возделывания // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн. Барнаул, 2018. Кн. 1. С. 214–216.
24. Яковенко В. В., Лапшин В. И. Результаты оценки продуктивности и качества плодов земляники в условиях Прикубанской зоны Краснодарского края // Садоводство и виноградарство. 2019. № 2. С. 40–45. DOI: 10.21515/1999-1703-82-127-132.



25. Baruzzi G., Ballini L., Baroni G., Birolli M., Capriolo G., Carullo A., D'Anna F., Funaro M., Lucchi P., Magnani S., Maltoni M.L., Sbrighi P., Turci P., Faedi W. Updates on Italian strawberry breeding programs coordinated by CREA-FRF // *Acta Horticulturae*. 2017. No. 1156. Pp. 179–184. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.26.

26. Olbricht K., Gerischer U., Weiß K. and Ulrich D. 'Renaissance' of flavor: portrait of a new European strawberry cultivar // *Acta Horticulturae*. 2017. No. 1156. Pp. 635–642. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.93.

27. Bianchi G., Lucchi P., Maltoni M. L., Fagherazzi A. F., Baruzzi G. Analysis of aroma compounds in new strawberry advanced genotypes // *Acta Horticulturae*. 2017. No. 1156. Pp. 673–678. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.98.

#### Об авторах:

Людмила Александровна Марченко<sup>1</sup>, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID 0000-0002-7247-9829, AuthorID 378978; +7 916 493-48-87

<sup>1</sup> Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Москва, Россия

## Strawberry: evolution of the domestic assortment and direction of selection

L. A. Marchenko<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Federal Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

✉ E-mail: Lamarch@yandex.ru

**Abstract.** The purpose of the research is to evaluate the varieties of strawberry included in the State register of breeding achievements, approved for use in the Russian Federation in 2020 to identify promising areas of crop selection. **Methods.** The analytical method was used to evaluate varieties by the terms of their inclusion in the state register, maturation period, signs of adaptation and productivity. **Results.** Analysis of the assortment allows us to conclude that out of 88 short-day varieties, the greater variety is represented in the Central (33 varieties), North Caucasus (28 varieties), Volga-Vyatka (25 varieties), and West Siberian (25 varieties) regions. The main part of varieties is accounted for by domestic selection. The basis of the industrial assortment is still short-day varieties (the usual type of fruiting). Most of the varieties (56 pcs.) belong to the average maturation period. Early maturation period is characterized by 19 varieties, late – 13 varieties. For most areas of domestic berry growing, winter hardiness remains the limiting factor for growing strawberry crops. Only 9.1 % of varieties have the highest resistance to winter damage factors (they are zoned in more than five regions). In the southern regions, drought tolerance and heat tolerance are important signs of adaptability of varieties. The ability of strawberry varieties to resist the most common diseases that cause economic damage to the crop is still an important component in the development of varieties and the main way to obtain high-quality products. The analysis revealed that the task of creating varieties of early and late maturation periods is still relevant. At the present stage, solving the problem of improving the quality characteristics of strawberries in accordance with market requirements is a priority for the formation of a competitive assortment. **Scientific novelty.** Based on a comparative analysis of strawberry varieties included in the state register, as well as the achievements of crop selection at the present stage in Russia and abroad, the directions for possible improvement of the domestic assortment are identified.

**Keywords:** strawberry, assortment, variety, breeding.

**For citation:** Marchenko L. A. Zemlyanika sadovaya: otsenka otechestvennogo sortimenta i napravleniya selektsii [Strawberry: evolution of the domestic assortment and direction of selection] // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2020. No. 12 (203). Pp. 50–60. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-203-12-50-60. (In Russian.)

**Paper submitted:** 06.08.2020.

#### References

1. Kazakov I. V., Aitzhanova S. D., Evdokimenko S. N., Kulagina V. L., Sazonov F. F. Yagodnye kul'tury v Tsentral'nom regione Rossii [Berry crops in the Central region of Russia] / Ed. academician I. V. Kazakov. Bryansk: Bryansk State Agricultural Academy, 2009. 208 p. (In Russian.)

2. Motyleva S. M., Kulikov I. M., Marchenko L. A. Mineral'nyy sostav rasteniy zemlyaniki: SEM – EDS i VEZhKh – analiz zoly plodov [Mineral composition of strawberry plants: SEM – EDS and HPLC – analysis of fruit ash] // *Nauchnye trudy V S"ezda fiziologov SNG, V S"ezda biokhimikov Rossii. Konferentsii ADFLIM. Sochi – Dagomys*. P. 222. (In Russian.)

3. Food and Agriculture Organization of the Nations (FAO) [e-resource]. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (ap-  
peal date: 30.06.2020).

4. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. Tom 1. Sorta rasteniy [State register of selection achievements allowed for use. Vol. 1. Varieties of plants] [e-resource] // State Commission for Selection Achieve-

ments Test and Protection (FSBI “Gossortcommission”). URL: [https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2020/03/FIN\\_reestr\\_dop\\_12\\_03\\_2020.pdf](https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2020/03/FIN_reestr_dop_12_03_2020.pdf) (appeal date: 30.06.2020). (In Russian.)

5. Programma i metodika seleksii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur [The program and methods of selection of fruit, berry and nut crops] / Under the editorship of E. N. Sedov, T. P. Ogol'tsova. Orel: Izd-vo VNIISPK, 1995. 502 s. (In Russian.)

6. Andronova N. V. Otsenka sortov zemlyaniki po ustoychivosti k neblagopriyatnym abioticheskim faktoram v usloviyakh yugo-zapadnoy chasti Nechernozem'ya Rossii [Evaluation of strawberry varieties for resistance to adverse abiotic factors in the conditions of the South-Western part of the non-Chernozem region of Russia] // Horticulture and viticulture. 2018. No. 4. Pp. 32–37. (In Russian.)

7. Marchenko L. A. Seleksiya zemlyaniki sadovoy na ustoychivost' k povrezhdayushchim faktoram zimnego perioda [Selection of garden strawberries for resistance to damaging factors of the winter period] // Horticulture and viticulture. 2014. No. 3. Pp. 12–16. (In Russian.)

8. Kozlova I. I. Tendentsii formirovaniya promyshlennogo sortimenta zemlyaniki v Rossiyskoy Federatsii [Trends in the formation of industrial assortment of strawberries in the Russian Federation] // Horticulture and viticulture. 2019. No. 2. Pp. 25–32. DOI: 10.31676/0235-2591-2019-2-25-32. (In Russian.)

9. Kozlova I. I., Luk'yanchuk I. V., Zhdanova E. V. Sortiment i tekhnologiya proizvodstva vysokokachestvennykh yagod zemlyaniki sadovoy [Sorting and technology of production of high-quality strawberry garden] // Achievements of Science and Technology of AIC. 2019. Vol. 33. No. 2. Pp. 45–49. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10211. (In Russian.)

10. Kozlova I. I. Osobennosti formirovaniya promyshlennogo sortimenta zemlyaniki sadovoy v Tsentral'no-Chernozemnom regione [Features of formation of industrial assortment of garden strawberries in the Central Chernozem region] // Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2017. Vol. 48. No. 1. Pp. 132–135. (In Russian.)

11. Kazakov I. V., Aytzhanova S. D., Evdokimenko S. N., et al. Yagodnye kul'tury v Tsentral'nom regione Rossii: monografiya [Berry crops in the Central region of Russia: monograph]. 2nd edition, revised and enlarged. Moscow: Izd-vo VSTISP, 2016, 233 p. (In Russian.)

12. Kirtbaya E. K., Shcheglov S. N. Zemlyanika [Strawberry]. Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2003. 170 p. (In Russian.)

13. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur [Program and methodology for the study of varieties of fruit, berry and nut crops] / Under the editorship of E. N. Sedov, T. P. Ogol'tsova. Orel: Izd-vo VNIISPK, 1999. 608 p. (In Russian.)

14. Zhang Y., Wang G., Dong J., Zhong C., Chang L. and Zhang H. The current progress in strawberry breeding in China // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 7–12. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.2.

15. Whitehouse A. B., Simpson D. W., Johnson A. W., McLeary K. J., Pessy A. J., Nellist C. F., Bates H., Harrison R. J. Progress in strawberry breeding at NIAB-EMR, East Malling, UK // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 69–74. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.9.

16. Golovin S. E. Kornevye i prikornevye gnili zemlyaniki i mikromitsety, assotsiirovushchiesya s nimi [Root and root rot of strawberries and micromycetes associated with them]: Sovremennye tendentsii ustoychivogo razvitiya yagodovodstva Rossii (zemlyanika, malina): sbornik nauchnykh trudov konferentsii, posvyashchenny 90-letiyu so dnya rozhdeniya kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk K. T. Yarkovoy. Michurinsk, Voronezh, 2019. Pp. 36–55. (In Russian.)

17. Kulikov I. M., Marchenko L. A. Genetic methods of creating new varieties of garden plants // Herald of the Russian Academy Sciences. 2017. Vol. 87. No. 2. Pp. 135–138. DOI: 10.1134/S1019331617020125.

18. Kulikov I. M., Marchenko L. A., Danilova A. A., Sashko E. K. Rol' genofonda i znachenie nauchnogo naslediya I. V. Popovoy v seleksii yagodnykh kul'tur [The role of the gene pool and the significance of the scientific heritage of I. V. Popova in the selection of berry crops] // Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2015. Vol. 41. Pp. 208–211. (In Russian.)

19. Lyzhin A. S., Luk'yanchuk I. V. Molekulyarno-geneticheskie metody v seleksii zemlyaniki (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) [Molecular and genetic methods in strawberry selection (*Fragaria* × *ananassa* Duch.)]: Sovremennye tendentsii ustoychivogo razvitiya yagodovodstva Rossii (zemlyanika, malina): sbornik nauchnykh trudov konferentsii, posvyashchenny 90-letiyu so dnya rozhdeniya kandidata sel'skokhozyaystvennykh nauk K. T. Yarkovoy. Michurinsk, Voronezh, 2019. Pp. 149–156. (In Russian.)

20. Yakovenko V. V., Lapshin V. I. Perspektivnye sorta zemlyaniki dlya promyshlennogo vyrashchivaniya na yuge Rossii [Promising varieties of strawberries for industrial cultivation in the South of Russia] // Scientific Journal of KubSAU. 2020. Vol. 157. No. 03. Pp. 231–241. DOI: 10.21515/1990-4665-157-017. (In Russian.)

21. Refoyo A., Arenas J. M. Cultivars developed in the strawberry breeding program of Fresas Nuevos Materiales S. A. // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 145–150. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.21.

22. Kafkas E. Strawberry growing in Turkey: current status and future prospects // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 903–908. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.133.

23. Andronova N. V. Sorta zemlyaniki sadovoy dlya promyshlennogo vzdelyvaniya [Varieties of garden strawberries for industrial cultivation] // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sbornik materialov XIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 2 kn. Barnaul, 2018. Book 2. Pp. 214–216. (In Russian.)

24. Yakovenko V. V., Lapshin V. I. Rezul'taty otsenki produktivnosti i kachestva plodov zemlyaniki v usloviyakh Prikubanskoj zony Krasnodarskogo kraja [Results of evaluating the productivity and quality of strawberry fruits in the conditions of

the Prikubansky zone of the Krasnodar territory] // Horticulture and viticulture. 2019. No. 2. Pp. 40–45. DOI: 10.21515/1999-1703-82-127-132. (In Russian.)

25. Baruzzi G., Ballini L., Baroni G., Birolli M., Capriolo G., Carullo A., D'Anna F., Funaro M., Lucchi P., Magnani S., Maltoni M.L., Sbrighi P., Turci P., Faedi W. Updates on Italian strawberry breeding programs coordinated by CREA-FRF // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 179–184. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.26.

26. Olbricht K., Gerischer U., Weiß K. and Ulrich D. 'Renaissance' of flavor: portrait of a new European strawberry cultivar // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 635–642. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.93.

27. Bianchi G., Lucchi P., Maltoni M. L., Fagherazzi A. F., Baruzzi G. Analysis of aroma compounds in new strawberry advanced genotypes // Acta Horticulturae. 2017. No. 1156. Pp. 673–678. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.98.

***Authors' information:***

Lyudmila A. Marchenko<sup>1</sup>, leading researcher, candidate of agricultural sciences, ORCID 0000-0002-7247-9829, AuthorID 378978; +7 916 493-48-87

<sup>1</sup> Federal Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia