

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

К.С. Макарова, А.Ф. Петров, Ю.А. Семенюк

Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

E-mail: kcmakarova@yandex.ru

Для цитирования: Макарова К.С., Петров А.Ф., Семенюк Ю.А. Совершенствование технологии производства земляники садовой в условиях лесостепи Западной Сибири // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 1(74). – С. 40–46. – DOI 10.31677/2072-6724-2025-74-1-40-46.

Ключевые слова: садоводство, земляника садовая, сорт, перезимовка, приживаемость, интродукция.

Реферат. Ягоды земляники садовой имеют распространение во всех регионах нашей страны, сама культура вызывает большой интерес в среде агроспециалистов, а также популярна у садоводов-любителей. Она является одной из наиболее выгодных садовых культур. У земляники садовой много преимуществ, ее ягоды содержат много аскорбиновой кислоты, биологически активных веществ, обладают необходимыми лечебными, а также высокими диетическими свойствами. Несмотря на ее широкое распространение и огромный выбор сортов, хороший урожай можно получить не всегда. Основная причина этого – слабое научно-техническое обеспечение, природно-климатические факторы и отсутствие качественного посадочного материала. В данной работе представлены результаты исследований по производству посадочного материала земляники садовой крупноплодной, приживаемости растений, формированию вегетативной массы и перезимовке. В результате проведения исследования было установлено, что почвенно-климатические условия лесостепи Западной Сибири по приходу фотосинтетически активной радиации и сумме активных температур достаточны для роста и формирования урожайности земляники садовой. При этом приживаемость растений земляники сильно зависит от условий года, когда разница составляет более 20 %. Кроме того, доказано, что наиболее оптимальной является технология производства саженцев с закрытой корневой системой в горшках объемом 0,5 л. Сорта Орлец и Солнечная по изучаемым параметрам могут быть рекомендованы для производства в условиях Западной Сибири.

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF STRAWBERRY PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

K.S. Makarova, A.F. Petrov, Yu.A. Semenyuk

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

E-mail: kcmakarova@yandex.ru

Keywords: gardening, strawberry, variety, overwintering, survival, introduction.

Report. Garden strawberries are widespread in all regions of our country, the culture itself is very interesting among agricultural specialists, as well as among amateur gardeners. It is one of the most profitable garden crops. Garden strawberries have many advantages, their berries contain a lot of ascorbic acid, biologically active substances, have the necessary medicinal, as well as high dietary properties. Despite its widespread distribution and a huge selection of varieties, a good harvest can not always be obtained. The main reason for this is poor scientific and technical support, natural and climatic factors and the lack of high-quality planting material. This paper presents the results of studies on the production of planting material for large-fruited garden strawberries, plant survival, formation of vegetative mass and overwintering. As a result of the study, it was found that the soil and climatic conditions of the forest-steppe of Western Siberia in terms of the arrival of photosynthetically active radiation and the sum of active temperatures are sufficient for the growth and formation of the yield of garden strawberries. At the same time, the survival rate of strawberry plants strongly depends on the conditions of the year, when the difference is more than 20%. In addition, it has been proven that the most optimal technology is the production of seedlings with a closed root system in 0.5 l pots. The Orlets and Solnechnaya varieties can be recommended for production in Western Siberia according to the parameters studied.

Садовая земляника не только красива, ароматна и вкусна, но и очень полезна. Она содержит целый ряд витаминов и микроэлементов. Существует огромное количество сортов земляники. Их уже более трех тысяч. Каждый год появляются все новые и новые селекционные новинки. Однако некоторые европейские сорта могут зимовать плохо, а голландские или польские – хорошо. В зависимости от сорта продуктивный срок жизни плантации может быть 3–5 лет и более [1–2]. Сорта для Сибири должны выдерживать осенние морозы до $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ (без снега) и быстро восстанавливаться весной после потери листьев. Они должны быть устойчивыми к земляничному клещу и гнилям плодов, приводящим к полной потере урожая. Сорта должны быть стабильно урожайными (не менее $1,5\text{--}2,5\text{ кг/м}^2$) и иметь ягоды хорошего качества: крупнее средних – крупные и выровненные по сборам, достаточно плотные, хорошей формы, столового или десертного вкуса [3–5].

Сорта, устойчивые в культуре, – группа растений, способная хорошо конкурировать с небольшим количеством сорняков, переносить недолговременную засуху. Данные сорта зимостойкие, устойчивые к вредителям и болезням, могут быть продуктивны до 5–6 лет и более. Они отличаются ежегодным и обильным плодоношением, при этом размер и форма плодов может быть разнообразной [4, 6].

Сорта интенсивного типа дают исключительный урожай только два года. Сорта, требующие хорошего ухода (систематических прополок, полива, подкормок), быстро вступающие в плодоношение и быстро стареющие, называются сортами интенсивного типа. Сейчас это основная группа сортов во всем мире [7–9]. Такие сорта хорошо чувствуют себя три года, т. е. они дают два урожая, после чего их следует заменять. Они отличаются очень качественными плодами, урожаем выше среднего. Устойчивые в культуре сорта способны плодоносить 3–4 года: Русич, Кокинская заря, Солнечная полянка, Эльсанта. Редкие сорта могут жить на одном месте до 10–12 лет: Бердский рубин, Омская ранняя, Крымская ремонтантная [7–12].

Цель исследования – оценить посадочный материал различных сортов земляники садовой с закрытой корневой системой в условиях УПХ «Сад Мичуринцев» Новосибирского ГАУ.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводили в УПХ «Сад Мичуринцев» в 2023–2024 гг. Посадку земляники садовой крупноплодной осуществляли 15 августа 2023 и 2024 гг. Для закладки опыта, роста и развития земляники садовой крупноплодной более благоприятные условия сложились в 2024 г. (рис. 1).

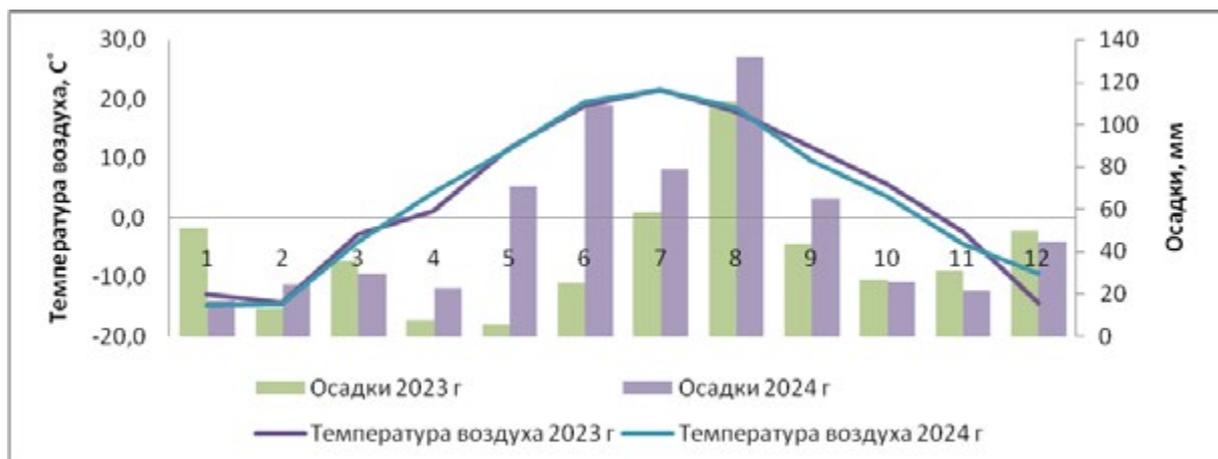


Рис. 1. Погодные условия за 2023–2024 гг.

Weather conditions for 2023-2024

Объектами исследований были сорта земляники садовой крупноплодной: Орлец, Солнечная полянка, Фейерверк, Фестивальная, Юния Смайде.

Все исследования проводили согласно Методике государственного сортоиспытания и общепринятых методик по определению качественных параметров [13]. В исследованиях использовались сорта, районированные по Западно-Сибирскому

региону (10). Субстрат для выращивания готовили заранее в соотношении компонентов 1 : 1 : 0,5 : 0,2 – дерновая земля, торф, перегной и вермикулит.

Все компоненты просеивали через сито и удаляли растительные остатки, ветки, камни и т.д. Просеянный субстрат распределяли в горшки объемом 0,5 л, затем горшки распределяли в траншею и присыпали землей для лучшей устойчивости и дальнейшей перезимовки. После установки все горшки проливали проточной водой, затем высаживали розетки земляники садовой крупноплодной, далее снова проливали проточной водой.

Площадь листовой поверхности является основой для расчетов чистой продуктивности фотосинтеза, фотосинтетического потенциала и других важных показателей. Определение ее является весьма сложным учетом, так как форма и размер листьев изменяются в течение всего вегетационного периода. Кроме того, конфигурация листовых пластинок у земляники очень разнообразна и трудно поддается измерению. Мы использовали метод создания усредненных

образцов (шаблонов) путем нанесения отпечатков. Для этого на миллиметровую бумагу наносили контур листа (крупного, среднего, мелкого), вычисляли площадь каждого шаблона и брали эти показатели за основу при вычислении площади листовой поверхности в каждом варианте опыта. В каждом повторении по всем вариантам выбирались пять растений, на которых проводилось дальнейшее изучение количества сформировавшихся листьев и площади.

Перезимовку земляники садовой оценивали по методике определения приживаемости [14, 15].

На рис. 2 представлена схема посадок исследования. Пять сортов земляники садовой крупноплодной расположены в 4-кратной повторности по 45 растений. Вокруг учетных повторений расположены защитные насаждения в два ряда. Розетки для исследования брали 1-го и 2-го порядка, однородные, одинакового размера и с одинаковым развитием листьев. После высадки посадку накрывали агротканью для уменьшения испарения влаги и притенения.



Рис. 2. Схема закладки опыта
Scheme of the bookmark of the experiment

Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа на ПК с использованием программы SNEDEKOR.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Приживаемость растений земляники садовой крупноплодной мы определяли соотношением укорененных растений в опыте к их общему количеству. В среднем общее число растений одного сорта составило 180 шт., общее число учетных растений в опыте составило 900 шт., а с учетом защитных полос – 1 100 шт.

В результате учета приживаемости земляники садовой было установлено, что укоренение в большей степени зависело от условий года и в меньшей степени от генотипа.

Состояние новых посадок согласно методике оценивали дважды (5 и 25 сентября), что в комплексе позволяло отследить динамику приживаемости (рис. 3).

Так, приживаемость определяли по количеству сформированных розеток. По рис. 3 видно, что распределение количества розеток сильно отличается по датам оценки.

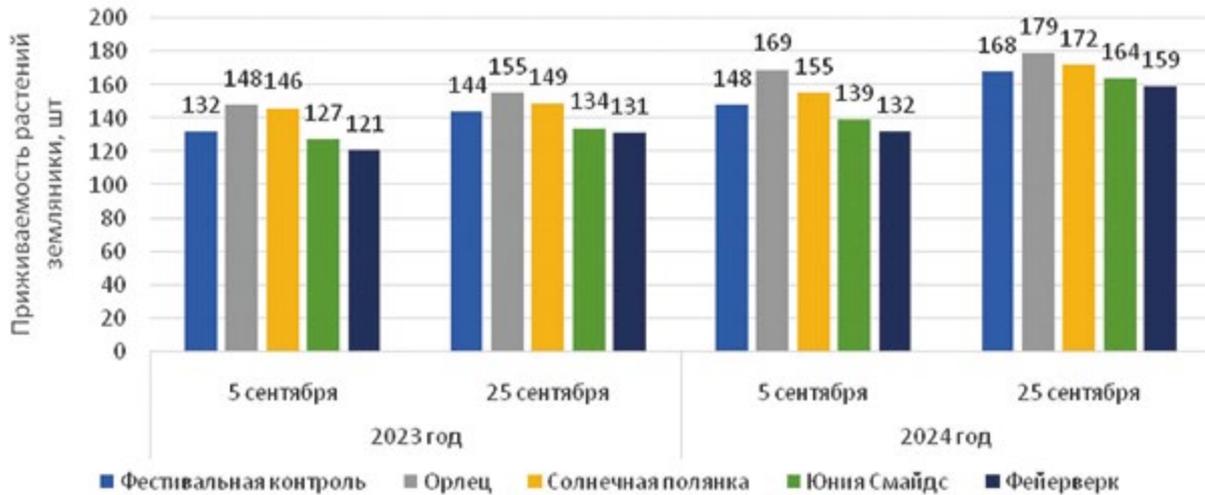


Рис. 3. Приживаемость растений земляники садовой крупноплодной, шт. (2023–2024 гг.)
Survival rate of large-fruited garden strawberry plants, pcs. (2023–2024)

Так, приживаемость определяли по количеству сформированных розеток. По рис. 3 видно, что распределение количества розеток сильно отличается по датам оценки.

В 2023 г. стало известно, что к 5 сентября в опыте присутствовали розетки садовой земляники крупноплодной по сортам, количество которых колебалось от 121 до 148 шт. В качестве контрольного варианта был взят сорт земляники Фестивальная, где было зафиксировано 132 розетки. Обратив внимание на погодные условия в период закладки опыта, можно отметить, что температуры колебалась от 14,9 до 17,8 °С, что способствовало успешному приживлению розеток. Однако в начале вегетационного периода уровень осадков был значительным и достиг

67 мм. К началу сентября даже слабые розетки начали пускать новые листья, а корневая система начала активное развитие только к середине месяца. В 2024 г. наблюдается та же тенденция развития молодых розеток земляники садовой. Количество прижившихся розеток к первой декаде сентября было ниже, чем к концу месяца. Погодные условия в эти даты характеризовались равномерным снижением температуры от +18,6 до 12,2 °С, при этом количество осадков также было равномерным, варьируя от 29 до 58 мм на протяжении всего периода наблюдений. Такое распределение влаги и температуры показало, что розетки земляники садовой крупноплодной приживаются лучше, чем в 2023 г.

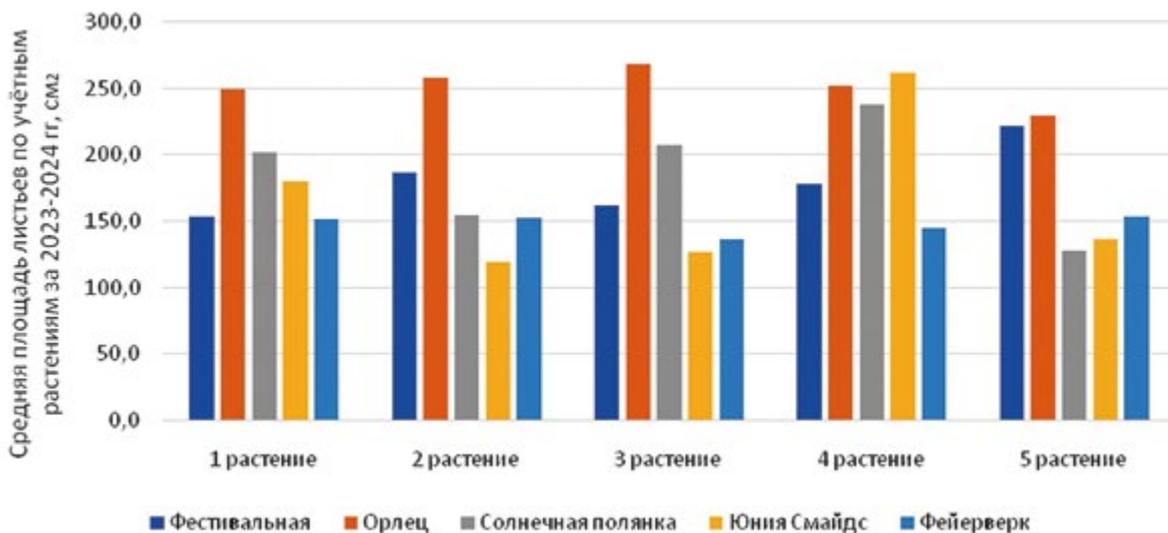


Рис. 4. Средняя площадь листьев земляники с пяти учетных растений за 2023–2024 гг., см²
Average area of strawberry leaves from five accounting plants for 2023–2024, cm²

Площадь листовой пластинки для розеток земляники важна, так как листья – основной орган фотосинтеза растений, но если говорить про рассаду земляники как про товар, то листья – основной индикатор. По количеству листьев, по их окраске покупатель определяет будет он брать тот или иной посадочный материал. Первая сложность при выборе – это вкус ягод, но внешний вид играет огромную роль. В нашем исследовании болезней и вредителей на посадочном материале земляники садовой крупноплодной не наблюдалось.

Проанализируем сорта, сравнив их с контрольным сортом Фестивальная, у которого средняя площадь листовой пластинки равняется 180 см². Так, сорта Орлец и Солнечная полянка показали результаты выше уровня контроля, с площадями листьев в 251 и 185 см² соответственно. Это превышает контрольный показатель на 71 и 5 см². В то же время сорта Юния Смайде и Фейерверк показали результаты ниже контрольного: их площади листьев были 164 и 147 см², что на 16 и 33 см² меньше контрольного показателя.

При оценке земляники садовой количество листьев было определено по размеру и количеству на розетке 25 сентября. Чем больше листьев, тем лучше качество посадочного материала. В среднем на всех сортах было около трех цельных листьев. Сорт Фестивальная выделился среди остальных, имея около трех листьев на розетке, преимущественно маленьких. Сорт Орлец отличался тем, что в нем были преимущественно средние и крупные листья, в то время как сорт Солнечная полянка имел большую часть листьев среднего и мелкого размера. При этом рассада сорта Орлец выглядела более привлекательно. Этот материал для посадки впечатлял здоровьем и пушистостью благодаря черешкам листьев средней длины, которые гармонично вписывались в горшок. Листья большего размера имели черешки искривленные и выглядевшие неестественно. В среднем на растении сорта Юния Смайде наблюдалось три листа. На этом сорте были замечены листья небольшого размера, а также очень маленькие и редкие листья среднего размера. В целом посадочный материал производил впечатление недоразвитого и слабого, не вызывая особого интереса. Сорт Фейерверк имеет среднее количество листьев в течение исследовательских лет, сравнимое с сортом земляники Юния Смайде: три листа. Внешний вид посадочного материала и преимущество небольших листьев аналогичны предыдущему сорту.

Земляника садовая – это простая культура с крупными плодами, но в условиях Западной Сибири и в особенности на территории УПХ «Сад Мичуринцев» основной проблемой при выращивании является перезимовка. В холодные годы молодые розетки земляники могут замерзнуть из-за недостаточного снега и глубокого промерзания почвы. Для улучшения сохранности посадочного материала было проведено исследование, в рамках которого траншеи с вкопанными горшками были окопаны по кругу, чтобы защитить крайние ряды от замерзания.

Зима 2023–2024 г. оказалась снежной, и снежный покров достиг значительной толщины, что позволило сохранить растения для следующего сезона. Благодаря использованию горшков объемом 0,5 л молодые растения не пострадали от морозов.

Перезимовка сортов земляники садовой крупноплодной показала, что сорта Орлец и Солнечная полянка выше стандарта на 4 и 1 % соответственно. Но сорта Юния Смайде и Фейерверк значительно ниже контроля: на 8 и 10 % соответственно. Контрольный вариант показал уровень в 83 % перезимовки. Для нашего региона такая перезимовка оценивается как хорошая. Весь посадочный материал после перезимовки был хорошего качества и требовал минимального ухода. Кроме того, за счет используемой емкости защищенная корневая система практически не повреждалась при выкопке из траншеи, следовательно, растение меньше подвергалось стрессу и выглядело презентабельно.

ВЫВОДЫ

1. Почвенно-климатические условия лесостепи Западной Сибири по приходу фотосинтетически активной радиации и сумме активных температур достаточны для роста и формирования урожайности земляники садовой.

2. Исследование показало, что приживаемость земляники садовой сильно зависит от условий года, так, например, приживаемость в 2024 г. была выше на 20 % показателей 2024 г. При этом лучшие результаты получены на вариантах с закрытой корневой системой в горшках объемом 0,5 л.

3. Сорта Орлец и Солнечная показали себя лучшими по изучаемым параметрам и могут быть рекомендованы для выращивания рассады с закрытой корневой системой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маркова Е.В., Колесова Е.А. Сравнительная характеристика сортов земляники садовой в условиях Тульской области // Вектор развития науки: мат-лы науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых факультета агро- и биотехнологий, Балашиха, 1 января – 31 января 2023 г. – Балашиха, 2023. – С. 69–74. – EDN OEOKOY.
2. Romanenko E.N. Study of the Effect of Mineral Fertilizers (NPK) on Plant Parasitic Nematodes from the Family Longidoridae in Rhizosphere of Strawberry // Journal of Russian Phytopathological Society. – 2002. – Vol. 3. – P. 55–59. – EDN JPYRYN.
3. Пищевая ценность плодов перспективных сортов земляники / М.Ю. Акимов, Е.В. Жбанова, В.Н. Макаров [и др.] // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 2. – С. 64–72.
4. Макарова К.С., Титова Г.Т. Влияние качества субстрата на развитие рассады земляники при ее выращивании с закрытой корневой системой // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 21 октября 2022 г. – Новосибирск, 2022. – С. 36–40. – EDN ZHKGKT.
5. Титова Г.Т., Макарова К.С. Ягодные культуры – основа Сибирского сортифта плодово-ягодных растений // Роль науки в развитии современного садоводства России, Мичуринск–научоград РФ, 15–16 сентября 2022 г. – Мичуринск, 2022. – С. 44–47. – EDN PYYZRS
6. Козлова И.И. Влияние субстрата и фиторегуляторов на развитие корневой системы рассады земляники садовой в малообъемных контейнерах // Плодоводство и ягодоводство России. – 2021. – № 65. – С. 54–59. – DOI: 10.31676/2073-4948-2021-65-54-59.
7. Introduction of Large-Fruited Strawberry Varieties on the Territory of the Novosibirsk Region in the Conditions of Western Siberia / K.S. Makarova, A.F. Petrov, A.V. Pastukhova [et al.] // Advancements in Life Sciences. – 2022. – Vol. 9, N 3. – P. 328–333. – EDN WSPJTA.
8. Интродукция новых сортов крупноплодной ремонтантной земляники в лесостепи западной Сибири / К.С. Макарова, А.В. Пастухова, А.С. Газизулина [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. – 2021. – № 4(34). – С. 128–134. – DOI: 10.31677/2072-6724-2021-34-4-132-138. – EDN AXYLPH.
9. Crop production in Russia 2030: Alternative data of the development scenarios / E.V. Rudoy, M.S. Petukhova, A.F. Petrov [et al.] // Data in Brief. – 2020. – Vol. 29. – P. 105077. – DOI: 10.1016/j.dib.2019.105077. – EDN HF-EZUY.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ. Т. 1. Сорты растений. URL: <https://reestr.gossortrf.ru/> (дата обращения: 10.01.2025).
11. Совершенствование элементов технологии выращивания саженцев смородины черной / А.Ф. Петров, К.С. Макарова, О.Н. Колбина [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2024. – № 4(73). – С. 79–84. – DOI: 10.31677/2072-6724-2024-73-4-79-84. – EDN JNDHYP.
12. Ярославцев Е.И. Ягодные культуры в нечерноземной зоне. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для студ. высш. с.-х. учеб. заведений. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
14. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / Под ред. Н.Д. Спиваковского. – Мичуринск, 1972. – 184 с.
15. Заика А.С., Антипенко М.И., Бледных О.В. Особенности влияния поздневесенних заморозков на рост и развитие земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. – 2024. – Т. 76. – С. 39–51. – DOI: 10.31676/2073-4948-2024-76-39-51. – EDNHZHKCE.

REFERENCES

1. Markova E.V., Kolesova E.A., *Vektor razvitiya nauki* (Vector of scientific development), Proceedings of the Conference Title, 2023, pp. 69–74, EDN OEOKOY. (In Russ.)
2. Romanenko E.N., Study of the Effect of Mineral Fertilizers (NPK) on Plant Parasitic Nematodes from the Family Longidoridae in Rhizosphere of Strawberry, *Journal of Russian Phytopathological Society*, 2002, Vol. 3, pp. 55–59, EDN JPYRYN.
3. Akimov M.Yu., Zhdanova E.V., Makarov V.N. [i dr.], *Voprosy pitaniya*, 2019, T. 88, No. 2, pp. 64–72. (In Russ.)
4. Makarova K.S., Titova G.T., *Aktual'nye problem agropromyshlennogo kompleksa* (Current issues of the agro-industrial complex), Proceedings of the Conference Title, Novosibirsk, 2022, pp. 36–40, EDN ZHKGKT. (In Russ.)
5. Titova G.T., Makarova K.S., *Rol' nauki v razvitiy sovremennoy sadovodstva Rossii* (The role of science in the development of modern gardening in Russia), Michurinsk-naukograd RF, 15–16 sentyabrya 2022 g., Michurinsk, 2022, pp. 44–47, EDN PYYZRS. (In Russ.)

6. Kozlova I.I., *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*, 2021, No. 65, pp. 54–59, DOI: 10.31676/2073-4948-2021-65-54-59. (In Russ.)
7. Makarova K.S., Petrov A.F., Pastukhova A.V. [et al.], Introduction of Large-Fruited Strawberry Varieties on the Territory of the Novosibirsk Region in the Conditions of Western Siberia, *Advancements in Life Sciences*, 2022, Vol. 9, No. 3, pp. 328–333, EDN WSPJTA.
8. Makarova K.S., Pastuhova A.V., Gazizulina A.S. [i dr.], *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2021, No. 4(34), pp. 128–134, DOI: 10.31677/2072-6724-2021-34-4-132-138, EDN AXYL PX. (In Russ.)
9. Rudoy E.V., Petukhova M.S., Petrov A.F. [et al.], Crop production in Russia 2030: Alternative data of the development scenarios, *Data in Brief*, 2020, Vol. 29, pp. 105077, DOI: 10.1016/j.dib.2019.105077, EDN HFEZUY.
10. *Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij dopushchennyh k ispol'zovaniyu na territorii RF* (State register of selection achievements approved for use on the territory of the Russian Federation), T. 1. Sortarastenij, URL: <https://reestr.gossortrf.ru/>. (In Russ.)
11. Petrov A.F., Makarova K.S., Kolbina O.N. [i dr.], *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2024, No. 4(73), pp. 79–84, DOI: 10.31677/2072-6724-2024-73-4-79-84, EDN JNDHYP. (In Russ.)
12. Yaroslavcev E.I., *Yagodnye kul'tury v nechernozyomnoj zone* (Berry crops in the non-chernozem zone), Moscow: Rossel'hozizdat, 1982, 254 p.
13. Dospekhov B.A., *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij)* (Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results)), Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.
14. *Programno-metodicheskie ukazaniya po agrotekhnicheskim opytam s plodovymi i yagodnymi kul'turami* (Program and methodological guidelines for agrotechnical experiments with fruit and berry crops), Pod red. N.D. Spivakovskogo, Michurinsk, 1972, 184 p.
15. Zaika A.S., Antipenko M.I., Blednyh O.V., *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*, 2024, T. 76, pp. 39–51, DOI: 10.31676/2073-4948-2024-76-39-51, EDN HZHKCE. (In Russ.)

Информация об авторах:

К.С. Макарова, аспирант

А.Ф. Петров, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Ю.А. Семенюк, студент

Contribution of the authors:

K.S. Makarova, post-graduate student

A.F. Petrov, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Yu.A. Semenyuk, student

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.