

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.43; 634.1

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2025_2_46

EDN: NDDLRI

Влияние почвенных субстратов на укоренение рассады земляники садовой

Раиса Григорьевна Ноздрачева^{1✉}, Ольга Игоревна Гончарова²

^{1, 2} Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронеж, Россия

¹ r.nozdracheva@mail.ru✉

Аннотация. Представлены результаты исследования, проводимого с 2020 г. в плодовом питомнике ООО «Дикий мир» (Новоусманский район Воронежской области) с целью совершенствования технологии получения посадочного материала земляники садовой высших категорий качества. Объектами исследований служили различные субстраты для размножения земляники садовой сортов Наше Подмосковье, Царица, Елизавета 2 (контроль – чистый целинный чернозем). Лучший результат по количеству образования розеток и их укоренению получен при использовании торфяного питательного субстрата (ТПС), где на 1 м² образовалось 455 растений, из которых 37,6% хорошо укоренилось. Кроме того, отмечено, что выкапывать розетки удобно, так как на этом варианте образовывается мочковатая, более мощная по сравнению с контролем, корневая система, которая не травмируется и практически полностью сохраняется после ее извлечения из субстрата. При применении смеси чернозема и ТПС отмечены сравнительно низкие показатели роста и развития земляники. Причиной является то, что структура такого субстрата далека от оптимальной и не отвечает заявленным характеристикам. Вокруг корней образуется вязкий, неосыпающийся ком, который затрудняет заготовку рассады в промышленных масштабах. Биосубстрат на основе березовой коры не пригоден для выращивания земляники в связи с тем, что присутствующий в нем березовый деготь содержит в своем составе природные ингибиторы роста, подавляющие развитие земляники. На варианте применения почвенной смеси, состоящей из равных частей биосубстрата и чернозема, также не отмечен положительный результат, что не позволяет рекомендовать этот вариант для размножения посадочного материала земляники садовой. Выкопку рассады целесообразнее проводить в более поздние сроки (конец октября – начало ноября) при условии благоприятной погоды и оптимальной влажности почвы, но если погода дождливая или начались осенние заморозки, то выкапывать рассаду лучше весной – в третьей декаде мая, когда у растений образуются молодые листья и корни.

Ключевые слова: земляника садовая, сорта, размножение, рассада, почвенный субстрат

Для цитирования: Ноздрачева Р.Г., Гончарова О.И. Влияние почвенных субстратов на укоренение рассады земляники садовой // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2025. Т. 18, № 2(85). С. 46–53. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2025_2_46-53.

4.1.4. HORTICULTURE, OLERICULTURE, VITICULTURE AND MEDICINAL PLANTS (AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

Effect of different soil substrates on the rooting of the garden strawberry seedlings

Raisa G. Nozdracheva^{1✉}, Olga I. Goncharova²

^{1, 2} Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

¹ r.nozdracheva@mail.ru✉

Abstract. The authors present the results of a study conducted since 2020 in the Dikiy Mir Fruit Nursery (Novousmansky district of Voronezh Oblast) in order to improve the technology for obtaining planting material for garden strawberry of the highest quality categories. The objects of research were various substrates for reproduction of garden strawberry of the following varieties: Nashe Podmoskovie, Tsaritsa, Elizaveta 2 (pure virgin chernozem was used as a control variant). The best result in the number of rosettes and their rooting was obtained using turfy nutrient substrate (TNS), where 455 plants were formed per 1 m², of which 37.6% were well rooted. At the same time, it is convenient to dig out rosettes, since this variant forms a fibrous, more powerful root system compared to the control, which is completely preserved after its extraction from the substrate. When using a mixture of chernozem and TNS, relatively low growth and development rates of strawberry were noted. The reason is that the structure of such a substrate is not optimal and does not meet the stated characteristics. A sticky, non-crumbling stool bed forms

around the roots, which makes it difficult to obtain seedlings on an industrial scale. A biosubstrate based on a birch bark is not suitable for growing strawberry due to the fact that the birch tar present in it contains natural plant growth inhibitors that suppress the development of strawberry. The use of a soil mixture consisting of equal parts of biosubstrate and chernozem also did not show a positive result, which does not allow for recommendation of this option for the reproduction of strawberry planting material. It is more advisable to dig out seedlings at a later date (late October – early November), provided the weather is favorable and the soil moisture is optimal, but if the weather is rainy or autumn frosts have begun, then it is better to dig out seedlings in the spring in the third decade of May, when the plants form young leaves and roots.

Keywords: garden strawberry, varieties, reproduction, seedlings, soil substrate

For citation: Nozdracheva R.G., Goncharova O.I. Effect of different soil substrates on the rooting of the garden strawberry seedlings. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2025;18(2):46-53. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2025_2_46-53.

Введение

Земляника садовая – популярная культура, возделываемая на территории Центрального Черноземья, отличается превосходным вкусом, ароматом, универсальностью в использовании, а раннее созревание позволяет ей открывать сезон потребления свежей продукции [2]. Ценится за высокую пластичность к условиям произрастания, товарные качества, полезные и технологические свойства, урожайность и рентабельность производства продукции [1].

Селекционерами научных учреждений создано множество сортов земляники, приспособленных к различным почвенно-климатическим условиям, это позволяет возделывать культуру в открытом и защищенном грунте [7]. Известны методы генной инженерии, позволяющие проводить точный и эффективный отбор сортов с желаемыми признаками и свойствами, что увеличивает возможность культивировать сорта с высокой урожайностью, отличными товарными качествами и повышенной питательной ценностью ягод [6].

Продолжительное возделывание земляники садовой привело к заражению растений вирусными, грибными и бактериальными болезнями, что негативно сказалось на урожайности и качестве продукции [13].

Основой получения высоких урожаев является производство посадочного материала культуры. Земляника размножается вегетативным способом с помощью розеток, рожков и путем микрклонального размножения, но не все сорта проявляют генетическую способность формировать качественную рассаду [6]. В открытом грунте она способна образовать на одном квадратном метре маточника значительное количество розеток, что позволяет ускорить процесс производства саженцев высокого качества. Первые усы появляются в начале июня; их количество увеличивается, особенно после плодоношения. Одни сорта формируют много усов, другие – в меньшей степени, но более развитые розетки находятся ближе к материнскому растению [5].

При производстве посадочного материала важную роль играет плодородие почвы, которое определяется мелкокомковатой структурой, наличием питательных веществ в доступной для растений форме. Такая почва хорошо прогревается и позволяет воздуху и воде проникать достаточно глубоко, способствует благоприятному протеканию химических и биологических процессов, обогащающих ее питательными веществами. Почвенная смесь, содержащая органические и минеральные вещества в достаточных количествах, обеспечивает растения питательными веществами, а в сочетании с оптимальным водным режимом гарантирует высокое качество посадочного материала и богатый урожай земляники [10].

Методика эксперимента

В питомнике ООО «Дикий мир» Новоусманского района Воронежской области с 2020 г. проводятся научные исследования с целью совершенствования технологии размножения земляники садовой и получения рассады высших категорий качества с использованием различных почвенных субстратов.

В качестве объектов исследований служили районированные сорта земляники садовой: Наше Подмосковье и Царица селекции ФГБНУ ФНЦ садоводства, сорт иностранной селекции Елизавета 2.

Экспериментальные исследования по определению качества и выхода посадочного материала земляники, выращиваемого с применением различных субстратов, выполняли в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) [9]. Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова (1985) [3].

Результаты и их обсуждение

Садоводческое предприятие ООО «Дикий мир», где проводится научная работа, находится в лесостепной зоне и характеризуется неустойчивым увлажнением. Показателем влагообеспеченности возделываемой культуры в открытом грунте служит гидро-термический коэффициент (ГТК), который равен 1,2. Сумма среднесуточных значений дефицита влажности воздуха составляет 1581,6 мбар, сумма активных температур – 2526°. Большое влияние на увеличение количества осадков оказывает Усманский лесной массив (табл. 1).

Таблица 1. Среднемесячные и среднемноголетние осадки и температура воздуха, 2023–2024 гг. [4]

Месяц												Среднее
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33,0	26,0	30,0	38,0	51,0	58,0	71,0	59,0	45,0	45,0	41,0	42,0	539
– 3,8	– 9,5	– 3,7	6,7	14,5	17,9	19,9	18,5	12,9	5,9	– 0,6	– 6,2	5,5

В отдельные годы сумма осадков составляла 550–670 мм, в том числе за период с температурой выше 10 °С – 255 мм. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы изменялись в интервале от 175 до 200 мм. Засухи и суховеи являются здесь распространенным явлением. В мае-июне среднее число дней с суховеем – 11; в среднем на два влажных года приходится один год засушливый.

Климат на территории предприятия характеризуется континентальностью, жарким летом и холодной зимой. Продолжительность безморозного периода – 227 дней, период вегетации – 185 дней, период активной вегетации – 146 дней.

Средняя дата проявления снежного покрова – 18 ноября, а дата проявления устойчивого снежного покрова – 12 декабря. Устойчивый снежный покров удерживается 123 дня, его высота достигает 45–55 см. Абсолютный температурный минимум составляет –32 °С.

Период с температурой воздуха выше 10 °С в среднем длится 152 дня, выше 15 °С – 110 дней. По данным Новоусманской метеостанции, среднемноголетняя температура воздуха находится на уровне +5,5 °С. Наиболее холодным месяцем является январь, наиболее теплым – июль. Средняя многолетняя температура января составляет –9,5 °С, июля – +19,9 °С.

Ветровой режим характеризуется преобладанием северо-западных и северо-восточных ветров в теплый период, юго-восточных и юго-западных ветров – в холодный.

По результатам анализа почвенные и агрометеорологические условия можно охарактеризовать как благоприятные для возделывания земляники садовой.

Одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на эффективность процесса промышленного выращивания рассады земляники садовой, является субстрат, который должен отвечать следующим требованиям:

- обладать сбалансированным набором питательных веществ, обеспечивающих полноценное развитие и вызревание посадочного материала;
- поддерживать необходимый для вегетации водный и воздушный балансы, легко отдавать излишки воды, приводящие к вытеснению воздуха из почвы и заболачиванию;
- иметь оптимальную кислотность на уровне pH 5–6;
- быть рыхлым, легкосуглинистым по гранулометрическому составу, чтобы при выкопке рассады корни оставались чистыми и неповрежденными.

Основным недостатком при производстве посадочного материала является высокая засоренность грунта семенами сорной растительности, так как закладка насаждений проводилась на плодородном воронежском черноземе типичном, который представляет собой благоприятную среду для развития сельскохозяйственных растений. Однако применительно к выращиванию рассады земляники использовать его в чистом виде нецелесообразно.

При наличии капельного орошения совместно с фертигацией корни у саженцев земляники формируются компактно. При высокой плотности черноземной почвы создаются трудности при выкопке саженцев, так как грунт плотно облегает корни и не стряхивается при выкопке.

На отведенном земельном участке поверхность выравнивали и застилали спанбондом плотностью 60 единиц. Агроткань такой плотности позволяет корням проникать через нее, но не дает прорасти семенам сорной растительности. На спанбонде монтировали приподнятые гряды высотой 15 см. В качестве материала для каркаса гряд использовали сосновые доски толщиной 4 см. Длина гряд составляла 35 м, ширина – 1,5 м.

Приподнятые гряды заполняли субстратом, поверх которого прокладывали две линии капельного полива. По центру сформированных грядок высаживали в один ряд маточные растения.

Для оценки влияния различных субстратов на рост, развитие, качество и выход посадочного материала трех сортов земляники садовой был заложен опыт по размножению. Для чистоты эксперимента каждый сорт земляники высаживали на отдельные гряды. Посадку маточных растений земляники проводили в середине мая однолетними саженцами земляники категории А+ собственного производства.

Каждая гряда поделена на пять деленок длиной 7 м, заполненных специально подготовленными субстратами.

Вариант 1 – контроль: чистый целинный чернозем с ранее не распаханного участка (для уменьшения засоренности почвы семенами сорной растительности дернину снимали на глубину 10 см, а грунт использовали для опыта).

Целинный чернозем – чернозем выщелоченный, малогумусный, тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 4,0–4,7%. Вскипание почвы от 10% соляной кислоты наблюдается с глубины 90–115 см. Величина объемной массы колеблется от 1,06 до 1,52 г/см³.

Реакция почвенной среды в гумусовом слое изменяется от среднекислой до слабощелочной (рН водной суспензии 5,8–7,7). Такая кислотность не будет оказывать отрицательного влияния на развитие корневой системы земляники [4].

Вариант 2 – торфяной питательный субстрат 46с/0-10/0,25 (ТПС) фракции 0–10 мм производства Русской торфяной компании (табл. 2). В состав субстрата входит смачиватель HydraPEAT и удобрение PG MIX 12-14-24+2 (1 г на литр объема) [12].

Таблица 2. Торфяной питательный субстрат 46с/0-10/0,25 (ТПС)

Наименование показателя		Величина показателя, полученная при испытании
Тип торфа		верховой, переходный
Степень разложения, %		не более 20
Массовая доля влаги, %		не более 65
Кислотность	pH	5,5...6,5
Электропроводность, мСм/см		0,80...1,20
Плотность насыпная, кг/м ³	при натуральной влаге	160...190
Массовая доля подвижных форм элементов, мг/л		
Азот общий		не менее 120,0
- нитратный азот		не менее 70,0
- аммиачный азот		не менее 50,0
Фосфор в пересчете на P ₂ O ₅		не менее 140,0
Калий в пересчете на K ₂ O		не менее 240,0

Вариант 3 – смесь чистого целинного чернозема с торфяным питательным субстратом в соотношении 1 : 1.

Вариант 4 – субстрат универсальный «Здоровый рост» – новейшая отечественная разработка ООО «Биоэнергия», г. Череповец [11]. Является результатом биологической переработки березовой коры до гомогенного состояния. Производитель заявляет его как чистый от патогенной микрофлоры отечественный аналог кокосового субстрата. Сфера применения – выращивание растений в ЗКС, компонент для почвосмесей, субстрат для тепличного выращивания овощных культур. Заявленные производителем характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3. Субстрат универсальный «Здоровый рост»

Наименование показателя	Значение
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	25
Содержание балластных инородных механических включений, %, не более:	
- включения камней и других посторонних предметов	
более 0,5 см	Не допускается
менее 0,5 см	5
Содержание органического вещества, % к сухой массе	60–70
Емкость катионного обмена, мг-экв. /100 г, не менее	15
Общее содержание солей по удельной электропроводимости, мСм/см, не более	3,0
Содержание гумуса, %	9,0
Содержание элементов питания, мг/кг:	
- азот (NO ₃ +NH ₄)	0,5
- фосфор (P ₂ O ₅)	0,5
- калий (K ₂ O)	0,1
- нитраты (NO ₃)	2,4
- аммоний (NH ₄)	4,0
- оксид фосфора (P ₂ O ₅)	2,5
- оксид калия (K ₂ O)	10,6
- кальция катион (Ca ²⁺)	700,0
- магния катион (Mg ²⁺)	> 50,0
- железо общее (Fe)	1,6
- сера подвижная (S)	75,9

Вариант 5 – смесь чистого целинного чернозема и биосубстрата в соотношении 1 : 1.

В процессе заполнения гряд во все сектора, включая контроль, вносили органоминеральное удобрение ОМУ «Универсал», Марка-1 (N-P-K + Mg + S + Мэ + Гум.) в дозировке 300 г на 1 м² [8].

Таким образом, были организованы три идентичные гряды с контролем и четырьмя опытными делянками.

Наблюдения показали, что если провести посадку маточных растений во второй декаде мая, то к завершению вегетационного периода в оптимальном субстрате поверхность гряды полностью заполнялась молодыми розетками земляники.

Учеты образования и укоренения растений земляники проводились по сортам и вариантам опыта, где подсчитывали количество на площади 1 м². Для достоверности учета на каждой делянке делали по три наложения учетной рамки площадью в 1 м².

Приведенные в таблице 4 данные свидетельствуют о влиянии субстрата на образование и укоренение розеток земляники различных сортов. Из таблицы видно, что при размножении трех сортов земляники на субстрате в контрольном варианте опыта с использованием чернозема на 1 м² образовалось в среднем 230 шт. розеток, из них укоренившиеся растения составили 102 шт., а молодым розеткам с зачатками корней (128 шт.) требовалось доращивание в октябре.

Таблица 4. Влияние субстратов на образование и укоренение розеток земляники садовой, шт.

Варианты опыта	Сорта			Среднее по сортам
	Наше Подмосковье	Царица	Елизавета 2	
1. Чернозем (к)	$\frac{102^*}{79}$	$\frac{82^*}{163}$	$\frac{121^*}{142}$	$\frac{102^*}{128}$
2. ТПС	$\frac{158}{263}$	$\frac{117}{243}$	$\frac{237}{346}$	$\frac{171}{284}$
3. ТПС и чернозем	$\frac{77}{39}$	$\frac{51}{37}$	$\frac{58}{82}$	$\frac{62}{53}$
4. Биосубстрат	$\frac{11}{1}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{7}{3}$
5. Биосубстрат и чернозем	$\frac{3}{9}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{21}{29}$	$\frac{8}{14}$

Примечание: *числитель – укоренившиеся розетки, знаменатель – начало образования корней.

Наибольшее количество рассады получено на варианте размножения земляники сорта Елизавета 2. Лучший результат по количеству образования розеток и их укоренению отмечен при использовании торфяного питательного субстрата, где на 1 м² образовалось 455 растений, из них 37,6% укоренилось, а 62,4% только начали образовывать корни. При выращивании на торфяном питательном субстрате выкапывать растения удобно, так как мочковатая корневая система, более мощная по сравнению с контролем, не травмируется и практически полностью сохраняется после ее извлечения из субстрата, что повышает качество посадочного материала.

На варианте применения смеси чернозема и торфяного питательного субстрата наблюдали сравнительно низкий результат по росту и развитию земляники. Причиной является то, что структура такого субстрата далека от оптимальной и не отвечает заявленным характеристикам. Вокруг корней образуется вязкий, неосыпающийся ком, который затрудняет промышленную заготовку саженцев земляники.

На варианте применения биосубстрата на основе березовой коры отмечены самые низкие показатели по образованию корней, на основании чего сделан вывод о его

непригодности для выращивания рассады земляники. Предполагается, что присутствующий в исходном материале березовый деготь содержит в своем составе природные ингибиторы роста, подавляющие развитие растений.

На варианте применения почвенной смеси, состоящей из равных частей биосубстрата и чернозема, также отмечено отсутствие положительного результата и сделан вывод, что она непригодна для размножения посадочного материала земляники садовой.

Заключение

Из исследованных субстратов для выращивания рассады земляники лучшим является торфяной питательный субстрат, состоящий из нейтрализованного торфа с добавлением смачивателя для создания оптимального водного баланса и комплексного удобрения. Ввиду отсутствия в торфе требуемого количества питательных веществ необходимо их дополнительное внесение для лучшего укоренения растений земляники садовой.

Выкопку рассады земляники целесообразнее проводить в более поздние сроки – в конце октября – начале ноября, при условии благоприятной погоды и оптимальной влажности почвы, но если погода дождливая или начались осенние заморозки, то выкапывать рассаду лучше весной – в третьей декаде мая, когда у растений образуются молодые листья и корни.

Список источников

1. Айтжанова С.Д., Андропова Н.В., Орехова Г.В. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: материалы международной научно-практической конференции (Орел, 01–04 июля 2008 г.). Орел: Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (Жилино), 2008. № 1. С. 10–12.
2. Атрощенко Г.П., Логинова С.Ф., Савенок Н.А. Оценка сортов земляники на пригодность к промышленному возделыванию и размножению в условиях Северо-Запада России // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава (Санкт-Петербург-Пушкин, 28–30 января 2016 г.). Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ, 2016. Ч. I. С. 18–21.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Климат Воронежской области [Электронный ресурс] // Сайт Метеонова. URL: <https://www.meteonova.ru/klimat/36/Voronezhskaya%20Oblast/> (дата обращения: 02.01.2024).
5. Козлова И.И., Каширская Н.Я., Бакаева Н.Н. и др. Технология производства высокопродуктивной рассады и сортимент земляники садовой для разных систем возделывания. Рекомендации. Мичуринск: ОАО «ПК Ориус», 2008. 30 с.
6. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Технология клонального микроразмножения земляники (методические рекомендации). Воронеж: Кварта, 2012. 20 с.
7. Ноздрачева Р.Г., Барина П.С. Агробиологическая оценка сортов земляники в условиях ЦЧР // Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии (Воронеж, 4–5 декабря 2018 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. С. 72–79.
8. Органоминеральное удобрение ОМУ-Универсал [Электронный ресурс] // Сайт ООО «Премьер-Агро». URL: <https://pr-agro.ru/catalog/omu-universal-marka-1-778-1-5-me-20kg/> (дата обращения: 02.01.2024).
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. Орел: Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, 1999. 608 с.
10. Статистика Питания [Электронный ресурс] // Сайт Vavilon. Статистика. URL: <https://vavilon.ru/statistikapitanija/> (дата обращения: 02.01.2024).
11. Субстрат универсальный «Здоровый рост» [Электронный ресурс] // ООО «Биоэнергия» (Череповец). Официальный сайт. URL: <https://companies.rbc.ru/id/1203500018259-obschestvo-s-ogranichennoj-otvetstvennostyu-bioenergiya/> (дата обращения: 02.01.2024).

12. Торфяной питательный субстрат 46с/0-10/0,25 (ТПС) [Электронный ресурс] // АО «Русская торфяная компания» RU TORF. Официальный сайт. URL: <https://ru-torf.ru/> (дата обращения: 02.01.2024).

13. Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д. и др. Закономерности распространения вредоносных вирусов в агроценозах малины и земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. Т. 41. С. 366–370.

References

1. Aitzhanova S.D., Andronova N.V., Orekhova G.V. Adaptive and productive potential of new varieties and selections of strawberry. In: Problems of Agroecology and Adaptability of Varieties in Modern Gardening in Russia: Proceedings of the International Research-to-Practice Conference (Orel, July 01-04, 2008). Orel: All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (Zhilino) Publishers. 2008;1:10-12. (In Russ.).

2. Atroshchenko G.P., Loginova S.F., Savenok N.A. Assessment of strawberry varieties for suitability for industrial cultivation and reproduction in the conditions of the North-West of Russia. In: Proceedings of the International Research-to-Practice Conference of the Teaching Personnel (St. Petersburg-Pushkin, January 28-30, 2016). St. Petersburg: St. Petersburg State Agrarian University Publishers. 2016;1:18-24. (In Russ.).

3. Dospekhov B.A. Field-plot Technique (with the Basics of Statistical Processing of Results of Research and Experiments): study guide. 5th edition, revised and enlarged. Moscow: Agropromizdat Publishers; 1985. 351 p. (In Russ.).

4. Climate of Voronezh Oblast. Meteonova Website. URL: <https://www.meteonova.ru/klimat/36/Voronezhskaya%20Oblast/>. (In Russ.).

5. Kozlova I.I., Kashirskaya N.Ya., Bakaeva N.N. et al. Technology of production of highly productive seedlings and the sorting of strawberries for different cultivation systems. Recommendations. Michurinsk: Orius Printing and Publishing Centre; 2008. 30 p. (In Russ.).

6. Matushkina O.V., Pronina I.N. Technology of clonal micropropagation of strawberries (methodological recommendations). Voronezh: Kvarta Publishers; 2012. 20 p. (In Russ.).

7. Nozdracheva R.G., Barinova P.S. Agrobiological assessment of strawberry varieties in the conditions of the Central Chernozem Region. In: Actual Problems of Agronomy in Modern Russia and Ways to Solve them: Proceedings of the International Research-to-Practice Conference Dedicated to the 105th Anniversary of the Faculty of Agronomy, Agrochemistry and Ecology (Voronezh, December 4-5, 2018). Voronezh: Voronezh State Agrarian University Publishers; 2018:72-79. (In Russ.).

8. Organomineral fertilizer OMU-Universal. Premier Agro Website. URL: <https://pr-agro.ru/catalog/omu-universal-marka-1-778-1-5-me-20kg/>. (In Russ.).

9. Program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut crops; under general edition of Sedov E.N., Ogoltsova T.P. Orel: All-Russian Research Institute of Horticultural Plant Breeding Publishers; 1999. 608 p. (In Russ.).

10. Nutrition Statistics. Vawilon Website. Statistics. URL: <https://vawilon.ru/statistikapitanija/>. (In Russ.).

11. Zdorovyi Rost Universal Substrate. Official Website Bioenergy (Cherepovets). URL: <https://companies.rbc.ru/id/1203500018259-obschestvo-s-ogranichennoj-otvetstvennostyu-bioenergiya/>. (In Russ.).

12. Turfy Nutrient Substrate 46с/0-10/0.25 (TNS). Russian Turfy Company RU TORF. Official Website. URL: <https://ru-torf.ru/>. (In Russ.).

13. Upadyshev M.T., Metlitskaya K.V., Petrova A.D. et al. Regularities in distribution of malicious viruses in the agroцenoses of raspberry and strawberry. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2015;41:366-370. (In Russ.).

Информация об авторах

Р.Г. Ноздрачева – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации, зав. кафедрой плодоводства и овощеводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», r.nozdracheva@mail.ru.

О.И. Гончарова – аспирант кафедры плодоводства и овощеводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», oalimenko@yandex.ru.

Information about the authors

R.G. Nozdracheva, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Head of the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, r.nozdracheva@mail.ru.

O.I. Goncharova, Postgraduate Student, the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, oalimenko@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 23.03.2025; одобрена после рецензирования 26.04.2025; принята к публикации 30.04.2025.

The article was submitted 23.03.2025; approved after reviewing 26.04.2025; accepted for publication 30.04.2025.

© Ноздрачева Р.Г., Гончарова О.И., 2025