

# КОЛЛЕКЦИИ МИРОВЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СЕЛЕКЦИИ

Научная статья  
УДК 634.75:632(470.23/.25)  
DOI: 10.30901/2227-8834-2026-1-015



## Дикие виды рода *Fragaria* L. как источник хозяйственно ценных признаков для селекции в Северо-Западном регионе России

А. А. Харченко, Л. Ю. Новикова

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Анастасия Анатольевна Харченко, akkhara47@yandex.ru

**Актуальность.** Изменение климата требует адаптации регионального сортимента земляники ананасной, или садовой (*Fragaria × ananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier). Перед селекционерами стоит задача выведения сортов, адаптированных к более высоким температурам лета и осени, устойчивых к зимним оттепелям.

**Материалы и методы.** В 2022–2025 гг. на научно-производственной базе «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» изучали фенологические, потребительские характеристики, урожайность, зимостойкость и устойчивость к болезням и вредителям 108 образцов рода *Fragaria* L. из коллекции ВИР, включающих сорта, дикие виды и гибриды.

**Результаты.** Анализ главных компонент изученных признаков показал, что основным дифференцирующим видом признаком является число ягод на растении, связанное с продолжительностью цветения и плодоношения. По ряду признаков имеются образцы диких видов, превосходящие сорта. *F. vesca* L. имеет потенциал раннего срока созревания ягод, устойчивости к угловатой пятнистости, серой гнили; источником зимостойкости могут быть *F. moschata* Duchesne ex Weston и *F. viridis* (Duchesne) Weston; *F. viridis* и *F. orientalis* Losinsk. обладают комплексной устойчивостью к пятнистостям листьев и серой гнили; *F. mandshurica* Staudt и *F. chiloensis* (L.) Mill. – к серой гнили. Дикие образцы *F. moschata* показали урожайность 83,9 и 93,9 ц/га, что в сочетании с высокой органолептической оценкой делает перспективным их возделывание для любительского садоводства Северо-Запада. Выделены высокоурожайные сорта *F. × ananassa*, дающие больше 150 ц/га: 'Владыка Зосима', 'Купава', 'Ярославна', 'Бова', 'Альтаир', 'Дуэт', 'Гейзер', 'Форсаж', 'Даренка', 'Торпеда', 'Акварель', 'Бердский Рубин', 'Танюша', 'Jonsok', 'Забелинская'.

**Заключение.** Дикие виды рода *Fragaria* L. представляют собой перспективный источник устойчивости к болезням, вкусовых качеств, раннеспелости для расширения сортимента культивируемых видов земляники за счет как отдаленной гибридизации, так и увеличения количества возделываемых видов.

**Ключевые слова:** земляника, коллекция, фенология, урожайность, дегустационная оценка, устойчивость

**Благодарности:** работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту № FGEM-2022-0004 «Совершенствование подходов и методов *ex situ* сохранения идентифицированного генофонда вегетативно размножаемых культур и их диких родичей, разработка технологий их эффективного использования в селекции».

**Для цитирования:** Харченко А.А., Новикова Л.Ю. Дикие виды рода *Fragaria* L. как источник хозяйственно ценных признаков для селекции в Северо-Западном регионе России. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2026;187(1):152-164. DOI: 10.30901/2227-8834-2026-1-015

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы.

## COLLECTIONS OF THE WORLD'S CROP GENETIC RESOURCES FOR THE DEVELOPMENT OF PRIORITY PLANT BREEDING TRENDS

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2026-1-015

### Wild species of *Fragaria* L. as a source of valuable agronomic traits for breeding in Northwest Russia

Anastasiia A. Kharchenko, Liubov Yu. Novikova

*N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia*

**Corresponding author:** Anastasiia A. Kharchenko, akkhara47@yandex.ru

**Background.** Climate warming requires adaptation of the regional assortment of garden strawberries (*Fragaria* L.). Breeders face the task of producing new cultivars adapted to higher temperatures in summer and autumn, with resistance to winter thaws.

**Materials and methods.** In 2022–2025, 108 *Fragaria* accessions from the VIR collection, including cultivars, wild species, and hybrids, were studied at Pushkin and Pavlovsk Laboratories of VIR.

**Results.** Principal component analysis of the studied plant characters showed that the main differentiating feature for the species was the number of berries per plant, associated with the duration of flowering and fruiting. Some accessions of wild species surpassed cultivars in a number of characteristics. *F. vesca* L. demonstrated the potential for early fruit ripening, prolonged fruiting, and resistance to *Phomopsis* leaf blight, and gray mold; *F. moschata* Duchesne ex Weston and *F. viridis* (Duchesne) Weston were identified for winter hardiness; *F. viridis* and *F. orientalis* Losinsk showed complex resistance to leaf spot and gray mold; *F. mandshurica* Staudt and *F. chiloensis* (L.) Mill. was resistant to gray mold. Wild accessions of *F. moschata* yielded 8.39 to 9.39 t/ha, which placed them in the group with medium yields. This feature, combined with high organoleptic scores, makes their cultivation in Northwest Russia a reality. High-yielding cultivars of *F. × ananassa* (> 15 t/ha) were identified for the north-western conditions: 'Vladyka Zosima', 'Kupava', 'Yaroslavna', 'Bova', 'Altair', 'Duet', 'Geyzer', 'Forsazh', 'Darenka', 'Torpeda', 'Akva-rel', 'Berdsky Rubin', 'Tanyusha', 'Jonsok', and 'Zabelinskaya'.

**Conclusion.** Wild *Fragaria* spp. showed the potential for expanding the assortment of garden strawberries through distant hybridization or direct introduction into cultivation.

**Keywords:** strawberry, collection, phenology, yield, organoleptic score, resistance

**Acknowledgments:** the research was performed within the framework of the state task according to the theme plan of VIR, Project No. FGEM-2022-0004 "Improving the approaches and methods for *ex situ* conservation of the identified genetic diversity of vegetatively propagated crops and their wild relatives, and development of technologies for their effective utilization in plant breeding".

**For citation:** Kharchenko A.A., Novikova L.Yu. Wild species of *Fragaria* L. as a source of valuable agronomic traits for breeding in Northwest Russia. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2026;187(1):152-164. (In Russ.). DOI: 10.30901/2227-8834-2026-1-015

Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors or their employers.

## Введение

Земляника ананасная, или садовая (*Fragaria × ananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier), признана самой распространённой ягодной культурой в мире (Porter et al., 2023). В силу своей экологической пластичности разнообразные сорта земляники успешно адаптируются к условиям умеренного, средиземноморского и тропического климата, а также к различным системам культивирования. Мировое производство земляники увеличивается с каждым годом: в 2023 г. в мире собрано 10,5 млн т с площадей в 435 тыс. га (<https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>).

В условиях изменения климата перед селекционером стоит задача по выведению сортов, устойчивых к резким колебаниям температур в зимний период, в том числе способных зимовать при отсутствии снежного покрова, а также засухоустойчивых и жаростойких, поскольку повышение температур будет отрицательно влиять на опыление, развитие и качество плодов (Dale, 2009; Hirabayashi et al., 2022). В умеренном климате вегетационный период удлиняется, что ведет к повторному цветению растений земляники в осенний период. По мере приспособления к изменению климата актуальной задачей является изучение генотипов в изменяющихся условиях (Dale, 2009).

С увеличением выраженности климатической изменчивости экстремальные условия станут слишком значительными для сортов, выращиваемых в однотипных условиях. Поэтому необходимо осуществлять селекцию сортов, адаптированных к нескольким контрастирующим условиям среды (Dale, 2009). Девяносто процентов сортов *F. × ananassa* получены с помощью метода внутривидовой гибридизации (Kharchenko et al., 2024). В то же время отдаленная гибридизация как метод селекции представляет собой перспективный подход к улучшению качеств земляники, поскольку способствует созданию новых генотипов с повышенной устойчивостью к неблагоприятным условиям, что является важным фактором продовольственной безопасности. Дикие виды рода *Fragaria* L. по-прежнему имеют решающее значение для селекционной деятельности, которая теперь может быть интегрирована с новыми геномными и молекулярными знаниями и технологиями (Mezzetti et al., 2018; Kazlou-skaya et al., 2021).

Род *Fragaria*, по оценкам разных авторов, включает в себя от 20 до 27 видов (Staudt, 1988; Nathewet et al., 2009; Hummer et al., 2011; Johnson et al., 2014; Kharchenko, Chukhina, 2024) с различным уровнем пloidности от диплоида до декапloidа с базовым числом хромосом  $x = 7$  (Liston et al., 2014). Земляника ананасная является достаточно молодым межвидовым гибридом, полученным в середине XVIII в. в результате спонтанной гибридизации двух американских октопloidных видов *F. chiloensis* (L.) Mill. и *F. virginiana* (Duchesne) Mill. Длительная селекция методом внутривидовой гибридизации *F. × ananassa* посредством межсортовых скрещиваний и инбридинга способствовала формированию у современных сортов таких хозяйственно ценных признаков, как высокая урожайность, крупноплодность, однородность, транспортабельность, но вместе с тем привела к значительному снижению генетического разнообразия современных сортов, а также к утрате некоторых признаков, до недавнего времени считавшихся несущими (Lyzhin, Luk'yanchuk, 2021, Kharchenko, Chukhina, 2024).

Генофонд рода, представленный видами с более низкой пloidностью, чем октопloidы, в настоящее время остается недостаточно исследованным. Существует высокая вероятность наличия у данных видов ценных признаков, таких как высокая адаптивность к широкому спектру мест обитания, устойчивость к болезням и вредителям, аромат (Harbut, Sullivan, 2004; Dávalos-González et al., 2021). Выявление данных характеристик может оказать значительное влияние на решение актуальных задач, стоящих перед селекцией земляники. В качестве примера можно привести обнаружение отдельных форм у *F. vesca* L. и *F. virginiana*, устойчивых к вертициллезному увяданию (возбудитель – гриб *Verticillium dahliae* Kleb.) (Vining et al., 2015). Устойчивость к серой гнили, вызываемой возбудителем *Botrytis cinerea* Pers., обнаружена у *F. chiloensis*, *F. virginiana* и *F. vesca* (González et al., 2009; Bestfleisch et al., 2015). Высокой устойчивостью к белой пятнистости, возбудителем которой является гриб *Ramularia tulasnei* Sacc., обладают виды *F. orientalis* Losinsk., *F. moschata* Duchesne ex Weston, *F. viridis* (Duchesne) Weston (Govorova, Govorov, 2006; Lukyanchuk, Bogdanova, 2010). Отдельные формы *F. viridis* и *F. vesca* имеют устойчивость к бурой пятнистости (возбудитель – гриб *Marssonina potentillae* (Desm.) P. Magn.) (Govorova, Govorov, 2006; Lukyanchuk, Bogdanova, 2010). Устойчивость к угловатой пятнистости, возбудителем которой является гриб *Dendrophoma obscurans* (Ell. et Ev.) Anders., выявлена у *F. moschata*, *F. orientalis*, *F. viridis* (Govorova, Govorov, 2006). Выделены источники высокой зимостойкости у *F. mandshurica* Staudt, *F. orientalis*, *F. viridis* (Zubov, 2004; Kharchenko, Novikova, 2025). *F. viridis* отличается от других представителей рода двумя уникальными характеристиками: неповторимым ароматом и наиболее плотной структурой плодов (Gruner et al., 2017).

Урожайность и качество плодов земляники зависят от сложного взаимодействия между окружающей средой и генотипом (Ather-uz-Zaman et al., 2018). Таким образом, отбор образцов для выращивания и селекции должен основываться на детальном учете климатических условий конкретного региона и оценке потенциала образцов в изменяющихся условиях окружающей среды.

Основными факторами риска для культивирования земляники в Северо-Западном регионе России являются зимние климатические условия, характеризующиеся чередованием морозных периодов и оттепелей, а также высокая вероятность отсутствия снежного покрова в зимнее время.

**Цель работы:** на основе комплексного изучения представителей рода *Fragaria* из коллекции ВИР выделить источники хозяйственно ценных признаков для использования в селекции, а также возделывания в Северо-Западном регионе России.

## Материалы и методы

Изучена выборка из 108 образцов мировой коллекции *Fragaria* Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), в которую вошли все группы генофонда: сорта, межвидовые гибриды, образцы диких видов, потенциальные возможности которых требовалось оценить относительно имеющегося набора культивируемых сортов для дальнейшей селекционной работы. Коллекцию для изучения заложили осенью 2021 г. на научно-производственной базе (НПБ) «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР», расположенной в 30 км к югу от Санкт-Петербурга. Выса-

живали по 30 растений на образец. Схема посадки – 0,4 × 0,8 м, или 41 тыс. растений/га; применен способ укрытия насаждений агроволокном плотностью 120 г/м<sup>2</sup> с использованием капельного орошения. Наблюдения проведены в 2022–2025 гг.

В состав выборки вошли: 55 сортов земляники (53 образца *F. × ananassa*, 1 – *F. moschata*, 1 – *F. × ananassa × F. moschata*), 39 образцов диких видов (7 – *F. orientalis*, 10 – *F. vesca*, 8 – *F. viridis*, 3 – *F. chiloensis*, 2 – *F. moschata*, 7 – *F. mandshurica*, 1 – *F. moupinensis* Grad., 1 – *F. virginiana*), 12 межвидовых гибридов (как с *F. × ananassa*, так и диких видов между собой), 2 гибрида *F. × ananassa*.

Выборка 108 образцов состоит из 59 образцов из Азии, 43 – из Европы (29 – из европейской части России, 14 – из зарубежной Европы), 6 – из Америки.

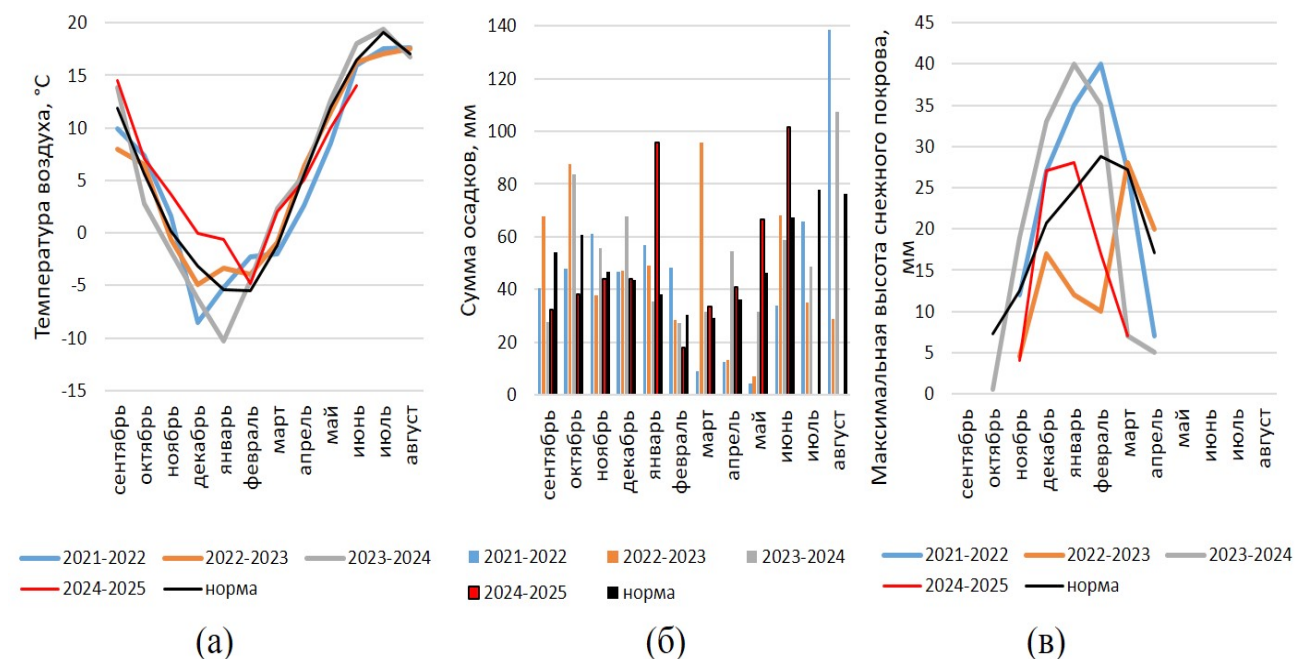
Полевые исследования проведены по общепринятой методике (Sedov, Ogoltsova, 1999). Фенологические наблюдения, анализ повреждений растений земляники бо-

ягод. Фактическую продуктивность определяли во время полного созревания ягод путем взвешивания.

Использованы дисперсионный анализ с критерием Тьюки, корреляционный анализ и метод главных компонент в пакете Statistica 13.3. Показатели зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям, осеннее зацветание исследовали с помощью непараметрических методов – корреляций по Спирмену, сравнение видов – критерием Краскела – Уоллиса. В исследовании принят уровень значимости 5%.

#### Погодные условия эксперимента

Погодные условия в годы эксперимента благоприятствовали вегетации земляники (рис. 1). Значительного выпадения образцов не наблюдалось. Дифференцирующие условия перезимовки были зимой 2024/2025 г. из-за теплой зимы и большого количества дней без снежного покрова в начале и конце зимы.



**Рис. 1.** Погодные условия перезимовки и вегетации *Fragaria L.*, НПБ «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР»: а) средняя температура воздуха; б) сумма осадков; в) максимальная высота снежного покрова.

Норма – среднее за 1991–2020 гг.

**Fig. 1.** Weather conditions during the overwintering periods and growing seasons of *Fragaria L.* at Pushkin and Pavlovsk Laboratories of VIR: а) mean air temperature; б) precipitation; в) maximum snow cover depth.

The norm is the average for 1991–2020

лезнями и вредителями проводили в 2022–2024 гг. Дегустационную оценку ягод и учет урожая проводили со второго года после посадки, в 2023 и 2024 г. Изучение зимостойкости проводились в 2022–2025 гг. Состояние растений весной и осенью, сила цветения весной и осенью, сила плодоношения, дегустационные качества ягод оценивались в баллах: 0 – низший, 5 – высший. Зимостойкость и поражение болезнями также оценивали по пятибалльной шкале: 0 – нет поражения, 5 – полное поражение. В два года (2023 и 2024) эксперимента нами было замечено массовое зацветание растений осенью. Начало цветения осенью было добавлено к регистрируемым признакам. Потенциальную урожайность рассчитывали путем подсчета цветоносов, цветков и завязавшихся ягод в период между концом цветения и началом созревания

#### Результаты и обсуждение

##### Фенологические, потребительские показатели и урожайность образцов

Двухфакторный дисперсионный анализ (год, генотип) показал, что варибельность большинства изученных признаков главным образом зависела от генотипа. Год эксперимента также оказал влияние на все фенотипические признаки образцов коллекции земляники, кроме общего состояния растений осенью. Наиболее чувствительной к условиям года оказалась фенология. Даты цветения более чем на 50% определялась условиями года (67,1% – начало цветения, 67,0% – массовое цветение). Известно, что весенние фенодаты наиболее зависят от погоды. Даты начала и массового плодоношения

чуть больше зависели от года, чем от генотипа. Для  $F \times ananassa$  показано, что межгодовая вариабельность дат начала и конца цветения, конца созревания более чем на 50% определяется температурами мая и июня (Kharchenko et al., 2022).

Анализ структуры фенологических признаков, потребительских качеств ягод и урожайности проводили методом главных компонент по 17 признакам, для получения невырожденной матрицы и устойчивого решения были исключены признаки «дата конца цветения» и «дата конца плодоношения». По критерию Кайзера выделяют 4 фактора, объясняющие 77,1% общей дисперсии (табл. 1).

Третий фактор (17,5%) – общее состояние растений весной и положительно связанная с ним дата начала плодоношения. Ранним началом плодоношения характеризуются виды  $F. vesca$ ,  $F. virginiana$ ,  $F. mandshurica$ ; поздним – межвидовые гибриды,  $F. viridis$ ,  $F. moschata$ ,  $F. moupinensis$ .

Четвертый фактор (8,5%) – дегустационная оценка. Низкой дегустационной оценкой выделяется вид  $F. chiloensis$ , выше среднего –  $F. viridis$ ,  $F. mandshurica$ ,  $F. orientalis$ ,  $F. moschata$ .

Таким образом, виды  $F \times ananassa$ ,  $F. vesca$ ,  $F. moschata$  образовали компактные группы в пространстве первых двух факторов (см. рис. 2). По числу элементов продуктивности, состоянию после перезимовки и раннему нача-

**Таблица 1. Факторные нагрузки главных компонент**

**Table 1. Factor loadings of the principal components**

Признак	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Общее состояние растений весной	0,16	0,15	-0,73	-0,03
Дата начала цветения	-0,44	0,39	-0,56	-0,37
Дата массового цветения	-0,45	0,31	-0,57	-0,33
Продолжительность цветения	0,62	-0,55	0,27	-0,29
Сила цветения	0,65	0,16	-0,20	0,46
Дата начала плодоношения	-0,48	-0,39	-0,66	0,03
Дата массового плодоношения	-0,43	-0,37	-0,62	0,01
Продолжительность плодоношения	0,72	-0,08	0,19	-0,48
Сила плодоношения	0,72	0,32	-0,11	0,38
Общее состояние растений осенью	0,18	-0,27	-0,62	0,23
Количество цветоносов на куст	0,81	-0,02	-0,35	-0,21
Количество цветков на куст	0,79	-0,19	-0,38	-0,24
Количество ягод на куст	0,86	-0,14	-0,25	-0,21
Урожайность с куста	0,35	0,86	-0,12	0,00
Средняя масса ягоды	-0,02	0,95	0,07	-0,05
Максимальная масса ягоды	0,11	0,95	-0,02	-0,02
Дегустационная оценка	0,30	-0,13	-0,28	0,57
Собственное значение	4,96	3,69	2,97	1,44
Процент дисперсии	0,292	0,217	0,175	0,085

Первый фактор, дифференцирующий выборку (объясняет 29,2% дисперсии), – число элементов продуктивности: количество ягод, цветков, цветоносов на куст, связанные положительно с продолжительностью и силой плодоношения. По фактору 1 (рис. 2) контрастны между собой дикие виды.

Наибольшее количество элементов продуктивности отмечали у  $F. vesca$ ,  $F. moupinensis$ ,  $F. moschata$ ,  $F. mandshurica$ , наименьшее – у  $F. chiloensis$ ,  $F. orientalis$ ,  $F. viridis$ . Изменчивость диких видов значительно превосходит  $F \times ananassa$ .

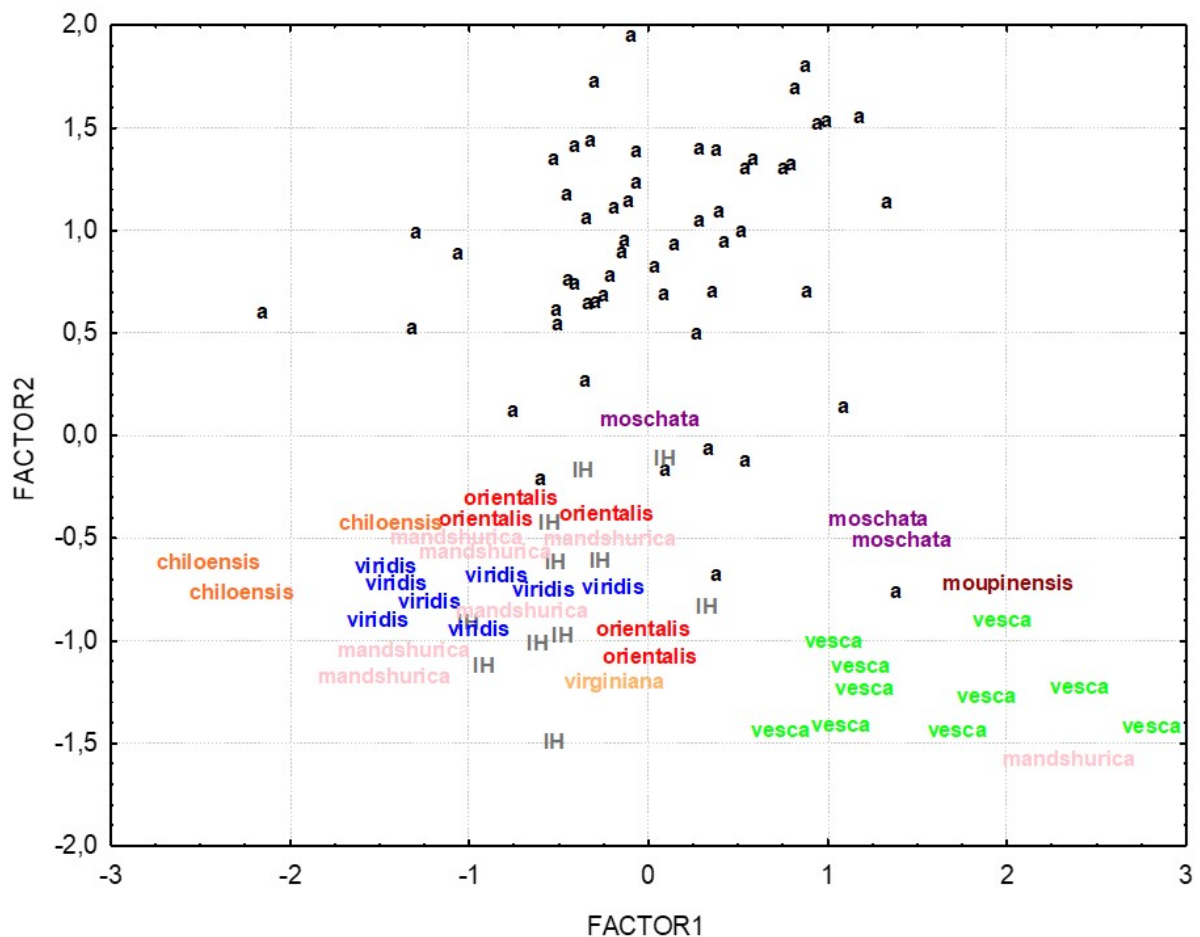
Второй фактор (21,7%) – масса ягоды и связанная с ней урожайность. По фактору 2 контрастны образцы с крупной ягодой (сорта  $F. \times ananassa$ ,  $F. moschata$ ,  $F. moupinensis$ ) и с мелкой (дикие виды и межвидовые гибриды).

лу плодоношения некоторые образцы диких видов превосходят культурные сорта, а по массе ягоды и дегустационной оценке сравнимы с ними.

#### **Фенологические, потребительские признаки качества ягод и урожайность видов рода *Fragaria* L.**

В дисперсионный анализ вошли виды, представленные более чем двумя образцами, то есть были исключены  $F. moupinensis$  и  $F. virginiana$ , а также сорт земклуники 'Купчиха' ( $F. ananassa \times F. moschata$ ). Достоверные различия наблюдались по всем морфологическим показателям ( $p < 0,022$ ), кроме даты начала цветения и состояния растений осенью (табл. 2, рис. 3).

Наименьший средний балл оценки **общего состояния растений весной** был у вида  $F. mandshurica$  (3,7 балла), достоверно ниже, чем у всех остальных видов.



**Рис. 2.** Группировка 108 образцов *Fragaria* L. в пространстве первых факторов. Обозначения образцов: цветом выделены дикие виды; а – *F. x ananassa*; IH – межвидовые гибриды

**Fig. 2.** Grouping of 108 *Fragaria* L. accessions in the space of the first factors. Designations of accessions: wild species are highlighted in color; a – *F. x ananassa*; IH – interspecies hybrids

Остальные виды друг от друга не отличались и имели балл 4,3–5,0.

Дата начала цветения у видов не различалась, наступала в среднем 21 – 25 мая. Самая ранняя дата массового цветения наблюдалась у *F. vesca* (25 мая), достоверно раньше, чем у наиболее позднего вида *F. moschata* (31 мая). Ранний конец цветения был у *F. viridis* (16 июня), поздний – у *F. vesca* (16 июля), у остальных – 18 – 22 июня. Продолжительность цветения была наименьшей у *F. viridis* (22 сут.), наибольшей – у *F. vesca* (56,9 сут.), у остальных видов – 25 – 31 сут. Сила цветения была наименьшей у *F. chiloensis* (1,8 балла), *F. mandshurica* (3,3 балла), наибольшей – у *F. x ananassa*, межвидовых гибридов, *F. moschata* (4,1–4,6 балла).

По дате начала плодоношения можно выделить две контрастные группы: первая – *F. vesca*, *F. x ananassa* (18 – 20 июня) и вторая – межвидовые гибриды и *F. viridis* (30 июня). Дата массового плодоношения наиболее ранняя также у *F. vesca* (23 июня), поздняя – у межвидовых гибридов, *F. chiloensis* и *F. viridis* (3 – 5 июля). Конец плодоношения наиболее ранний у *F. mandshurica* (8 июля), наиболее поздний – у *F. moschata* и *F. vesca* (20 – 25 июля). Продолжительность плодоношения наименьшая у *F. viridis* (13,3 сут.), наибольшая – у *F. vesca* (36,4 сут.). По силе плодоношения выделяется *F. chiloensis* (1,3 балла), достоверно ниже остальных (3,3 – 4,9 балла). Таким образом, *F. vesca* может служить источником раннего и продолжительного плодоношения.

По состоянию растений осенью различий нет, все виды получили оценки в диапазоне 4,4–5,0 балла.

Наибольшим количеством цветоносов на куст выделены виды *F. vesca* и *F. moschata* (16,5–18,9 шт.), наименьшим – *F. chiloensis* и *F. viridis* (4,2–6,8 шт.). Количество цветков следовало той же закономерности: наибольшее – у *F. vesca* и *F. moschata* (123,4–149,3 шт.), наименьшее – у *F. chiloensis*, *F. viridis* (29,0–38,1 шт.). Количество ягод ожидаемо было наибольшим у *F. moschata* и *F. vesca* (136,1–151,3 шт.) – достоверно выше, чем у *F. chiloensis* (16 шт.). Таким образом, виды *F. vesca* и *F. moschata* могут служить источниками многочисленного образования ягод на кусте – составной частью потенциальной урожайности.

Фактическая урожайность ожидаемо больше у сортов *F. x ananassa*, в среднем 309,7 г/куст (127,4 ц/га). Второй по урожайности вид – *F. moschata*, 179,9 г/куст (74,0 ц/га). Дикие образцы *F. moschata* показали фактическую урожайность 83,9 и 93,9 ц/га. У диких видов и межвидовых гибридов урожай с куста составил 30,6–79,0 г/куст (12,6–32,5 ц/га). Потенциальная урожайность *F. x ananassa* составляет 441,7 г/куст, *F. moschata* – 239,6 г/куст, у остальных видов – 31,7–87,1 г/куст, что соответствует 79,3–97,4% реализации потенциала урожайности. Наиболее высокий процент реализованной потенциальной урожайности выявлен у *F. mandshurica* (97,4%).

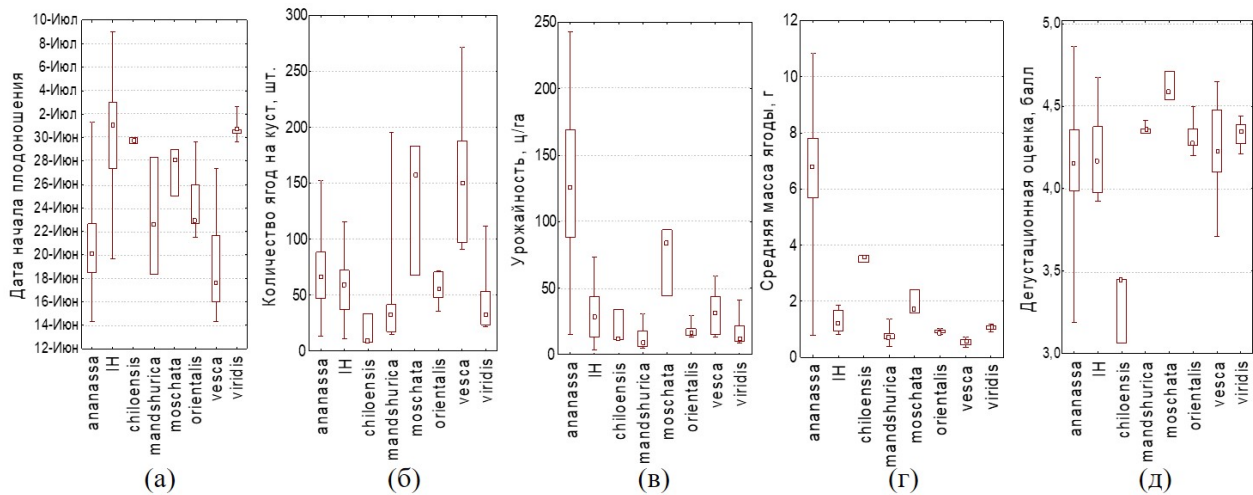
По средней массе ягоды лидирует *F. x ananassa* (6,5 г). На втором месте *F. chiloensis* (3,5 г), но его отличия от дру-

Таблица 2. Фенологические, потребительские признаки и урожайность видов рода *Fragaria L.*  
Table 2. Phenological and consumer-oriented characteristics of *Fragaria L. spp.* and their yield

Признак	<i>F. ananassa</i>	Межвидовые гибриды	<i>F. chiloensis</i>	<i>F. mandshurica</i>	<i>F. moschata</i>	<i>F. orientalis</i>	<i>F. vesca</i>	<i>F. viridis</i>
Число образцов	55	12	3	7	3	7	10	8
Общее состояние растений весной, балл	4,4 ± 0,1 <sup>b</sup>	4,8 ± 0 <sup>b</sup>	4,5 ± 0,2 <sup>b</sup>	3,7 ± 0,1 <sup>a</sup>	5,0 ± 0,0 <sup>b</sup>	4,3 ± 0,1 <sup>b</sup>	4,3 ± 0,1 <sup>b</sup>	4,7 ± 0,1 <sup>b</sup>
Дата начала цветения	24,05 ± 0,4 <sup>a</sup>	24,05 ± 0,6 <sup>a</sup>	25,05 ± 1,1 <sup>a</sup>	21,05 ± 0,7 <sup>a</sup>	25,05 ± 1 <sup>a</sup>	23,05 ± 1,4 <sup>a</sup>	21,05 ± 0,6 <sup>a</sup>	25,05 ± 0,3 <sup>a</sup>
Дата массового цветения	29,05 ± 0,5 <sup>ab</sup>	29,05 ± 0,5 <sup>ab</sup>	30,05 ± 1,4 <sup>ab</sup>	27,05 ± 0,7 <sup>ab</sup>	31,05 ± 0,5 <sup>b</sup>	29,05 ± 1,4 <sup>ab</sup>	25,05 ± 0,5 <sup>a</sup>	29,05 ± 0,4 <sup>ab</sup>
Дата конца цветения	18,06 ± 0,4 <sup>ab</sup>	19,06 ± 0,7 <sup>ab</sup>	21,06 ± 2,2 <sup>ab</sup>	22,06 ± 3,3 <sup>ab</sup>	22,06 ± 1,9 <sup>ab</sup>	18,06 ± 1 <sup>ab</sup>	16,07 ± 0,5 <sup>c</sup>	16,06 ± 0,8 <sup>a</sup>
Продолжительность цветения, сут.	24,6 ± 0,4 <sup>a</sup>	26,7 ± 0,8 <sup>ab</sup>	27,4 ± 1,3 <sup>ab</sup>	31,4 ± 3,9 <sup>b</sup>	28 ± 2,9 <sup>ab</sup>	26,5 ± 1 <sup>ab</sup>	56,9 ± 0,8 <sup>c</sup>	22 ± 0,8 <sup>a</sup>
Сила цветения, балл	4,1 ± 0,1 <sup>c</sup>	4,2 ± 0,2 <sup>c</sup>	1,8 ± 0,5 <sup>a</sup>	3,3 ± 0,3 <sup>b</sup>	4,6 ± 0,1 <sup>c</sup>	4,1 ± 0,2 <sup>bc</sup>	4,1 ± 0,1 <sup>bc</sup>	3,5 ± 0,2 <sup>bc</sup>
Дата начала плодоношения	20,06 ± 0,4 <sup>a</sup>	30,06 ± 1,5 <sup>c</sup>	29,06 ± 0,1 <sup>bc</sup>	22,06 ± 1,6 <sup>ab</sup>	27,06 ± 1,2 <sup>abc</sup>	24,06 ± 1,5 <sup>abc</sup>	18,06 ± 1,3 <sup>a</sup>	30,06 ± 0,3 <sup>c</sup>
Дата массового плодоношения	25,06 ± 0,7 <sup>ab</sup>	03,07 ± 1,4 <sup>cd</sup>	05,07 ± 0,3 <sup>cd</sup>	26,06 ± 1,5 <sup>abc</sup>	30,06 ± 0,9 <sup>abcd</sup>	28,06 ± 1,1 <sup>abcd</sup>	23,06 ± 0,4 <sup>a</sup>	05,07 ± 0,3 <sup>d</sup>
Дата конца плодоношения	10,07 ± 0,6 <sup>ab</sup>	15,07 ± 1,3 <sup>ab</sup>	16,07 ± 1,2 <sup>abc</sup>	08,07 ± 2,7 <sup>a</sup>	20,07 ± 2,2 <sup>bc</sup>	10,07 ± 0,9 <sup>ab</sup>	25,07 ± 0,7 <sup>c</sup>	14,07 ± 0,5 <sup>ab</sup>
Продолжительность плодоношения, сут.	19,8 ± 0,5 <sup>b</sup>	15,6 ± 1 <sup>ab</sup>	16,8 ± 1,3 <sup>ab</sup>	15,9 ± 2,7 <sup>ab</sup>	23,4 ± 1,1 <sup>b</sup>	16,1 ± 1,7 <sup>ab</sup>	36,4 ± 1,8 <sup>c</sup>	13,3 ± 0,3 <sup>a</sup>
Сила плодоношения, балл	4,1 ± 0,1 <sup>b</sup>	3,3 ± 0,3 <sup>b</sup>	1,3 ± 0,7 <sup>a</sup>	3,3 ± 0,4 <sup>b</sup>	4,9 ± 0,1 <sup>b</sup>	4 ± 0,2 <sup>b</sup>	4,2 ± 0,2 <sup>b</sup>	3,4 ± 0,1 <sup>b</sup>
Общее состояние растений осенью, балл	4,5 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,9 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,4 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,6 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,1 <sup>a</sup>	5,0 ± 0 <sup>a</sup>
Количество цветоносов на куст, шт.	10,9 ± 0,7 <sup>abcd</sup>	11,6 ± 0,9 <sup>abcd</sup>	4,2 ± 0,3 <sup>a</sup>	9,6 ± 3,3 <sup>abcd</sup>	18,9 ± 3,7 <sup>cd</sup>	9,9 ± 3,4 <sup>abcd</sup>	16,5 ± 1,9 <sup>bcd</sup>	6,8 ± 1,3 <sup>ab</sup>
Количество цветков на куст, шт.	63,9 ± 3,5 <sup>ab</sup>	86,9 ± 7 <sup>abc</sup>	29,0 ± 3,0 <sup>a</sup>	51,9 ± 20,5 <sup>a</sup>	149,3 ± 32,8 <sup>c</sup>	70,7 ± 25,8 <sup>abc</sup>	123,4 ± 16 <sup>c</sup>	38,1 ± 7,7 <sup>a</sup>
Количество ягод на куст, шт.	70,2 ± 3,9 <sup>ab</sup>	57,3 ± 9 <sup>ab</sup>	16,7 ± 8,3 <sup>a</sup>	52,3 ± 24,1 <sup>ab</sup>	136,1 ± 34,8 <sup>bc</sup>	56,3 ± 6,9 <sup>ab</sup>	151,3 ± 18,6 <sup>c</sup>	43,7 ± 11,2 <sup>ab</sup>
Урожайность, г/куст	309,7 ± 18,7 <sup>b</sup>	73,4 ± 15,1 <sup>a</sup>	46,1 ± 18,2 <sup>a</sup>	30,6 ± 8,4 <sup>a</sup>	179,9 ± 36,9 <sup>ab</sup>	45,7 ± 7,1 <sup>a</sup>	79 ± 12,8 <sup>a</sup>	42,1 ± 10,2 <sup>a</sup>
Урожайность, ц/га	127,4 ± 7,7 <sup>b</sup>	30,2 ± 6,2 <sup>a</sup>	19,0 ± 7,5 <sup>a</sup>	12,6 ± 3,4 <sup>a</sup>	74 ± 15,2 <sup>ab</sup>	18,8 ± 2,9 <sup>a</sup>	32,5 ± 5,3 <sup>a</sup>	17,3 ± 4,2 <sup>a</sup>
Потенциальная урожайность, г/куст	441,7 ± 29,1 <sup>b</sup>	79,5 ± 15,5 <sup>a</sup>	58,8 ± 29,3 <sup>a</sup>	31,7 ± 8,7 <sup>a</sup>	239,6 ± 41,8 <sup>ab</sup>	47,3 ± 7,8 <sup>a</sup>	87,1 ± 14,8 <sup>a</sup>	50,3 ± 15,9 <sup>a</sup>
Отношение фактической урожайности к потенциальной, %	79,3 ± 2,1 <sup>a</sup>	91,6 ± 2,3 <sup>ab</sup>	86,3 ± 8,1 <sup>ab</sup>	97,4 ± 1,2 <sup>b</sup>	74,1 ± 4,9 <sup>ab</sup>	97,1 ± 1,1 <sup>ab</sup>	92,1 ± 1,5 <sup>ab</sup>	91,6 ± 3,7 <sup>ab</sup>
Средняя масса ягоды по всем сборам, г	6,5 ± 0,3 <sup>b</sup>	1,3 ± 0,1 <sup>a</sup>	3,5 ± 0,1 <sup>ab</sup>	0,8 ± 0,1 <sup>a</sup>	1,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	0,9 ± 0 <sup>a</sup>	0,5 ± 0 <sup>a</sup>	1,1 ± 0,0 <sup>a</sup>
Максимальная масса ягоды, г	21,5 ± 1,2 <sup>b</sup>	2,2 ± 0,3 <sup>a</sup>	3,6 ± 0,2 <sup>ab</sup>	1,1 ± 0,1 <sup>a</sup>	6,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	1,5 ± 0,2 <sup>a</sup>	1 ± 0,1 <sup>a</sup>	2 ± 0,1 <sup>a</sup>
Дегустационная оценка, балл	4,1 ± 0,0 <sup>b</sup>	4,2 ± 0,1 <sup>b</sup>	3,3 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,4 ± 0,0 <sup>b</sup>	4,6 ± 0,1 <sup>b</sup>	4,3 ± 0,1 <sup>b</sup>	4,2 ± 0,1 <sup>b</sup>	4,3 ± 0,0 <sup>b</sup>

Примечание: одинаковыми буквами отмечены значения, достоверно не различающиеся на 5-процентном уровне значимости

Note: values that do not significantly differ at the 5% significance level are marked with the same letters



**Рис. 3. Основные фенологические, потребительские признаки и урожайность видов рода *Fragaria* L.:**

**а)** дата начала плодоношения; **б)** количество ягод на куст; **в)** урожайность; **г)** средняя масса ягоды; **д)** дегустационная оценка

**Fig. 3. Major phenological and consumer-oriented characteristics of *Fragaria* L. spp. and their yield:**

**a)** dates of the onset of ripening; **б)** number of berries per bush; **в)** yield; **г)** average berry weight; **д)** organoleptic score

гих видов недостоверны. Межвидовые гибриды и остальные виды характеризовались мелкоплодностью, масса ягоды составила 0,5–1,9 г. Наибольшая максимальная масса (средняя для вида) – у *F. × ananassa* (21,5 г) и *F. moschata* (6,9 г). У остальных видов – 1,0–2,0 г, у *F. chiloensis* – 3,6 г.

Дегустационная оценка достоверно ниже у *F. chiloensis* (3,3 балла). У остальных видов она достоверно не различалась и составила 4,1–4,6 балла. Стоит отметить, что среди видов наивысшая оценка (4,6 балла) отмечена у *F. moschata*.

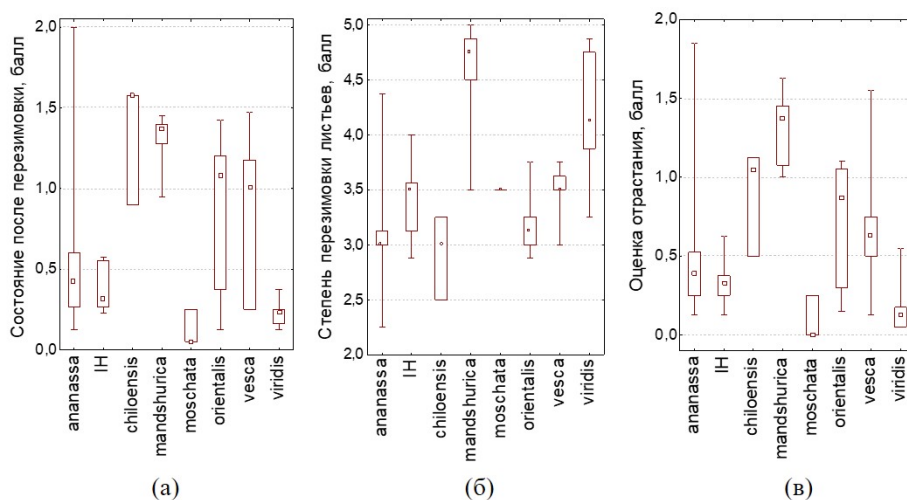
#### Зимостойкость

Условия зимы оказали значимое влияние на состояние растений после перезимовки и оценку степени отрастания ( $p = 0,000$ ), не оказали – на степень перезимовки листьев ( $p = 0,267$ ). В 2024 г. после холодной зимы рас-

тения оказались в худшем состоянии, чем в 2022 и 2023 г., а теплая зима 2024/2025 г. с нестабильным снежным покровом привела к самому значительному повреждению образцов за годы исследования. Виды различались по всем трем показателям зимостойкости ( $p < 0,001$ ).

Критерии зимостойкости были разработаны для *F. × ananassa*, зимующего в вегетирующем состоянии. Многие экотипы диких видов в норме зимуют с побуревшими листьями, поэтому оценка состояния после перезимовки по побурению листьев не является объективным показателем способности к продолжению вегетации, в частности это относится к *F. mandshurica* и *F. viridis* (Kharchenko, Novikova, 2025). Только оценка по отрастанию растений весной дает объективную оценку успешности перезимовки для всех видов *Fragaria*.

По критерию отрастания растений весной наибольшую зимостойкость в нестабильных зимних условиях Северо-Запада проявили *F. moschata* и *F. viridis* (рис. 4).



**Рис. 4. Показатели зимостойкости видов *Fragaria* L., балл повреждения:**

**а)** состояние после перезимовки; **б)** степень перезимовки листьев; **в)** оценка отрастания

**Fig. 4. Winter hardiness indicators of *Fragaria* L. spp., damage score:**

**a)** condition after overwintering; **б)** degree of overwintering for leaves; **в)** regrowth assessment

Наибольшим баллом повреждения после перезимовки (см. рис. 4) выделялись *F. orientalis*, *F. chiloensis*, *F. mandshurica*; наибольшим побурением листьев выделялись виды *F. mandshurica* и *F. viridis*; наихудшим отрастанием выделялся вид *F. mandshurica*. Причина высокого балла повреждения зимостойкого вида *F. mandshurica* – оттепели конца зимы 2024/2025 г., что подтверждает наши выводы по определению зимостойкости земляники в контролируемых условиях, в которых данный вид способен выдерживать низкие температуры в начале и середине зимы, но к заморозкам после оттепелей в конце зимы менее устойчив (Kharchenko, Novikova, 2025).

### Поражение болезнями и вредителями

Поражение болезнями и вредителями (кроме вертициллеза) за три года исследования было максимальным после зимы 2023/2024 г. Поражение серой гнилью, бурой, белой, угловатой пятнистостью, вертициллезом зависело от условий года ( $p = 0,000$ ), а редко наблюдавшееся поражение земляничным клещом не зависело от года ( $p = 0,562$ ). Критерий Краскела – Уоллиса показал достоверность различий устойчивости видов ко всем изученным болезням ( $p < 0,001$ ), кроме поражения земляничным клещом ( $p = 0,365$ ) и вертициллезом ( $p = 0,420$ ).

**Серая гниль.** Наибольшую поражаемость (рис. 5) показал вид *F. × ananassa* (средняя доля поврежденных плодов составила 3,0% за трехлетний период, причем у образца к-49741 'White Swedish' уровень поражения достиг рекордных 70% в 2024 г.), а также *F. moschata* (до 12%). Межвидовые гибриды показали до 3% поражения. Дикие виды (*F. chiloensis*, *F. mandshurica*, *F. orientalis*, *F. vesca*, *F. viridis*) не поражались серой гнилью и могут быть использованы как источники устойчивости.

**Бурая пятнистость.** Наибольшей устойчивостью к бурой пятнистости выделяется *F. orientalis* (до 0,2 балла), имеющий балл поражения достоверно ниже, чем *F. × ananassa* (максимальный балл поражения – 3), *F. moschata* (до 2 баллов), *F. chiloensis* (до 2 баллов), межвидовые гибриды (до 2 баллов).

**Белая пятнистость.** Наименьший балл отмечен у *F. viridis* (до 0,1 балла), достоверно ниже *F. chiloensis* (до 2 баллов) и *F. vesca* (до 2 баллов).

**Угловатая пятнистость** практически не поразила *F. vesca* (максимальный балл за годы исследования – 0,7), что достоверно ниже *F. × ananassa* (до 3 баллов), *F. moschata* (до 3 баллов) и межвидовых гибридов (до 3 баллов).

**Вертициллезом** оказались поражены 16 образцов в 2022 г. и 2 из них еще и в 2023 г.: 12 образцов *F. × ananassa*, 1 межвидовой гибриды, 2 образца *F. orientalis*, один – *F. vesca*. Максимальный балл (3) отмечен у сорта 'Бердская Ранняя' (*F. × ananassa*, к-49709) в 2022 г.

**Земляничным клещом** в 2023 г. были поражены 6 образцов *F. × ananassa*, а также сорт земклуники 'Купчиха', в 2024 г. – лишь два образца. Максимальное поражение составило 4 балла у гибрида *F. × ananassa* 17/9-15-1 (к-16930) в оба года).

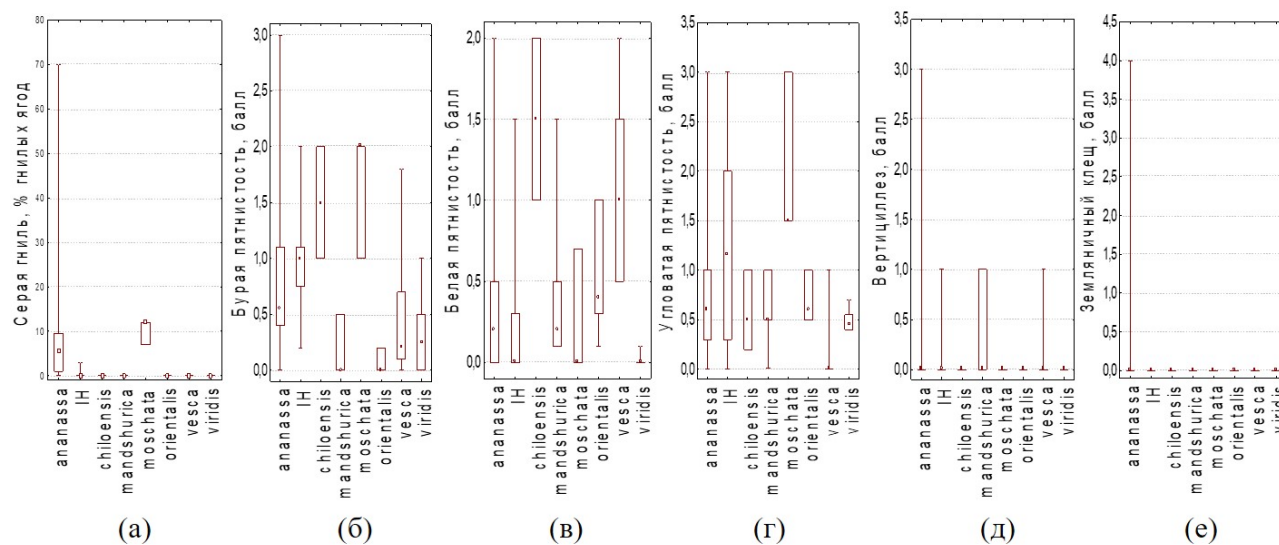
### Осеннее цветение

В 2023 и 2024 г. из-за длинных теплых осенних месяцев наблюдалось повторное цветение и плодоношение ряда образцов осенью: в 2023 г. в период 1 – 20 сентября зацвели 38 образцов, в 2024 – с 25 августа до 23 октября – 50 образцов (табл. 3).

Осеннее цветение приобретает особую значимость в условиях изменения климата, поскольку оно может снижать число элементов продуктивности следующего года. Это может проявляться независимо от исхода цветения – будь то повреждение морозами зимой или преждевременное плодообразование вне оптимального периода.

### Выделение источников хозяйственно ценных признаков

По результатам трехлетнего полевого опыта из 108 образцов представителей рода *Fragaria* различного эколого-географического происхождения в соответствии



**Рис. 5. Поражение болезнями и вредителями видов *Fragaria* L.:**

**а)** серая гниль; **б)** бурая пятнистость; **в)** белая пятнистость; **г)** угловатая пятнистость; **д)** вертициллез; **е)** земляничный клещ

**Fig. 5. Disease and pest damage of *Fragaria* L. spp.:**

**a)** gray mold; **b)** leaf scorch; **v)** leaf spot; **g)** *Phomopsis* leaf blight; **d)** *Verticillium* wilt; **e)** strawberry mite

**Таблица 3. Количество образцов исследованных видов, зацветших осенью в 2023 и 2024 г.**  
**Table 3. Number of accessions of the studied species that bloomed in the autumn seasons of 2023 and 2024**

Вид	Всего образцов, шт.	Число зацветших образцов			
		2023		2024	
		шт.	%	шт.	%
<i>F. × ananassa</i>	55	10	18,2	18	32,7
Земклуника 'Купчиха'	1	1	100,0	1	100,0
Межвидовые гибриды	12	2	16,7	2	16,7
<i>F. chiloensis</i>	3	0	0,0	0	0,0
<i>F. mandshurica</i>	7	7	100,0	7	100,0
<i>F. moschata</i>	3	1	33,3	2	66,7
<i>F. moupinensis</i>	1	0	0,0	1	100,0
<i>F. orientalis</i>	7	4	57,1	5	71,4
<i>F. vesca</i>	10	6	60,0	8	80,0
<i>F. viridis</i>	1	0	0,0	0	0,0
<i>F. virginiana</i>	8	8	100,0	7	87,5
ИТОГО	108	39	36,1	51	47,2

с методическими указаниями (Sedov, Ogoltsova, 1999) выделены образцы – источники основных хозяйственно ценных признаков. Образцы с ранним и поздним сроком созревания выделены как контрастные группы по началу плодоношения по критерию НСР: ранние – начало созревания до 18 июня, поздние – после 29 июня.

1. Ранний срок созревания ягод: 'Берсеневская' (к-49702), 'Дуэт' (к-49687), 'Сахалинская Ремонтантная' (к-13680), 'Бирюлевская Ранняя' (к-14194), 'Macherauchs Marieva' (к-21410); *F. vesca* (к-49731, к-16924А, к-49732, к-49733, к-16952А); гибриды *F. × ananassa* 17/9-15-1 (к-16930А) и *F. × ananassa* № 62 (к-16931А).

2. Поздний срок созревания ягод: 'Mieze Schindler' (к-49738), *F. viridis* (к-38142, к-49734, к-49735, к-17725, к-16948А, к-16944А, к-16925А); *F. chiloensis* (к-14925); межвидовые гибриды (к-38153, к-38152, к-38151, к-38154, к-14927, к-38148, к-38145).

3. Высокоурожайные сорта (выше 150 ц/га): 'Владыка Зосима' (к-49703), 'Купава' (к-49698), 'Ярославна' (к-49694), 'Бова' (к-49689), 'Альтаир' (к-49690), 'Дуэт' (к-49687), 'Гейзер' (к-49688), 'Форсаж' (к-49692), 'Даренка' (к-49686), 'Торпеда' (к-49696), 'Акварель' (к-49695), 'Бердский Рубин' (к-49712), 'Танюша' (к-49708), 'Jonsok' (к-49739), 'Забелинская' (к-49718).

4. Высокие вкусовые качества плодов (дегустационная оценка – 4,5–5,0 баллов): сорта 'Кандакашинская' (к-16917А), 'Di Milano' (к-7541), 'Даренка' (к-49686), 'Купчиха' (к-49737), 'Mieze Schindler' (к-49738), 'Италмасс' (к-49693), 'Polka' (к-49714); *F. orientalis* (к-49725); *F. moschata* (к-49729, к-49730); *F. moupinensis* (к-7547); *F. vesca* (к-16924А); межвидовые гибриды (к-38152, к-38149).

5. Устойчивость к бурой пятнистости (поражения не более чем на 1 балл): сорта 'Классика' (к-49697), 'Купава' (к-49698), 'Форсаж' (к-49692), 'Даренка' (к-49686), 'Торпеда' (к-49696), 'Di Milano' (к-7541), 'Полярная' (к-49736),

'Mieze Schindler' (к-49738), 'Tago' (к-49713); межвидовые гибриды (к-38156, к-14927, к-38146, к-38148, к-38155, к-38149); *F. vesca* (к-16943А); *F. chiloensis* (к-14926); *F. mandshurica* (к-49719).

6. Устойчивость к белой пятнистости (поражения не более чем на 1 балл): сорта 'Берсеневская' (к-49702), 'Классика' (к-49697), 'Купава' (к-49698), 'Форсаж' (к-49692), 'Даренка' (к-49686), 'Алтын' (к-49691), 'Торпеда' (к-49696), 'Protom' (к-21408), 'Алая' (к-30679), 'Di Milano' (к-7541), 'Купчиха' (к-49737), 'Итурупская' (к-29987), 'Сахалинская Ремонтантная' (к-13680), 'Dukat' (к-49740), 'White Swedish' (к-49741), 'Polka' (к-49714), 'Пелагея' (к-49919), 'Daroyal' (к-49752), 'Tago' (к-49713); межвидовые гибриды (к-38156, к-38145, к-38152, к-14927, к-38146, к-38148, к-38151, к-38149); *F. chiloensis* (к-14925); *F. moschata* (к-49729, к-49730); *F. moupinensis* (к-7547); гибрид *F. × ananassa* № 62 (к-16931А).

7. Устойчивость к угловатой пятнистости (поражения не более чем на 1 балл): 'Алтын' (к-49691), 'Алая' (к-30679), 'Полярная' (к-49736), 'Итурупская' (к-29987), 'Сахалинская ремонтантная' (к-13680), 'Mieze Schindler' (к-49738), 'Dukat' (к-49740), 'Polka' (к-49714), 'Пелагея' (к-49919), межвидовые гибриды (к-38152, к-38155, к-38151); *F. vesca* (к-16924А, к-16972А, к-16943А); *F. chiloensis* (к-14925, к-15119, к-14926); *F. mandshurica* (к-49719); гибрид *F. × ananassa* № 62 (к-16931А).

8. Устойчивость к серой гнили (не более 10% пораженных плодов в годы, благоприятные для развития болезни, и не более 5% в обычные годы): сорта 'Покровская' (к-49700), 'Александра' (к-49701), 'Берсеневская' (к-49702), 'Владыка Зосима' (к-49703), 'Ярославна' (к-49694), 'Альтаир' (к-49690), 'Даренка' (к-49686), 'Алтын' (к-49691), 'Торпеда' (к-49696), 'Акварель' (к-49695), 'Бердский Рубин' (к-49712), 'Карусель' (к-49710), 'Полярная' (к-49736), 'Mieze Schindler' (к-49738), 'Jonsok' (к-

49739), 'Казахстанская' (к-10291), 'Dukat' (к-49740), 'Узбекистанская' (к-12343), 'Солнечная Поляна' (к-49716), 'Италмас' (к-49693), 'Polka' (к-49714), 'Пелагея' (к-49919), 'Tago' (к-49713), 'Alba' (к-45456), 'Asia' (к-45455), 'Daroyal' (к-49752); межвидовые гибриды (к-38156, к-38147, к-38145, к-38152, к-38153, к-14927, к-38146, к-38148, к-38155, к-38151, к-38154, к-38149); все экотипы *F. mandshurica* (к-49727, к-49728, к-49722, к-49719, к-49705, к-49726, к-49724); все экотипы *F. orientalis* (к-49706, к-49720, к-49725, к-16929А, к-16926А, к-16927А, к-16928А); *F. vesca* (к-49721, к-49723, к-49731, к-16924А, к-16972А, к-49732, к-49733, к-16918А, к-16952А, к-16943А); *F. viridis* (к-16925А, к-49754, к-38142, к-49734, к-49735, к-17725, к-16948А, к-16944А); *F. chiloensis* (к-14925, к-15119, к-14926); *F. virginiana* (к-14393); гибриды *F. × ananassa* № 62 (к-16931А) и 17/9-15-1 (к-16930А).

9. Комплексная устойчивость к бурой, белой, угловатой пятнистостям листьев (поражения не более чем на 1 балл): сорта 'Покровская' (к-49700), 'Александра' (к-49701), 'Владыка Зосима' (к-49703), 'Садово-Спаская' (к-49704), 'Славяночка' (к-49699), 'Ярославна' (к-49694), 'Бова' (к-49689), 'Альтаир' (к-49690), 'Дуэт' (к-49687), 'Тейзер' (к-49688), 'Акварель' (к-49695), 'Фестивальная' (к-13569), 'Мелитопольская урожайная' (к-14396), 'Бирюлевская Ранняя' (к-14194), 'Зоя Космодемьянская' (к-14387), 'Хибинская Красавица' (к-40273), 'Macherauchs Marieva' (к-21410), 'Бердская Ранняя' (к-49709), 'Бердский Рубин' (к-49712), 'Лафания' (к-49711), 'Карусель' (к-49710), 'Розана' (к-49707), 'Танюша' (к-49708), 'Канда-лакшинская' (к-16917А), 'Jonsook' (к-49739), 'Казахстанская' (к-10291), 'Узбекистанская' (к-12343), 'Барабинская' (к-49715), 'Солнечная Поляна' (к-49716), 'Первоклассница' (к-49717), 'Забелинская' (к-49718), 'Италмас' (к-49693), 'Alba' (к-45456), 'Asia' (к-45455); межвидовые гибриды (к-38147, к-38153, к-38154); *F. mandshurica* (к-49727, к-49728, к-49722, к-49705, к-49726, к-49724); все экотипы *F. orientalis* (к-49706, к-49720, к-49725, к-16929А, к-16926А, к-16927А, к-16928А); *F. vesca* (к-49721, к-49723, к-49731, к-49732, к-49733, к-16918А, к-16952А); все экотипы *F. viridis* (к-16925А, к-49754, к-38142, к-49734, к-49735, к-17725, к-16948А, к-16944А); *F. virginiana* (к-14393).

### Заключение

Анализ главных компонент фенологических признаков, товарных и потребительских качеств ягод и урожайности 108 образцов коллекции *Fragaria* ВИР показал, что основными дифференцирующими виды признаками являются число ягод на растении, связанное с количеством цветков, цветоносов, продолжительностью цветения и плодоношения; второй фактор – размер ягоды.

Источником зимостойкости в условиях Северо-Запада РФ могут быть *F. moschata* и *F. viridis*. *F. viridis* и *F. orientalis* обладают комплексной устойчивостью к пятнистостям листьев и серой гнили. *F. vesca* имеет потенциал раннего срока созревания ягод, устойчивости к угловатой пятнистости, к серой гнили. *F. mandshurica* и *F. chiloensis* несут устойчивость к серой гнили. Дикие образцы *F. moschata* показали урожайность 83,9 и 93,9 ц/га, что в сочетании высокой органолептической оценкой делает перспективным их возделывание для любительского садоводства Северо-Запада.

Для объективной полевой оценки зимостойкости растений диких видов рода *Fragaria* вспомогательный учет по изучению степени перезимовки листьев не под-

ходит, поскольку многие экотипы уходят в зиму с побуревшими листьями и сохраняют при этом высокую зимостойкость.

В условиях изменения климата выявлено такое опасное явление в условиях Северо-Западного региона, как осеннее цветение земляники, которое может приводить к снижению числа элементов продуктивности следующего сезона, что требует дальнейшего изучения.

Дикие виды рода *Fragaria* представляют собой перспективный источник устойчивости к болезням, вкусовых качеств, раннеспелости и зимостойкости для расширения сортимента культивируемых видов земляники садовой за счет как отдаленной гибридизации, так и увеличения количества возделываемых видов.

### References / Литература

- Ather-uz-Zaman, Al-Khayri J.M., Islam R. Genetic improvement of strawberry (*Fragaria × ananassa* Duchesne). In: J. Al-Khayri, S. Jain, D. Johnson (eds). *Advances in Plant Breeding Strategies: Fruits*. Cham: Springer; 2018. p.217-275. DOI: 10.1007/978-3-319-91944-7\_6
- Bestfleisch M., Luderer-Pflimpf M., Höfer M., Schulte E., Wünsche J.N., Hanke M.V. et al. Evaluation of strawberry (*Fragaria* L.) genetic resources for resistance to *Botrytis cinerea*. *Plant Pathology*. 2015;64(2):396-405. DOI: 10.1111/ppa.12278
- Dale A. How climate change could influence breeding and modern production systems in berry crops. *Acta Horticulturae*. 2009;838:161-168. DOI: 10.17660/ActaHortic.2009.838.27
- Dávalos-González P.A., Aguilar-García R., Rodríguez-Guillén A., Jofre-y-Garfias A.E. The genetic diversity of strawberry species, the underutilized gene pool and the need for cultivars with new quality and agronomic attributes. In: N.E.Y. Kafkas (ed.). *Recent Studies on Strawberries*. London: IntechOpen; 2022. p.N/A. DOI: 10.5772/intechopen.102962
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food and Agriculture Data: [website]. Available from: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL> [accessed Dec. 15, 2024].
- González G., Moya M., Sandoval C., Herrera R. Genetic diversity in Chilean strawberry (*Fragaria chiloensis*): differential response to *Botrytis cinerea* infection. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2009;7(4):886-895. DOI: 10.5424/sjar/2009074-1102
- Govorova G.F., Govorov D.N. The results of 45-year *Fragaria ananassa* breeding for immunity (Itogi 45-letney selektsii zemlyaniki ananasnoy na immunitet). In: *State and Prospects of Berry Growing Development in Russia (Sostoyaniye i perspektivy razvitiya yagodovodstva v Rossii): Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. Orel: VNIISPK; 2006. p.71-78. [in Russian] (Говорова Г.Ф., Говоров Д.Н. Итоги 45-летней селекции земляники ананасной на иммунитет. В кн.: *Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: материалы международной научно-практической конференции*. Оrel: ВНИИСПК; 2006. С.71-78).
- Gruner P., Ulrich D., Neinhuis C., Olbricht K. *Fragaria viridis* Weston: diversity and breeding potential of an underutilised strawberry species. *Acta Horticulturae*. 2017;1156:203-208. DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.31
- Harbut R.M., Sullivan J.A. Breeding potential of lower ploidy *Fragaria* species (Hedrick student award review paper 2003). *Journal of the American Pomological Society*. 2004;58(1):37-41. DOI: 10.71318/apom.2004.58.1.37

- Hirabayashi K., Murch S.J., Erland L.A.E. Predicted impacts of climate change on wild and commercial berry habitats will have food security, conservation and agricultural implications. *Science of the Total Environment*. 2022;845:157341. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.157341
- Hummer K.E., Bassil N., Njuguna W. *Fragaria*. In: Ch. Kole (ed.). *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources. Temperate Fruits*. Berlin; Heidelberg: Springer; 2011. p.17-44. DOI: 10.1007/978-3-642-16057-8\_2
- Johnson A.L., Govindarajulu R., Ashman T.L. Bioclimatic evaluation of geographical range in *Fragaria* (Rosaceae): consequences of variation in breeding system, ploidy and species age. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2014;176(1):99-114. DOI: 10.1111/boj.12190
- Kazlouskaya Z.A., Fralova L.V., Taranau A.A., Yakimovich V.A., Palubiatka I.G. Mobilization of fruit, small fruit and nut crop genetic resources in Belarus. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2021;182(3):20-29. [in Russian] [Козловская З.А., Фролова Л.В., Таранов А.А., Якимович О.А., Полубятко И.Г. Мобилизация генетических ресурсов плодовых, ягодных и орехоплодных культур в Беларуси. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2021;182(3):20-29]. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-3-20-29
- Kharchenko A.A., Belevtsova V.I., Chukhina I.G. Strawberry cultivars with *Fragaria orientalis* Losinsk. in their pedigrees. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2024;185(2):189-200. [in Russian] [Харченко А.А., Белевцова В.И., Чухина И.Г. Сорты земляники с использованием *Fragaria orientalis* Losinsk. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2024;185(2):189-200]. DOI: 10.30901/2227-8834-2024-2-189-200
- Kharchenko A.A., Chukhina I.G. *Fragaria* L. in the VIR collection. *VIR Bulletin*. 2024;(243):85-93. [in Russian] [Харченко А.А., Чухина И.Г. *Fragaria* L. в коллекции ВИР. *Бюллетень ВИР*. 2024;(243):85-93].
- Kharchenko A.A., Novikova L.Yu. Comparison of winter hardiness components in *Fragaria* L. accessions with different phenorhythmotypes in an artificial climate chamber. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2025;186(1):121-130. [in Russian] [Харченко А.А., Новикова Л.Ю. Сравнение компонентов зимостойкости образцов рода *Fragaria* L. с разным феноритмотипом в камере искусственного климата. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2025;186(1):121-130]. DOI: 10.30901/2227-8834-2025-1-121-130
- Kharchenko A.A., Novikova L.Yu., Khudonogova E.G. Ecological and phenological features and yield of garden strawberries (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) in the North-Western region of Russia. *Vestnik IrGSHA*. 2022;2(109):55-63. [in Russian] [Харченко А.А., Новикова Л.Ю., Худоногова Е.Г. Эколого-фенологические особенности и урожайность земляники садовой (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) в Северо-Западном регионе России. *Вестник ИрГША*. 2022;2(109):55-63]. DOI: 10.51215/1999-3765-2022-109-55-63
- Liston A., Cronn R., Ashman T.L. *Fragaria*: a genus with deep historical roots and ripe for evolutionary and ecological insights. *American Journal of Botany*. 2014;101(10):1686-1699. DOI: 10.3732/ajb.1400140
- Lukyanchuk I.V., Bogdanova O.A. Strawberry resistance to white and brown spots (Ustoychivost zemlyaniki k beloy i buroy pyatnistostyam). *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2010;24(2):283-288. [in Russian] [Лукьянчук И.В., Богданова О.А. Устойчивость земляники к белой и бурой пятнистостям. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2010; 24(2):283-288].
- Lyzhin A.S., Luk'yanchuk I.V. Genetic diversity in wild species and cultivars of strawberry for the FANAAMT gene controlling fruit flavor volatiles. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2021;182(2):72-80. [in Russian] [Лыжин А.С., Лукьянчук И.В. Генетическое разнообразие дикорастущих видов и сортов земляники по гену *FanAAMT* ароматического комплекса плодов. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2021;182(2):72-80]. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-2-72-80
- Mezzetti B., Giampieri F., Zhang Y.T., Zong C.F. Status of strawberry breeding programs and cultivation systems in Europe and the rest of the world. *Journal of Berry Research*. 2018;8(3):205-221. DOI: 10.3233/jbr-180314
- Nathewet P., Yanagi T., Hummer K.E., Iwatsubo Y., Sone K. Karyotype analysis in wild diploid, tetraploid and hexaploid strawberries, *Fragaria* (Rosaceae). *Cytologia*. 2009;74(3):355-364. DOI: 10.1508/cytologia.74.355
- Porter M., Fan Z., Lee S., Whitaker V.M. Strawberry breeding for improved flavor. *Crop Science*. 2023;63(4):1949-1963. DOI: 10.1002/csc2.21012
- Sedov E.N., Ogoltsova T.P. (eds). Program and methodology of variety studies for fruit, berry and nut crops (Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur). Orel: VNIISPК; 1999. [in Russian] [Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. Оре́л: ВНИИСПК; 1999].
- Staudt G. The species of *Fragaria*, their taxonomy and geographical distribution. *Acta Horticulturae*. 1989;265:23-34. DOI: 10.17660/ActaHortic.1989.265
- Vining K.J., Davis T.M., Jamieson A.R., Mahoney L.L. Germplasm resources for verticillium wilt resistance breeding and genetics in strawberry (*Fragaria*). *Journal of Berry Research*. 2015;5(4):183-195. DOI: 10.3233/JBR-150096
- Zubov A.A. Theoretical foundations of strawberry breeding (Teoreticheskiye osnovy selektsii zemlyaniki). Michurinsk; 2004. [in Russian] [Зубов А.А. Теоретические основы селекции земляники. Мичуринск; 2004].

### Информация об авторах

**Анастасия Анатольевна Харченко**, научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, akkhara47@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3983-0082>

**Любовь Юрьевна Новикова**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, и. о. заведующего отделом, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, l.novikova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4051-3671>

*Information about the authors*

**Anastasiia A. Kharchenko**, Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, akkhara47@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3983-0082>

**Liubov Yu. Novikova**, Dr. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, Acting Head of a Department, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, l.novikova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4051-3671>

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interests:** the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.08.2025; одобрена после рецензирования 07.11.2025; принята к публикации 28.01.2026.  
The article was submitted on 01.08.2025; approved after reviewing on 07.11.2025; accepted for publication on 28.01.2026.