

А.Ю. Иванова

Амурский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук», Благовещенск, Россия

✉ Anya1-88@mail.ru

Поступила в редакцию: 26.12.2024

Одобрена после рецензирования: 12.02.2025

Принята к публикации: 26.02.2025

© Иванова А.Ю.

Anna Yu. Ivanova

Amur branch of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Blagoveshchensk, Russia

✉ Anya1-88@mail.ru

Received by the editorial office: 26.12.2024

Accepted in revised: 12.02.2025

Accepted for publication: 26.02.2025

© Ivanova A.Yu.

## Лабораторная всхожесть и энергия прорастания семян видов и сортов рода *Pennisetum Rich*

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** В условиях резко континентального климата юга Амурской области многие виды (сорта) декоративных злаков не успевают пройти все фенологические фазы развития. Семенное размножение злаков затруднено. Выращивание растений из семян собственной репродукции позволит получить культивары, более приспособленные к местным условиям произрастания. Авторами впервые было проведено изучение лабораторной всхожести семян видов и сортов рода *Pennisetum Rich.*, интродуцированных на юге Амурской области.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования являлись семена *Pennisetum setaceum (Forssk.) Chiov.*, *P. villosum R.Br. ex Fresen.* и 6 сортов *P. glaucum R.Br.* 2020–2023 гг. сбора. Исходный интродукционный материал был получен из российских интернет-магазинов и по обмену с зарубежными ботаническими садами. Семена собственной репродукции были собраны в 2021–2023 гг. на базе УНУ «Коллекции генетических ресурсов растений АФ БСИ ДВО РАН» с июля по сентябрь. Энергия прорастания и всхожесть семян — согласно рекомендации М.М. Ишмуратовой, К.Г. Ткаченко (2009 г.) и ГОСТ 12038-84. Масса 1000 семян — согласно ГОСТ 12042-80.

**Результаты.** У *P. setaceum* отмечен высокий показатель всхожести на протяжении четырех лет исследований. Наибольшие показатели всхожести у семян *P. villosum* отмечены в 2021–2022 гг. Сорта *P. glaucum* характеризуются противоположными показателями лабораторной всхожести и высокой изменчивостью массы 1000 семян по годам, что показывает зависимость сортов от колебаний погодных условий.

**Ключевые слова:** энергия прорастания, стратификация, всхожесть семян, декоративные злаки, юг Амурской области

**Для цитирования:** Иванова А.Ю. Лабораторная всхожесть и энергия прорастания семян видов и сортов рода *Pennisetum Rich.* *Аграрная наука.* 2025; 392(03): 104–109. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-392-03-104-109>

## Laboratory germination and seed vigor of species and varieties of the genus *Pennisetum Rich*

### ABSTRACT

**Relevance.** In the harsh continental climate of the south of the Amur region, many species/cultivars of ornamental grasses do not have time to go through all phenological phases of development. Seed propagation of cereals is difficult. Growing plants from seeds of your own reproduction allows you to obtain plants that are more adapted to local growing conditions. We were the first to study the quality of seeds of species and cultivars of the genus *Pennisetum Rich.*, introduced in the south of the Amur region.

**Materials and methods.** The material for the study was seeds of *Pennisetum setaceum (Forssk.) Chiov.*, *P. villosum R.Br. ex Fresen.* and 6 cultivars of *P. glaucum R.Br.* 2020–2023 years. The initial introduction material was obtained from Russian online stores and through exchange with foreign botanical gardens. Seeds of own reproduction were collected in 2021–2023. On the basis of the UNI “Collection of plant genetic resources of the AB BGI FEB RAS” from July to September. Germination energy and seed germination according to the recommendations of M.M. Ishmuratova and K.G. Tkachenko (2009) and GOST 12038-84. Weight of 1000 seeds according to GOST 12042-80.

**Results and conclusions.** *P. setaceum* had a high germination rate over four years of research. The highest germination rates for *P. villosum* seeds were noted in 2021–2022. *P. glaucum* varieties are characterized by opposite indicators of laboratory germination and high variability of the weight of 1000 seeds over the years, which shows the dependence of varieties on fluctuations in weather conditions.

**Key words:** germination energy, stratification, seed germination, ornamental grasses, south of Amur region

**For citation:** Ivanova A.Yu. Laboratory germination and seed vigor of species and varieties of the genus *Pennisetum Rich.* *Agrarian science.* 2025; 392(03): 104–109 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-392-03-104-109>

## Введение/Introduction

В настоящее время одним из перспективных направлений в озеленении городских территорий является использование злаков культурной и дикорастущей флоры в различных элементах ландшафтного дизайна [1–5]. В связи с этим значительный интерес представляют виды и сорта рода перистошестинник (*Pennisetum* Rich.). Так, перистошестинник щетинистый (*P. setaceum* (Forssk.) Chiov.), имеющий рыхлые, розовые или пурпурные соцветия, используется как декоративное растение в озеленении с VIII–IX [6]. Перистошестинник сизый (*P. glaucum* R.Br.) используется в качестве декоративного растения в оформлении городских объектов [7]. Как продовольственная культура *P. glaucum* используется в Африке, Юго-Восточной Азии<sup>1</sup> и в России (с недавнего времени<sup>2</sup> [8]. Перистошестинник мохнатый (*P. villosum* R.Br. ex Fresen.) в Австралии, Новой Зеландии, Чили относится к широко распространенному сорному растению и используется как декоративное растение [6, 9].

В последнее время в России возрастает интерес к декоративным представителям растений семейства Poaceae [10–14]. Проблема расширения ассортимента растений и получения качественного семенного материала всегда была и остается актуальной.

В условиях резко континентального климата юга Амурской области многие виды (сорта) декоративных злаков, представленные в торговой сети, не успевают пройти все фенологические фазы развития. Отсутствует фаза плодоношения и созревания семян, или же семена формируются в малом количестве и не являются жизнеспособными [1, 15].

Семенное размножение многих декоративных злаков в наших условиях затруднено. К факторам, осложняющим введение растений в культуру на юге Амурской области, относятся периодически повторяющиеся наводнения, глубокое промерзание почвы в зимние месяцы, малый снежный покров, весеннее иссушение почвы, резкие колебания дневных и ночных температур, неравномерное распределение осадков в течение года [16].

Специальных исследований по оценке качеств, всхожести и жизнеспособности семян декоративных злаковых трав на территории юга Амурской области не проводилось. Отсутствуют рекомендации по условиям хранения и воспроизводству семян интродуцированных видов (сортов) декоративных злаков.

В 2020 году впервые на Дальнем Востоке России была заложена уникальная коллекция декоративных злаков на базе Амурского филиала Ботанического сада-института Дальневосточного отделения Российской академии наук (г. Благовещенск), которая включает 24 рода (33 вида и 30 сортов).

*Цель работы* — изучить энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян видов (сортов) рода *Pennisetum*, интродуцированных на юг Амурской области.

## Материалы и методы исследования / Materials and methods

Исследования проводились с 2020 по 2023 г. на базе УНУ «Коллекция генетических ресурсов растений Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН» (АФ БСИ ДВО РАН), который расположен на северо-западной окраине г. Благовещенска (50°16'46" с. ш., 127°32'25" в. д.), в южной зоне Амурской области. Климат района исследования резко континентальный с муссонной циркуляцией воздушных масс. Продолжительность морозного и безморозного периода — около 170 дней (каждый), период активных температур — 134 дня. Вегетационный период — 150–165 дней [1, 16].

Амурская область характеризуется неравномерным распределением осадков и тепла в периоды вегетации. Среднегодовое количество осадков — 446 мм. Абсолютный минимум самого холодного месяца (января) — -30,1 °С, самый теплый месяц — июль (+22,5 °С). Климатические данные по г. Благовещенску были предоставлены Амурским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды<sup>3</sup>, был использован архив данных по погодным условиям (сайт <https://rp5.ru>)<sup>4</sup>.

По почвенно-географическому районированию территория Амурского филиала БСИ ДВО РАН относится к Зейско-Буреинской провинции восточной буроземно-лесной области. Под коллекционными участками Амурского филиала БСИ ДВО РАН распространены агробуроземы, которые имеют мощный гумусовый неоднократно перепаханный горизонт [17].

Вегетационные периоды 2020–2023 гг. характеризовались рядом особенностей (рис. 1).

В 2020 году отмечались обильные осадки в фазы формирования и созревания семян. Количество выпавших осадков — 768 мм (при норме 446 мм). Температура воздуха в июле — сентябре сохранялась на уровне среднепогодных значений (рис. 1).

В 2021 году средняя температура воздуха в августе — сентябре была на уровне показателей 2020-го. Максимальные показатели температуры в период созревания семян (июль — сентябрь) были в пределах 26,7–33,8 °С (рис. 1).

В июле 2022 г. осадки были обильными, отклонение от нормы составило 106 мм (рис. 1). Температура воздуха в июле — августе была на уровне показателей 2020–2021 гг.

В 2023 году количество выпавших осадков и среднемесячная температура в сентябре соответствовали норме.

<sup>1</sup> Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Декоративные травы: Атлас-определитель. М.: Фитон XXI. 2018; 176. ISBN: 978-5-906811-40-0

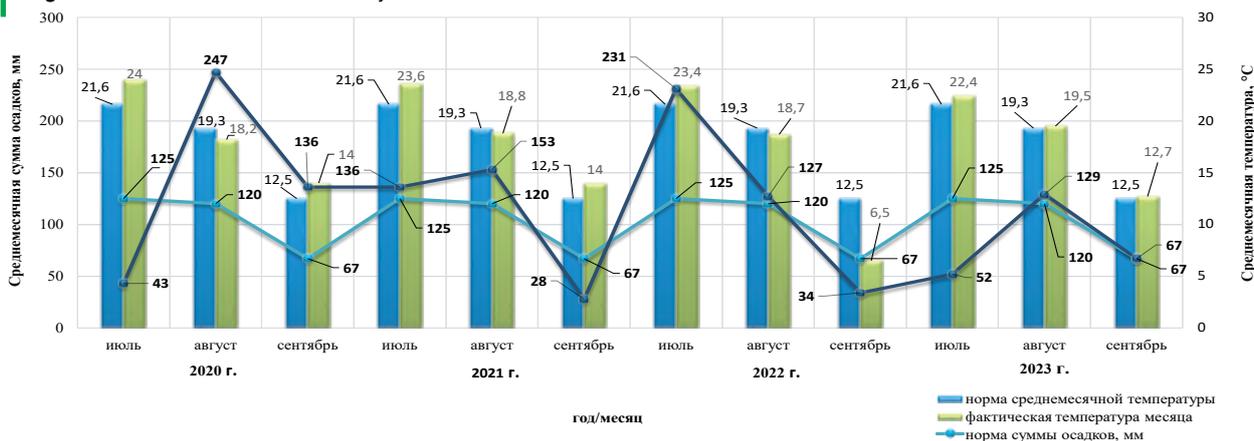
<sup>2</sup> Баранов В.Д., Устименко Г.В. Мир культурных растений: справочник. М.: Мысль. 1994; 381.

<sup>3</sup> <https://www.meteorf.gov.ru/about/structure/cgms/3070/>

<sup>4</sup> [\(дата обращения: 10.11.2023\).](https://m.rp5.ru_погода_в_Благовещенске_(метеостанция_31510))

Рис. 1. Погодные условия в районе исследования в 2020–2023 гг.

Fig. 1. Weather conditions in the study area in 2020–2023



Материалом для исследования были выбраны как однолетние растения (*P. glaucum*), так и условно многолетние — *P. setaceum* и *P. villosum*, которые за один вегетационный период в условиях юга Амурской области проходят полный цикл развития. Несертифицированный интродукционный материал был приобретен в российских интернет-магазинах, а также по программе международного обмена генетическими ресурсами (делектус) между ботаническими садами. Семена собраны с июля по сентябрь. После сбора семена хранились в бумажных пакетах в холодильнике при температурном режиме +5 °С.

При определении энергии прорастания и всхожести семян за основу были взяты рекомендации М.М. Ишмуратовой и К.Г. Ткаченко [18] и ГОСТ 12038-84<sup>5</sup>. Семена раскладывали в стеклянные чашки Петри по 100 шт. каждого вида и сорта в трехкратной повторности. Энергию прорастания и всхожесть устанавливали на 4-е и 7-е сутки соответственно. Массу 1000 семян определяли согласно ГОСТ 12042-80<sup>6</sup>. Отбор воздушно-сухих семян осуществляли по

результату визуального осмотра. Для партий семян, сформированных случайным выбором (по 500 шт. в двукратной повторности), производили взвешивание с точностью до 0,01 г, полученные данные использовали для вычисления среднего показателя массы 1000 семян. Массу 1000 семян у двух сортов *P. glaucum* (Африкан Парпл, Величественный фиолетовый) и двух видов (*P. setaceum*, *P. villosum*) 2020 г. сбора не было возможности определить, поскольку было малое количество семян и не соответствовало требованиям ГОСТ 12042-80.

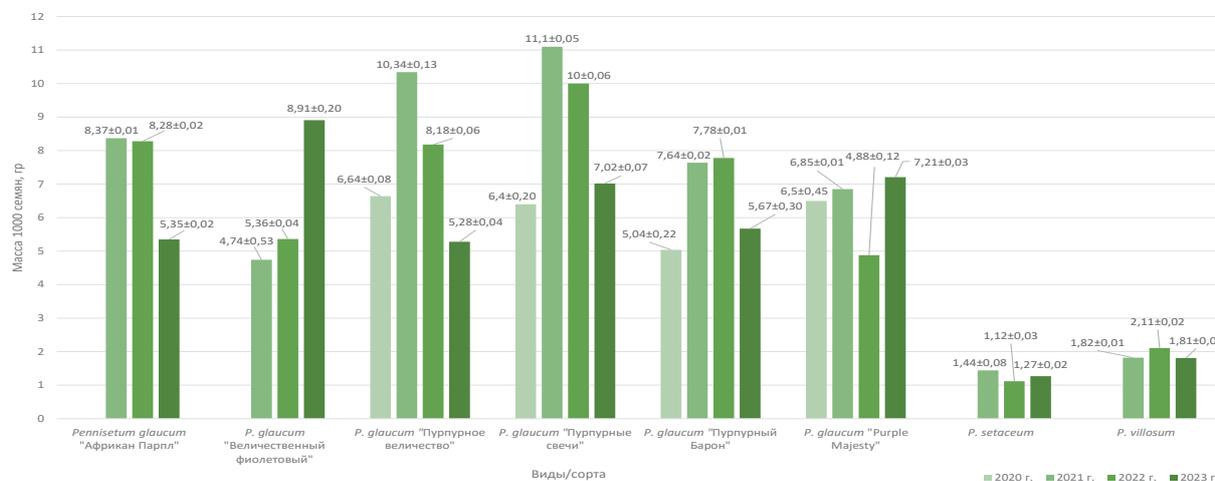
Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы Microsoft Excel (США). Латинские названия таксонов приведены в соответствии с международной базой The International Plant Names Index<sup>7</sup>.

### Результаты и обсуждение / Results and discussion

Исследования показали, что масса 1000 семян (рис. 2) видов и сортов *Pennisetum* варьировала в зависимости от года сбора.

Рис. 2. Средние показатели массы 1000 семян (г) *Pennisetum*, 2020–2023 гг.

Fig. 2. Average thousand seed weights (g) of *Pennisetum*, 2020–2023



<sup>5</sup> ГОСТ 12038-84 Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Стандартинформ. 2011; 64.

<sup>6</sup> ГОСТ 12042-80 Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. М.: Стандартинформ. 2011; 118.

<sup>7</sup> International Plant Names Index (IPNI). The Royal Botanic Gardens, Kew; Harvard University Herbaria; Libraries and Australian National Botanic Gardens: [website]. Available from: <https://www.ipni.org> (дата обращения: 15.09.2024).

Максимальные значения показателя массы 1000 семян по годам были отмечены у сортов *P. glaucum*: в 2020 г. — Пурпурное величество, в 2021-м — Пурпурное величество и Пурпурные свечи, в 2022-м — Пурпурные свечи, в 2023 г. — Величественный фиолетовый (рис. 2).

Результаты автора подтверждают литературные данные<sup>8</sup> о том, что высокие показатели массы 1000 семян не влияют на высокие показатели лабораторной всхожести (табл. 1). Для остальных видов и сортов эти значения оставались в одних пределах с незначительным отклонением. У видов *Pennisetum*, имеющих мелкие семена и низкий показатель массы 1000 семян, отмечен высокий показатель всхожести на протяжении всех лет исследований (табл. 1).

Стабильность показателя массы 1000 семян у *P. setaceum* и *P. villosum* указывает на устойчивость видов в условиях интродукции юга Амурской области и характеризует хорошие адаптационные возможности. У сортов *P. glaucum* выявлена высокая изменчивость массы 1000 семян по годам, что показывает зависимость сортов от колебаний погодных условий.

Семена растений одного и того же вида (сорта) могут иметь разный по глубине период покоя<sup>9</sup>. Полученные семена были проверены на глубину

Таблица 1. Лабораторная всхожесть семян исследуемых видов (сортов) *Pennisetum*, 2020–2023 гг.

Table 1. Laboratory germination of seeds of the studied species (cultivar) *Pennisetum*, 2020–2023

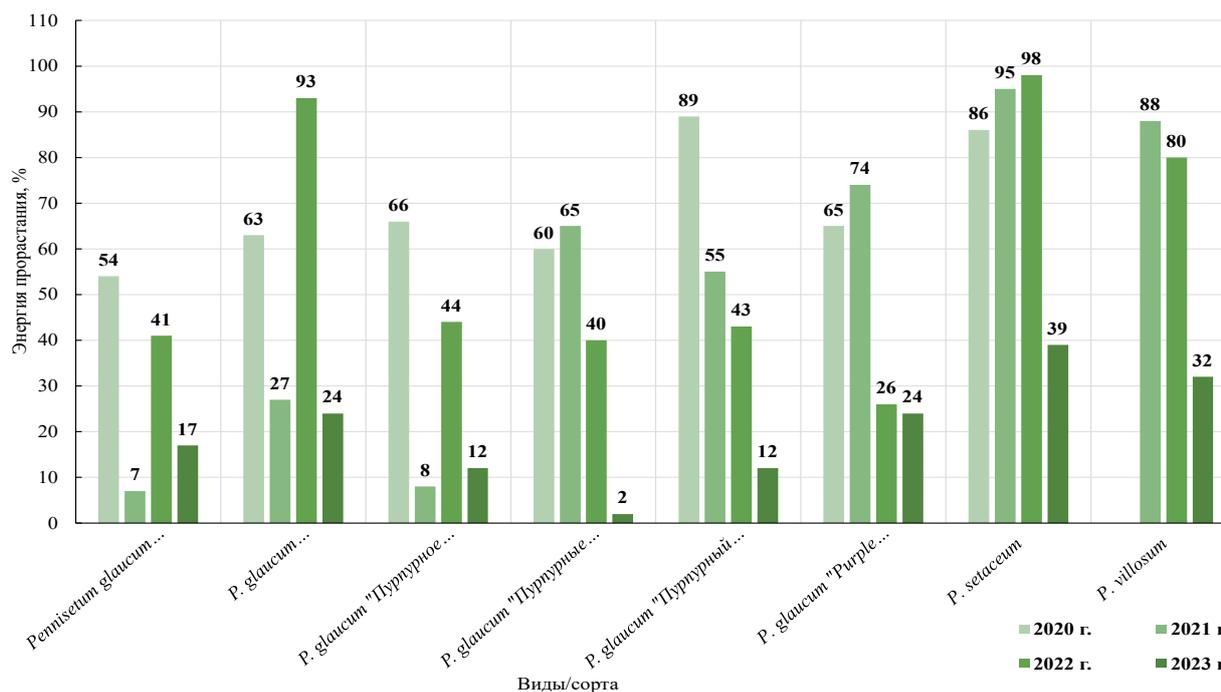
№ п/п	Вид (сорт)	Срок хранения, мес.	Количество семян, шт.	Всхожесть, %			
				2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	<i>P. glaucum</i> Африкан Парпл	6	300	64,0 ± 3,8	8,3 ± 0,4	46,0 ± 7,8	29,0 ± 3,0
2.	<i>P. glaucum</i> Величественный фиолетовый	6	300	63,0 ± 8,9	37,3 ± 8,9	96,0 ± 0,9	50,0 ± 6,0
3.	<i>P. glaucum</i> Пурпурное величество	6	300	73,3 ± 3,6	12,3 ± 3,2	54,3 ± 8,0	25,0 ± 7,0
4.	<i>P. glaucum</i> Пурпурные свечи	6	300	65,0 ± 3,2	69,3 ± 4,6	41,3 ± 8,1	30,3 ± 2,5
5.	<i>P. glaucum</i> Пурпурный барон	6	300	91,0 ± 3,2	57,0 ± 6,7	49,0 ± 1,4	44,3 ± 1,2
6.	<i>P. glaucum</i> Purple Majesty	6	300	69,3 ± 2,0	78,3 ± 4,9	38,0 ± 8,0	61,0 ± 1,2
7.	<i>P. setaceum</i>	6	300	90,0 ± 1,2	97,0 ± 2,4	98,3 ± 2,4	93,0 ± 2,0
8.	<i>P. villosum</i>	6	300	единичные	91,0 ± 1,2	85,0 ± 7,5	72 ± 6,2

покоя по оценке энергии прорастания и лабораторной всхожести по годам сбора (после 6 месяцев хранения) (рис. 3, табл. 1).

Низкий показатель энергии прорастания по сравнению с другими сортами (видами) отмечен у *P. glaucum* Африкан Парпл и *P. glaucum* Пурпурное величество в 2021 г. и 2023 г. (рис. 3). Только в 2023 г. низкий показатель энергии прорастания выявлен у *P. glaucum* Пурпурные свечи и *P. glaucum* Пурпурный барон. Энергия прорастания семян у сорта Величественный фиолетовый в 2020 г. была равной показателям лабораторной всхожести (рис. 3, табл. 1). У *P. glaucum* Purple

Рис. 3. Энергия прорастания (%) семян *Pennisetum*, 2020–2023 гг.

Fig. 3. Germination energy (%) of *Pennisetum* seeds, 2020–2023



<sup>8</sup> Николаева М.Г., Гладкова В.Н., Разумова М.В. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука. 1985; 348.

<sup>9</sup> Леманн Е., Айхеле Ф. Физиология прорастания семян злаков. Пер. с нем. Бриллиант В.А., Лиленштерн М.Ф. Москва. 1936; 489.

Majesty энергия прорастания в 2022–2023 гг. снизилась на 2% по сравнению с показателями 2020–2021 гг. Для всех сортов *P. glaucum* выявлено сильное варьирование показателей энергии прорастания по сравнению с *P. setaceum* и *P. villosum*.

Большое значение на качество посевного материала оказывают условия, в которых происходит формирование семян на материнском растении — с момента оплодотворения и до созревания. В данных исследованиях у семян *P. villosum* 2020 года сбора наблюдались единичные всходы, что, вероятно, связано с незрелостью семенного зародыша, так как погодные условия 2020 г. были неблагоприятными в период созревания семян, количество осадков превысило норму в 2 раза (рис. 1). Наибольшие показатели всхожести у семян *P. villosum* отмечены в 2021 г. (91%) и 2022 г. (85%). Следовательно, семена *P. villosum* в период созревания в 2020 г. подвергались большему воздействию влаги, чем семена 2021–2022 гг. Показатели всхожести семян 2023 г. меньше на 13–19% по сравнению с другими годами.

Отмечены массовые всходы у семян *P. setaceum* 2021–2022 гг. сбора на следующие сутки — после хранения при положительной низкой температуре +5 °C на протяжении 6 месяцев. Количество проросших семян составило 90% и 77% соответственно. Энергия прорастания на 4-е сутки — 95–98%, всхожесть — 97–98%.

Анализ полученных результатов показал, что после 6 месяцев хранения высокая (не ниже 70%) лабораторная всхожесть у семян 2020 года сбора была у: *P. glaucum* Пурпурное величество, Пурпурный барон, *P. setaceum*. В 2021 году высокая всхожесть отмечена у *P. glaucum* Purple Majesty, *P. setaceum*, *P. villosum*, в 2022-м — у *P. villosum*, *P. setaceum*, *P. glaucum* Величественный фиолетовый, в 2023-м — *P. setaceum*, *P. villosum*. Низкие показатели всхожести отмечены у сортов Африкан Парпл и Пурпурное величество 2021 г. — 8% и 12% соответственно (табл. 1).

На протяжении четырех лет исследований высокий показатель лабораторной всхожести был у *P. setaceum*, что, вероятно, связано с высокой адаптационной способностью. У семян *P. villosum* 2023 г. наблюдаются снижение всхожести до 72%

и низкий показатель энергии прорастания (32%) по сравнению с другими годами исследования. Вероятно, это связано с неблагоприятными погодными условиями (рис. 1). У *P. setaceum* отмечена низкая энергия прорастания (39%), но на конечную лабораторную всхожесть это не повлияло, показатели остались высокими (табл. 1). При проращивании семян сортов *P. glaucum* различных годов сбора не удалось выделить образцы, имеющие наиболее высокие показатели лабораторной всхожести.

Сорта характеризуются противоположными показателями энергии прорастания и всхожести по годам исследований. Это указывает на индивидуальные особенности сортообразцов *P. glaucum*. Анализ изменчивости всхожести семян и массы 1000 семян по годам показал, что все сорта *P. glaucum* чувствительны к колебаниям метеорологических факторов. В разные годы репродукции сорта *P. glaucum* имели высокие (73–96%), средние (50–69%) и низкие (8–12%) показатели всхожести.

### Выводы/Conclusion

1. Исследования показали, что семена большинства изучаемых сортов *P. glaucum* характеризовались сильным варьированием показателей энергии прорастания (от 2 до 93%) и лабораторной всхожести (от 8 до 96%) и изменчивостью массы 1000 семян (4,74–11,10 г), что объясняется различиями в погодных условиях в годы репродукции.

2. У *P. Setaceum*, имеющего мелкие семена и низкий показатель массы 1000 семян (1,12–1,44 г.), отмечен высокий показатель всхожести (от 90 до 98%) на протяжении четырех лет исследований. Стабильность данного показателя указывает на высокие адаптивные возможности растений в условиях юга Амурской области.

3. Семена *P. villosum* характеризуются высокой лабораторной всхожестью, однако отмечено снижение данного показателя (с 91 до 72%) по годам. Это свидетельствует о том, что в условиях резко континентального климата адаптационные возможности вида не столь высоки, как у *P. Setaceum*, и они подвержены изменениям погодных условий в годы выращивания.

Автор несет ответственность за работу и представленные данные. Автор несет ответственность за плагиат. Автор объявил об отсутствии конфликта интересов.

The author is responsible for the work and the submitted data. The author is responsible for plagiarism. The author declared no conflict of interest.

### ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственного задания № 1021060207393-6-1.6.11 Амурского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук».

### FUNDING

The work was performed within the framework of the state assignment No. 1021060207393-6-1.6.11 of the Amur Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science "Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences".

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова А.Ю. *Pennisetum* Rich. в коллекции Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2023; 73(1): 55–71. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2023-73-55-71>

### REFERENCES

1. Ivanova A.Yu. *Pennisetum* rich. in the plant collection of the Amur branch of the Botanical Garden-institute. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2023; 73(1): 55–71 (in Russian). <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2023-73-55-71>

2. Гречушкина-Сухорукова Л.А. Перспективные декоративные злаки и осоки в интродукционной коллекции Ставропольского ботанического сада. *Аграрная наука*. 2024; (4): 108–113. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-381-4-108-113>
3. Коссе К.В. *Festuca glauca* Lam. — интродуцент в озеленении г. Донецка. *Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»*. 2020; 12–1: 86–89. <https://www.elibrary.ru/rdwjnt>
4. Забара А.А., Шитикова В.Н. Использование злаковых в ландшафтной архитектуре. *Инновационная наука*. 2023; (6–1): 245–247. <https://www.elibrary.ru/irxwgg>
5. Гущина В.А., Остробородова Н.И., Володькин А.А., Лыкова А.С. Интродукция мискантуса гигантского (*Miscanthus giganteus*) для декоративного использования в Среднем Поволжье. *Нива Поволжья*. 2022; (2): 1010. <https://doi.org/10.36461/NP.2022.62.2.015>
6. Цвелев Н.Н., Пробатова Н.С. Злаки России. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2019; 646. ISBN 978-5-907213-41-8
7. Бочкова И.Ю., Бобылева О.Н. К вопросу об использовании нетрадиционного ассортимента цветочных растений в озеленении Москвы. *Лестной вестник*. 2018; 22(3): 128–132. <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2018-3-128-132>
8. Гуринович С.О., Зотиков В.И., Сидоренко В.С. Просо африканское (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) — новая культура в земледелии центральной России. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2020; (2): 64–70. <https://www.elibrary.ru/nvttd>
9. Damanakis M., Yannitsaros A. The genus *Pennisetum* (Poaceae) in Greece. *Willdenowia*. 1986; 15: 401–406.
10. Трушева Н.А., Абдурахманова С.А. Применение декоративных злаковых трав в ландшафтной архитектуре южных городов России. *Актуальные проблемы лесного комплекса*. 2021; 59: 233–237. <https://www.elibrary.ru/lhzjxb>
11. Гречушкина-Сухорукова Л.А. К изучению адаптивного потенциала декоративных злаков и осок в условиях южных степей. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2017; 50: 107–110. <https://www.elibrary.ru/zwmnod>
12. Кабанов А.В. Декоративные злаки в городском озеленении: перспективный ассортимент и особенности использования. *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2019; 69: 208–214. <https://www.elibrary.ru/vqhqoh>
13. Зуева Г.А. Интродукция декоративных злаков и осок в Центральном сибирском ботаническом саду Сибирского отделения Российской академии наук. *Вестник Оренбургского государственного педагогического университета*. 2020; (3): 30–41. <https://doi.org/10.32516/2303-9922.2020.35.3>
14. Гречушкина-Сухорукова Л.А., Гречушкина-Сухорукова Н.А. Морфобиологические и декоративные особенности видов и сортов рода *Miscanthus* Anderss. в коллекции Ставропольского ботанического сада. *Вестник АПК Ставрополья*. 2018; (1): 91–95. <https://doi.org/10.25930/840z-6y12>
15. Иванова А.Ю. Оценка декоративных качеств коллекции злаков Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2024; 78: 38–49. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2024-78-38-49>
16. Ступникова Т.В. Фенологическое развитие видов рода *Rosa* (Rosaceae), интродуцированных в г. Благовещенск (Амурская обл.). *Растительные ресурсы*. 2020; 56(3): 250–255. <https://doi.org/10.31857/S0033994620030097>
17. Бурдуковский М.Л., Перепелкина П.А. Агроэкологическое состояние почв и восстановление растительности в залежных экосистемах. *Биота и среда природных территорий*. 2022; 10(2): 28–36. [https://doi.org/10.37102/2782-1978\\_2022\\_2\\_3](https://doi.org/10.37102/2782-1978_2022_2_3)
18. Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений: особенности латентного периода, использование в интродукции и размножении *in vitro*. Уфа: *Гилем*. 2009; 115. ISBN 978-5-7501-1056-8 <https://www.elibrary.ru/qksjsn>
2. Grechushkina-Sukhorukova L.A. Promising ornamental grasses and sedges in the introduction collection of the Stavropol Botanical Garden. *Agrarian science*. 2024; (4): 108–113 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-381-4-108-113>
3. Kosse K.V. *Festuca glauca* Lam. — introduction in the landing of Donetsk. *Vestnik studencheskogo nauchnogo obshchestva GOU VPO "Donetskiy natsional'nyy universitet"*. 2020; 12–1: 86–89 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/rdwjnt>
4. Zabara A.A., Shitikova V.N. The use of cereals in landscape architecture. *Innovation Science*. 2023; (6–1): 245–247 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/irxwgg>
5. Gushchina V.A., Ostroborodova N.I., Volodkin A.A., Lykova A.S. Introduction of *Miscanthus giganteus* for ornamental use in the Middle Volga Region. *Volga Region Farmland*. 2022; (2): 1010. <https://doi.org/10.36461/VRF.2022.13.2.015>
6. Tzelev N.N., Probatova N.S. Grasses of Russia. Moscow: *KMK Scientific Press*. 2019; 646 (in Russian). ISBN 978-5-907213-41-8
7. Bochkova I.Yu., Bobileva O.N. The issue of using the nonconventional assortment of flower plants in Moscow landscape gardening. *Forestry Bulletin*. 2018; 22(3): 128–132 (in Russian). <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2018-3-128-132>
8. Gurinovich S.O., Zotikov V.I., Sidorenko V.S. Pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) — new culture in agriculture of Central Russia. *Legumes and great crops*. 2020; (2): 64–70 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/nvttd>
9. Damanakis M., Yannitsaros A. The genus *Pennisetum* (Poaceae) in Greece. *Willdenowia*. 1986; 15: 401–406.
10. Trusheva N.A., Abdurakhmanova S.A. Application of ornamental cereals in the landscape architecture of the southern cities of Russia. *Aktual'nyye problemy lesnogo kompleksa*. 2021; 59: 233–237 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/lhzjxb>
11. Grechushkina-Sukhorukova L.A. To the study of adaptive potential of ornamental grasses and sedges in the southern steppes. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2017; 50: 107–110 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/zwmnod>
12. Kabanov A.V. Ornamental grasses in urban landscaping: promising assortment and specifications of use. *Subtropical and ornamental horticulture*. 2019; 69: 208–214 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/vqhqoh>
13. Zueva G.A. Introduction of ornamental cereals and sedges in the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. *Vestnik of Orenburg State Pedagogical University*. 2020; (3): 30–41 (in Russian). <https://doi.org/10.32516/2303-9922.2020.35.3>
14. Grechushkina-Sukhorukova L.A., Grechushkina-Sukhorukova N.A. Morpho-biological and ornamental features of species and cultivars of the genus *Miscanthus* Anderss. in the collection of Stavropol Botanical Garden. *Agricultural Bulletin of Stavropol region*. 2018; (1): 91–95 (in Russian). <https://doi.org/10.25930/840z-6y12>
15. Ivanova A.Yu. Evaluation of ornamental qualities of the cereal collection of the Amur Branch of Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2024; 78: 38–49 (in Russian). <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2024-78-38-49>
16. Stupnikova T.V. Seasonal phenology of *Rosa* species (Rosaceae) introduced to the City of Blagoveshchensk (Amur region). *Rastitelnyye Resursy*. 2020; 56(3): 250–255 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0033994620030097>
17. Burdukovsky M.L., Perepelkina P.A. Agroecological state of soils and vegetation recovery in fallow ecosystems. *Biota and environment of natural areas*. 2022; 10(2): 28–36 (in Russian). [https://doi.org/10.37102/2782-1978\\_2022\\_2\\_3](https://doi.org/10.37102/2782-1978_2022_2_3)
18. Ishmuratova, M.M., Tkachenko K.G. Seeds of herbaceous plants: features of the latent period, use in introduction and propagation *in vitro*. Ufa: *Gilem*. 2009; 115 (in Russian). ISBN 978-5-7501-1056-8 <https://www.elibrary.ru/qksjsn>

## ОБ АВТОРАХ

**Анна Юрьевна Иванова**  
младший научный сотрудник  
Anya1-88@mail.ru

Амурский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук», Игнатьевское шоссе, 2-й км, Благовещенск, Амурская обл., 67500, Россия

## ABOUT THE AUTHORS

**Anna Yurievna Ivanova**  
Junior Researcher  
Anya1-88@mail.ru

Amur branch of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 2<sup>nd</sup> km Ignatievskoe Highway, Blagoveshchensk, Amur region, 67500, Russia