

# ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ

Научная статья  
УДК 582.572.7:631.53(575)  
DOI: 10.30901/2227-8834-2026-2-07



## Особенности латентного периода *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. (Iridaceae)

М. С. Рамазанова<sup>1</sup>, К. Г. Ткаченко<sup>2</sup>, Н. Г. Гемеджиева<sup>1</sup>, Н. Е. Староверов<sup>3</sup>, А. Ю. Грязнов<sup>3</sup>, Р. Б. Арысбаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт ботаники и фитоинтродукции Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup> Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Кирилл Гаврилович Ткаченко, kigatka@rambler.ru

**Актуальность.** Виды рода *Iris* L. привлекают внимание исследователей как источник биологически активных соединений, перспективных для создания лекарственных препаратов. Данные по особенностям латентного периода вида *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. флоры Казахстана отсутствуют.

**Материалы и методы.** Семена собрали в период 2015–2022 гг. в Алматинской области и от растений, выращиваемых на коллекционном участке лекарственных растений Ботанического сада Института ботаники и фитоинтродукции. Для оценки качества семян *I. pallasii* использовали мягколучевую передвижную рентгеновскую диагностическую установку. В качестве стандартного стимулятора роста использовали 0,3-процентный раствор перекиси водорода, а также 0,05-процентный раствор эпинбрасинолида и «Биостим». Контроль проращивали только на воде.

**Результаты.** Масса 1000 семян вида колеблется незначительно, независимо от их происхождения: масса природных семян *I. pallasii* – от 17,2 до 19,1 г, интродуцированные растения этого вида дают семена немного большей массой – от 18,1 до 19,7 г. Результаты оценки лабораторной всхожести семян *I. pallasii* показали, что применение различных методов стимуляции роста способствовало повышению их всхожести, что проявилось при длительном проращивании семян (до 110 дней). Отмечено, что максимальное число прорастающих семян фиксировали на протяжении 30–40 (до 80) дней опыта. При этом часть семян (как в контроле, так и в опыте) проросла лишь на 100–110-й дни опыта.

**Заключение.** В разные годы *I. pallasii* формирует семена разного качества. В условиях культивирования в Ботаническом саду, как правило, они имеют больший процент выполненных, полноценных семян, имеющих высокую всхожесть, которая сохраняется длительное время. Стимуляторы роста способствуют повышению лабораторной всхожести семян на 10–20%. Максимальное число прорастающих семян *I. pallasii* во всех вариантах опыта, независимо от места произрастания, отмечалось в период с 40-го по 80-й день.

**Ключевые слова:** дикорастущие и культивируемые виды растений, качество семян, рентгенография семян, лабораторная всхожесть, стимуляторы прорастания семян

**Благодарности:** работа выполнена в соответствии с темой докторской (PhD) диссертации: «Перспективы использования в качестве лекарственного сырья видов рода *Iris* L. флоры Юго-Восточного Казахстана» (2022–2025 гг.) и проходила в рамках выполнения плановых работ по теме «История создания, состояние, потенциал развития живых коллекций растений Ботанического сада Петра Великого БИН РАН». Регистрационный номер 124020100075-2.

**Для цитирования:** Рамазанова М.С., Ткаченко К.Г., Гемеджиева Н.Г., Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю., Арысбаева Р.Б. Особенности латентного периода *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. (Iridaceae). *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2026;187(2):105-113. DOI: 10.30901/2227-8834-2026-2-07

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.

## STUDYING AND UTILIZATION OF PLANT GENETIC RESOURCES

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2026-2-07

### Latent period characteristics of *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. (Iridaceae)

Madina S. Ramazanova<sup>1</sup>, Kirill G. Tkachenko<sup>2</sup>, Nadezhda G. Gemejiyeva<sup>1</sup>, Nikolai E. Staroverov<sup>3</sup>, Artem Yu. Gryaznov<sup>3</sup>,  
Raya B. Arysbaeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Botany and Phytointroduction of the Committee for Forestry and Wildlife of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup> Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup> St. Petersburg Electrotechnical University, St. Petersburg, Russia

**Corresponding author:** Kirill G. Tkachenko, kigatka@rambler.ru

**Background.** Species of the genus *Iris* L. attract the attention of researchers as a source of bioactive compounds promising for the development of medicinal drugs. There are no data on the characteristics of the latent period for *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. in the flora of Kazakhstan.

**Materials and methods.** Seeds were collected from 2015 through 2022 in Almaty Region and from plants grown in the medicinal plant collection plot of the Botanical Garden of the Institute of Botany and Phytointroduction. A soft-beam mobile X-ray diagnostic unit was used to assess the quality of *I. pallasii* seeds. A 0.3% hydrogen peroxide solution, a 0.05% epibrassinolide solution, and Biostim were applied as standard growth stimulants. Control plants were germinated in water only.

**Results and discussion.** The 1000-seed weight varied slightly within the species, regardless of the origin of seeds: natural *I. pallasii* seeds weighed from 17.2 to 19.1 g, while introduced plants of this species produced slightly larger seeds, weighing from 18.1 to 19.7 g. Laboratory evaluation of *I. pallasii* seed germination showed that the use of various growth stimulants contributed to increased germination, which was evident during prolonged seed germination (up to 110 days). The maximum number of germinating seeds was recorded during the 30–40 (up to 80) days of the experiment. However, some seeds (in both the control and experimental plants) germinated only on days 100–110 of the experiment.

**Conclusion.** *I. pallasii* produced seeds of varying quality in different years. Under cultivation conditions at the Botanical Garden, they typically produced a higher percentage of mature, viable seeds with high, long-lasting germination. Growth stimulants increased laboratory seed germination by 10–20%. The maximum number of germinating *I. pallasii* seeds under all experimental conditions, regardless of growing location, was observed between days 40 and 80.

**Keywords:** wild and cultivated plant species, seed quality, seed X-ray, laboratory germination, seed germination stimulants

**Acknowledgments:** this work was completed in accordance with the PhD dissertation topic: “Prospects for the use of *Iris* L. species from the flora of Southeastern Kazakhstan as medicinal raw materials” (2022–2025). It was also part of the planned work on the topic “History of the establishment, status, and development potential of live plant collections of the Peter the Great Botanical Garden, Botanical Institute, Russian Academy of Sciences”. Registration number 124020100075-2.

**For citation:** Ramazanova M.S., Tkachenko K.G., Gemejiyeva N.G., Staroverov N.E., Gryaznov A.Yu., Arysbaeva R.B. Latent period characteristics of *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. (Iridaceae). *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2026;187(2):105-113. (In Russ.). DOI: 10.30901/2227-8834-2026-2-07

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

Сохранение редких и исчезающих видов, в том числе и представителей рода Касатик – *Iris* L. (Iridaceae), – актуальная проблема настоящего времени. Изучением особенностей биологии и латентного периода, а в последние годы и через условия культивирования *in vitro* и культуру тканей разных видов рода *Iris* занимаются в разных странах (Arditti, Pray, 1969; Blumenthal et al., 1986; Holloway, 1987, 2007; Nabieva, 2010; Kartasheva, 2011; Pavlova, 2014; Androsova et al., 2023; Volis, 2024).

*Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. (Czerepanov, 1995), касатик Палласа (каз. иклдак), – многолетнее травянистое, корневищное, плотнoderновинное растение, 30–40 см высотой; корневище довольно толстое, до 10 мм толщиной, усаженное шнуровидными мочками, несущее стебли и пучки прикорневых листьев, одетые при основании жесткими, волокнистыми остатками листовых влагалищ; стебли округлые, при основании со стеблеобъемлющими листьями, которые равны или обычно превышают стебли, 40–55 см длиной и 4–6 мм шириной, серовато-зеленые, линейные, прямые, длинно заостренные; цветки обычно в числе 2–5; листочки обвертки зеленые, по краям бело-пленчатые, ланцетные, длинно заостренные; трубка околоцветника во много раз короче отгиба, по отцветании остающаяся в виде носика у плода; наружные доли околоцветника отогнутые, бледно-синие или голубоватые, с лиловыми жилками, продолговатые, к основанию постепенно суженные, на верхушке тупо закругленные; внутренние доли немного короче и уже наружных; доли столбика лиловые, рыльце в виде маленьких треугольных лопастей. Плод – удлинено-овальная коробочка, 4–5 см длиной, 8–10 мм шириной, 6-гранная, с носиком до 5 мм длиной; семена темно-бурые, почти шаровидные, слегка сжатые и оттянутые в короткий носик. Цветет V–VI. Плодоносит в VII–VIII.

Обитает на солончаковых лугах, около песков. Встречается в Балхаш-Алакольской котловине (Flora of Kazakhstan..., 1958; Illustrated guide..., 1969). В России встречается только в Западной Сибири. За пределами России – в Казахстане и в Монголии. Включен в Красную книгу Алтайского края как неопределенный, подверженный опасности вид, встречается по сухим песчаным берегам озер и рек, солончаковым бугристым болотам (Alexeyeva, 2020).

Основным способом размножения ирисов является семенной. Вопросами изучения латентного периода разных видов рода Ирис (Касатик) занимаются в разных регионах (Holloway, 2007; Tkachenko, 2013; O'Connor, 2019; Tashpulatov et al., 2021; Androsova et al., 2023). Работы по изучению особенностей латентного периода видов рода *Iris* флоры Казахстана отсутствуют.

*Цель работы* – изучение особенности латентного периода вида *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. природного и культурного происхождения.

## Материалы и методы

Материал собрали в разные годы (в период 2015–2022 гг.) в Алматинской области и от растений, выращиваемых на коллекционном участке лекарственных растений Ботанического сада Института ботаники и фитоинтродукции Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан (КЛХЖМ МЭПР РК).

Образцы *I. pallasii* с № 1 по № 4 собраны на коллекционном участке лекарственных растений Ботанического сада в разные годы (2018, 2019, 2020, 2022) сбора; № 5 – Балхашский район, правый берег р. Или, 11–16 км юго-восточнее пос. Баканас, 2015 г.; № 6 – Балхашский район, пойма р. Или, 6 км от пос. Баканас, 2016 г.; № 7 – Балхашский район, пойма р. Или, окр. пос. Баканас, 2018 г.; № 8 – окр. пос. Актоган, левый берег р. Шилик, 2021 г.

Семена хранили в условиях лаборатории. Для биометрических измерений брали по 30 особей.

Для предварительной оценки качества семян *I. pallasii* использовали мягколучевую передвижную рентгеновскую диагностическую установку (ПРДУ-1; производство «Элтех-Мед», Россия) (Gryaznov et al., 2017; Tkachenko et al., 2018). И далее в опытах использовали отобранные, заведомо выполненные, полноценные семена.

Все отобранные семена *I. pallasii* одномоментно (в период с февраля по июнь 2023 г.) проращивали в стеклянных чашках Петри в лабораторных условиях на фильтровальной бумаге, которую увлажняли дистиллированной водой. Опыты по проращиванию семян проводили в четырех повторностях по 50–100 штук (в зависимости от размеров семян). Проросшими считали семена, размер корешков которых был равен или превышал диаметр семени.

В качестве стандартного стимулятора роста использовали 0,3-процентный раствор перекиси водорода (Vaganova et al., 2014), а также 0,05-процентный раствор эпинбрассинолида (коммерческий препарат «Эпин-экстра» производства ННПП НЭСТ, Москва, РФ) и «Биостим» (производства «Агрохим», Щёлково, Московская обл.). Препараты применяли согласно прилагающимся инструкциям. Контроль проращивали только на воде. В связи с тем, что в стандартные первые 30 дней опыта проросло незначительное число семян, было принято решение продлить эксперимент с проращиванием до 110 дней.

В случае если на поверхности семян развивались плесневые грибы, их промывали хлоргексидином и/или замачивали в препарате «Фитоспорин М». Учет всходов проводили каждые 2–4 дня (Ishmuratova, Tkachenko, 2009). Обработка данных проведена стандартными программами Excel.

## Результаты и обсуждение

Впервые на коллекционный участок лекарственных растений Ботанического сада *I. pallasii* был привлечен осенью 2015 г. корневищами; в последующие годы привлекался в разные сроки из поймы р. Или (Южное Прибалхашье). Приживаемость корневищ этого вида, перенесенных из мест естественного произрастания, независимо от срока посадки, была высокая – до 80–100%. В плодах формируется от 9 до 70 (в среднем около 40 штук) семян (табл. 1).

Применение различных методов предпосевной обработки семян (промораживание, скарификация) дало положительный эффект, который при скарификации повысил лабораторную всхожесть до 10 %.

Как видно из таблицы 1, средние величины биометрических показателей плодов и семян, собранных от растений, культивируемых в Ботаническом саду, несколько выше, чем у таковых из природных популяций, но эти различия статистически недостоверны. Масса 1000 семян внутри вида колеблется незначительно и независи-

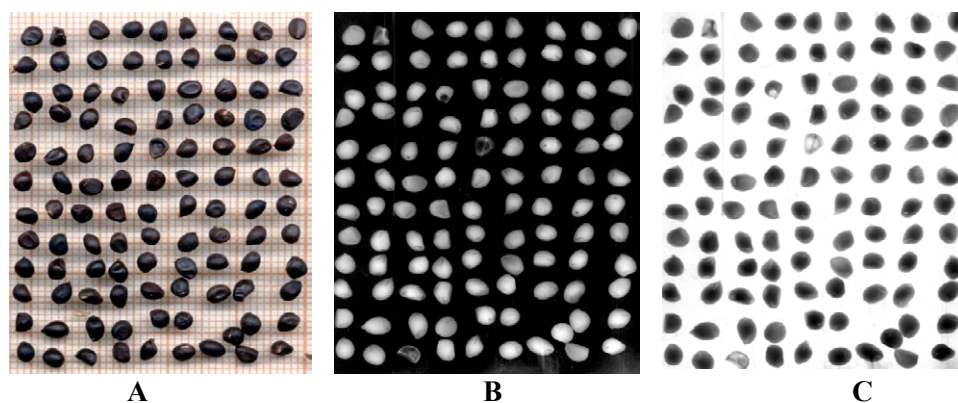
**Таблица 1.** Усредненные биометрические параметры семян и плодов *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. разного происхождения**Table 1.** Average biometric parameters of seeds and fruits of *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. of various origin

Значения	Длина		Ширина		Число семян в плоде, шт.	Масса 1000 шт. семян
	Плода, мм	Семена, мм	Плода, мм	Семена, мм		
<b>Природные популяции</b>						
Среднее	34 ± 3	3,5 ± 0,1	9,3 ± 0,3	3,0 ± 0,0	39 ± 4	18,4 ± 0,5
Min-Max	20-45	3,0-4,0	7,0-10,0	2,9-3,1	9-69	17,2-19,1
<b>Культивируемые в Ботаническом саду</b>						
Среднее	35 ± 3	3,6 ± 0,2	9,4 ± 0,4	3,0 ± 0,0	40 ± 6	18,9 ± 0,6
Min-Max	20-46	3,0-4,0	7,0-10,0	2,9-3,1	16-70	18,1-19,7

мо от их происхождения: масса природных семян *I. pallasii* – от 17,2 до 19,1 г, интродуцированные растения этого вида дают семена немного большей массой – от 18,1 до 19,7 г (см. табл. 1).

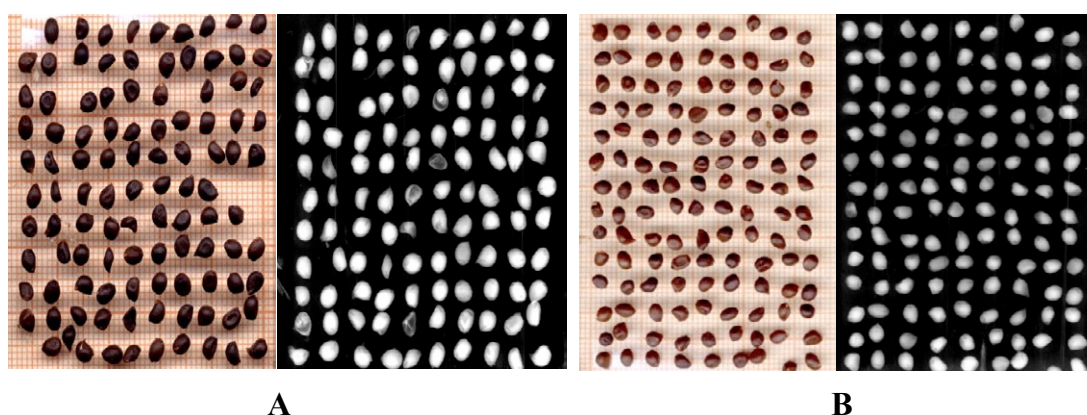
На рисунках 1–3 представлены сканированные изображения и рентгеновские снимки семян *I. pallasii* разного происхождения.

На рисунке 1 представлены изображения семян *I. pallasii* и их рентгенограмма. Семена были собраны в пойме р. Или Балхашского района в 2015 г. На снимках видно, что данная партия семян выполнена на 90–95%, только незначительная часть оказалась щуплой (внутренние структуры не развиты). Лабораторная всхожесть семян



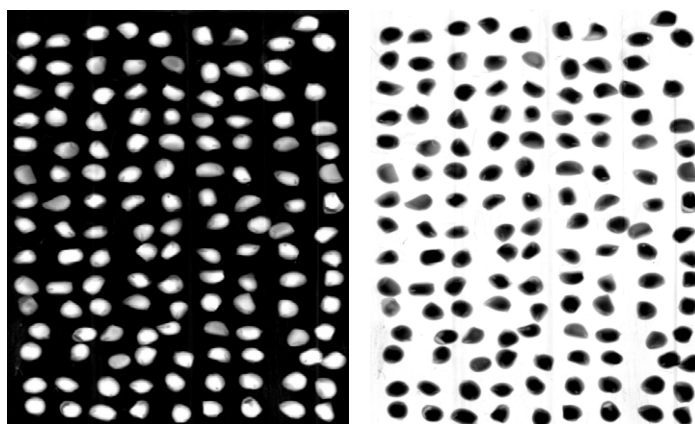
**Рис. 1.** Семена *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir, собранные в пойме р. Или Балхашского района, урожай 2015 г. (А – сканированные и их рентгеновский снимок; В – негатив; С – позитив)

**Fig. 1.** Seeds of *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. collected in the Ili River floodplain, Balkhash District, harvest of 2015 (A – scanned seeds and their X-ray; B – negative; C – positive)



**Рис. 2.** Сканированные семена *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. и их рентгенограмма: А – пойма р. Или Балхашского района, 2018 г.; В – коллекционный участок лекарственных растений Ботанического сада, 2018 г.

**Fig. 2.** Scanned seeds of *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. and their X-ray diffraction pattern: А – Ili River floodplain, Balkhash District, 2018; В – medicinal plant collection plot, Botanical Garden, 2018



**Рис. 3.** Семена *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir., коллекционный участок Ботанического сада, 2020 г.  
Негатив (слева) и позитив (справа)

**Fig. 3.** *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. seeds, Botanical Garden collection plot, 2020.  
Negative (left), and positive (right)

этой партии составила от 30% в контроле до 90% у семян, обработанных препаратом «Эпин-экстра» (0,5%).

Выполненных, полноценных семян, собранных в 2018 г. из поймы р. Или Балхашского района, оказалось меньше (около 75–80%), чем в образце, собранном в том же году в Ботаническом саду, в котором доля таковых оказалась намного выше – до 100% (рис. 2, В).

Как видно из рисунка 3, при значительном числе (до 90%) выполненных семян есть как пустые (не более 5%), так и с нарушениями внутренней структуры (до 5%). Применение разных стимуляторов для прорастания семян дало положительный эффект (табл. 2), у обработанных семян *I. pallasii* лабораторная всхожесть увеличивалась от 5–10 до 20–30%.

Результаты оценки лабораторной всхожести семян *I. pallasii*, собранных в период с 2015 по 2022 г. из разных природных сообществ: пойма р. Или южнее пос. Баканас Балхашского района (17.09.2015; 05.09.2016; 2018), а также от культивируемых растений на участке лекарственных растений Ботанического сада института (25.08.2018; 09.08.2019; 24.07.2020; 01.08.2022), приведены в таблице 2. Применение различных методов стимуляции роста (3-процентный раствор перекиси водорода, «Биостим», «Эпин-экстра») способствовало повышению их всхожести, что проявилось при длительном проращивании семян (до 110 дней). Отмечено, что максимальное число прорастающих семян фиксировали на протяжении 30–80 дней опыта. При этом часть семян (как в контроле,

**Таблица 2.** Лабораторная всхожесть семян *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. разного происхождения и сроков хранения

**Table 2.** Laboratory germination of *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. seeds of various origin and storage periods

Образец	Год сбора	Варианты опыта	Прорастание семян в %, на дни опыта				
			21-й день	30-й день	60-й день	110-й день	Всего, %
№ 1	2018	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (3%)	–	26	11	11	48
		«Биостим» (0,05%)	21	58	20	–	99
		«Эпин-экстра» (0,05%)	4	22	58	11	95
		Контроль	7	34	13	3	57
№ 2	2019	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (3%)	30	30	15	–	75
		«Биостим» (0,05%)	32	32	22	–	86
		«Эпин-экстра» (0,05%)	13	60	10	10	93
		Контроль	9	22	13	3	57
№ 3	2020	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (3%)	3	37	28	–	68
		«Биостим» (0,05%)	55	20	17	–	92
		«Эпин-экстра» (0,05%)	11	36	38	3	88
		Контроль	17	30	12	3	62

Таблица 2. Окончание  
Table 2. The end

Образец	Год сбора	Варианты опыта	Прорастание семян в %, на дни опыта				
			21-й день	30-й день	60-й день	110-й день	Всего, %
№ 4	2022	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (3%)	38	27	13	4	82
		«Биостим» (0,05%)	51	25	7	3	86
		«Эпин-экстра» (0,05%)	11	40	6	28	85
		Контроль	17	25	18	23	83
№ 5	2015	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (3%)	–	32	25	8	65
		«Биостим» (0,05%)	–	13	46	16	75
		«Эпин-экстра» (0,05%)	–	4	50	34	91
		Контроль	–	–	13	17	30
№ 6	2016	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (3%)	–	17	8	11	36
		«Биостим» (0,05%)	–	–	8	–	8
		«Эпин-экстра» (0,05%)	3	22	34	21	80
		Контроль	–	7	17	4	28
№ 7	2018	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (3%)	17	40	29	–	86
		«Биостим» (0,05%)	–	7	57	17	81
		«Эпин-экстра» (0,05%)	–	8	8	14	30
		Контроль	3	15	21	–	39
№ 8	2021	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (3%)	–	–	10	–	10
		«Биостим» (0,05%)	–	–	15	–	15
		«Эпин-экстра» (0,05%)	–	7	20	27	54
		Контроль	33	–	6	6	45

Примечание: образец с № 1 по № 4 – коллекционный участок лекарственных растений Ботанического сада разных лет (2018, 2019, 2020, 2022) сбора; № 5 – Балхашский район, правый берег р. Или, 11–16 км юго-восточнее пос. Баканас, 2015 г.; № 6 – Балхашский район, пойма р. Или, 6 км от пос. Баканас, 2016 г.; № 7 – Балхашский район, пойма р. Или, окр. пос. Баканас, 2018 г.; № 8 – окр. пос. Актюган, левый берег р. Шилик, 2021 г.; «–» – отсутствие проросших семян

Note: samples No. 1 to No. 4 are from the medicinal plant collection plot of the Botanical Garden, harvests of different years (2018, 2019, 2020, and 2022); No. 5 is from Balkhash District, the right bank of the Ili River, 11–16 km southeast of Bakanas Settle., 2015; No. 6 is from Balkhash District, the Ili River floodplain, 6 km from Bakanas Settle., 2016; No. 7 is from Balkhash District, the Ili River floodplain, vicinity of Bakanas Settle., 2018; No. 8 is from the vicinity of Aktogan Settle., the left bank of the Shilik River, 2021; “–” – no germinated seeds

так и в опыте) проросла лишь на 100–110-е дни опыта. (рис. 4, 5).

Как видно из данных таблицы 2, семена *I. pallasii*, собранные от растений, выращенных на коллекционном участке лекарственных растений Ботанического сада в разные годы, не обработанные стимуляторами, имели следующую лабораторную всхожесть: семена урожая 2018 и 2019 г. – по 57%, 2020 г. – 62%, и самый высокий показатель был у семян урожая 2022 г. – 83%. Семена, собранные в природных популяциях: Балхашский район, правый берег р. Или, 11–16 км юго-восточнее пос. Баканас, в 2015 г. – 30%, в 2016 г. – 28%, а в 2018 г. – 39%. Сле-

довательно, условия 2018 г. были наиболее благоприятными для формирования семян, нежели условия 2016 г. При этом семена, собранные в окр. пос. Актюган, левый берег р. Шилик, в 2021 г., проросли всего на 45%. Из результатов видно, что культивируемые растения продуцируют семена более высокого качества, которые имеют достаточно высокую лабораторную всхожесть, сохраняющуюся продолжительное время.

Выбранные стимуляторы роста (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, «Биостим» и «Эпин-экстра») для прорастания семян практически во всех вариантах опытов со всеми образцами семян *I. pallasii* оказали положительный эффект (см. табл. 2).

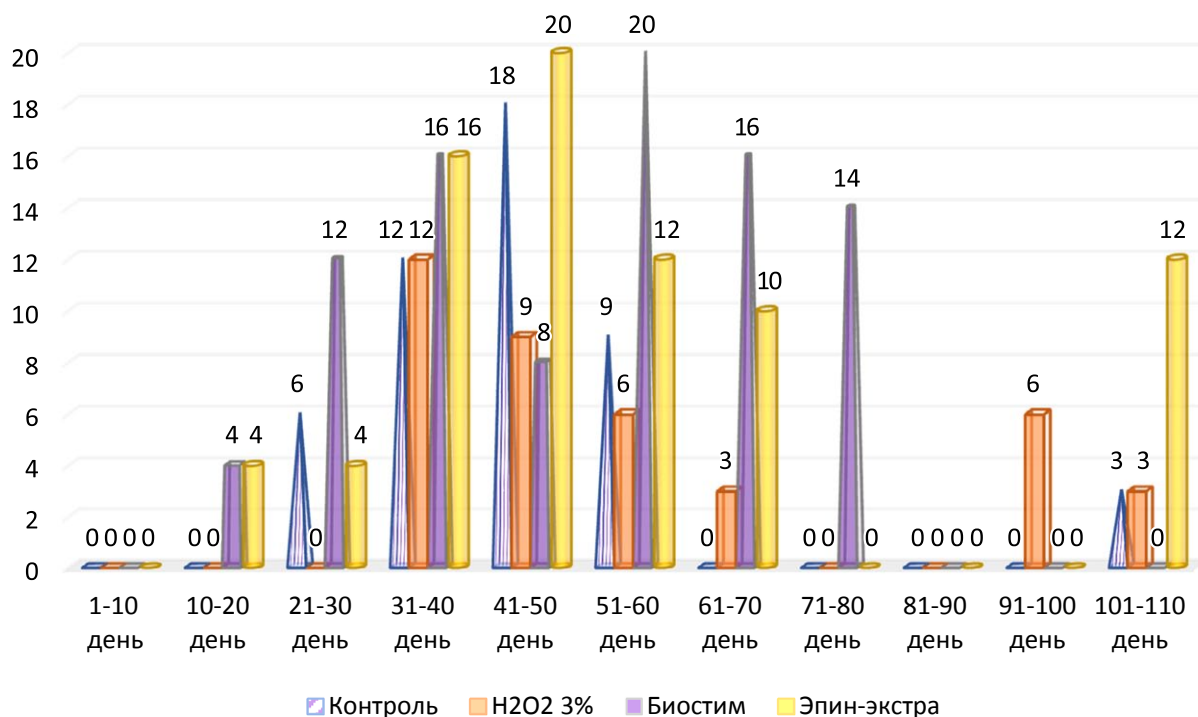


Рис. 4. График прорастания семян *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. (урожай 2018 г.)

Fig. 4. *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. seed germination chart (the 2018 harvest)

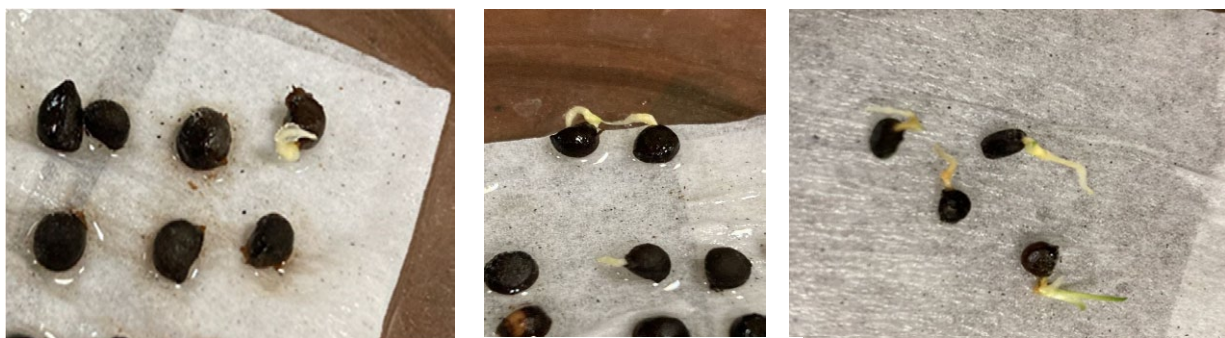


Рис. 5. Начальные фазы прорастания *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir.

Fig. 5. Initial germination stages of *Iris pallasii* Fisch. ex Trevir. seeds

Продолжительное проращивание позволило выявить затянутое прорастание семян *I. pallasii*. Однако семена, собранные в 2021 г. (через 2 года хранения) с левого берега р. Шилик, проросли хуже всех других образцов. И на их прорастание не оказали выраженного положительного эффекта ни обработка перекисью водорода, ни применение «Биостима». При этом эти семена, обработанные «Эпин-экстра», проросли на 54%, что выше контроля на 9%.

Важно подчеркнуть, что традиционные ГОСТы по оценке качества семян (проращивание в опыте в течение только 30 дней) показали бы низкое качество и плохую лабораторную всхожесть (от 0 до 17%). При растянутом во времени проращивании семян *I. pallasii* (в течение 110 дней) выяснилось, что они могут прорасти очень долго. Подобное явление было зафиксировано и при проращивании семян разных лет сбора видов семейства Састасеае из коллекции семенной лаборатории Ботанического сада Петра Великого БИН РАН, при этом отмечено, что значительное число семян начина-

ет активно прорасти через 60 и даже 90 дней опыта (Tkachenko, 2020b).

При внешне одинаковом виде семян *I. pallasii* им свойственна гетероспермия, так же как она свойственна подавляющему числу видов растений. Проявляется она по-разному: в биометрических показателях, в ритме прорастания семян в зависимости от степени сформированности и развитости зародыша, эндосперма, а также при длительности хранения (Tkachenko, 2020a; Bukharov, 2020).

#### Заключение

В разные годы, в зависимости от места выращивания, *I. pallasii* формирует семена разного качества.

Стимуляторы роста: 0,05-процентный раствор эпин-брасинолида (коммерческий препарат «Эпин-экстра» производства ННПП НЭСТ, Москва, РФ) и «Биостим» (производства «Агрохим», Щёлково, Московская обл.) способствуют повышению лабораторной всхожести семян *I. pallasii* на 10–20%.

Максимальное число прорастающих семян *I. pallasii* во всех вариантах опыта, независимо от места произрастания, отмечалось в период с 40-го по 80-й день.

### References / Литература

- Alexeyeva N.B. Irises – *Iris* L. (Iridaceae Juss.) of Russia. St. Petersburg: First Publishing and Printing Holding; 2020. [in Russian] (Алексеева Н.Б. Ирисы – *Iris* L. (Iridaceae Juss.) России. Санкт-Петербург: Первый ИПХ; 2020).
- Androsova D.N., Danilova N.S., Tkachenko K.G., Staroverov N.E., Gryaznov A.Yu. Fruit and seed plumpness, germination and viability of rare plants in Yakutia. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2023;184(4):12-20. [in Russian] (Андросова Д.Н., Данилова Н.С., Ткаченко К.Г., Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю. Выполненность, всхожесть и жизнеспособность плодов и семян редких растений Якутии. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2023;184(4):12-20). DOI: 10.30901/2227-8834-2023-4-12-20
- Arditti J., Pray T.R. Dormancy factors in *Iris* (Iridaceae) seeds. *American Journal of Botany*. 1969;56(3):254-259. DOI: 10.1002/j.1537-2197.1969.tb07531.x
- Baranova T., Kalaev V., Voronin A. Environmentally safe growth stimulator for pre-sowing seed treatment. *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University*. 2014;(7):96-102. [in Russian] (Баранова Т.В., Калаев В.Н., Воронин А.А. Экологичные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян. *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта*. 2014;(7):96-102).
- Blumenthal A., Lerner H.R., Werker E., Poljakoff-Mayber A. Germination preventing mechanisms in *Iris* seeds. *Annals of Botany*. 1986;58(4):551-561. <http://www.jstor.org/stable/42757699>
- Bukharov A.F. Variability and heterogeneity of seeds: theory and practice (review). *Vegetable Crops of Russia*. 2020;(2):23-31. [in Russian] (Бухаров А.Ф. Разнокачественность семян: теория и практика (обзор). *Овощи России*. 2020;(2):23-31). DOI: 10.18619/2072-9146-2020-2-23-31
- Czerepanov S.K. *Plantae vasculares Rossicae et civitatum colimitaneorum (in limicis USSR olim)*. 3rd ed. St. Petersburg: Mir i Semya; 1995. [in Russian] (Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). 3-е изд. Санкт-Петербург: Мир и семья; 1995).
- Gryaznov A., Staroverov N., Batalov K., Tkachenko K. Application of microfocuss X-ray method to control the quality of seeds. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2017;48(6):46-55. [in Russian] (Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е., Баталов К.С., Ткаченко К.Г. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества семян. *Плодоводство и виноградарство юга России*. 2017;48(6):46-55).
- Holloway P.S. How to germinate seeds of Alaska wild iris. *Georgeson Botanical Notes*. 2007;(36):19-20.
- Holloway P.S. Seed germination of Alaska iris, *Iris setosa* ssp. *interior*. *HortScience*. 1987;22:898-899. DOI: 10.21273/hortsci.22.5.898
- Illustrated guide to the plants of Kazakhstan. Vol. 1. Alma-Ata: Nauka; 1969. [in Russian] (Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Т. 1. Алма-Ата: Наука; 1969).
- Ishmuratova M.M., Tkachenko K.G. Seeds of herbaceous plants. Features of the latent period, use in introduction and reproduction *in vitro* (Semena travyanistykh rasteniy. Osobennosti latentnogo perioda, ispolzovaniye v introduktsii i razmnozhenii *in vitro*). Ufa: Gilem; 2009. [in Russian] (Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений. Особенности латентного периода, использование в интродукции и размножении *in vitro*. Уфа: Гилем; 2009).
- Kartasheva L.M. Ontogenesis of rare and poorly known species of Iridaceae Juss. at its introduction in the Central Black Soil Region. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology*. 2011;(1):167-170. [in Russian] (Карташева Л.М. Онтогенез редких и малоизученных видов семейства Iridaceae Juss. при интродукции в Центральном Черноземье. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*. 2011;(1):167-170).
- Nabieva A.Y. Microclonal propagation of some rare *Iris* species. In: T.P. Sviridova (ed.). *Works of Tomsk State University. Vol. 274. Biological Series: Botanical Gardens. Problems of Introduction (Trudy Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. T. 274. Ser. Biologicheskaya: Botanicheskiye sady. Problemy introduktsii)*. Tomsk: Tomsk State University; 2010. p.270-271. [in Russian] (Набиева А.Ю. Микроклональное размножение некоторых редких видов рода *Iris* L. В кн.: *Труды Томского государственного университета. Т. 274. Сер. биологическая: Ботанические сады. Проблемы интродукции* / под ред. Т.П. Свиридовой. Томск: Томский государственный университет; 2010. С.270-271).
- O'Connor P. It's about time to grow some irises from seed. *Fleur de Lis: The Journal of the Society for Louisiana Irises*. 2019;(2):16-21.
- Pavlova M.A. The results of *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. introduction in the steppe zone of Ukraine. *Bulletin of the Botanical Garden-Institute FEB RAS*. 2014;(12):14-21. [in Russian] (Павлова М.А. Результаты первичной интродукции *Iris domestica* Goldblatt & Mabb. в степной зоне Украины. *Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН*. 2014;(12):14-21).
- Polyakov P.P. Family Iridaceae Lindl. In: N.V. Pavlov (ed.). *Flora of Kazakhstan (Flora Kazakhstana)*. Vol. 2. Alma-Ata: Academy of Sciences of the Kazakh SSR; 1958. p.232-246. [in Russian] (Поляков П.П. Семейство Касатиковые – Iridaceae Lindl. В кн.: *Флора Казахстана. Т. 2* / под ред. Н.В. Павлова. Алма-Ата: АН КазССР; 1958. С.232-246).
- Tashpulatov Y.Sh., Rasulova Z.A., Turlova M.I. Germination of seeds of the genus *Iris* under laboratory conditions. *Significances of Bioengineering and Biosciences*. 2021;5(1):453-455. DOI: 10.31031/SBB.2021.05.000603
- Tkachenko K. Diversity of fruits and seeds, which determines the rhythms of new generation individual development. *Hortus Botanicus*. 2020a;15:226-253. [in Russian] (Ткаченко К.Г. Разнокачественность плодов и семян, определяющая ритмы развития особей нового поколения. *Hortus Botanicus*. 2020a;15:226-253).
- Tkachenko K. Latent time characteristic of some species of Cactaceae family cultivated in Peter the Great Botanical garden. *Hortus Botanicus*. 2020b;15:210-225. [in Russian] (Ткаченко К.Г. Особенности латентного периода представителей семейства Сактасеае, культивируемых в Ботаническом саду Петра Великого. *Hortus Botanicus*. 2020b;15:210-225). DOI: 10.15393/j4.art.2020.7286
- Tkachenko K., Staroverov N., Gryaznov A. X-ray quality control of fruits and seeds. *Hortus Botanicus*. 2018;13:52-66. [in Russian] (Ткаченко К.Г., Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю. Рентгенографическое изучение качества плодов

и семян. *Hortus Botanicus*. 2018;13:52-66). DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022

Tkachenko K.G. *Iris* L. genus in collection-exposition of "Alpinarium" at Peter the Great Botanical Garden of the Komarov Botanical Institute of RAS. *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*. 2013;(3):35-43. [in Russian] [Ткаченко К.Г. Виды рода *Iris* L. в коллекциях-экспозициях живых растений Альпинария Ботанического

сада Петра Великого Ботанического института РАН. *Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о земле*. 2013;(3):35-43).

Volis S. Effect of intra-seasonal variation in precipitation on seed germination and seedling growth in *Iris atrofusca*: implications for conservation. *Israel Journal of Ecology and Evolution*. 2024;70(3):123-129. DOI: 10.1163/22244662-bja10074

### Информация об авторах

**Мадина Серикполовна Рамазанова**, научный сотрудник, Институт ботаники и фитоинтродукции Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, 050040 Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева, 36д, r.madin.c@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6121-9685>

**Кирилл Гаврилович Ткаченко**, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук, 197022 Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2, kigatka@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6841-6561>

**Надежда Геннадьевна Гемеджиева**, доктор биологических наук, профессор, Институт ботаники и фитоинтродукции Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, 050040 Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева, 36д, ngemed58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7317-2685>

**Николай Евгеньевич Староверов**, кандидат технических наук, ассистент, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), 197022 Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5, nik0205st@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4404-5222>

**Артем Юрьевич Грязнов**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), 197022 Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5, ay-gryaznov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2062-2213>

**Рая Бижановна Арысбаева**, старший научный сотрудник, Институт ботаники и фитоинтродукции Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, 050040 Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева, 36д, rarysbaeva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8034-0432>

### Information about the authors

**Madina S. Ramazanova**, Researcher, Institute of Botany and Phytointroduction of the Committee for Forestry and Wildlife of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan, 36D Timiryazev St., Almaty 050040, Kazakhstan, r.madin.c@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6121-9685>

**Kirill G. Tkachenko**, Dr. Sci. (Biology), Senior Researcher, Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, 2 Professora Popova Street, St. Petersburg 197022, Russia, kigatka@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6841-6561>

**Nadezhda G. Gemejiyeva**, Dr. Sci. (Biology), Professor, Institute of Botany and Phytointroduction of the Committee for Forestry and Wildlife of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan, 36D Timiryazev St., Almaty 050040, Kazakhstan, ngemed58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7317-2685>

**Nikolai E. Staroverov**, Cand. Sci. (Engineering), Assistant Professor, St. Petersburg Electrotechnical University, 5 Professora Popova Street, St. Petersburg 197022, Russia, nik0205st@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4404-5222>

**Artem Yu. Gryaznov**, Dr. Sci. (Engineering), Professor, Head of a Department, St. Petersburg Electrotechnical University, 5 Professora Popova Street, St. Petersburg 197022, Russia, ay-gryaznov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2062-2213>

**Raya B. Arysbaeva**, Senior Researcher, Institute of Botany and Phytointroduction of the Committee of Forestry and Wildlife of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan, 36D Timiryazev St., Almaty 050040, Kazakhstan, rarysbaeva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8034-0432>

**Вклад авторов:** все авторы внесли 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 06.12.2025; одобрена после рецензирования 09.02.2026; принята к публикации 06.04.2026. The article was submitted on 06.12.2025; approved after reviewing on 09.02.2026; accepted for publication on 06.04.2026.