

---

АГРОХИМИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ

---

**Применение аминокислот и удобрений на основе водорослей в цветоводстве**

**Лилия Файзиевна Бекшенева, Антонина Анатольевна Реут**✉

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,  
Уфа, Республика Башкортостан, Россия

✉ **Автор, ответственный за переписку:** [cvetok.79@mail.ru](mailto:cvetok.79@mail.ru)

**Аннотация**

Цель исследований – изучение влияния удобрений на основе аминокислот и морских водорослей на линейные и физиологические показатели различных сортов ириса садового (Cherry Garden, Lace Curled, Pink Picurled). В опыте использовали препараты марки «Берес» (БересАминоКомплекс и Берес Супер экстракт морских водорослей). Полевой эксперимент проводили на опытном участке Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра РАН в 2022–2023 гг. (г. Уфа, Башкортостан) в следующих вариантах: контроль, фертигация, листовая обработка, сочетание фертигации и опрыскивания листьев. В работе оценивали линейные биоморфологические показатели органов растений (диаметр и высота цветка, длина и ширина верхних и нижних долей околоцветника, длина и ширина листьев, высота и ширина генеративного побега) и параметры водного режима (общая оводненность, водоудерживающая способность, водный дефицит). В результате исследований установлено, что агростимуляция препаратом с морскими водорослями была более эффективной, чем препаратом с аминокислотами. В первом случае отмечен рост 11 линейных показателей из 60 на 7–17,2%. Во втором случае 3 линейных показателя увеличились на 6–33%. Типы обработок также отличались влиянием на рост растений. Опыт с экстрактом водорослей показал небольшую прибавку водоудерживающей способности, в то же время показатель не изменился в вариантах опыта с аминокислотами. Наибольшую эффективность оба препарата оказали на водный дефицит: снижение параметра варьировало от 17,9% до 43,1%.

**Ключевые слова**

Ирис, регулятор роста растений, водоросли, аминокислоты, биоморфологические параметры, водный режим, Берес

**Благодарности**

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме «Биологическое разнообразие растительных ресурсов России: состояние, динамика, экология видов и сообществ, сохранение генофонда, проблемы интродукции, воспроизводства и неистощительного использования» (регистрационный номер 125012200599–6).

**Для цитирования**

Бекшенева Л.Ф., Реут А.А. Применение аминокислот и удобрений на основе водорослей в цветоводстве // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2025. № 3. С. 18–29.

## Application of amino acids and algae-based fertilizers in floriculture

Liliya F. Beksheneva, Antonina A. Reut✉

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center  
of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

✉Corresponding author: cvetok.79@mail.ru

### Abstract

The aim of the research is to study the effects of amino acid-based and seaweed-based fertilizers on the linear and physiological parameters of different garden iris varieties (Cherry Garden, Lace Caper, Pink Pincurls). The experiment utilized Beres brand preparations (BeresAminoComplex and Beres Super Extract of Seaweed). The field experiment was carried out on the experimental plot of the South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences in 2022–2023 (Bashkortostan, Ufa) in the following variants: control, fertigation, foliar treatment, a combination of fertigation and foliar spraying. The study evaluated linear biomorphological parameters of plant organs, including flower diameter and height, length and width of upper and lower perianth lobes, leaf length and width, and generative shoot height and width. Water regime parameters were also assessed, encompassing total water content, water holding capacity, and water deficit. The results indicated that agrostimulation with the seaweed-based preparation was more effective than that with the amino acid-based preparation. Specifically, the seaweed treatment resulted in a 7–17.2% increase in 11 out of 60 linear indicators, while the amino acid treatment increased 3 linear indicators by 6–33%. The treatment methods also influenced plant growth differently. Algae extract application led to a slight increase in water-holding capacity, whereas the amino acid treatments showed no change in this parameter. Both preparation types were most effective in reducing water deficit, with decreases ranging from 17.9 to 43.1%.

### Keywords

Iris, plant growth regulator, algae, amino acids, biomorphological parameters, water regime, Beres

### Acknowledgments

The work was carried out within the framework of the state assignment on the topic: “Biological diversity of plant resources of Russia: state, dynamics, ecology of species and communities, conservation of the gene pool, problems of introduction, reproduction and sustainable use” (registration number 125012200599–6).

### For citation

Beksheneva L.F., Reut A.A. Application of amino acids and algae-based fertilizers in floriculture. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2025. No. 3. P. 18–29.

## Введение Introduction

Тенденцией сельского хозяйства последних лет стало применение в качестве удобрений и стимуляторов аминокислот и водорослей. Способность растений синтезировать все известные аминокислоты делает их независимыми от экзогенного поступления данных соединений. Однако аминокислоты с небольшой молекулярной массой могут свободно поступать в растения через корни и листья. Эффективная адсорбция

и бидентатность молекул обуславливают использование аминокислот в качестве хелатирующих агентов для микроэлементов. В отличие от синтетических хелатов, загрязняющих почву, аминокислоты включаются в метаболизм растений и не накапливаются в окружающей среде [1]. Помимо переноса микроэлементов, аминокислоты имеют и самостоятельное значение. Поступившие с удобрениями свободные аминокислоты напрямую участвуют в обмене и синтезе белков, улучшая рост и продуктивность растений [2–6], либо накапливаются в растениях и расходуются при наступлении неблагоприятных факторов, что способствует быстрому выходу растений из стресса [7–9].

История применения водорослей в сельском хозяйстве имеет длительную историю. Люди издавна удобряли свои поля выброшенными на берег синевицами. В настоящее время в сыром и перегнившем виде водоросли используются там, где это экономически целесообразно: в качестве удобрений на полях вблизи береговой линии. В остальных случаях водоросли подвергаются переработке в концентрированные удобрения и применяются для подкормки и биостимуляции сельскохозяйственных растений [10, 11].

Биостимулирующий эффект морских водорослей зарегистрирован на сельскохозяйственных, технических и лекарственных растениях. Водорослевые экстракты положительно воздействуют на ростовые процессы побегов, листьев и корней, урожайность, содержание витаминов, макроэлементов и сухого вещества, выход саженцев, стимуляцию фотосинтеза [12–17]. Отмечается роль экстракта водорослей в улучшении роста и урожайности растений в условиях абиотического стресса, в снижении поражения растений насекомыми, вирусными и грибковыми заболеваниями [18, 19].

В стремительно меняющемся климате способность растений произрастать в различных условиях обусловлена, в том числе, их засухоустойчивостью. Помимо ростовых эффектов, некоторые стимуляторы оказывают влияние на такие хозяйственно ценные признаки, как засухоустойчивость, которая оценивается посредством особенностей водного режима растений [20, 21]. Было бы полезно прояснить, способны ли стимуляторы на основе водорослей и аминокислот поддерживать водный режим растений в оптимальном состоянии. На сегодняшний день существует недостаток исследований по данному вопросу.

Среди отечественных производителей удобрения на основе экстракта морских водорослей и аминокислот растительного происхождения производит НПК «Берес». В настоящее время проведен ряд исследований в области эффективности продуктов марки Берес на сельскохозяйственных культурах [22–25], однако в цветоводстве подобные исследования не выполнялись.

**Цель исследований:** изучение влияния удобрений на основе аминокислот и морских водорослей на биоморфологические и физиологические параметры многолетних декоративных культур на примере сортов ириса садового.

## Методика исследований

### Research method

В течение 2022–2023 гг. на коллекционном участке ирисов ЮУБСИ УФИЦ РАН осуществляли исследование по данной теме. Почвенная характеристика иридария следующая: гумус – 5,7–6,2% (ГОСТ 26424–85); подвижный фосфор – 141–200 мг/кг; подвижный калий – 132–145 мг/кг (ГОСТ 26204–91); нитратный азот – 9,3 мг/кг (ГОСТ 26951–86); почва серая лесная, рН почвенного раствора – 6,3–6,5 ед.

Метеорологические условия вегетационных периодов 2022–2023 гг. отличались засухой и характеризовались высокими среднегодовыми показателями температуры. В 2022 г., с июля по сентябрь, отмечался значительный недостаток осадков,

температура воздуха превышала норму на 1°C. В 2023 г. весна наступила рано, самая поздняя дата наличия снежного покрова пришлось на 4 апреля, годовая температура была выше нормы на 2,2°C. Сумма осадков за вегетационный период составила всего 160 мм, что свидетельствует о засушливых условиях в этот год.

Объектом исследований стали 3 сорта бородатого садового ириса (*Iris hybrida* Hort.) зарубежной селекции: Cherry Garden (Bennett Jones R., 1966), Lace Caper (Bee Warburton R., 1965), Pink Pincurls (Ben R., 2003).

Описание препаратов, которые применили в полевом опыте, приведено согласно информации производителя (Научно-производственная компания «Берес», Россия, г. Новосибирск, Академгородок).

Берес Супер экстракт морских водорослей (рабочий раствор 1 г/л) – природный биостимулятор роста на основе экстракта морских водорослей, выпускается в виде порошка. Состав, %: органическое вещество – 40–50; альгиновая кислота – 15–18; аминокислоты – 1,13; янтарная кислота – 1,8; фумаровая кислота – 0,015; малеиновая кислота – 0,54; N – 1,4; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>–2,76; K<sub>2</sub>O – 17; Zn – 0,005; Cu – 0,019; Mn – 0,017; Fe – 0,21; Mo – 0,006; Co – 0,005; Ni – 0,005; Si – 0,01; Se – 1,15; I – 0,012; B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–0,005; S – 1,15; Mg – 0,46; Ca – 0,86.

БересАминоКомплекс (рабочий раствор 10 мл/л) – природный биостимулятор, комплексное универсальное органоминеральное удобрение. Выпускается в жидком виде. Состав, г/л: фульвовые кислоты – 76; альгиновая кислота – 8,4; аминокислоты – 10; N – 0,4; P – 0,4; K – 27,2; Mg – 0,4; B – 0,31; Fe – 0,28; Zn – 1,2; Mn – 0,4; Cu – 0,4; Ca – 0,2.

Растения обрабатывали за сезон 3 раза в различные фазы развития: первичного роста, набора бутонов и начала цветения. Варианты опыта: контроль (опрыскивание/полив водой), фертигация, опрыскивание листьев, сочетание фертигации и листовой обработки. По мере необходимости опытный участок пропалывался. Полив растений в период испытаний не проводился.

Измерения биоморфологических параметров объекта проводили в период максимального развития каждого из органов растений. Фиксировали линейные показатели следующих органов: диаметр и высота цветка, длина и ширина верхних и нижних долей околоцветника (стандарт и фол), длина и ширина листьев, высота и ширина генеративного побега (цветоноса).

В качестве физиологических показателей рассматривали водный режим растений, включающий в себя следующие параметры: общую оводненность – W; вододерживающую способность – R; водный дефицит – D. Оценивали их с помощью общепринятых методов насыщения и искусственного завядания [26, 27]. Повторность опытов трехкратная, площадь делянок – 4,5 м<sup>2</sup>. Различия между вариантами оценивали на достоверность по t-критерию Стьюдента при уровне значимости p≤0,05 в программе StatSoft Statistica 10.0.

## Результаты и их обсуждение

### Results and discussion

В таблицах 1, 2 приведены результаты биоморфологических измерений объекта исследований с учетом вариантов обработок.

Выявлено, что корневая обработка сорта Cherry Garden в сочетании с листовым препаратом Берес Супер экстракт морских водорослей способствовала увеличению следующих параметров: длины листьев (на 27,7%), высоты и ширины цветоноса (на 19,1 и 16,7% соответственно), длины и ширины фола (на 9,9 и 13,9% соответственно), длины и ширины стандарта (11,9 и 6,5% соответственно).

Таблица 1

**Биоморфологические показатели сортов ириса,  
обработанных препаратом Берес Супер экстракт морских водорослей  
(среднее  $\pm$  стандартное отклонение)**

Table 1

**Biomorphological parameters of iris varieties treated  
with Beres Super Extract of Seaweeds (mean  $\pm$  standard deviation)**

Сорт	Параметры, см	Варианты обработок			
		Корневая	Некорневая	Корневая + некорневая	Контроль
Cherry Garden	Диаметр цветка	10 $\pm$ 0,7	9,0 $\pm$ 1,0	10,2 $\pm$ 0,9	9,5 $\pm$ 1,1
	Высота цветка	6,0 $\pm$ 1,4	7,0 $\pm$ 0,9	7,2 $\pm$ 1,2	7,1 $\pm$ 0,9
	Длина фола	7,4 $\pm$ 0,2	7,1 $\pm$ 0,2	7,8 $\pm$ 0,3*	7,1 $\pm$ 0,3
	Ширина фола	3,8 $\pm$ 0,3	4,0 $\pm$ 0,3	4,1 $\pm$ 0,2*	3,6 $\pm$ 0,2
	Длина стандарта	7,3 $\pm$ 0,5	6,7 $\pm$ 0,3	7,5 $\pm$ 0,1*	6,7 $\pm$ 0,2
	Ширина стандарта	4,9 $\pm$ 0,1	4,7 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,1*	4,6 $\pm$ 0,2
	Высота цветоноса	19,8 $\pm$ 1,6	16,1 $\pm$ 2,8	21,8 $\pm$ 2,2*	18,3 $\pm$ 2,7
	Ширина цветоноса	0,7 $\pm$ 0,1	0,6 $\pm$ 0,04	0,7 $\pm$ 0,1*	0,6 $\pm$ 0,1
	Длина листа	36,8 $\pm$ 5,2	33,4 $\pm$ 3,1	42,7 $\pm$ 2,8*	33,6 $\pm$ 3,3
	Ширина листа	2,2 $\pm$ 0,3	2,2 $\pm$ 0,3	2,4 $\pm$ 0,2	1,9 $\pm$ 0,3
Lace Super	Диаметр цветка	7,9 $\pm$ 1,5	7,8 $\pm$ 0,5*	8,3 $\pm$ 1,3	6,9 $\pm$ 0,5
	Высота цветка	9,7 $\pm$ 0,8	9,4 $\pm$ 0,5	9,4 $\pm$ 0,5	9,5 $\pm$ 0,7
	Длина фола	7,2 $\pm$ 0,3	7,1 $\pm$ 0,2	7,2 $\pm$ 0,5	7,1 $\pm$ 0,3
	Ширина фола	3,6 $\pm$ 0,3	3,3 $\pm$ 0,2	3,5 $\pm$ 0,2	3,8 $\pm$ 0,3
	Длина стандарта	7,3 $\pm$ 0,5	7,2 $\pm$ 0,2	7,2 $\pm$ 0,3	7,1 $\pm$ 0,3
	Ширина стандарта	4,5 $\pm$ 0,4	4,4 $\pm$ 0,2	4,4 $\pm$ 0,3	4,3 $\pm$ 0,6
	Высота цветоноса	39,3 $\pm$ 3,3	37,5 $\pm$ 3,7	39,5 $\pm$ 3,5	37,6 $\pm$ 5,1
	Ширина цветоноса	0,7 $\pm$ 0,1*	0,5 $\pm$ 0,1	0,6 $\pm$ 0,1	0,5 $\pm$ 0,1
	Длина листа	45,1 $\pm$ 3,7	46,8 $\pm$ 2,6*	46,2 $\pm$ 4,6	41,3 $\pm$ 2,5
	Ширина листа	2,5 $\pm$ 0,4	2,7 $\pm$ 0,4	2,8 $\pm$ 0,3*	2,1 $\pm$ 0,3

\*Различия между показателями контроля и опыта достоверны при  $p \leq 0,05$ .

**Биоморфологические показатели сортов ириса, обработанных препаратом БересАминоКомплекс (среднее ± стандартное отклонение)**

Table 2

**Biomorphological parameters of iris varieties treated with BeresAminoComplex (mean ± standard deviation)**

Сорт	Параметры, см	Варианты обработок			
		Корневая	Некорневая	Корневая + некорневая	Контроль
Pink Pincurls	Диаметр цветка	16,4±0,9	15,0±0,6	17,0±1,4	15,4±1,0
	Высота цветка	9,3±1,1	11,1±0,9	8,4±1,4	9,2±1,3
	Длина фола	9,5±0,4	9,5±0,6	9,6±0,5	9,4±0,4
	Ширина фола	8,1±0,3	7,9±0,5	8,4±0,5	8,0±0,3
	Длина стандарта	8,7±0,2	9,1±0,4	8,6±0,4	8,7±0,3
	Ширина стандарта	7,2±0,1	7,1±0,2	7,0±0,3	7,2±0,3
	Высота цветоноса	57,3±5,1	62,0±4,3*	55,8±6,1	52,9±6,4
	Ширина цветоноса	1,5±0,5	1,4±0,3	1,2±0,4	1,6±0,3
	Длина листа	37,5±8,4	46,4±3,9	42,7±11,5	41,3±7,9
	Ширина листа	3,0±1,6	3,8±0,3	3,2±1,0	3,2±0,7
Lace Caree	Диаметр цветка	6,8±0,8	7,6±0,4	8,0±1,0	6,9±0,5
	Высота цветка	10,7±0,3*	10,1±0,5	9,7±0,3	9,5±0,7
	Длина фола	7,6±0,1*	7,2±0,3	7,3±0,1	7,1±0,3
	Ширина фола	3,5±0,5	3,7±0,1	3,7±0,3	3,8±0,3
	Длина стандарта	7,4±0,2	7,3±0,1	7,5±0,4	7,1±0,3
	Ширина стандарта	4,5±0,2	4,5±0,2	4,5±0,4	4,3±0,6
	Высота цветоноса	44,3±2,5	40,5±2,6	43,2±1,8	37,6±5,1
	Ширина цветоноса	0,6±0,02	0,6±0,03	0,6±0,1	0,5±0,1
	Длина листа	46,7±4,6	41,9±3,7	45,8±3,9	41,3±2,5
	Ширина листа	2,4±0,4	2,3±0,3	2,2±0,4	2,1±0,3

\*Различия между показателями контроля и опыта достоверны при  $p \leq 0,05$ .

Для сорта Lace Caree каждый тип обработок оказал положительное влияние на 1–2 показателя. Так, фертигация достоверно повлияла на показатель ширины цветоноса. Увеличение длины листьев при листовой обработке составило 13,3%, диаметра

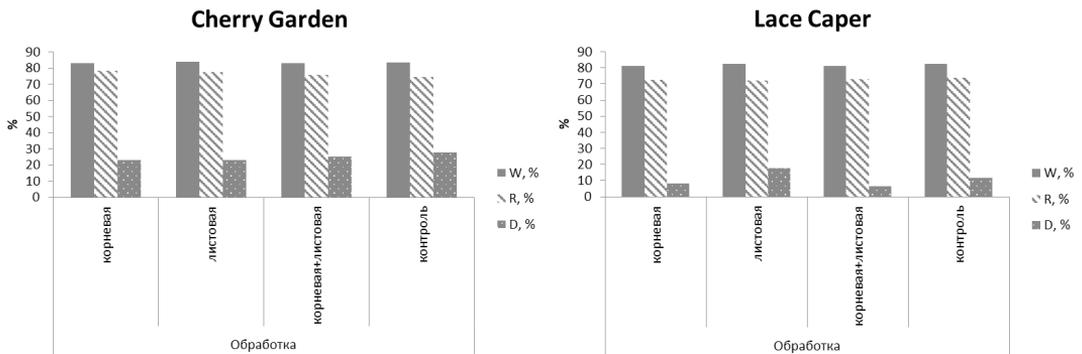
цветка – на 13%. Совместная обработка повлияла на ширину листьев: показатель возрос на 33%. В общем установлено положительное воздействие препарата на 11 линейных показателей из 60 вариантов по двум сортам.

Препарат БересАминоКомплекс оказал влияние на 3 линейных показателя из 60 вариантов. Некорневая обработка растений стимулятором в сравнении с контролем привела к достоверному росту длины цветоноса (сорт Pink Pincurls – на 17,2%). Также установлено влияние препарата на длину фола и высоту цветка сорта Lace Capet. Увеличение показателя при фертигации составило 7 и 12,6% соответственно.

Выявлено, что после обработки объектов исследований изучаемыми препаратами параметры общей оводненности тканей не изменились (рис. 1, 2).

При фертигации и листовой обработке регулятором роста Берес Супер экстракт морских водорослей универсальный водоудерживающая способность возросла на 5,0 и 3,8% для сорта ‘Cherry Garden’, и достоверно снизилось значение водного дефицита на 17,9% соответственно. Водный дефицит также значительно уменьшился при корневой и совместной обработках для сорта ‘Lace Capet’ – на 27,6 и 43,1% соответственно (рис. 1).

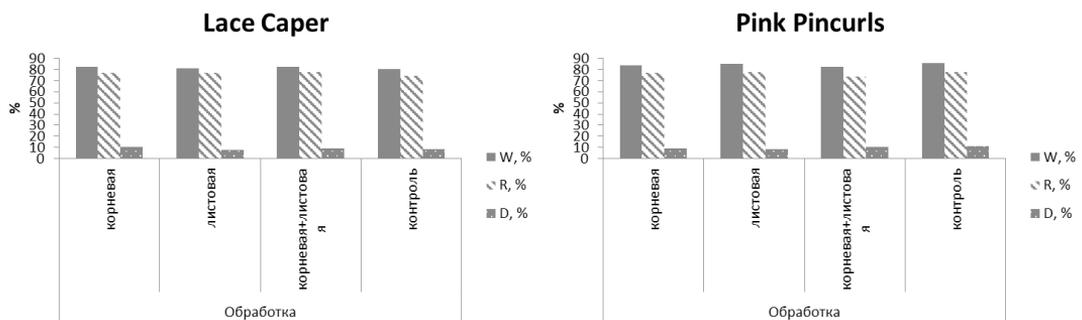
Регулятор роста БересАминоКомплекс не оказал влияния на водоудерживающую способность обоих сортов. Фертигация и листовая обработка привели к снижению значений водного дефицита в листьях растений сорта ‘Pink Pincurls’ на 20 и 24,5% (рис. 2).



**Рис. 1.** Влияние препарата Берес Супер экстракт морских водорослей универсальный на водный режим сортов ириса:

W – общая оводненность; R – водоудерживающая способность; D – водный дефицит, %

**Figure 1.** Effect of Beres Super Universal Extract of Seaweeds on the water regime of iris varieties (W – total water content, R – water-holding capacity, D – water deficit, %)



**Рис. 2.** Влияние препарата БересАминоКомплекс на водный режим сортов: W – общая оводненность; R – водоудерживающая способность; D – водный дефицит, %

**Figure 2.** Effect of the BeresAminoComplex on the water regime of iris varieties (W – total water content, R – water-holding capacity, D – water deficit, %)

## Выводы Conclusions

Агростимуляция препаратом с морскими водорослями была более эффективной, чем препаратом с аминокислотами. В первом случае отмечен достоверный рост 11 линейных показателей из 60 на 7–17,2%. Во втором случае 3 линейных показателя увеличились на 6–33%. Типы обработок также отличались влиянием на рост растений. Фертигация и листовая обработка растений были эффективны в трех вариантах каждая, тогда как совместная обработка была продуктивной в 8 вариантах опытов.

Известно, что чем ниже водный дефицит и чем выше оводненность и водоудерживающая способность, тем в большей степени растение адаптировано к стрессовым факторам. Предыдущие исследования показали, что общая оводненность ирисов представляет собой довольно стабильную величину, мало поддающуюся изменениям под воздействием климата, сезонных или суточных периодов [28]. Исследованные стимуляторы роста также не оказали влияния на содержание воды в растениях, оставив его без изменений. Опыт с экстрактом водорослей показал небольшую прибавку водоудерживающей способности, в то же время показатель не изменился в вариантах опыта с аминокислотами. Наибольшую эффективность оба препарата оказали на водный дефицит: снижение параметра варьировало от 17,9% до 43,1%. В целом применение препаратов способствовало стабилизации водного режима ирисов.

## Список источников

1. Петухов Д.В., Измestьев Е.С., Сазанов А.В., Зайцев М.А. и др. Применение аминокислот и их хелатных комплексов с микроэлементами в питании растений (обзор) // *Теоретическая и прикладная экология*. 2022. № 1. С. 167–174. <https://doi.org/10.25750/1995-4301-2022-1-167-174>
2. Amin A.A., Gharib F.A.E., El-Awadi M., Rashad E.-S.M. Physiological response of onion plants to foliar application of putrescine and glutamine. *Scientia Horticulturae*. 2011;129(3):353-360. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.03.052>
3. Marhoon I.A., Abbas M.K. Effect of foliar application of seaweed extract and amino acids on some vegetative and anatomical characters of two sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivars. *Int. J. Res. Stud. Agric. Sci.* 2015;1(1):35-44
4. Rodrigo T.M., Roberto C.R., Marco A.M., Rafael U.B. et al. Foliar application of urea and bell pepper amino acids. *African Journal of Agricultural Research*. 2016;11:1674-1678. <https://doi.org/10.5897/AJAR2015.10496>
5. Швартау В.В., Михальская Л.Н., Мирошниченко И.Н. Физиологическая роль аминокислот в питании высокопродуктивных сортов пшеницы озимой // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2016. № 3 (32). С. 52–57. [https://doi.org/10.21498/2518-1017.3\(32\).2016.75980](https://doi.org/10.21498/2518-1017.3(32).2016.75980)
6. Почуев П.В., Маланкина Е.Л., Козловская Л.Н. Перспективы некорневой обработки раствором глицина для повышения продуктивности укропа огородного // *Овощи России*. 2021. № 5. С. 64–68. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-64-68>
7. Sharma S.S., Dietz K.J. The significance of amino acids and amino acid-derived molecules in plant responses and adaptation to heavy metal stress. *Journal of Experimental Botany*. 2006;57(4):711-726. <https://doi.org/10.1093/jxb/erj073>
8. Zeid I.M. Effect of arginine and urea on polyamines content and growth of bean under salinity stress. *Acta Physiologiae Plantarum*. 2009;31(1):65-70. <https://doi.org/10.1007/s11738-008-0201-3>

9. Котляров В.В., Котляров Д.В. Применение аминокислот для защиты подсолнечника от бактериоза, заразики и сорных растений // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2013. № 87. С. 337–348. EDN: RCEVHD
10. Ключкова Т.А., Климова А.В., Ключкова Н.Г. Перспективы использования камчатских ламинариевых водорослей в региональном растениеводстве // *Вестник Камчатского государственного технического университета*. 2019. № 48. С. 90–103. <https://doi.org/10.17217/2079-0333-2019-48-90-103>
11. Аминина Н.М., Акулин В.Н., Якуш Е.В. Морские растения – перспективный источник кормов и удобрений для сельского хозяйства // *Рыбное хозяйство*. 2020. № 5. С. 67–70. <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2020-5-67-70>
12. Ромашкина С.И., Савченко О.М. Изучение особенностей роста и развития копеечника альпийского (*Hedysarum alpinum* L.) в Нечерноземной зоне Российской Федерации // *Вестник КрасГАУ*. 2018. № 4 (139). С. 16–21. EDN: GHGBLL
13. Малых Г.П., Авдеенко И.А., Григорьев А.А. Сравнительная оценка влияния препаратов различной природы на показатели развития корнесобственных саженцев столовых сортов винограда // *Вестник КрасГАУ*. 2021. № 2 (167). С. 3–9. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-2-3-9>
14. Павлюченко Н.Г., Мельникова С.И., Зимина Н.И., Колесникова О.И. Использование удобрений в технологии производства привитых виноградных саженцев // *Вестник КрасГАУ*. 2022. № 10 (187). С. 16–21. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-10-16-21>
15. Сметанина Л.Г., Алексеева К.Л. Эффективность органоминеральных удобрений на основе экстрактов морских водорослей для некорневых подкормок редиса в условиях открытого грунта Московской области // *Агропромышленные технологии Центральной России*. 2020. № 2 (16). С. 36–40. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2020-16-36-40>
16. Сорокина О.Ю. Применение на льне-долгунце новых органоминеральных удобрений на основе морских водорослей // *Вестник АПК Верхневолжья*. 2016. № 2 (34). С. 36–39. EDN: WEZFYT
17. Мраморнова М.И., Воронина Л.П., Малеванная Н.Н., Андреев А.Г. Влияние удобрений на основе водорослей на развитие декоративных культур // *Плодородие*. 2015. № 1 (82). С. 29–32. EDN: THJMHF
18. Попова В.П., Оплачко Р.А., Оплачко Е.А. Перспектива применения биостимуляторов роста для повышения устойчивости и стабильности плодоношения плодовых культур // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2021. № 72 (6). С. 176–221. <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2021-6-72>
19. Дорожкина Л.А., Мисриева Б.У., Приходько Е.С. ЭкоФус – новое органоминеральное удобрение // *Агротехнический вестник*. 2014. № 6. С. 33–36. EDN: TVPLBH
20. Пигорев И.Я., Грязнова О.А., Волобуева Н.В. Влияние стимуляторов корнеобразования на водный режим растений огурца // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2020. № 9. С. 22–30. EDN: URLZAV
21. Реут А.А., Бекшенева Л.Ф. Сравнительная оценка эколого-физиологических особенностей видов рода *Iris* L // *Вестник КрасГАУ*. 2021. № 7 (172). С. 35–42. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-7-35-42>
22. Рафальский С.В., Рафальская Н.Б., Рафальская О.М., Мельникова Т.В. и др. Продуктивность сельскохозяйственных культур при применении биопрепаратов в условиях Приамурья // *Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук*. 2016. № 2 (186). С. 57–63. EDN: WJZOQD

23. Смольникова Я.В., Величко Н.А., Бош В.Л., Коломейцев А.В. и др. Влияние обработки препаратами, содержащими гуминовые кислоты, на масличность и жирно-кислотный состав семян *Brassica napus* L. // *Химия растительного сырья*. 2021. № 1. С. 191–196. EDN: TQNONG

24. Ульянова О.А., Кураченко Н.Л., Филатова С.С. Оценка эффективности препаратов «Берес» в комплексной защите яровой пшеницы // *Всероссийская (национальная) конференция «Научное обеспечение агропромышленного комплекса»*. Краснодар, 2019. С. 85–86. EDN: DQJNLG

25. Авдеенко И.А., Григорьев А.А. Эффективность применения препаратов на основе морских водорослей при производстве привитых саженцев винограда // *Вестник КрасГАУ*. 2023. № 9. С. 3–9. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2023-9-3-9>

26. Васько П.П., Столепченко В.А., Беляй О.М., Козловская З.Г. Сравнительная оценка фестулолиума и райграса пастбищного на засухоустойчивость // *Земледелие и селекция в Беларуси*. 2018. № 54. С. 198–203. EDN: YABKWL

27. Таренков В.А., Иванова Л.Н. Водоудерживающая способность листьев боярышников в связи с устойчивостью к засухе // *Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений: Сборник научных трудов*. Куйбышев: Изд-во Куйбышевского государственного университета, 1990. С. 3–9.

28. Бекшенева Л.Ф., Реут А.А. Водный режим некоторых представителей рода *Iris* при интродукции на Южном Урале // *Экосистемы*. 2020. № 22 (52). С. 82–89. <https://doi.org/10.37279/2414-4738-2020-22-82-89>

## References

1. Petukhov D.V., Izmest'ev E.S., Sazanov A.V., Zaitsev M.A. et al. The use of amino acids and their chelate complexes with trace elements in plant nutrition (review). *Theoretical and Applied Ecology*. 2022;(1):167-174. (In Russ.) <https://doi.org/10.25750/1995-4301-2022-1-167-174>

2. Amin A.A., Gharib F.A.E., El-Awadi M., Rashad E.-S.M. Physiological response of onion plants to foliar application of putrescine and glutamine. *Scientia Horticulturae*. 2011;129(3):353-360. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.03.052>

3. Marhoon I.A., Abbas M.K. Effect of foliar application of seaweed extract and amino acids on some vegetative and anatomical characters of two sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivars. *Int. J. Res. Stud. Agric. Sci.* 2015;1(1):35-44.

4. Rodrigo T.M., Roberto C.R., Marco A.M., Rafael U.B. et al. Foliar application of urea and bell pepper amino acids. *African Journal of Agricultural Research*. 2016;11:1674-1678. <https://doi.org/10.5897/AJAR2015.10496>

5. Shvartau V.V., Mikhalska L.N., Miroshnichenko I.N. Physiological role of amino acids in nutrition of highly productive varieties of winter wheat. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2016;(3(32)):52-57. (In Russ.) [https://doi.org/10.21498/2518-1017.3\(32\).2016.75980](https://doi.org/10.21498/2518-1017.3(32).2016.75980)

6. Pochuev P.V., Malankina E.L., Kozlovskaya L.N. Prospects of foliar treatments with glycine solution to increase the productivity of dill. *Vegetable Crops of Russia*. 2021;(5):64-68. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-64-68>

7. Sharma S.S., Dietz K.J. The significance of amino acids and amino acid-derived molecules in plant responses and adaptation to heavy metal stress. *Journal of Experimental Botany*. 2006;57(4):711-726. <https://doi.org/10.1093/jxb/erj073>

8. Zeid I.M. Effect of arginine and urea on polyamines content and growth of bean under salinity stress. *Acta Physiologiae Plantarum*. 2009;31(1):65-70. <https://doi.org/10.1007/s11738-008-0201-3>

9. Kotlyarov V.V., Kotlyarov D.V. Sunflower plant protection from broomrape, bacteria and weeds by application of amino acids. *Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*. 2013;(87):337-348. (In Russ.)
10. Klochkova T.A., Klimova A.V., Klochkova N.G. Prospects of using laminariacean algae from Kamchatka in the regional horticulture. *Bulletin of Kamchatka State Technical University*. 2019;(48):90-103. (In Russ.) <https://doi.org/10.17217/2079-0333-2019-48-90-103>
11. Aminina N.M., Akulin V.N., Yakush E.V. Marine plants – a promising source of feed and fertilizer for agriculture. *Fisheries*. 2020;(5):67-70. (In Russ.) <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2020-5-67-70>
12. Romashkina S.I., Savchenko O.M. The study of growth and development of *Hedysarum alpinum* L. in Non-Chernozem zone of Russian Federation. *Bulletin of KSAU*. 2018;(4(139)):16-21. (In Russ.)
13. Malykh G.P., Avdeenko I.A., Grigoryev A.A. Comparison assessment of the influence of various types of drugson the development indicators of root-bearing seedlings of table grape varieties. *Bulletin of KSAU*. 2021;(2(167)):3-9. (In Russ.) <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-2-3-9>
14. Pavlyuchenko N.G., Melnikova S.I., Zimina N.I., Kolesnikova O.I. Using fertilizers in grafted grapevine seedlings production. *Bulletin of KSAU*. 2022;(10(187)):16-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-10-16-21>
15. Alekseeva K.L., Smetanina L.G. Efficiency of organomineral fertilizers based on seaweed extracts for non-root treatment of the open ground radish plantation in the Moscow region. *Agropromyshlennyye tekhnologii Tsentralnoi Rossii*. 2020;(2(16)):36-40. (In Russ.) <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2020-16-36-40>
16. Sorokina O.Ju. Application of new organo-mineral fertilizers on the basis of seaweed on long stalked flax. *Vestnik APK Verkhnevolzhya*. 2016;(2(34)):36-39. (In Russ.)
17. Mramornova M.I., Voronina L.P., Malevannaya N.N., Andreev A.G. Effect of algae fertilizers on the development of decorative crops. *Plodorodie*. 2015;(1(82)):29-32. (In Russ.)
18. Popova V.P., Oplachko R.A., Oplachko E.A. THE Prospect of application biostimulants of growth to increase the stability of fruiting of fruit crops. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2021;(72(6)):176-221. (In Russ.) <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2021-6-72>
19. Dorozhkina L.A., Misrieva B.U., Prikhodko E.S. EcoFus – new organic-mineral fertilizer. *Agrochemical Herald*. 2014;(6):33-36. (In Russ.)
20. Pigorev I.Ya., Gryaznova O.A., Volobueva N.V. The effect of root formation stimulants on the water regime of cucumber plants. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaistvennoy akademii*. 2020;(9):22-30. (In Russ.)
21. Reut A.A., Beksheneva L.F. Comparative assessment of the genus *Iris* L. species ecological-physiological features. *Bulletin of KSAU*. 2021;(7(172)):35-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-7-35-42>
22. Rafalsky S.V., Rafalskaya N.B., Rafalskaya O.M., Melnikova T.V. et al. Productivity of crops at application of biological preparations in the conditions of the Amur river region. *Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2016;(2(186)):57-63. (In Russ.)
23. Smolnikova Ya.V., Velichko N.A., Bopp V.L., Kolomeitsev A.V. et al. Effect of treatment with preparations containing humic acids on the oil content and fatty acid composition of *Brassica napus* L. seeds. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*. 2021;(1):191-196. (In Russ.)
24. Ulyanova O.A., Kurachenko N.L., Filatova S.S. Evaluation of the effectiveness of the Beres preparations in the complex protection of spring wheat. *Vserossiiskaya*

(natsionalnaya) konferentsiya 'Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa'. December 19, 2019. Krasnodar, Russia: Kuban State Agrarian University, 2019:85-86. (In Russ.)

25. Avdeenko I.A., Grigoryev A.A. Preparations efficiency based on seaweed in the grafted grape seedlings production. *Bulletin of KSAU*. 2023;(9):3-9. (In Russ.) <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2023-9-3-9>

26. Vasko P.P., Stolepchenko V.A., Belyai O.M., Kozlovskaya Z.G. Comparative evaluation of festulolium and perennial ryegrass for drought hardiness. *Arable Zemledelie i selektsiya v Belarusi*. 2018;(54):198-203. (In Russ.)

27. Tarenkov V.A., Ivanova L.N. Water-holding capacity of hawthorn leaves in relation to drought resistance. In: *Introduktsiya, akklimatizatsiya, okhrana i ispolzovanie rastenii*. Kuibyshev, Russia: Izd-vo Kuibyshevskogo gos. un-ta, 1990:3-9. (In Russ.)

28. Beksheneva L.F., Reut A.A. Water regime of some representatives of the genus *Iris* L. during introduction in the Southern Ural. *Ekosistemy*. 2020;(22(52)):82-89. (In Russ.) <https://doi.org/10.37279/2414-4738-2020-22-82-89>

### Сведения об авторах

**Антонина Анатольевна Реут**, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений, Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук; 450080, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3; [svetok.79@mail.ru](mailto:svetok.79@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-4809-6449>

**Лилия Файзиевна Бекшенева**, младший научный сотрудник лаборатории цветоводства и селекции, Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук; 450080, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3; [flowers-ufa@yandex.ru](mailto:flowers-ufa@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-2506-4559>

### Information about the authors

**Antonina A. Reut**, CSc (Bio), Leading Research Associate at the Laboratory of Wild Flora and Introduction of Herbaceous Plants, South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center of Russian Academy of Sciences; 195 Bldg. 3, Mendeleeva St., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450080, Russia; e-mail: [svetok.79@mail.ru](mailto:svetok.79@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-4809-6449>

**Liliya F. Beksheneva**, Junior Research Associate at the Laboratory of Wild Flora and Introduction of Herbaceous Plants, South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center of Russian Academy of Sciences; 195 Bldg. 3, Mendeleeva St., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450080, Russia; e-mail: [flowers-ufa@yandex.ru](mailto:flowers-ufa@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-2506-4559>