

DOI: 10.12731/wsd-2018-1-124-135

УДК 631.8

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ РОДА *LIGULARIA*

Рейт А.А.

*В статье приводятся результаты изучения влияния современных регуляторов роста растений (Домоцвет, Эпин-экстра, Циркон, Рибав-экстра, Экогель) на всхожесть семян и морфометрические параметры декоративных культур на примере представителей рода *Ligularia* Cass. Исследования проводили в 2016-2017 годах на базе Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН. Объектами исследования стали семена трех видов рода *Ligularia* (*L. dentata*, *L. fischeri*, *L. przewalskii*). Предпосевную обработку семян проводили путем их замачивания в растворах регуляторов роста при комнатной температуре по следующей схеме: Домоцвет, норма расхода – 1 мл на 10 л воды, замачивание семян на 4 часа; Эпин-экстра, норма расхода – 1 мл на 2 л воды, замачивание семян на 4 часа; Циркон, норма расхода – 1 мл на 4 л воды, замачивание семян на 4 часа; Рибав-экстра, норма расхода – 1 мл на 10 л воды, замачивание семян на 2 часа; Экогель, норма расхода – 20 мл на 1 л воды, замачивание семян на 6 часов; контроль (вода), замачивание семян на 4 часа. Показано, что самыми результативными на всхожесть семян оказались препараты Домоцвет и Рибав-экстра, они повысили всхожесть у всех изученных видов в 1,1–1,8 раза. На биоморфологические показатели наиболее эффективными оказались препараты Домоцвет, Эпин-экстра и Рибав-экстра. Они увеличили высоту растений в 1,1–1,7 раза; длину главного корня в 1,2 раза; количество корней в 1,1–2,2 раза; длину и ширину листа в 1,2–1,6 и 1,2–2,1 раза соответственно. Таким образом, отмечено положительное влияние регуляторов роста растений на всхожесть семян и биоморфологические показатели некоторых представителей рода *Ligularia*.*

Ключевые слова: *Ligularia*; регуляторы роста растений; всхожесть семян; морфометрия.

STUDY OF THE INFLUENCE OF PLANT GROWTH REGULATORS ON SOME SPECIES OF GENUS *LIGULARIA*

Reut A.A.

The article presents the results of studying the influence of modern plant growth regulators (Domostvet, Epin-Extra, Zircon, Ribav-Extra, Ecogel) on seed germination and morphometric parameters of ornamental plants by the example of representatives of the genus Ligularia Cass. The research was carried out in 2016–2017 on the basis of the South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences. The subjects of the study were the seeds of three species of the genus Ligularia (L. dentata, L. fischeri, L. przewalskii). Presowing treatment of the seeds was carried out by soaking them in solutions of plant growth regulators at room temperature according to the following scheme: Domostvet, the rate of application is 1 ml per 10 liters of water, soaking the seeds for 4 hours; Epin-Extra, the rate of application is 1 ml per 2 liters of water, soaking the seeds for 4 hours; Zircon, the rate of application is 1 ml per 4 liters of water, soaking the seeds for 4 hours; Ribav-Extra, the rate of consumption is 1 ml per 10 liters of water, soaking seeds for 2 hours; Ecogel, consumption rate – 20 ml per 1 liter of water, soaking seeds for 6 hours; control (water), soaking the seeds for 4 hours. It was shown that preparations Domostvet and Ribav-Extra were the most effective for seed germination, they increased the germination capacity of all studied species by 1,1–1,8 times. On biomorphological indicators were the most effective preparations Domostvet, Epin-Extra and Ribav-Extra. They increased the height of plants in 1,1–1,7 times; the length of the main root is 1,2 times; the number of roots in 1,1–2,2 times; length and width of the sheet in 1,2–1,6 and 1,2–2,1 times, respectively. Thus, the positive influence of plant growth regulators on seed germination and some biomorphological indices of some representatives of the genus Ligularia was noted.

Keywords: *Ligularia; plant growth regulators; seed germination; morphometry.*

Введение

Интродукция и акклиматизация растений в настоящее время является важным теоретическим и практическим вопросом биологии. При интродукции растений их выживание в новых районах зависит от соответствия

всего комплекса внешних факторов потребностей интродуцентов [1]. В новых климатических условиях у растений меняются некоторые эколого-биологические особенности: сроки цветения, плодоношения, репродуктивные возможности, продолжительность жизненного цикла. Исследования данных параметров у малоизученных интродуцентов позволяет оценить степень их приспособленности к внешним факторам [2]. Для ускорения роста и цветения, улучшения хозяйственно-ценных свойств, повышения декоративности, защиты растений от вредителей и болезней используют различные препараты (химические и микробиологические стимуляторы), которые могут являться и протекторами, повышающими резистентность растительного организма [3–5].

Литературные данные по проращиванию семян видов бузульника многочисленны, у большинства видов вопросы семенного размножения изучены слабо. В «Справочнике по проращиванию покоящихся семян» М.Г. Николаевой, М.В. Разумовой и В.Н. Гладковой [6] упоминается только один вид – *Ligularia sibirica* (L.) Cass., для которого рекомендуется стратификация при 4°C в течение 2 месяцев.

Известно, что многие регуляторы роста растений повышают всхожесть семян, способствуют формированию здоровых, крепких всходов и сокращают время их появления, что, в конечном счете, ведет к повышению декоративности травянистых цветочных культур [7–9]. Влияние регуляторов роста на морфометрические параметры представителей рода *Ligularia* до настоящего времени не изучали.

Цель работы – изучение влияния современных регуляторов роста растений (РРР) на всхожесть семян и морфометрические параметры декоративных культур на примере представителей рода *Ligularia* Cass.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования стали семена трех видов рода *Ligularia* (*L. dentata* (A. Gray) Naga – бузульник зубчатый, *L. fischeri* (Ledeb.) Turcz. – бузульник Фишера, *L. przewalskii* (Maxim.) Diels – бузульник Пржевальского. Семена были получены по Международному обменному фонду (делектус) из Ботанического сада г. Байройт (Германия).

Ligularia dentata (A. Gray) Naga. Родина – Китай, Япония [10, 11]. Растение до 100 см высотой. Листья крупные, почковидные, собраны в прикорневую розетку. Соцветия – корзинки 7–8 см в диаметре, собраны в метельчатое соцветие. Язычковые цветки светло-желтые, трубчатые – светло-коричневые. Цветет в августе – сентябре 30 дней. Плодоносит.

Ligularia przewalskii (Maxim.) Diels. Родина – Монголия, Северный Китай [12]. Многолетнее травянистое растение до 150 см высотой. Отличается изящными, сильно разрезанными остропальчатыми листьями на тонких красно-коричневых черешках. Корзинки мелкие, желтые, собраны в колосовидные, узкие соцветия до 50–70 см длиной, верхушки которых слегка обвисают. Цветение начинается с конца июня и продолжается в течение 30 дней.

Ligularia fischeri (Ledeb.) Turcz. Родина – Сибирь, Дальний Восток, Монголия, Китай, Япония [13]. Многолетнее растение высотой 60–110 см. Розеточные листья сердцевидные, 12–23 см длиной и 10–25 см шириной, на верхушке закругленные или коротко заостренные, на тонких длинных черешках. Соцветие – плотная или редкая кисть из 5–45 корзиночек. Корзинки вместе с язычковыми цветками 2,5–4,0 см в диаметре. Язычковые цветки ярко-желтые, с отгибом. Цветение и плодоношение обильные.

В климатическом отношении район характеризуется большой амплитудой колебаний температуры в ее годовом ходе, неустойчивостью и недостатком атмосферных осадков, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, поздними весенними (2 июня) и ранними осенними (1 сентября) заморозками [14, 15]. В геологическом строении принимают участие пермские известняки; почвообразующими породами служат элювий и делювиальные желто-бурые тяжелые суглинки, перекрывающие коренные породы пермской системы. Содержание гумуса в перегнойно-аккумулятивном горизонте серых лесных почв 3–5,5%, а в почвах, находящихся под лесом – 6–7%. Реакция среды слабокислая или близкая к нейтральной [16].

Исследования проводили в 2016-2017 годах на базе Южно-Уральского ботанического сада-института - обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН).

Весной 2016 года (третья декада марта) семена высевали в посадочные ящики (почвенный субстрат) в условиях защищенного грунта (производственная теплица). Предпосевную обработку семян проводили путем их замачивания в растворах РРР при комнатной температуре по следующей схеме:

1) Домоцвет (действующее вещество – гидроксикоричные кислоты, 0,05 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 10 л воды, замачивание семян на 4 часа;

2) Эпин-экстра (д.в. – 24-эпибрассиномид, 0,025 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 2 л воды, замачивание семян на 4 часа;

3) Циркон (д.в. – гидроксикоричные кислоты, 0,1 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 4 л воды, замачивание семян на 4 часа;

4) Рибав-экстра (д.в. – L-аланин, 0,00152 г/л и L-глутаминовая кислота, 0,00196 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 10 л воды, замачивание семян на 2 часа;

5) Экогель (д.в. – лактатахитозан, 30 г/л); норма расхода – 20,0 мл на 1 л воды, замачивание семян на 6 часов;

6) контроль (водопроводная вода); замачивание семян на 4 часа.

Данные препараты включены в список регуляторов роста растений и находятся в свободной продаже в торговой сети [17, 18]. Для каждого варианта опыта отбиралось по 50 шт. семян. Посев производили строчками в ящики, располагая их через 5 см. Глубина заделки семян 3–4 см. Повторность опытов трехкратная. В качестве контроля высевали семена, не подвергавшиеся предпосевной обработке стимуляторами роста. Через месяц по каждому варианту определяли всхожесть семян. Через три месяца у 25 сеянцев из каждого варианта опыта измеряли некоторые морфометрические параметры: высоту растений, длину и количество корней, длину, ширину и количество листьев. Статистическая обработка данных была выполнена в программе MS EXCEL 97 с использованием стандартных показателей [19]. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента при $P = 0,95$.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате опытов было выявлено, что на всхожесть семян изученных видов бузульника только некоторые регуляторы роста оказали положительное влияние. Самыми эффективными препаратами оказались Домоцвет и Рибав-экстра, они повысили всхожесть у всех видов бузульника в 1,1–1,8 раза. Самым восприимчивым стал *L. fisheri*: всхожесть семян увеличилась в 1,8 раза по сравнению с контролем (табл.).

Таблица.

Влияние регуляторов роста на всхожесть семян и биоморфологические показатели видов рода *Ligularia*

Параметры	Варианты опыта					
	контроль	Домо-цвет	Эпин-экстра	Циркон	Рибав-экстра	Экогель
<i>Ligularia dentata</i>						
Всходы, %	9	10	12	9	10	8
Высота растения, см	20,1±5,2	21,2±5,1	22,1±6,3	16,1±4,2	21,4±5,6	14,6±4,1
Длина главного корня, см	10,3±2,8	12,5±3,5	13,2±3,7	13,2±3,7	10,2±2,7	11,2±3,1

Окончание табл.

Количество корней, шт.	9,1±2,6	15,4±4,4	20,2±6,1	17,3±5,1	10,2±3,1	7,1±1,9
Длина листа, см	4,5±1,2	7,2±1,9	5,5±1,5	4,3±1,1	7,3±1,9	4,1±1,1
Ширина листа, см	5,2±1,4	8,3±1,2	8,2±1,2	4,2±1,1	10,3±2,9	4,5±1,2
Количество листьев, шт.	4,2±1,1	4,1±1,1	3,3±0,8	3,2±0,8	5,4±1,5	3,1±0,8
Количество побегов, шт.	1	1	1	1	1	1
<i>Ligularia fischeri</i>						
Всходы, %	8	9	7	3	14	9
Высота растения, см	12,3±3,5	21,3±5,9	15,4±4,5	11,2±3,2	15,5±4,5	16,2±4,6
Длина главного корня, см	13,2±3,7	15,3±4,4	10,3±2,9	12,4±3,5	7,1±1,9	11,3±3,1
Количество корней, шт.	14,1±4,1	20,4±5,9	17,2±4,9	15,4±3,6	16,3±4,6	12,3±3,5
Длина листа, см	5,2±1,4	7,5±2,1	6,1±1,7	5,3±1,4	6,4±1,8	6,4±1,7
Ширина листа, см	6,2±1,7	9,3±2,5	7,1±1,9	5,3±1,4	9,5±2,6	7,5±2,1
Количество листьев, шт.	4,1±1,1	4,2±1,1	3,3±0,8	3,2±0,8	3,1±0,8	3,2±0,8
Количество побегов, шт.	1	1	1	1	1	1
<i>Ligularia przewalskii</i>						
Всходы, %	14	15	12	18	20	14
Высота растения, см	18,2±5,2	19,1±5,2	21,5±6,2	16,4±4,6	19,4±5,6	17,3±4,9
Длина главного корня, см	6,3±1,6	7,2±1,6	6,2±1,6	6,1±1,6	5,3±1,4	6,2±1,9
Количество корней, шт.	11,6±3,3	20,2±5,9	12,3±3,5	20,3±5,8	15,6±4,5	11,1±3,3
Длина листа, см	5,2±1,3	6,3±1,6	8,2±2,3	4,5±1,2	6,5±1,2	6,5±1,2
Ширина листа, см	4,5±1,2	5,8±1,6	9,2±2,5	6,1±1,6	5,5±1,5	6,5±1,8
Количество листьев, шт.	4,4±1,2	4,5±1,2	5,4±1,5	4,3±1,2	3,6±0,9	5,4±1,5
Количество побегов, шт.	1	1	1	1	1	1

На показатель «высота растения» из всех изученных регуляторов роста положительное влияние оказали четыре препарата. Самыми результативными из них оказались Домоцвет, Эпин-экстра и Рибав-экстра. Они увеличили высоту растений у всех видов бузульника в 1,1–1,7 раза. Самым восприимчивым оказался *L. fischeri*: высота растений увеличилась в 1,7 раза по сравнению с контролем.

На показатель «длина главного корня» у всех изученных видов положительное влияние оказал препарат Домоцвет, он увеличил длину корня в 1,2 раза по сравнению с контролем. Самым восприимчивым стал *L. dentata*: на данный вид повлияли еще три регулятора роста (Эпин-экстра, Циркон, Экогель): они увеличили длину главного корня в 1,1–1,3 раза по сравнению с контролем.

На показатель «количество корней» четыре из изученных препарата оказали положительное влияние (Домоцвет, Эпин-экстра, Циркон, Рибав-экстра), они увеличили количество корней всех изученных видов

бузульника в 1,1–2,2 раза. Самым восприимчивым стал *L. dentata*: количество корней увеличилось в 2,2 раза по сравнению с контролем.

На показатели «длина и ширина листа» у всех изученных видов положительно повлияли три препарата (Домоцвет, Эпин-экстра, Рибав-экстра), они увеличили данные показатели в 1,2–1,6 и 1,2–2,1 раза соответственно. Препарат Экогель увеличил изучаемые показатели в 1,2–1,4 раза только у двух видов *L. fischeri* и *L. przewalskii*. Самым восприимчивым стал *L. przewalskii*: длина и ширина листьев увеличились в 1,6–2,1 раза по сравнению с контролем.

На показатель «количество листьев» положительное влияние оказали три регулятора роста, причем только у двух изученных видов: Рибав-экстра увеличил данный показатель у *L. dentata* в 1,3 раза, Эпин-экстра и Экогель – у *L. przewalskii* в 1,2 раза.

Аналогичные данные были получены на других декоративных культурах (хоста, ирис, гейхера, примула, пион) [20–23].

Заключение

Таким образом, отмечено положительное влияние регуляторов роста растений на всхожесть семян и биоморфологические показатели некоторые видов бузульника. Выявлено, что самыми результативными на всхожесть семян оказались препараты Домоцвет и Рибав-экстра, они повысили всхожесть у всех изученных видов бузульника (*L. dentata*, *L. fischeri*, *L. przewalskii*) в 1,1–1,8 раза. На биоморфологические показатели, такие как высота растения, длина главного корня, количество корней, длина и ширина листа наиболее эффективными оказались препараты Домоцвет, Эпин-экстра и Рибав-экстра. Они увеличили высоту растений в 1,1–1,7 раза; длину главного корня в 1,2 раза; количество корней в 1,1–2,2 раза; длину и ширину листа в 1,2–1,6 и 1,2–2,1 раза соответственно.

Полученные результаты по изучению влияния регуляторов роста растений на продуктивность бузульников неоднозначны для разных видов. Тем не менее, можно считать, что применение PPP на бузульниках является достаточно перспективным направлением для практики растениеводства. Однако использовать их необходимо с учетом видовой реакции растений, что обеспечит наибольшую целесообразность и эффективность применения.

Список литературы

1. Реут А.А., Миронова Л.Н. Некоторые результаты использования регуляторов роста в цветоводстве // Материалы VI международной научной кон-

- ференции «Цветоводство: традиции и современность». Волгоград, 2013. С. 388–391.
2. Реут А.А., Миронова Л.Н. К вопросу повышения продуктивности представителей рода *Hosta* Tratt. при культивировании в Башкирском Предуралье // Аграрная Россия. 2014. № 7. С. 6–12.
 3. Ступин А.С. Использование регуляторов роста растений // В сборнике: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С. Рязань, 2010. С. 150–152.
 4. Шаповалов А.А., Зубкова Н.Ф. Отечественные регуляторы роста растений // Агрехимия. 2003. № 11. С. 33–47.
 5. Усова К.А., Белопухов С.Л. Обзор регуляторов роста растений, применяемых на цветочно-декоративных культурах // Материалы XXXIX Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «Инновационный путь развития АПК». Ярославль, 2016. С. 121–124.
 6. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Ленинград: Наука, 1985. С. 85.
 7. Поломошнова Н.Ю., Кисова С.В., Бессмольная М.Я., Бордакова А.А. Влияние регуляторов роста на рост и развитие цветочных культур // Материалы международной научно-практической конференции, приуроченной к 100-летию заслуженного деятеля науки Бурятской АССР, профессора Н.В. Барнакова «Инновационные аспекты агрономии в повышении продуктивности растений и качества продукции в Сибири». Улан-Удэ, 2015. С. 101–102.
 8. Ніколайчук В.І., Гейник Л.В., Горбатенко І.Ю. Вивчення регулюючої ролі та розвиток рослин дії етиленпродуцента ретпролу // Физиология и биохимия культурных растений. 1999. Т. 31, № 4. С. 281–284.
 9. Іванюк Т.В. Рістрегулюючі та фунгібактерицидні властивості іфонію та іфонілію як перспективних етиленпродуцентів у технології вирощування озимої пшениці // Физиология и биохимия культурных растений. 1998. Т. 30, № 6. С. 450–456.
 10. Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта: Справочник по номенклатуре родов и видов. Л.: Наука, 1967. 208 с.
 11. Min T. *Ligularia* Cass. // Flora Yunnanica. Beijing, 2004. Vol. 13, pp. 466–515.
 12. Liu S.W., Deng D.S., Liu J.Q. The origin, evolution and distribution of *Ligularia* Cass. (Compositae) // Acta Phytotax. Sin. 1994. Vol. 32. N 6, pp. 514–524.
 13. Cui B. *Ligularia* Cass. // Flora Heilongjiangensis. Harbin, 1998. Vol. 9, pp. 224–230.
 14. Реут А.А., Миронова Л.Н. К вопросу повышения продуктивности представителей рода *Iris* L. при культивировании в Башкирском Предуралье

- // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2014. № 3–3. С. 101–104.
15. Каталог растений Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН / Под ред. В.П. Путенихина. Уфа: Информреклама, 2005. 224 с.
 16. Яппаров Ф.Ш., Хайбуллин Р.И., Мукатанов А.Х. Рациональное использование почвенных ландшафтов ботанических садов // Ботанические исследования на Урале. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 128 с.
 17. Дорожкина Л.А., Янишевская О.Л., Шарафутдинов Х.В., Янишевский В.П. Оценка эффективности регулятора роста растений Домоцвет на культуре ипомеи // Гавриш. 2008. № 2. С. 14–15.
 18. Шакирова Ф.М. Регуляторы роста в адаптивной стратегии растениеводства. Уфа: Гилем, 2009. 124 с.
 19. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
 20. Реут А.А., Миронова Л.Н. Исследование влияния нового регулятора роста на декоративные растения // Материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специальной выставки «АгроКомплекс-2013» «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК». Уфа, 2013. С. 123–126.
 21. Реут А.А., Миронова Л.Н. Новый способ повышения семенной продуктивности пионов в Башкортостане // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 40, № 1. С. 265–268.
 22. Мамаев С.А., Бакланова Е.Г. Некоторые аспекты применения регуляторов роста в интродукции декоративных растений // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. Куйбышев, 1982. С. 11–21.
 23. Рункова Л.В. Действие регуляторов роста на декоративные растения / Под ред. д.б.н. В.Ф. Верзилова. М.: Наука, 1985. 152 с.

References

1. Reut A.A., Mironova L.N. Nekotoryye rezultaty ispolzovaniya regulyatorov rosta v tsvetovodstve [Some results of the use of growth regulators in floriculture]. *Materialy VI mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii "Tsvetovodstvo: traditsii i sovremennost"* [Materials of the VI International Scientific Conference "Floriculture: Traditions and Modernity"]. Volgograd, 2013, pp. 388–391.
2. Reut A.A., Mironova L.N. K voprosu povysheniya produktivnosti predstaviteley roda *Hosta* Tratt. pri kultivirovaniy v Bashkirskom Preduralye [To the issue of increasing the productivity of representatives of the genus *Hosta* Tratt. when cultivated in the Bashkir Urals]. *Agrarnaya Rossiya*, 2014, no. 7, pp. 6–12.

3. Stupin A.S. Ispolzovaniye regulyatorov rosta rasteniy [Use of plant growth regulators]. *V sbornike "Yubileyny sbornik nauchnykh trudov studentov, aspirantov i prepodavateley agroekologicheskogo fakulteta, posvyashchenny 110-letiyu so dnya rozhdeniya professora Travina I.S."* [In the collection "Jubilee collection of scientific works of students, post-graduate students and teachers of the agroecological faculty, dedicated to the 110th anniversary of the birth of Professor Travin I.S."]. Ryazan, 2010, pp. 150–152.
4. Shapovalov A.A., Zubkova N.F. Otechestvennyye regulatory rosta rasteniy [Domestic plant growth regulators]. *Agrokhimiya* [Agrochemistry], 2003, no. 11, pp. 33–47.
5. Usova K.A., Belopukhov S.L. Obzor regulyatorov rosta rasteniy, primenyayemykh na tsvetochno-dekorativnykh kulturakh [Review of plant growth regulators used in flower and ornamental crops]. *Materialy XXXIX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii professorsko-prepodavatelskogo sostava "Innovatsionnyy put razvitiya APK"* [Materials of the XXXI International Scientific and Practical Conference of the Faculty "Innovative Way of Agricultural Development"]. Yaroslavl, 2016, pp. 121–124.
6. Nikolayeva M.G., Razumova M.V., Gladkova V.N. *Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhsya semyan* [A guide to germinating dormant seeds]. Leningrad: Nauka, 1985, p. 85.
7. Polomoshnova N.Yu., Kisova S.V., Bessmolnaya M.Ya., Bordakova A.A. Vliyaniye regulyatorov rosta na rost i razvitiye tsvetochnykh kultur [The influence of growth regulators on the growth and development of flower crops]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, priurochennoy k 100-letiyu zasluzhennogo deyatelya nauki Buryatskoy ASSR, professora N.V. Barnakova "Innovatsionnyye aspekty agronomii v povyshenii produktivnosti rasteniy i kachestva produktsii v Sibiri"* [Materials of the international scientific-practical conference timed to the 100th anniversary of the honored worker of science of the Buryat Autonomous Soviet Socialist Republic, Professor N.V. Barnakova "Innovative Aspects of Agronomy in Increasing Plant Productivity and Product Quality in Siberia"]. Ulan-Ude, 2015, pp. 101–102.
8. Nikolaichuk V.I., Heinyk L.V., Horbatenko I.Iu. Vyvchennia rehuliiuichoï rist ta rozvytok roslyn dii etylenproduksenta retprolu [Study of regulating rhizome and plant development of ethylene derivative of *retrore*]. *Fyzyolohiya y byokhymiya kulturnykh rastenyi* [Physiology and biochemistry of cultivated plants], 1999, vol. 31, no. 4, pp. 281–284.
9. Ivaniuk T.V. Ristrehuliiuichi ta funhibakterytsydni vlastyosti ifoniiu ta ifoniliuu yak perspektyvnykh etylenproduksentiv u tekhnolohii vyroshchuvannya ozy-moi

- pshenytsi [Rising and phunbactericidal properties of iphonia and iphonium as promising ethylene producers in the technology of winter wheat cultivation]. *Fyzyolohiya y byokhymiya kulturnykh rastenyi* [Physiology and biochemistry of cultivated plants], 1998, vol. 30, no. 6, pp. 450–456.
10. Poletiko O.M., Mishenkova A.P. *Dekorativnyye travyanistyye rasteniya otkrytogo grunta: Spravochnik po nomenklature rodov i vidov* [Ornamental grassy plants of open ground: Handbook of nomenclature of genera and species]. L.: Nauka, 1967, 208 p.
 11. Min T. *Ligularia* Cass. Flora Yunnanica. *Beijing*, 2004, vol. 13, pp. 466–515.
 12. Liu S.W., Deng D.S., Liu J.Q. The origin, evolution and distribution of *Ligularia* Cass. (Compositae). *Acta Phytotax. sin.* 1994, vol. 32, no. 6, pp. 514–524.
 13. Cui B. *Ligularia* Cass. Flora Heilongjiangensis. *Harbin*, 1998, vol. 9, pp. 224–230.
 14. Reut A.A., Mironova L.N. K voprosu povysheniya produktivnosti predstaviteley roda *Iris* L. pri kultivirovaniy v Bashkirskom Preduralye [On the issue of increasing the productivity of representatives of the genus *Iris* L. during cultivation in the Bashkir Preduralye]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo* [Bulletin of the Nizhny Novgorod University named after N.I. Lobachevsky], 2014, no. 3–3, pp. 101–104.
 15. *Katalog rastenyi Botanicheskogo sada-instituta Ufimskogo nauchnogo tsentra RAN* [Catalog of plants of the Botanical Garden Institute of the Ufa Science Center of the Russian Academy of Sciences]. V.P. Putenikhin (editor). Ufa: Informreklama, 2005, 224 p.
 16. Yapparov F.Sh., Khaybullin R.I., Mukatanov A.Kh. Ratsionalnoye is-polzovaniye pochvennykh landshaftov botanicheskikh sadov [Rational use of soil landscapes of botanical gardens]. *Botanicheskiye issledovaniya na Urale* [Botanical studies in the Urals]. Sverdlovsk: UrO AN SSSR, 1990, 128 p.
 17. Dorozhkina L.A., Yanishevskaya O.L., Sharafutdinov Kh.V., Yanishevskiy V.P. Otsenka effektivnosti regulyatora rosta rasteniy Domotsvet na kulture ipomei [Estimation of the effectiveness of the plant growth regulator Domokvet on the culture of the Ipomian]. *Gavrish*, 2008, no. 2, pp. 14–15.
 18. Shakirova F.M. *Regulyatory rosta v adaptivnoy strategii rasteniyevodstva* [Growth Regulators in the Adaptive Strategy of Plant Growing]. Ufa: Gilem, 2009, 124 p.
 19. Zaytsev G.N. *Matematicheskaya statistika v eksperimentalnoy botanike* [Mathematical statistics in experimental botany]. M.: Nauka, 1984, 424 p.
 20. Reut A.A., Mironova L.N. Issledovaniye vliyaniya novogo regulyatora rosta na dekorativnyye rasteniya [Investigation of the influence of the new growth regulator on ornamental plants]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v ramkakh XXIII Mezhdunarodnoy spetsialnoy vystavki "AgroKom-*

- pleks-2013*” “*Integratsiya nauki i praktiki kak mekhanizm effektivnogo razvitiya APK*” [Materials of the international scientific and practical conference within the framework of the XXIII International Special Exhibition “AgroComplex 2013” “Integration of science and practice as a mechanism for effective development of the agro-industrial complex”]. Ufa, 2013, pp 123–126.
21. Reut A.A., Mironova L.N. Novyy sposob povysheniya semennoy pro-ektivnosti pionov v Bashkortostane [A new way to increase the seed productivity of peonies in Bashkortostan]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Fruit growing and grapes breeding in Russia]. 2014, vol. 40, no. 1, pp. 265–268.
 22. Mamayev S.A., Baklanova E.G. Nekotoryye aspekty primeneniya regulyatorov rosta v introduktsii dekorativnykh rasteniy [Some aspects of the use of growth regulators in the introduction of ornamental plants]. *Introduktsiya, akklimatizatsiya, okhrana i ispolzovaniye rasteniy* [Introduction, acclimatization, protection and use of plants]. Kuybyshev, 1982, pp. 11–21.
 23. Runkova L.V. *Deystviye regulyatorov rosta na dekorativnyye rasteniya* [Effect of growth regulators on ornamental plants]. V.F. Verzilova (editor). M.: Nauka, 1985, 152 p.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Реут Антонина Анатольевна, к.б.н., заведующая лабораторией интродукции и селекции цветочных растений

Южно-Уральский ботанический сад-институт - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук

ул. бульвар Давлеткильдеева, 5, корп. 2, г. Уфа, 450098, Российская Федерация

cvetok.79@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

Reut Antonina Anatolievna, Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Introduction and Selection of Flowering Plants

South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences

5, building 2, Davletkildееva Boulevard, Ufa, 450098, Russian Federation

cvetok.79@mail.ru

SPIN-code: 3175-7700

ORCID: 0000-0002-4809-6449