



**Национальная академия наук  
Беларуси**  
**Институт экспериментальной  
ботаники НАН Беларуси**



**Гродненский государственный  
университет имени Янки Купалы**  
**Гродненский дом науки и  
техники**



# **РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БОЛОТ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ, КАРТОГРАФИРОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ**

**Материалы III Международного научного семинара  
(26-28 сентября 2018 г., Минск-Гродно, Беларусь)**



**Минск  
«Колорград»  
2018**

УДК 581.526.33/35:502.171(082)  
ББК 28.58я43  
P24

Редакционная коллегия:  
*Н. А. Зеленкевич*, канд. биол. наук;  
*Д. Г. Груммо*, канд. биол. наук;  
*О. В. Созинов*, канд. биол. наук;  
*Д. Ю. Жилинский*;  
*Р. В. Цвирко*;  
*С. Г. Русецкий*

P24 **Растительность болот** : современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны : материалы III Международного научного семинара, (Минск-Гродно, Беларусь, 26-28 сентября 2018 г.) / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Гродненский дом науки и техники. — Минск : Колорград, 2018. — 164 с.  
ISBN 978-985-596-177-3.

В сборник включены материалы III Международного научного семинара «Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны». В материалах представлены результаты исследований биоразнообразия болот, рассматриваются актуальные вопросы классификации и картографирования растительности, мониторинга, практического использования и охраны экосистем болот.

УДК 581.526.33/35:502.171(082)  
ББК 28.58я43

ISBN 978-985-596-177-3

© Институт экспериментальной ботаники  
НАН Беларуси, 2018  
© Оформление. ООО «Колорград», 2018

3. Зацаринная Д.В. Экологические особенности и растительность карстовых болот зоны широколиственных лесов (на примере Тульской области) // Дисс. ... канд. биол. наук. – Москва, 2015. – С. 173.
4. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Ботанический журнал, 1989. Т. 74, № 6. С. 769-780
5. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and carotenoids, the pigments of photosynthetic biomembranes / H.K. Lichtenthaler // J. Met. Enzym. – 1987. – Vol.148. – P. 350-382.

## ОСОБЕННОСТИ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ЗАРОДЫШЕВОЙ ПЛАЗМЫ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ БОЛОТ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛАРУСИ И ЛИТВЫ

А.В. Кручонок<sup>1</sup>, L. Šveistytė<sup>2</sup>, В.В. Титок<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь, A.Kruchonok@cbg.org.by

<sup>2</sup>Augalų genų bankas, Akademija, Lietuva, laima.sveistyte@gamtc.lt

*В сообщении приведен список редких и исчезающих видов растений флоры болот приграничных территорий Беларуси и Литвы, имеющих региональную, национальную и трансграничную эволюционную ценность. Показаны свойства резервирования, хранения и восстановления гермоплазмы этих видов.*

Фитоценозы болотных систем одна из самых уязвимых категорий растительности. Анализ факторов угроз показал, что за последние десятилетия основными проблемами как для большинства редких и уязвимых категорий растений остается антропогенная трансформация местообитаний, хотя в последнее время роль данного фактора снизилась в связи с проведением масштабных работ по организации особо охраняемых природных территорий (ООПТ), созданию планов управления этими территориями и реализации стратегических программ по восстановлению водного режима. В результате изменения способов хозяйствования существенно возросло негативное влияние закустаривания. Большой урон наносит вытаптывание, увеличение бесконтрольного посещения населением болот для сбора ягод и лекарственных растений. Страдают прежде всего популяции редких видов растений, находящиеся в критическом состоянии.

Беларусь и Литва обладают существенными по размерам приграничными болотными территориями с ландшафтной общностью природных комплексов, разделенных государственными границами. Среди них крупнейшими со стороны Беларуси являются республиканские ландшафтные заказники «Гродненская пуща», «Котра», «Озеры», а с литовской – государственный природный заповедник «Чапкеляй», региональный парк «Вейсейя» и национальный парк «Дзукия». Эти комплексы детально изучены, имеют общие планы управления, ведутся работы по интеграции их в панъевропейскую экологическую сеть [4, 8, 11]. В приграничных районах выявлено около 10 редких болотных биотопов [3, 4, 9]. Наиболее известным примером трансграничного сотрудничества является комплекс Котра-Чапкеляй. Такие территории являются важными экологическими коридорами и ядрами биоразнообразия.

Однако, по-прежнему нет никаких совместных исследований в теме резервирования и трансграничного дублирования генофонда ценопопуляций редких рас-

тений *ex situ* для природоохранных мероприятий, направленных на восстановление, репатриации и реставрации мест произрастания *in situ*, находящихся в критическом состоянии. Центральный ботанический сад НАН Беларуси и Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси выполняют исследования по ГПНИ «Природопользование и экология» подпрограммы 10.2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология» по заданию 2.23 «Создание научных основ формирования национального резервного генофонда редких и исчезающих видов растений природной флоры Беларуси и определение путей их сохранения и репатриации». Похожая программа действует и в Литве: «Сохранение природных ресурсов и ценностей наследия». Красные книги обеих стран преимущественно состоят из видов растений болотной флоры [2, 7]. Многие охраняемые виды резервированы в банках семян обеих стран и проходят сегодня исследования для создания стандартов хранения и восстановления.

Для исследования нами были отобрано 45 видов, имеющих приграничное распространение и общий, непрерывный ареал. Используемые в таблице обозначения категорий охраны соответствуют национальным спискам [2, 7]. Виды растений, которые присутствуют в Европейском списке охраняемых растений [1] в таблице помечены звездочкой. Использовали семена редких видов растений, полученные из *ex situ* коллекций и изъятые из природных территорий в 2015-2017 гг. Устанавливали отношение к потере влаги с помощью медленной сушки на силикагеле и контролировали жизнеспособность после сушки с помощью тетраэольной пробы (погружения в раствор хлористого трифенилтетразола). Определяли массу 1000 семян, т.к. этот показатель необходим для учета и определения уровня гетерогенности в коллекциях семян. Однако, что касается редких видов – не всегда есть возможность изъятия такого количества, поэтому отсчитывали не менее 500 шт. по сотне и вычисляли среднее. Условия восста-

**Таблица – Созологический статус и свойства гермплазмы редких и охраняемых видов растений приграничных территорий Беларуси (BLR) и Литвы (LTU)**

Охраняемый вид	Категория охраны		Срок сбора	Тип хранения	масса 1000 семян, г	Условия восстановления
	BLR	LTU				
1. <i>Angelica palustris</i> (Boiss.) Hoffm.*	3 VU	-	VIII	O	4,555	Стратификация t +4°C 3 мес.
2. <i>Betula humilis</i> Schrank	3 VU	2 V	VIII	O	0, 320	Стратификация t 0 + 4°C 3 мес., свет 12\12, проращивание t+ 24°C
3. <i>Betula nana</i> L.	2 EN	1 E	VIII	O	0, 280	Стратификация t 0 + 4°C 3 мес., свет 12\12, проращивание t+ 24°C
4. <i>Carex buxbaumii</i> Wahlenb.	1 CR	3 R	VII	O	1,803	Стратификация t 0 °C 3 мес., свет 24\0, проращивание t+ 24°C
5. <i>Carex davalliana</i> Smith	1 CR	1 E	VI	O?	0,705	Стратификация t 0 °C 3 мес., свет 24\0, проращивание t+ 30°C
6. <i>Carex heleonastes</i> Ehrh.	1 CR	3 R	VII	O?	0,796	Стратификация t 0 °C 3 мес., свет 24\0, проращивание t+ 24°C
7. <i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	1 CR	2 V	VIII	O	2,212	Стратификация t 0 °C 3 мес., свет 24\0, проращивание t+ 24°C
8. <i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	2 EN	2 V	VI	-	-	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
9. <i>Cypripedium calceolus</i> L.*	3 VU	2 V	VI	O	0,0021	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
10. <i>Dactylorhiza cruenta</i> (O.F. Muell.) Soó	DD	1 E	VII	O	0,0024	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
11. <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	LC	4 I	VII	O	0,0015	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
12. <i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	LC	2 V	VII	I	0,0031	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
13. <i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.) P.F.Hunt et Summerhayes	3 VU	1 E	VI	O	0,0056	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 24°C, 273 дня
14. <i>Dactylorhiza ochroleuca</i> (Wüsten. ex Boll.) Holub	2 EN	3 R	VII	O	0,0022	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
15. <i>Drosera intermedia</i> Hayne	3 VU	1 E	VIII	O?	0,0341	Фотоиндуцибельные семена – свет 24/0, проращивание t+ 25°C, 1% агар
16. <i>Elatine hydropiper</i> L.	2 EN	4 I	VII	O	0,2134	неизвестно
17. <i>Eriophorum gracile</i> Koch	3 VU	2 V	VI	O	0,3463	свет 8\16, проращивание t+ 24°C
18. <i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	LC	1 E	IX	O	0,0516	1% агар, свет 12\12, проращивание t+ 24°C
19. <i>Glyceria lithuanica</i> (Gorski) Gorski	2 EN	2 V	VIII	O?	0,352	необходимо накальвание чешуи, свет 12\12, проращивание t+ 24°C
20. <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	3 VU	2 V	VII	O?	0,0094	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
21. <i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O.Kuntze	2 EN	2 V	IX	-	-	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
22. <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	1 CR	0 EX	VIII-IX	O	0,4881	-
23. <i>Iris sibirica</i> L.	4 NT	2 V	VI	O	12, 75	Стратификация t -4 °C 3 мес., свет 24\0, проращивание t+ 24°C
24. <i>Juncus stygius</i> L.	0 RE	1 E	VIII	O	0,045	Стратификация t 0 + 4°C 3 мес., свет 18\6, проращивание t+ 24/15°C
25. <i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.*	2 EN	2 V	VII	-	0,0014	In vitro, микосимбионт, темнота, проращивание t+ 21°C
26. <i>Lobelia dortmanna</i> L.	1 CR	1 E	IX	O?	0,4515	-
27. <i>Montia fontana</i> L.	0 RE (h)	4 I	VIII-IX	O	0,3544	1% агар; освещенность 8/16; +10°C; 14 дней
28. <i>Najas marina</i> L.	1 CR	2 V	IX	I	2,6441	-
29. <i>Nuphar pumila</i> (Timm) DC.	2 EN	3 R	VII-XI	R	-	Кратковременное охлаждение t 0 + 4°C 2 нед. Проращивание на свету 24/0 t+20°C
30. <i>Nymphaea alba</i> L.	3 VU	4 I	VIII-X	R	-	Проращивание на свету 24/0 t+20°C
31. <i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) O.Kuntze	1 CR	1 E	VIII-IX	O	0,5210	Проращивание на свету 24/0 t+20°C
32. <i>Ophrys insectifera</i> L.	1 CR	1 E	VI-VII	O?	-	In vitro, Темнота 0/24; 21°C; 90 days
33. <i>Pedicularis kaufmannii</i> Pinzg.	1 CR	0 EX	VI-VII	-	-	-

Охраняемый вид	Категория охраны		Срок сбора	Тип хранения	масса 1000 семян, г	Условия восстановления
	BLR	LTU				
34. <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> L.	2 EN	1 E	VIII-IX	O	0,301	1% агар с гибберелловой кислотой, освещенность 8/16; 10°C
35. <i>Polemonium caeruleum</i> L.	LC	2 V	VII	O	0,8842	освещенность 12/12; t 25/10°C
36. <i>Potamogeton acutifolius</i> Link	DD	3 R	VIII	O	3,7393	-
37. <i>Potamogeton trichoides</i> Cham. et Schlecht.	DD	1 E	IX	O	-	-
38. <i>Salix lapponum</i> L.	4 NT	2 V	VIII	R	0,0725	Проращивание на свету 24/0 t+25-+30°C
39. <i>Salix myrtilloides</i> L.	3 VU	3 R	VIII	R	0,4458	Проращивание на свету 24/0 t+25-+30°C
40. <i>Saxifraga hirculus</i> L.*	1 CR	2 V	IX	O	0,1023	1% агар, на свету 24/0 t+20°C
41. <i>Succisella inflexa</i> (Kluk) G. Beck	LC	1 E	VIII	O?	1,1532	1% агар, на свету 24/0 t+20°C
42. <i>Swertia perennis</i> L.	1 CR	3 R	X-IX	O	0,2798	1% агар с 250мг/л гибберелловой к-ты; освещенность 8/16; 15°C
43. <i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	1 CR	1 E	VIII	O	0,0351	Проращивание на свету 24/0 t+20°C
44. <i>Trapa natans</i> L.s.l.*	3 VU	0 EX	VIII-IX	-	847,0	Скарификация, на свету, медленно
45. <i>Triglochin maritimum</i> L.	0 RE (h)	2 V	VII-VIII	-	-	Проращивание на свету 24/0 t+20°C

Примечания: \* – виды растений, которые присутствуют в Европейском списке охраняемых растений [1].

Категория охраны (BLR): 0 RE (h) – вероятно исчезнувшие в регионе, 1 CR – критически угрожаемые, 2 EN – угрожаемые, 3 VU – уязвимые, 4 NT – близкие к угрожаемым, LC – требующие внимания, DD – недостаточно изученные.

Категория охраны (LTU): 0 EX – исчезнувшие и вероятно исчезнувшие виды, 1 E – виды, находящиеся под угрозой исчезновения, 2 V – уязвимые виды, 3 R – редкие виды, 4 I – виды с неопределённым статусом.

Тип хранения: O – ортодоксальный, O? – вероятно ортодоксальный, I – промежуточный, R – рекальцитратный.

новления гермплазмы подбирали индивидуально в климатической камере с регулируемыми параметрами освещенности, температуры и влажности. Субстратом служил 1% агар (20 мл на 1 чашку Петри). Стратификацию производили в термостате Memmert IPP55 с диапазоном температур 0-70°C. Исследовали реакцию семян на световой и температурный режимы.

Болота в естественном состоянии являются местом обитания специфической болотной флоры. Приспособление растений к такому экологическому ареалу отражает неконкуренциоспособность многих болотных видов к иным условиям. Видовой состав болотной флоры весьма гетерогенный и если рассматривать его с флоргенетической точки зрения, то можно выделить группу потомков более или менее теплолюбивых водных видов; потомки теплолюбивых гидрофильных околоводных растений третичного периода, группа растений имеющих лесное происхождение, группа олиготрофных гелофитов нелесного происхождения, сформировавшиеся, в ценозах умеренно теплых областей, группой неогенового периода болотно-лесных видов и группа видов, происходящих от холодолюбивых горных видов [5]. Эволюционные процессы, происхождение и экология редких видов определяют тип покоя их семян и способность к высыханию с сохранением жизнеспособности. Семена, выдерживающие медленную сушку на силикагеле до равновесной влажности 15% относят к ортодоксальным. Их можно закладывать на холодное краткосрочное хранение при t +5°C и/или на холодное долгосрочное при t -20°C. Среди исследованных нами видов ортодоксальные (O) и вероятно ортодоксальные (O?) занимают лидирующее положение – 73,3%. 4,4% видов являются промежуточными (I) т.е. они выдерживают высыхание, но не переносят пониженных температур. 9% исследованных таксонов

относятся к рекальцитратному типу (R), не переносящему высушивания. Генофонд промежуточных и рекальцитратных видов необходимо резервировать так же в виде пыльцы, пропагул и культуры тканей.

Редкие растения болотной флоры, за некоторым исключением, очень трудно содержать в виде живой коллекции в условиях *ex situ*, так как это требует сооружения высокотехнологичных климатических установок при том, что изъятие нескольких особей не имеет биологического смысла. Сбор генофонда для резервирования на популяционном уровне с охватом максимального количества аллелей необходимо проводить изымая семена, а в некоторых случаях даже пыльцу и пропагулы. Сроки сбора болотной и водной флоры весьма разнятся, и к тому же, часть видов необходимо собирать в ползрелом состоянии (все орхидные). Не менее важным чем коллекционирование и сохранение является этап восстановления из гермоплазмы. На этом этапе виды проявляют все экологические особенности, к которым они приспособлялись в течение хода своей эволюции. Важным моментом для построения тактики проращивания является четкое понимание типов диссеминации и типов покоя вида. Таким образом обнаружено, что подавляющее число исследованных видов обладают фотоиндуцибельными семенами, которым для прорастания необходим полный свет (*Nymphoides peltata* S.G.Gmel., *Drosera intermedia* Hayne O.Kuntze., *Triglochin maritimum* L., *Salix* spp.). А для представителей сем. *Orchidaceae* необходима полная темнота, так как они пылевидные и в природе вымываются в торфяной слой, где и находят симбионта для начала прорастания протокорма, пребывая несколько лет в таком положении. Во взрослом же состоянии растение утрачивает связь с симбионтом. Диаспоре некоторых видов необходима скарификация (*Trapa natans*)

и стратификация (представители сем. *Apiaceae*, *Cyperaceae*). Есть виды, которые прорастают в очень узком температурном диапазоне пониженных (*Swertia perennis* L.) или повышенных температур (*Betula* spp.). Для некоторых видов применяли гибберелловую кислоту, как дополнение к среде (*Pedicularis sceptrum-carolinum* L., *Swertia perennis* L.). Наибольшие сложности при восстановлении из семян в условиях *ex situ* испытывают виды с микосимбионтными связями (*Orchidaceae*). Работы в этом направлении проводятся в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси куратором коллекции асептических культур Козловой О.Н. [6]. Также сложности ожидают при проращивании семян видов, ведущих паразитическое или полупаразитическое существование (*Pedicularis* spp.).

Результатом данного исследования является тактика сбора, хранения и восстановления из семян 45 редких и исчезающих видов растений болотной флоры Беларуси и Литвы. Это неполный список видов редких растений с которыми необходимы срочные резервирующие мероприятия, в первую очередь мы опирались на высокий статус национальных охранных категорий,

общие популяции и европейский список охраняемых растений [1]. При организации сотрудничества между банками семян соседних стран, по линии дублирования коллекций гермоплазмы из природных популяций или из восстановленных образцов оба государства получают способ обогащать генофонд и сохранять исходное биоразнообразие, создавать резервный фонд и изучать особенности развития редких растений, что позволит разрабатывать и выполнять точные природоохранные мероприятия, направленные на видовое обогащение и повышение устойчивости болотных экосистем. Совместное изучение генофонда приграничных территорий и его дублирующее резервирование позволит подойти к успешному решению проблемы обеднения биоты болот на транснациональном уровне.

*Коллектив авторов благодарит научного сотрудника отдела биохимии и биотехнологии Центрального ботанического сада НАН Беларуси, куратора коллекции асептических культур О.Н. Козлову за предоставленные данные об особенностях восстановления видов семейства Orchidaceae.*

#### Список литературы

1. European Red List of Vascular Plants. Bilz, M., Kell, S. P., Maxted, N. and Lansdown, R. V.. Publications Office of the European Union, Luxembourg, – 2011. – 130 p.
2. Lietuvos Raudonoji knyga. V. Rašomavičius (vyr. red.) ir kt. – Kaunas. - 2007. – 800 p.
3. Rašomavičius V. (ed.), EB svarbos natūralių buveinių inventorizavimo vadovas. Buveinių aprašai, būdingos ir tipinės rūšys, jų aptažinimas. – 2012. – Vilnius.
4. Švažas S. et al. Important transboundary Belarusian-Lithuanian and Lithuanian-Russian wetlands / S. Švažas [et al.]. – Vilnius: Institute of Ecology of Vilnius University & «ОМПО Vilnius» Publishers, 2003. – 96 p.
5. Горохова В.В., Маракаев О.А. Экосистемы болот Ярославской области: состояние и охрана: монография / В.В. Горохова, О.А. Маракаев. – Ярославский гос. ун-т им. П.Г. Демидова. — Ярославль: ЯрГУ, 2009. – 160 с.
6. Козлова О.Н., Фоменко Т.И. Разработка асимбиотических методов культивирования для сохранения редких видов орхидных природной флоры Беларуси. // Современное состояние, тенденции развития, рациональное использование и сохранение биологического разнообразия растительного мира: материалы междунар. науч. конф. (Минск- Нарочь, 23-26 сентября 2014 г.) / ред. кол.: А.В. Пугачевский [и др.]. – Минск : Экоперспектива, 2014. – С. 332-334.
7. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / Мин. природ. ресур. и охр. окр. среды РБ, Нац. академ. наук Беларуси; редкол.: И.М. Качановский [и др.]. – Минск: Беларуск. энцыкл. ім. П. Броўкі, 2015. – 448 с.
8. От Марыхи до Котры. Охраняемые природные территории Белорусско-Литовского пограничья / О.В. Созинов [и др.]. – Гродно, 2014. – 72 с.
9. Редкие биотопы Беларуси / А.В. Пугачевский [и др.]. – Минск: Альтиора – Живые Краски, 2013. – 236 с.
10. Созинов О.В., Груммо Д.Г., Русецкий С.Г. Биотопы заказника «Котра», имеющие охранный статус в Европейском Союзе в соответствии с Директивой о местообитаниях / Актуальные проблемы экологии: материалы X международной научно-практической конференции (Гродно, 1-3 октября 2014 г.): в 2 ч. Ч. 1. – С. 44-46
11. Созинов О.В. Укрепление инициативы Беларуси и Литвы по развитию международного сотрудничества для совместного мониторинга приграничных особо охраняемых природных территорий / О.В. Созинов // Европейский союз и Республика Беларусь: перспективы сотрудничества = The European Union and Republic of Belarus: Getting Closer for Better Future : сб. материалов Международной конференции. – Минск : Издательский центр БГУ, 2014. – С. 57-60.