

Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз)  
Федеральное бюджетное учреждение  
«Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»

## **ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Материалы Всероссийской конференции с международным участием,  
посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-  
исследовательского института лесного хозяйства

г. Хабаровск, 1-3 октября 2014 г.

## **SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT IN SIBERIA AND FAR EAST**

Materials of International Conference  
October 1-3, 2014

Khabarovsk, Russia

УДК 630х(571.6)

**ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: материалы Всерос. конф. с междунар. участием / отв. ред. А.П. Ковалев. – Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2014. 505 с.**

Сборник содержит материалы Всероссийской конференции, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства.

Материалы сборника объединяют исследования в области экономики, лесоводства, лесоведения, экологии, систематики, защиты растений и др. научных направлений. Особое внимание уделено состоянию лесных ресурсов и инвестиционному развитию лесного комплекса Сибири и Дальнего Востока, использованию и воспроизводству лесов в России и за рубежом. Затронуты вопросы внедрения системы учета древесины и сделок с ней, развития добровольной лесной сертификации. Приведены данные о перспективах развития биотехнологии и биоэнергетики в лесном секторе, использования пищевых, лекарственных и недревесных лесных ресурсах, охране и защите лесов от пожаров, вредителей и болезней, рекультивации лесных земель и сохранения биоразнообразия.

Сборник представляет интерес для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, студентов и работников лесного сектора, природоохранных органов и общественных организаций.

**SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT IN SIBERIA AND FAR EAST: Article collection of All-Russia conference with international participation/ Khabarovsk, October 1-3, 2014 / Executive editor Kovalev A.P. Khabarovsk: DalNILH Press. 2014. 505 pp.**

Collection of the articles contain the materials of International scientific conference, devoted to 75-th anniversary of the Far East Forestry Research Institute.

The book combines the researches in the sphere of economy, forestry, ecology, systematic, plants protection and other. Special attention devoted to forest resources, economical and investment development of Siberia and Far East forest sector, forest exploitation and reforestation in Russia and in other countries. Conference touches the questions of legislative tools for timber legality conformation (Roundwood Regulation Act) and forest certification. The up-to-date data on the opportunity of progressing of forest sector biotechnologies and bioenergetics, non timber products, forest protection from fire, pests and diseases, rehabilitation of forest lands, biodiversity.

The collection of the articles maybe helpful for scientists, lecturers, aspirants, students, collaborator of forest sector and nature protection organization.

*Ответственный редактор:* д-р с.-х. наук, Засл. лесовод РФ А.П. Ковалев

*Издается в авторской редакции*

*Компьютерная верстка:* Т.Б. Павлова, Т.Г. Качанова

*Перевод на английский язык:* Д.В. Изотов

**ISBN 978-5-93539-129-4**

© ФБУ «Дальневосточный НИИ лесного хозяйства», 2014

© Коллектив авторов

Эфирное масло березы плосколистной			Эфирное масло березы даурской		
Время удерживания (мин)	Компоненты	Содержание, %	Время удерживания (мин)	Компоненты	Содержание, %
50.349	пентакозан	6.783	46.517	трикозан	1.203
51.463	гексакозан	0.105	48.570	тетракозан	0.066
52.374	гептакозан	2.480	50.356	пентакозан	2.197
			51.470	гексакозан	0.056
			52.374	гептакозан	1.142

Из таблицы 1 видно, что в эфирном масле из почек березы даурской обнаружен элемол, который отсутствует в эфирном масле из почек березы плосколистной. Наибольший процент компонентов в эфирном масле березы плосколистной приходится на долю следующих компонентов: кариофиллен-эпоксид (8,5 %), пентакозан (6,7 %),  $\alpha$ -кадиол (6,5 %). В эфирном масле березы даурской наибольший процент приходится – на элемол (18,6 %),  $\beta$ -эвдесмол (12,9 %),  $\alpha$ -эвдесмол+ $\alpha$ -кадиол (8,9 %),  $\gamma$ -эвдесмол (5,4 %).

#### Литература:

- 1 Шретер А.И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока. М.: Изд-во «Медицина», 1975. 328 с.
- 2 Пастушенков, Л.В., Лесиовская Е.Е. Фармакотерапия с основами фитотерапии: в 2 ч. СПб., 1994. Ч. 1. 244 с.; 1995. Ч. 2. 249 с.
- 3 Муравьева Д.А. Фармакогнозия: учебник. 3-е изд., перераб и доп. М.: Медицина, 1991. 560 с.
- 4 Кюсов П.А. Полный справочник лекарственных растений. М.: ЭКСМО. Пресс, 2002. 992 с.
- 5 Шутяев А.М. Лес – целитель. М., 2003. 118 с.
- 6 Фруентов Н. К. Лекарственные растения Дальнего Востока. Хабаровск: Кн. изд-во, 1972. 400 с.
- 7 Максимов О.Б., Кулеш Н.И., Горовой П.Г. Полифенолы дальневосточных растений. Владивосток: Дальнаука, 2002. 332 с.
- 8 К вопросу комплексного изучения березы повислой (*Betula pendula* Roth.), произрастающей в Красноярском крае / Г.Г. Первышина [и др.] // Химия растительного сырья. 2002. № 3. С. 17-20.
- 9 Стеняева В.В. Сравнительное фитохимическое исследование лекарственного растительного сырья березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.): автореф. дис. ... канд. фармац. наук. Самара, 2005. С 25.
- 10 Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). М.: ВИТА, 1993. 512 с.
- 11 Ткачев А.В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск: Издательско-полиграфическое предприятие «Офсет», 2008. 969 с.

УДК 581.142:57.085

## ВЛИЯНИЕ СВЕРХНИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН РЕДКОГО РАСТЕНИЯ *ARISTOLOCHIA CONTORTA* BUNGE

**Холина А.Б., Наконечная О.В., Воронкова Н.М.**

Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения Российской Академии наук  
690022, Владивосток, пр. 100 лет Владивостоку, 159; факс: (4232) 310193; e-mail: [kholina@biosoil.ru](mailto:kholina@biosoil.ru),  
Россия

Семена редкого вида кирказона скрученного *Aristolochia contorta* Bunge благополучно перенесли глубокое замораживание в жидком азоте (-196 °С). Криоконсервация в течение 1 года не привела к гибели семян. Начало прорастания семян отмечено через 5 мес. после посева. Семена прорастали в два этапа с длительным перерывом между ними. В целом стратегия преодоления покоя у контрольных и деконсервированных семян была одинаковой, но имелись небольшие различия в длительности периодов прорастания. Полученные результаты могут быть использованы при организации низкотемпературного банка семян.

EFFECT OF ULTRALOW TEMPERATURE ON SEED GERMINATION IN RARE PLANT *ARISTOLOCHIA CONTORTA* BUNGE

Kholina A.B., Nakonechnaya O.V., Voronkova N.M.

Institute of Biology and Soil Science of Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Pr. 100 let Vladivostoku, 159, Vladivostok 690022, Russia; fax: (423) 2310193; e-mail: [kholina@biosoil.ru](mailto:kholina@biosoil.ru)

The seeds of rare species *Aristolochia contorta* Bunge survived the deep freezing in liquid nitrogen ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Cryopreservation for 1 year did not lead to the death of seeds. The beginning of seed germination was observed after 5 months since planting. The seeds germinated in two stages with a long break between them. Overall strategy for overcoming of dormancy in control and thawed seed was the same, but there were slight differences in the time length of germination. The results can be used for organizing a low-temperature seed bank.

Редкий вид, травянистая лиана кирказон скрученный *Aristolochia contorta* Bunge, в России произрастает на юге Приморского края [6] и в Еврейской АО [3]. Здесь проходит северная граница произрастания *A. contorta*, основной ареал находится на п-ове Корея, островах Японии и на территории Китая, но сведения о его распространении ограничены; вероятно, и на этой части ареала *A. contorta* встречается редко в связи с освоением территорий и чувствительностью этого растения к изменениям ландшафта. На Дальнем Востоке России небольшие природные популяции *A. contorta* сильно фрагментированы, угнетены, и их численность сокращается из-за усиливающейся антропогенной нагрузки [4]. Вид занесен в “Красную книгу Приморского края” [2] со статусом “уязвимый” и “Красную книгу Еврейской АО” [3] как “сокращающийся в численности”; однако в ходе анализа состояния флоры Приморья А.Е. Кожевников с соавторами установил [1], что *A. contorta* входит, наряду с женьшенем *Panax ginseng* и кирказоном маньчжурским *Aristolochia manshuriensis*, в группу наибольшего риска – видов, находящихся “под угрозой полного уничтожения”. Актуальность изучения первоначальных этапов семенного размножения растений не вызывает сомнения, особенно когда речь идет о редких видах растений, регрессирующих третичных реликтах. Не менее важным для этих видов является выяснение условий долговременного хранения семян. Все эти вопросы для *A. contorta* не исследованы. Для выяснения подходов к их решению изучали динамику прорастания семян и влияние глубокого замораживания в жидком азоте ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), как наиболее перспективного способа хранения, на жизнеспособность семян.

Жизнеспособность семян оценивали по лабораторной всхожести. Кримоконсервацию (глубокое замораживание) проводили путем прямого погружения завернутых в алюминиевую фольгу семян в жидкий азот ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); семена хранили в азоте 12 мес. Затем семена размораживали в течение 2 ч при комнатной температуре и высевали в чашки Петри на песчаный грунт одновременно с контрольными семенами. Контрольные семена хранили в бумажных пакетах в лабораторных условиях при температуре  $20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 12 мес. В опыте и контроле семена проращивали в условиях естественного освещения (днем на свету, ночью в темноте) по 50 штук в трех повторностях. Всхожесть определяли как отношение числа проросших семян к числу заложенных на проращивание, выраженное в процентах. Все полученные цифровые данные обработаны статистически с помощью программы Microsoft Excel. Определены средние значения и их стандартные ошибки. Достоверность различий результатов между контролем и опытом по кримоконсервации оценивали по критерию Стьюдента ( $t$ ) при уровне значимости  $P = 0.05$ . При  $n = 3$  разница достоверна при  $t \geq 2.78$ .

Результаты показали, что семена *A. contorta* характеризуются растянутым периодом прорастания, при этом для них отмечен довольно длительный перерыв в прорастании и последующее его возобновление (табл. 1).

Цитологическими исследованиями было показано, что зародыш данного вида дифференцированный, но маленький – отношение длины зародыша к длине семени составляет 1:4 [8], а семена, не достигающие половины длины семени, относятся к недоразвитым. Недоразвитость зародыша является причиной морфологического покоя семян, преодоление которого происходит по мере доразвития зародыша, в условиях теплой стратификации в течение нескольких месяцев [5]. Вероятно, в теплый период от начала посева семян и до начала

всходов зародыш *A. contorta* растет и готовится к прорастанию (в данной партии семян этот период продолжался 5 мес.). Семена после криоконсервации и в контроле начали прорастать одновременно, но период прорастания деконсервированных семян увеличился (табл. 1). К осени все семена прекратили свое прорастание и возобновили его только на следующий год, причем семена в контроле начинали и заканчивали прорастать раньше, но 2-ой период прорастания у них был длиннее. Тем не менее, деконсервированные семена имели более растянутый общий период прорастания (на 1 мес). Примерно на такой же срок у них был увеличен перерыв между 1-м и 2-м периодами прорастания.

Таблица 1 - Периоды прорастания в эксперименте по криоконсервации семян *Aristolochia contorta*

Этап эксперимента по прорастанию	Период, мес. (дней)	
	Контроль	Криоконсервация
Сбор семян – посев семян	12 мес. в лаб.	12 мес. в азоте
Посев семян – начало прорастания	5 мес. (145 дн.)	5 мес. (145 дн.)
Длительность 1-го периода прорастания	4.5 мес. (132 дн.)	5 мес. (146 дн.)
Перерыв в прорастании	9 мес. (265 дн.)	10.5 мес. (314 дн.)
Длительность 2-го периода прорастания	3 мес. (86 дн.)	1.5 мес. (46 дн.)
Продолжительность прорастания, от посева до конца 2-го периода	21 мес. (630 дн.)	22 мес. (660 дн.)

Примечательно, что семена *A. contorta* в течение продолжительного общего периода прорастания (почти 2 года) не загнивали, а оставались жизнеспособными. Для исследованных ранее семян 4 видов рода *Aristolochia* было отмечено наличие морфологического и морфофизиологического покоя разной степени глубины, при этом процесс прорастания семян был длительным, и авторы объясняли это различными темпами доразвития зародышей в зависимости от их размера [7]. Такие особенности адаптивной стратегии вида, как постепенное дозревание зародыша, растянутый период прорастания и сохранение жизнеспособности семян позволяют *A. contorta* пережить неблагоприятные условия и обеспечивают возобновление популяций даже при небольшой численности в течение многих лет.

Воздействие ультранизких температур не привело к гибели семян, они сохранили способность к прорастанию. Всхожесть семян в контроле и после замораживания по окончании 1 периода достоверно не отличалась (табл. 2). Итоговая всхожесть была весьма высокой, достоверных различий отмечено не было. Рост и развитие растений из семян после криоконсервации не выявили отклонений. Устойчивость семян *A. contorta* к сверхнизким температурам обеспечивает возможность для хранения семенного материала с максимальной гарантией.

Таблица 2 - Влияние криоконсервации на прорастание семян *Aristolochia contorta*

Показатель	Контроль	Криоконсервация	t
Всхожесть 1-го периода прорастания, %	82.2±8.0	84.4±5.9	0.19
Всхожесть 2-го периода прорастания после осенне-зимнего перерыва, %	15.5±9.1	8.9±4.4	0.76
Итоговая всхожесть за 2 периода, %	97.8±1.1	93.3±3.9	1.52

Таким образом, при воздействии сверхнизкой температуры (–196 °С) семена *A. contorta* сохраняют способность к прорастанию. Один из существенных для сохранения генофонда при криоконсервации показатель – всхожесть семян – не уменьшилась. В целом процесс преодоления покоя у контрольных и деконсервированных семян проходил сходным образом, но имелись небольшие количественные различия по длительности прорастания. Полученные результаты могут быть использованы при организации низкотемпературного банка семян.

**Литература**

1. Кожевников А.Е., Коркишко Р.И., Кожевникова З.В. Состояние и проблемы охраны флоры юго-западной части Приморского края // Комаровские чтения. 2005. Вып. LI. С. 101-123.  
 2. Красная книга Приморского края. Растения. Владивосток: Апельсин, 2008. 688 с.

3. Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Новосибирск: Арта, 2006. 247 с.
4. Наконечная О.В., Нечаев В.А., Холина А.Б. Характеристике местообитаний кирказона скрученного *Aristolochia contorta* Bunge в Приморье // Вестник КрасГАУ. 2010. Вып. 12. С. 35-41.
5. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 348 с.
6. Харкевич С.С. Сем. Aristolochiaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока / отв. ред. С.С. Харкевич. Л.: Наука, 1987. Т. 2. С. 19-21.
7. Adams C.A., Baskin J.M., Baskin C.C. Trait stasis versus adaptation in disjunct relict species: evolutionary changes in seed dormancy-breaking and germination requirements in a subclade of *Aristolochia* subgenus *Siphisia* (Piperales) // Seed Sci. Res. 2005. V. 15. P. 161-173.
8. Nakonechnaya O.V., Gorpenchenko T.Yu., Voronkova N.M., Kholina A.B., Zhuravlev Yu.N. Embryo structure, seed traits, and productivity of relict vine *Aristolochia contorta* (Aristolochiaceae) // Flora. 2013. V. 208. P. 293-297.

УДК 581.8+581.16]:582.734

## ПОЛУЧЕНИЕ МИКРОРАСТЕНИЙ *FILIPENDULA CAMTSCHATICA* (ROSACEAE) В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

**Хроленко Ю.А., Музарок Т.И., Горпенченко Т.Ю.**

690022, г. Владивосток, Проспект 100-летия Владивостока, 159. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Биолого-почвенный институт ДВО РАН.  
факс:(423) 231-01-93, e-mail: [khrolenko@biosoil.ru](mailto:khrolenko@biosoil.ru), Россия

Приведены результаты получения микрорастений *Filipendula camtschatica* при размножении in vitro. На этапе размножения оптимальной оказалась среда ½МС, дополненная К 1мг/л, ИУК 0.05мг/л и ГК 2мг/л. Микрорастения формировали розеточный побег. Подобраны питательные среды для культивирования вегетативных розеточных побегов, с дальнейшей пересадкой их в грунт.

## IN VITRO PROPAGATION OF MICROPLANTS *FILIPENDULA CAMTSCHATICA* (ROSACEAE)

**Khrolenko Yu.A., Muzarok T.I., Gorpenchenko T.Yu.**

690022, Vladivostok, 159 Stoletiya Street, Russia. Institute of Biology & Soil Science, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences.

The results of the study morphogenetic processes in cultivars of *Filipendula camtschatica* under propagation in vitro are presented. ½MS medium supplemented Kn 1mg/l, indolyl acetic acid 0.05mg/l and Gb 2mg/l provide a high multiplication rate. Microplants formed a rosette shoots. Nutritional medium is selected for cultivation vegetative rosette shoots and further transfer micro plants into the ground.

Многие представители рода *Filipendula* Mill. обладают лекарственными свойствами и используются в народной медицине [Максимов и др., 2002; Лапин и др., 2008]. Лабазник камчатский обладает антибактериальными, противогрибковыми, антицинготными и ранозаживляющими свойствами [Растительные..., 1987]. В различных частях растения содержатся дубильные вещества, фенольные соединения, метилсалицилат, салициловый альдегид, гаультерин (монотриптитин), спиреин и флавоноиды [Максимов и др., 2002]. Это крупное растение с красивыми соцветиями с достаточно высоким баллом декоративности - 74 [Егорова, 1977], используется в декоративном садоводстве. Лабазник камчатский формирует крупнотравные высокопродуктивные по биомассе сообщества, но, несмотря на способность растений давать большую вегетативную массу, распространение растений ограничено жесткими условиями обитания. Основной способ размножения лабазника камчатского – вегетативный, поэтому в популяциях отсутствуют взрослые вегетативные особи семенного происхождения. Только на третий год вегетации небольшая часть растений сообщества