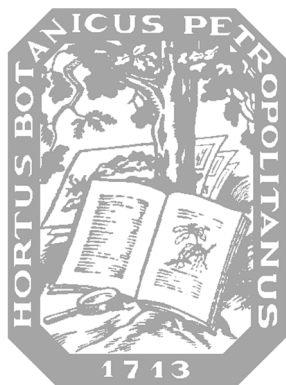


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. В. Л. КОМАРОВА РАН



Санкт-Петербург
2016



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. В. Л. КОМАРОВА РАН

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ. ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

Материалы Шестой Международной научной
конференции 20-25 июня 2016 г.,
Санкт-Петербург, Россия

Научное издание

ISBN 978-5-9906230-6-4

В сборнике представлены материалы Шестой научной конференции «Биологическое разнообразие. Интродукция растений», проведенной на базе Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Конференция была посвящена следующим вопросам: проблемам сохранения биологического разнообразия растений в условиях открытого и защищенного грунтов, изучению морфогенеза и онтогенеза интродуцентов, особенностям семенного и вегетативного размножения, защиты растений.

Сборник рассчитан на широкий круг специалистов, работающих в области ботаники, экологии и интродукции растений, интересующиеся вопросами изучения, охраны и рационального использования растительного мира, культурно-просветительской деятельностью и менеджментом

Редакционная коллегия: д.б.н. Е.М. Арнаутова (ответственный редактор); д.б.н. К.Г. Ткаченко (зам. редактора); к.б.н. Н.Б. Алексева; к.б.н. И.А. Паутова; к.б.н. Г.А. Фирсов

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций.

Компьютерная подготовка текстов:
К.Г. Ткаченко, И.А. Паутова, Г.А. Фирсов

Оригинал-макет – К.Г. Ткаченко, О.А. Юмина

Подписано в печать: 20.05.2016 г.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура Times New Roman.
Формат 70 x 100/16. Усл. печ. л. 27.
Науч.изд. Тираж: 220. Заказ N
2305/16-01

Отпечатано в типографии:
ООО «СИНЭЛ», 194223, Санкт-Петербург,
ул. Курчатова, 10

УДК 580.006
ББК 28.5л6

© Коллектив авторов, 2016
© Ботанический сад Петра Великого, 2016
© Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 2016

песком и сфагнумом в пропорции 1:1. В период адаптации растения выдерживали под пленкой в течение 1,5 недель, постепенно понижая уровень влажности в окружающей среде. Частота приживаемости растений в условиях *ex vitro* достигала 90%.

Таким образом, разработаны биотехнологические приемы клонального микроразмножения *B. masoniana* var. *maculate*. Образование побегов происходило как прямым, так и непрямым путем, а коэффициент размножения зависел от состава питательной среды. Пролиферация побегов из эксплантов сегментов соцветий без образования каллуса позволяет получить многочисленные растения-регенеранты в сокращенные сроки (90-110 дней) по сравнению со стандартным способом размножения. Полученные результаты могут быть использованы для сохранения и размножения ценных генотипов рода *Begonia*.

УДК 582.651:581.9

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

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ И КРИОУСТОЙЧИВОСТЬ СЕМЯН РЕЛИКТОВОЙ ЛИАНЫ *ARISTOLOCHIA CONTORTA* BUNGE

Аннотация. Изучали биологию прорастания семян реликтовой травянистой лианы кирказона скрученного *Aristolochia contorta* Bunge. Охарактеризован тип покоя семян *A. contorta* – неглубокий простой морфобиологический покой, для преодоления которого необходим период теплой стратификации или обработка семян гиббереллином. Оптимальные температуры прорастания находятся в пределах 26-29°C, отмечена сезонная активность прорастания. Выявлена устойчивость семян *A. contorta* к хранению в жидком азоте при -196°C.

Ключевые слова: *Aristolochia*, прорастание семян, морфобиологический покой, криоконсервация семян.

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

GERMINATION BIOLOGY AND SEED CRYOTOLERANCE OF RELICT LIANA *ARISTOLOCHIA CONTORTA* BUNGE

Summary. Seed germination of the relict herbaceous liana *Aristolochia contorta* Bunge has been studied. A type of the *A. contorta* seeds dormancy has been characterized as non-deep simple morphophysiological dormancy, and a period of the warm stratification or a treatment of seeds by gibberellic acid is needed to overcome it. The optimal temperatures for germination are within 26-29°C, and the seasonal activity of germination is observed. *A. contorta* seeds are resistant to be conserved in the liquid nitrogen -196 °C.

Keywords: *Aristolochia*, seed germination, morphophysiological dormancy, seed cryopreservation

Травянистая лиана кирказон скрученный *Aristolochia contorta* Bunge, редкий реликтовый вид, занесенный в «Красную книгу Приморского края» [Нестерова, 2008], на северной границе ареала (юг Дальнего Востока России) представлен небольшими изолированными популяциями, приуроченными к долинам рек.

Литература

1. Doorenbos J. The Sections of *Begonia*: Including Descriptions, Keys and Species Lists // Wageningen Agric. Univ. Papers. / Doorenbos J., Sosef M.S.M., Wilde J.J.F.E.de. 1998. V. 98. № 2. P. 1-266.
2. Gu C. *Begoniaceae*. Flora of China. Vol. 13 (*Clusiaceae – Araliaceae*) / C. Gu, C.-I Peng, N.J. Turland, P.H. Raven, D.Y Hong. 2007. Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. P. 176.
3. Фершалова Т.Д., Байкова Е.В. Интродукция бегоний в оранжереях и интерьерах Новосибирск, Академическое издательство «Гео», 2013 г. 157 с.
4. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растения. СПб: Изд-во СПб ГУ, 2002. 230 с.
5. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
6. Chu C.C. The N 6 medium and its application to anther culture of cereal crops. / In: Proc. Symp. Plant Tissue Culture, Beijing: Science Press, 1978. P. 43-50.

2005]. Задержка прорастания семян создает большие трудности в размножении лекарственных и редких видов, поэтому весьма актуально изучение биологии прорастания и покоя семян. Не менее важным является выяснение условий длительного хранения семян для продления срока их жизнеспособности. Все эти вопросы для *A. contorta* не исследованы. В настоящей работе представлены материалы по биологии прорастания семян *A. contorta* и ответной реакции семян на действие ультранизких температур при криоконсервации (глубоком замораживании семян в жидком азоте при -196°C).

Для изучения прорастания семени высаживали по 50 штук в трех повторностях в чашки Петри с предварительно прокаленным песком, проращивали с фотопериодом 16 ч. на свету, 8 ч. в темноте. Для проверки необходимости холодной стратификации семени после посева содержали при 2°C в течение 8 мес., затем перенесли в лабораторию с температурой $24-29^{\circ}\text{C}$, контрольные семена в течение этого периода находились в лаборатории.

Для определения длительности сохранения всхожести семени урожая 2010 г. проращивали в год сбора, затем – через год, затем закладывали на проращивание каждые три мес., в целом посева и наблюдения проводили в течение 3 лет. Для выяснения влияния гиббереллина (ГКз) семена перед посевом замачивали на 24 ч. в растворе ГКз с концентрацией 250 мг/л, в контроле семени замачивали в воде, затем подсушивали и ставили на проращивание; период опыта 3 мес. Криоконсервацию (глубокое замораживание) проводили путем прямого погружения завернутых в алюминиевую фольгу семян в жидкий азот, где их хранили 12 мес. Затем семени размораживали в течение 2 ч. при комнатной температуре и высаживали в чашки Петри одновременно с контрольными семенами, которые до посева хранили 12 мес. в лаборатории при комнатной температуре.

Достоверность различий между контролем и опытом по криоконсервации оценивали по критерию Стьюдента (t) при уровне значимости $P = 0.05$. При $n = 3$ разница достоверна при $t \geq 2.78$.

Тест на холодную стратификацию показал, что семени в контроле имели всхожесть 36.7%, а семени, прошедшие стратификацию – 32%, т.е. холодная стратификация не способствует преодолению покоя. Установлено, что от посева семян до появления 1-го проростка необходим определенный период длительностью

не менее одного месяца, т.е. теплая стратификация. Затем наблюдается растянутое прорастание в течение 3-5 мес., или прорастание в 2 этапа с длительным перерывом от 5 до 9 мес. Всхожесть семян, заложенных на проращивание в год сбора, составила $65.0 \pm 5.7\%$. При хранении в лабораторных условиях высокая всхожесть семян сохраняется в течение 1.5 лет ($60.0 \pm 6.9\%$), через 2 года хранения всхожесть уменьшается почти в 2 раза ($28.0 \pm 2.0\%$). Обработка семян ГКз перед посевом стимулировала процесс прорастания и преодоление покоя. Первые проростки появились на 20-е сутки, интенсивность прорастания была высокой, и итоговая всхожесть составила $80.0 \pm 4.0\%$ (в контроле – $60.0 \pm 2.0\%$).

В опыте по криоконсервации семени после 12 мес. хранения в азоте и в лабораторных условиях в контроле были высеваны в ноябре и начали прорастать одновременно в апреле (через 5 мес.). К осени все семени прекратили свое прорастание и возобновили его только на следующий год, перерыв в прорастании составил 9 мес. для семян в контроле и 10,5 мес. для деконсервированных семян.

Общий период прорастания составил для семян в контроле 21 мес, для деконсервированных семян 22 мес. Итоговая всхожесть была высокой: в контроле $97.8 \pm 1.1\%$, после замораживания $93.3 \pm 3.9\%$, достоверных различий не отмечено ($t = 1.52$).

Семена *A. contorta* имеют недоразвитый зародыш (Nakonechnaya et al., 2013). Так как процесс доразвития зародыша *A. contorta* составляет более 1 мес., покой таких семян определяют, как морфофизиологический (МФП) [Николаева, 2001].

Положительный эффект обработки семян *A. contorta* гиббереллином указывает на небольшую степень глубины МФП. На основе полученных результатов покой семян *A. contorta* можно охарактеризовать как простой неглубокий морфофизиологический (С_{1b}В-С_{1b} по классификации М.Г. Николаевой (2001)), для преодоления которого достаточно сухого хранения и теплой стратификации.

Вариабельность глубины покоя и растянутый период прорастания семян *A. contorta* можно считать адаптивной стратегией вида, направленной на переживание неблагоприятных периодов и возобновление прорастания в оптимальных условиях. Устойчивость семян *A. contorta* к сверхнизким температурам предоставляет возможность хранения семенного материала с максимальной гарантией.

Литература

1. Акулова З.В., Александрова Е.К. Сем. Aristolochiaceae Juss. // Растительные ресурсы России и сопредельных государств: дополнения к 1 тому (Мир и семья-95). СПб., 1996. Ч. II. С. 103-104.
2. Нестерова С.В. Кирказон скрученный // Красная книга Приморского края: Растения. / АВК «Апельсин». Владивосток, 2008. С. 65.
3. Николаева М.Г. Эколого-физиологические особенности покоя и прорастания семян (итоги исследований за истекшее столетие) // Бот. журн. 2001. Т. 86. N 12. С. 1-14.
4. 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.
5. Embryo structure, seed traits, and productivity of relict vine *Aristolochia contorta* (Aristolochiaceae) / O.V. Nakonechnaya, T.Yu. Gorpenchenko, N.M. Voronkova, A.B. Kholina, Yu.N. Zhuravlev // Flora. 2013. V.208. P. 293-297.

УДК 581.16

© Чурикова О.А.

Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

РАЗМНОЖЕНИЕ КАТАЛЬПЫ БИГНОНИЕВИДНОЙ (*CATALPA BIGNONIOIDES* WALT.) *IN VITRO*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по отработке микроклонального размножения посредством прямого морфогенеза катальпы бигнониевидной из коллекции Ботанического сада МГУ имени М.В. Ломоносова. Подобраны питательные среды для индукции морфогенеза, размножения и укоренения *in vitro* катальпы бигнониевидной. Катальпа перспективна для использования в озеленении и улучшении экологии городской среды. Плоды, кора и листья катальпы богаты различными фармакологически активными соединениями, в частности, иридоидами.

Ключевые слова: катальпа, микроклональное размножение, *in vitro*.

Churikova O.A.

PROPAGATION OF *CATALPA BIGNONIOIDES* WALT. *IN VITRO*

Summary. The results of the study of special features of *Catalpa bignonioides* from the Moscow State University Botanical garden collection during the microclonal propagation via direct morphogenesis are given. Nutrient mediums for the induction of morphogenesis *in vitro*, propagation and rooting as well are selected. *Catalpa* is promising for usage in city planting and for improvement of the ecology of urban environment. The fruits, bark and leaves of *catalpa* are rich in many kinds of pharmacologically active compounds such as iridoid glycosids.

Keywords: *Catalpa*, microclonal propagation, *in vitro*.

Катальпа бигнониевидная (*Catalpa bignonioides* Walt.) семейство Bignoniaceae, естественный ареал которой – Северная Америка. В начале 18 в. катальпа была завезена в Европу. Это очень красивое и эффектное листопадное дерево, достигающее 15 м в высоту, с крупными бархатистыми листьями оригинальной формы, изящными цветками с нежным ароматом, собранными в ажурные соцветия, и оригинальными плодами, долго сохраняющимися на дереве после их вскрытия. В настоящее время ее выращивают как декоративное растение во многих регионах мира, в том числе в России. Она хорошо растет в городских условиях, перенося пыль, задымленность и загазованность. Селекционерами выведено несколько высокодекоративных форм катальпы бигнониевидной, отличающихся

большой морозоустойчивостью, с нарядно окрашенными листьями. Катальпа также является прекрасным медоносом.

В различных частях растения содержатся иридоиды [Bobbitt et. al., 1961] – циклопентанпирановые монотерпеноиды, большинство которых встречаются в виде гликозидов. Иридоиды имеют чрезвычайно широкий спектр биологической активности, в том числе сердечно-сосудистой, антиоксидантной, антигепатотоксической, желчегонной, гипогликемической, болеутоляющей, противовоспалительной, антибиотической, спазмолитической, мочегонной, противоопухолевой, противовирусной и иммуномодулирующей.

В литературе содержатся сведения о возможности получения каллюсных культур ка-