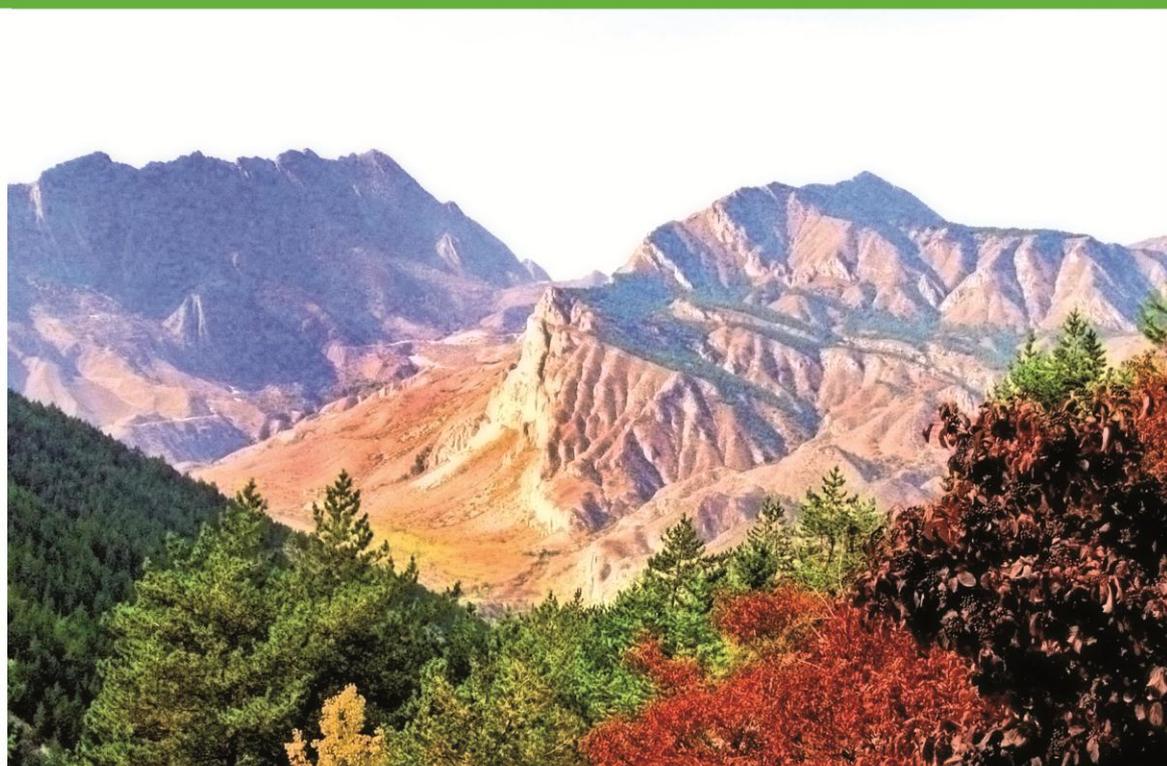


**РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В  
ИЗУЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
ПРИРОДНОЙ КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ**



**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК  
ГОРНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

---

**РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В ИЗУЧЕНИИ  
И СОХРАНЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
ПРИРОДНОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ**

*Материалы Всероссийской научной конференции*

*1-5 октября 2013 г.*

Махачкала 2013

---

УДК 58.006

Ответственный редактор:

*Садыкова Г.А.*

**Материалы Всероссийской научной конференции «Роль ботанических садов в изучении и сохранении генетических ресурсов природной и культурной флоры»**, посвященной 20-летию основания Горного ботанического сада Дагестанского научного центра Российской академии наук (Махачкала, 1–5 октября 2013 г.). – Махачкала: «Издательство «Наука – Дагестан», 2013. – 200 с.

В работах рассмотрены эволюционные, популяционно-генетические, глобальные прикладные аспекты сохранения и использования генетических ресурсов культурной и дикорастущей флоры.

Сборник предназначен для ботаников, экологов, специалистов в области растениеводства и генетического ресурсосведения.

Доклады публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-94434-223-2

© Горный ботанический сад, 2013  
© «Издательство – «Наука – Дагестан», 2013

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Быстрое развитие понятийного аппарата о генетических ресурсах, технологические, правовые и экономические последствия их использования, вкуче с увеличивающимся числом участников процесса, приводит к необходимости унификации технического языка специалистов и разработке государственных стандартов для образцов, хранимых в семенных банках и собранных в полевые коллекции.

Международная конвенция о биоразнообразии, вступившая в действие в декабре 1993 г. и ратифицированная РФ в 1995 г., учитывает пожелания многих участников мирового процесса доступа к генетическим ресурсам, оптимизируя правила игры, стихийно складывавшиеся на протяжении длительного времени, помогая уравнивать участников в правах, поставить процессы доступа к ресурсам и технологиям на службу таким целям конвенции как сохранение и устойчивое использование биоразнообразия.

С древнейших времен благодаря путешествиям, торговле, научным экспедициям, а то и путем прямого грабежа обмен "зародышевой плазмой" осуществлялся в мировом масштабе. В правовом смысле использование биологического разнообразия в различных целях соответствовало отношению к нему как к "общему достоянию человечества" (подобно воздушному или водному бассейнам).

Вступление конвенции в действие знаменует собой отход от такого принципа. Исходя из анализа различных аспектов доступа к ресурсам и технологиям (ст. 15, 16, 19), в конвенции формулируется положение о том, что *"в силу признания суверенных прав государства на свои природные ресурсы право определять доступ к генетическим ресурсам принадлежит национальным правительствам и регулируется национальным законодательством"* и что *"доступ к генетическим ресурсам, в случае его предоставления, осуществляется на основе взаимно согласованных условий и предварительного информированного согласия"*.

Из числа действующих международных соглашений, конвенция является наиболее полным документом в этой области, учитывающим все виды генетических ресурсов. Это важно с точки зрения разделения коммерчески ценных генресурсов и генресурсов не имеющих рыночной стоимости, но важных как общенациональное или общечеловеческое достояние, в частности редкие и эндемичные виды растений и животных.

Проблема сохранения (консервации) генетических ресурсов растений имеющих потенциал для использования в отдаленном будущем на сегодня весьма актуальна и включена в правительственные целевые программы многих стран, являясь частью глобальных программ по сохранению генетических ресурсов, таких как программа Европейского Союза ECP/GR или GRIN – программа сельхоздепартамента правительства США.

Ботанические сады по своей специфике работы связаны именно с изучением и разработкой научных основ сохранения генетических ресурсов для сохранения биологического разнообразия и использования в отдаленном будущем. Необходимость оценки уровня и масштаба проводимых в этом направлении работ, подвигли нас на организацию конференции труды участников которой представлены в этом сборнике. Проблемы отсутствия единых определений и стандартов, о чем мы упомянули выше, не помешала взаимопониманию участников конференции и выработке единого мнения о необходимости принятия федеральной целевой программы по сохранению генетических ресурсов.

Несмотря на разный уровень представленных работ, мы надеемся, что в ходе дальнейшей работы по обмену информацией и материалом, появится общеупотребимая терминология и стандарты.

## СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОСОБЕЙ И РЕСУРСОВ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВИДА В ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ГРАДИЕНТЕ КАК ПРОЯВЛЕНИЯ АДАПТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ РАСТЕНИЙ

Магомедмирзаев М.М.

г. Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

e-mail: [gorbotsad@mail.ru](mailto:gorbotsad@mail.ru)

Исследователи растительного и животного мира описали с древнейших времен размещение элементов и систем биологического разнообразия – видов, родовых комплексов, биоценозов, экосистем и иных образований – по определенным градиентам изменения комплексов экологических факторов – широтным, долготным, горно-высотным и другим. Результаты таких исследований становятся основой и для формирования ботанических и генетических коллекций для любого ботанического сада в соответствии с его эколого-географическим размещением и целевым назначением. Особенно важной при этом оказывается система генеративного и вегетативного размножения растений, которая обеспечивает устойчивое сохранение видов и их реальных форм существования – популяций

Объяснение многим направлениям структурных и функциональных изменений особей в онтогенезе и в составе видов по отмеченным градиентам дают современные эволюционно-экологические представления об *адаптивных стратегиях*, развивавшихся вначале на зоологических объектах (Пианка, 1981). Эти представления, не называя их «адаптивными стратегиями» были отражены в исследованиях отечественных эволюционистов по *прогрессивной эволюции*, в которой просматривалось своеобразное «правило»: поддержание жизни вида осуществлялось либо за счет его малочисленного, но надежного в самовоспроизведении потомства, либо за счет многочисленного, но конкурентно-слабого в биоценозах, гибнущего в основной массе, поколения (Северцов, 1939; Шмальгаузен, 1969). Эти пути поддержания видов соответствуют *K*- и *r*-типам адаптивных (репродуктивных) стратегий и переходным вариантам между ними.

В современной ботанике вполне отчетливо сложилось представление об эволюции жизненных форм растений от деревьев к травам и от многолетников к однолетникам, т.е. к видам растений, способным размножаться только семенным путем (Тахтаджян, 1964). Экологическое пространство, в котором доминирующее положение заняли однолетники, оказалось весьма суровым и специфическим – сухие степи, полупустыни и пустыни. В эколого-географических градиентах, обращенных к северным широтам и высокогорьям, преобладание многолетних трав сопровождается полным или частичным переходом к вегетативному размножению. Каждый вид многолетников и однолетников имеет свою систему морфофункциональных адаптаций для поддержания своего долгосрочного существования в пределах занимаемого им ареала. Способна ли эта система *эволюционно преобразоваться* таким образом, что вид расширит свой ареал, займет новый ареал, и т.п., т.е. имеет *перспективы адаптивного преобразования*? Какие именно изменения возможны в конструкции растений при адаптивных долгосрочных эволюционных изменениях?

Существуют и другие почти равнозначные понятию «адаптивных стратегий» выражения – «стратегии жизни», «стратегии жизненного цикла», «эколого-ценотические стратегии», «репродуктивные стратегии». Они подчеркивают разные аспекты существования вида и его популяций в составе биоценозов (экосистем), реальное существование самих популяций как совокупностей особей в статике и динамике, онтогенетические проявления видовой специфики размножения и т.п. Все эти выражения существования адаптивных стратегий видов в мире эволюции растений связаны с их размножением, воспроизводством, осуществляемым семенным или вегетативным способом. Разграничение этих способов наиболее явно выражено на путях эволюции от многолетних к однолетним травянистым растениям.

Реальную природную популяцию как форму существования вида и эволюционную систему феноменологически достаточно описать тремя параметрами: среда обитания (ареал – поле размещения, размножения и смертности), численность особей и фенотипический состав (или средний видовой фенотип), включая собственно демографический. Изменения любого из этих параметров в долгосрочной перспективе («стратегии») приводит к эволюции популяции. Если говорить «об

*адаптивных стратегиях популяций*», то из приведенных признаков *r*- и *K*-отбора к среде обитания относятся климат (вернее – комбинация абиотических факторов), внутри- и межвидовая конкуренция, стадии сукцессии фитоценозов; к численности – смертность, кривые рождения и выживания, размер популяции; к фенотипу – продолжительность жизни особей-элементов и ее результирующая – продуктивность или эффективность репродукции. Серия альтернативных признаков, которым «отбор благоприятствует», также относится к фенотипу и характеризует скорость развития особей, скорость увеличения популяции (обязанная плодовитости или конкурентоспособности особей), возраст размножения, размер тела, количество актов размножения, количество и размер потомков.

Очевидно, для отдельно взятой природной популяции любого вида в любой момент времени ее «адаптивную стратегию» невозможно определить или прогнозировать, поскольку ее для нее не существует: *адаптивная стратегия популяций – это свойство популяционного уровня организации жизни*, а в конкретных популяциях мы имеем дело только с теми или иными ее *проявлениями* или признаками. Популяции здесь выступают как *средство познания* общеэволюционных явлений (Магомедмирзаев, 1978).

В различных работах по адаптивным стратегиям на первый план выдвигаются способы рационального использования «бюджета времени, вещества и энергии» (Пианка, 1981) или эффективного использования лимитирующего ресурса (Романовский, 1981), что выражается в распространенном способе измерения вещественно-энергетических затрат на репродукцию через величину *репродуктивного усилия* (Newell, Tramer, 1978). Преобладающее значение в исследованиях приобрели подходы, выявляющие стратегии по вещественно-энергетической цене осуществления функций, в особенности по распределению ресурсов (оцениваемых по энергии и массе) между вегетативными и генеративными частями растений в соответствии с их конкурентными и репродуктивными функциями (Harper, 1977). Различие адаптивных стратегий наиболее явственным образом выражается, например, в резком увеличении относительной массы репродуктивных частей от общей биомассы растений у однолетников, что обычно связывается с переходом от *K*-отбора к *r*-отбору при эволюционном преобразовании многолетних растений в однолетние.

Исследование конструкций растений, включая и их отношение к адаптивным стратегиям, относится к **количественной морфогенетике**, которая изучает количественные закономерности и механизмы возникновения, сохранения и преобразования конструкции организма и ее элементов, осуществляемых в процессах индивидуального развития, смены поколений и эволюции (Магомедмирзаев, 1990). Предмет количественной морфогенетики – *число и размер* (в широком смысле, в геометрической и физической шкале измерений) элементов конструкции как упорядоченной по строению и развитию системы.

В мире семенных растений входом и выходом конструкций организмов как систем являются генетические программы развития, заключенные в двух типах носителей – семенах и почках, вернее – их меристемах. Поэтому, хотя по самому определению семенных растений можно было бы рассматривать только семена, существование обширной группы растений с почками – носителями генетической информации (в том числе корневыми, стеблевыми, листовыми и «цветочными» в форме луковичек) заставляет учитывать их как обязательный компонент системного анализа. Не случайно, что в успешно развиваемых исследованиях *архитектурных моделей* растений (Hallé, Oldeman, Tomlinson, 1978) главное внимание обращается на стратегию меристематической активности и ее распределение, т.е. на морфогенетические характеристики побега как элемента строения растения – продолжительность жизни меристем и результат их дифференциации. По продолжительности жизни выделяются детерминантные меристемы, т.е. завершающиеся генеративным органом, и недетерминантные, «открытые», а по результату их дифференциации – образующие генеративные побеги или вегетативные, ортотропные или плагиотропные и т.п.

Двойственное значение семян и почек – как элементов конструкции организма и носителей меристем с генетическими программами развития особей в составе популяции – приводят к представлению, что численность (или число на особь, побег) этих элементов и их отношения в жизненном цикле являются определяющими факторами той или иной репродуктивной стратегии видов.

Представления об адаптивных стратегиях растений являются перспективной основой для анализа градиентных изменений в растительном мире. С ними же тесно связываются их жизненные

формы и процесс их эволюции. Это проявилось и в доместикационных процессах. Корреляция между жизненной формой и способом использования частей и органов растений основана на связи между географическими факторами распределения жизненных форм и особенностями запасаения продуктов метаболизма (Jamazaki, Hotta, 1975). Поскольку жизненная форма в свою очередь связана с климатическими факторами, то процесс эволюции жизненных форм и адаптации к локальным климатическим условиям являются одним из важных факторов в доместикации дикорастущих полезных растений (Harlan, 1975). То же справедливо и при доместикации на основе эколого-генетической дифференциации отдельных видов в пределах их ареалов, дополненной экспериментально-генетическими методами извлечения скрытых ресурсов внутривидовой изменчивости. Горный ботанический сад ДНЦ РАН по своей организационной структуре (размещение экспериментальных баз) и основным направлениям исследований ориентируется на высотно-градиентные преобразования растительного мира в горных системах.

### Литература

1. Магомедмирзаев М.М. Вместо предисловия: пути формирования популяционной биологии // Проблемы эволюционной и популяционной генетики: сб. ст. Махачкала: Изд-во ДагФАН СССР, 1978. С. 3–5.
2. Магомедмирзаев М.М. Введение в количественную морфогенетику растений. М.: Наука, 1990. 229 с.
3. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 400 с.
4. Романовский Ю.Э. Современное состояние концепции стратегии жизненного цикла // Биол. науки, 1989. № 11. С. 18–31.
5. Северцов А.Г. Морфологические закономерности эволюции. М.: Изд-во АН СССР, 1939. 610 с.
6. Тахтаджян А.Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. М.–Л.: Наука, 1964. 236 с.
7. Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма. Л.: Наука, 1969. 494 с.
8. Hallé F., Oldeman R.A., Tomlinson P.B. Tropical trees and forests: An architectural analysis. В.: Springer, 1978. 441 p.
9. Harlan J.P. Plant and animal distribution in relation to domestication // Phil. Trans. Roy. Soc., 1976. Vol. 275, № 936. P. 13–25.
10. Harper J.L. Population biology of plants. London: Acad. press, 1977. 892 p.
11. Jamazaki T., Hotta M. Characteristic of useful plants and their research problems with special reference to East Asian species // Gene conservation JIBP Synthesis. Tokyo, 1975. Vol. 5. P. 1–15.

## РОЛЬ ПОПУЛЯЦИОННОГО И ЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДОВ В ПОЗНАНИИ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Юсуфов А.Г.

г. Махачкала, Дагестанский государственный университет

Постановка такого вопроса оправдана ввиду того, что эти направления не всегда сопутствовали и теперь не сопутствуют друг другу в своем развитии. Эволюционная биология утвердилась в связи с учением Ч.Дарвина, хотя вопросы эволюции жизни ставились и пытались обсуждать и до этого. Ч.Дарвин при объяснении явлений эволюции живой природы исходил из возможности изменения любого признака, не вдаваясь в его механизмы. При этом он лишь оценил роль индивидуальной и неопределенной изменчивости в эволюции, что очень близко к популяционному подходу. Тем не менее, его нельзя считать представителем популяционной биологии. В связи с этим следует заметить, что его заслугой следует признать обращение внимания на внутривидовую изменчивость и относительный характер границ между разновидностями. Даже и при этом он, скорее всего, опирался на лейбницевский «закон непрерывности» [1: 374]. Ч. Дарвин заменил метафизические взгляды на изменчивость организмов представлениями о превращении ее в пределах свободнокрещивающейся группы в изменчивость групп в пространстве и времени (Р. Левонтин).

Современник Ч. Дарвина французский ботаник А.Жордан, собрав семена с природных растений, выделял до сотни стойких форм. Продолжение такого подхода впоследствии привело к утрате реальности линнеевских видов и замене их жорданонами [3], одновременно поставив под сомнения в целом представления об эволюции видов. Ч.Дарвин также оставил без внимания идеи В.О. Ковалевского о том, что в лошадином ряду «каждая часть, каждая фасетка, каждый сустав стремятся измениться во взятом направлении ... тут имеют место случаи трансмутации». Эти рассуждения оценены как весьма близкие к широкой внутрипопуляционной изменчивости [1:356].

Предсказание Ч. Дарвина о перевороте в биологии, когда идея естественного отбора станет общепринятой, оправдалось. Многие разделы биологии при изучении развития живой природы стали опираться на принципы исторического подхода, рассматривая его как результат действия естественного отбора. Это привело к накоплению огромного описательного материала, касающегося явлений эволюции. Однако эволюционисты в конце XIX в. не обратили внимания на то, что для рассуждения об эволюционных механизмах значимо изучение изменчивости и наследственности. Поэтому принцип отбора был исчерпан ввиду отсутствия знаний в области генетики [7:100-108],

В начальных этапах своего развития генетика была непримирима с учениями Дарвина [2, 7]. У. Бэтсон подытожил этот период так: в серьезных научных кругах и публикациях не должно быть место для учения Ч. Дарвина, его следует признать уже похороненным.

Выступления сторонников Ч. Дарвина (Э. Геккель, А. Вейсман, К.А. Тимирязев, М.А. Мензбир, И.И. Мечников и др.) с критикой идеи ранних генетиков оказались мало значимыми ввиду их словесной и неэкспериментальной направленности. Сама же генетика возникла для конкретизации явлений наследственности и изменчивости, о природе которых Дарвин мало знал.

Итоги этих дискуссий образно уже подведены. Так, генетики, занятые обоснованием хромосомной теории наследственности остались в стороне от эволюционной проблематики, тогда как эволюционисты же просмотрели и экспериментальную генетику. В 20-х годах XX в. только со стороны генетиков возникла попытка нового освещения эволюционной проблематики [7:103-104],

В примирении генетики и эволюционного учения велика заслуга С.С. Четверикова и его публикации «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» (1926). Эта книга была переведена за рубежом. Дж. Хаксли, подводя итоги дискуссиям этого периода, отметил, что «Эволюционное учение Ч. Дарвина вновь возродилось как феникс из пепелища костра, зажженного У. Бэтсоном» [9].

В конце XIX и начале XX вв. были определены перспективы изучения биоразнообразия живой природы на основе анализа внутривидовой изменчивости, формирования разных сообществ и филумов. Большею частью такие исследования проводились вопреки задачам эволюционной биологии. Здесь уместно вспомнить оценку Э.Майра, что в споре с эволюционистами Агассис опирался на не худшие аргументы, однако его эмпиризм совмещался с идеализмом, опровергая возможность видообразования из-за отсутствия переходных форм [5],

Против учения отбора выступали Г. де Фриз, В. Иоганнсен, Л.С. Берг и ряд других. Тем не менее, именно В. Иоганнсен заложил современные основы экспериментального изучения популяции, продемонстрировав неоднозначность результатов действия отбора в популяциях и чистых линиях. В. Иоганнсен установил факт, что любая популяция самоопылителей состоит из многих отдельных линий, члены которых в природе оказываются обычно перемешены друг с другом. В связи с этим, Ю.А. Филипченко заметил, что открытие Иоганнсена оказалось еще более важное Жордана, т.к. оно показало, что и самые однородные по внешности элементарные виды и расы ... на самом деле состоят из еще более мелких единиц – чистых линий. Он установил наличие биотипов – совокупности особей, которые однородны генотипически [8: 125],

Вслед за этим постепенно выделяется популяционная генетика, посвященная изучению «наследственной преемственности организмов в популяциях» (Ф. Айала), а затем формируются и представления о популяции как элементарной единицы эволюции [7] с определением факторов ее динамики (Н.В. Тимофеев-Ресовский, Ф. Добржанский и др.). Работы Н.И. Вавилова положили начало политипической концепции вида. Ф. Добржанский обосновал еще идею, «что эволюция есть изменение генетической структуры популяции», опираясь, в том числе, на исследования

С.С. Четверикова. Именно переход к популяционному мышлению Э. Майр обозначил как первую революцию учения Ч. Дарвина [4],

Популяционные исследования в принципе имеют не только эволюционный выход, они оправданы при учете численности живых существ, характеристике и их современного состояния. В связи с этим следует подчеркнуть и значимость исследований сотрудников горного ботсада, несмотря на слабость их эволюционных предпосылок. Конечно, наличие таких предпосылок подняло бы престиж исследований, связывая факты изменчивости с реализацией адаптивной стратегии популяций.

Медики давно интересовались распределением групп крови у народов по разным территориям. Этот вопрос получил эволюционный ответ только при учете условий обитания комара переносчика – возбудителя малярии (*Plasmodium falciparum*). При этом даже частота распределения групп крови у жителей менялась даже за короткое время из-за летальности лиц, несущих соответствующий ген (Ф. Фогель, А. Мотульски) и выживания только устойчивых к малярии. Такое же явление происходило на ранних этапах эволюции человека, когда численность отдельных групп и племен исходно оставалась низкой из-за действия популяционных волн и изоляции. В популяционной генетике человека нашла использование и концепция генетического груза.

Не вызывает сомнения значимость изучения изменчивости и на молекулярном уровне для познания биоразнообразия, включая и внутривидового. Их результаты первоначально истолковывались вопреки представлениям об эволюции, как и в концепции прерывистого равновесия (Гоулд С., Эддридж Н.). В эти вопросы уже внесена эволюционная ясность.

Молекулярное клонирование генов в начале проводилось без эволюционного замысла. Однако и оно позволило подойти к выяснению эволюционных связей геномов разных существ, принимая во внимание средние величины регуляторных и некодирующихся участков ДНК (М. Сингер, П. Берг). Сравнением нуклеотидных последовательностей рибосомных РНК были выяснены причины несовпадения эволюции белков и морфологических особенностей у таксонов.

Есть экспериментальные области биологии, где накоплен богатый материал. Однако в них еще слаб эволюционный подход (устойчивость к разным стрессам, проявление процессов регенерации, полярность морфогенеза растений и др.). Причиной этого остается проведение исследований в отрыве от популяционного подхода. Популяционный и эволюционный подходы взаимодополняют друг друга, хотя могут иметь и специфические выходы при учете численности и морфобиологических различий популяций у растений и животных в разных условиях (популяционный подход) и необходимости проведения филогенетических сравнений систем надвидового уровня (эволюционный подход) [6].

Важен и вопрос о реализации адаптивной стратегии на разных уровнях организации живых существ. Этому вопросу пока мало уделяется внимания. Было бы желательно посвятить ему выпуск специального сборника силами сотрудников горного ботсада ДНЦ РАН путем привлечения и других лиц для комплексного развития популяционного и эволюционного подходов при изучении растений и животных.

Как заметил Ф.Т. Добржанский, «в биологии все обретает смысл лишь в свете эволюционного учения». Это утверждение особенно значимо в связи с развитием популяционной биологии. При осмысливании явлений изменчивости вопрос стоит не столько в определении ее структуры, сколько в необходимости оценки потенциальной роли изменчивости в адаптивной эволюции. (Р. Левонтин).

Успехи развития биологии благодаря взаимопроникновению популяционного и эволюционного подходов при исследовании явлений живой природы очевидны. Прежде всего, эволюционная биология обогатилась экспериментальными методами и развитием учения о микроэволюции. Сама же популяционная биология расширила сферы своего влияния возможностью оценки действия отбора на изменение соотношения аллелей, фено- и генотипов. Таким путем каждый из них обогатился фактически и теоретически.

Кроме того, изменился облик исследований в других областях биологии. В систематике широкое применение нашли разнообразные критерии при оценке статуса и изменчивости видов (особенности кариологии, поведения, состава белков, гибридизация нитей ДНК и др.). Организация вегетативного побега была принята как основная структурная единица, значимая для разграниче-

ния жизненных форм растений, методы эмбриологии сыграли роль при сравнении видов и т.д. Все это привело к развитию полнотипической концепции вида и оценке способов их возникновения как центрального этапа процесса эволюции, а также к представлениям об охране эндемичных форм.

Создание общей концепции организации и самоорганизации живой природы путем изучения молекулярных ее основ, социально-экологических особенностей эволюции человека – перспективное направление современной биологии. При этом актуальны и вопросы коэволюции живой природы, опирающиеся на представления о становлении Вселенной. И в этой концепции значима роль взаимопроникновения популяционных и эволюционных исследований. Эволюционный подход позволяет выяснить и место живой природы в глобальной эволюции Вселенной.

### Литература

1. *Воронцов Н.Н.* Развитие эволюционных идей в биологии. М.: Прогресс, Традиция, 1999. 360 с.
2. *Гайсинович А.Е.* Зарождение и развитие генетики. М.: Наука, 1988. 422 с.
3. *Завадский К.М.* Развитие эволюционной теории после Дарвина (1859-1920 гг.). Л.: Наука, 1973. 423 с.
4. *Колчинский Э.И.* Эрнст Майр и современный эволюционный синтез. М.: Тов. науч. изд., КМК, 2006. 149 с.
5. *Майр Э.* Популяции, виды и эволюция. М., Мир, 1974. 460 с.
6. *Сб. Ч. Дарвин и современная биология.* Тр. Междунар. науч. конф. СПб, Нестор, История, 2010. 820 с.
7. *Тимофеев-Ресовский Н.В.* Генетика, эволюция и значение методологии в естествознании. Екатеринбург, Токмас-Пресс, 2009. 240 с.
8. *Филипченко Ю.А.* Изменчивость и методы ее изучения. М-Л.: Госиздат, 1929. 275 с.
9. *Huxley J.* Evolution. The modern synthesis. London. George Allen and Unwin LTD. 1974. 705 p.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ МЕСТНЫХ СОРТОВ ПЛОДОВЫХ ПОРОД ГОРНОГО ДАГЕСТАНА И ПРОБЛЕМА ИХ СОХРАНЕНИЯ

**Асадулаев З.М., Газиев М.А.**

*Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
e-mail: gorbotsad@mail.ru*

Изучение, освоение и сохранение генетических ресурсов природных популяций растений привлекает все большее внимание биологов. Важными этапами в этой работе стали международная конференция «Человек и его среда» (Стокгольм, 1972 г.) и Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), где предложена программа сохранения биологического разнообразия.

Проблема сохранения биологического разнообразия, прежде всего, связана с интенсивной хозяйственной деятельностью человека, отрицательные последствия которой для существования человека в биосфере трудно предсказать. Поэтому разработка научных основ сохранения биологического разнообразия как основы поддержания устойчивости экосистемы является важной задачей биологической науки (Юрцев, 1974).

Проблема эта весьма актуальна и для генетических ресурсов плодовых культур Горного Дагестана, где естественная защищенность горными хребтами и своеобразные условия способствовали возникновению большого их разнообразия. Сохранение местных форм и сортов плодовых культур особенно актуально в настоящее время, так как приватизация земель, реконструкция стародавних садов, а также строительство каскада ГЭС на притоках р. Сулак с затоплением значительных площадей долинных садов, создали реальную опасность их безвозвратного исчезновения.

Так, на площади 300 га, затопленной под водохранилище Ирганайской ГЭС уничтожено 75 тыс. плодовых деревьев, где, по нашим сведениям, было представлено более 35 ранее не описанных сортов абрикоса навсегда потерянных для науки и производства.

Кроме того, Дагестан становится одним из главных поставщиков плодовой продукции в России, что приводит к необходимости расширения зоны пловодства, традиционно ограниченной горно-долинными районами, в средне- и высокогорные районы. В связи с этим особое значение приобретает оценка генетических ресурсов плодовых культур по результатам интродукционных и эколого-селекционных экспериментов вдоль высотного градиента.

В последние годы в садоводстве складывается новое направление, ставящее своей задачей обогащение садов сортами, содержащими большое количество биологически активных веществ и антиоксидантов. Народные сорта и природные формы отличаются значительным содержанием этих веществ по сравнению с интродуцированными сортами, имеющими широкое распространение.

Несомненно, что проблема сохранения генетического разнообразия плодовых культур связана с уровнем социально-экономического развития региона. В Дагестане, где интенсивная хозяйственная деятельность ведется повсеместно, эта проблема решается сложно и поэтому для сохранения форм и сортов плодовых культур необходимо предпринимать адекватные меры вплоть до создания специальных резерватов со статусом особо охраняемых природных территорий.

Н.И. Вавилов (1935), придавая огромное значение местным сортам, отмечал: «Начиная практическую селекцию, необходимо, прежде всего, хорошо знать местный сортимент, который должен служить исходным материалом для дальнейшего улучшения сортов. Сорта народной селекции, как правило, зимостойкие, засухоустойчивые, резистентные к болезням и вредителям, их плоды хорошо хранятся».

Изучением генетических ресурсов плодовых культур Внутреннегорного Дагестана занимались ученые В.А. Колесников, К.Ф. Костина, И.В. Ковалев, А.С. Покровская, Т.Б. Алибеков. Ими с 1932 по 1968 гг. выявлено значительное количество местных сортов и форм, многие из которых не уступают мировым аналогам и занимают видное место в садоводстве Дагестана. Это такие сорта абрикоса как Шиндахлан, Хонобах, Хеккобарш, Муса; персика – Хаскиль, Хадусамат белый, Хадусамат желтый, Хадусамат ранний; сливы – Хаджалмахинская желтая; яблони – Миг-инц, Махахаджинское, Шумагомедовское, Омаровское и груши – Гимринская, Наиб, Пейхомбар (Газиев, и др., 2009).

Определенная работа по выявлению и изучению местных сортов проведена по яблоне С.К. Абдулкадыровым (1963) и Т.Б. Алибековым (1969), по абрикосу И.И. Магомедовым (1994) и Ш. Г. Батырхановым (1994) по груше – Б.Р. Даштемировым (1967). Эти работы легли в основу более широких исследований Горного БС (1994-2012 гг.) по выявлению генетических ресурсов плодовых культур Горного Дагестана с целью их сохранения в коллекциях и дальнейшего изучения.

### **Цель и задачи исследований**

Цель: изучение существующего богатого генофонда плодовых пород Дагестана выявление генетических ресурсов и их сохранение.

Задачи: 1) создание информационной база данных, для оценки потенциальных возможностей и путей формирования разнообразия плодовых растений Горного Дагестана;

2) создание коллекционного фонда местных сортов, являющейся основой для селекционной работы и гарантией их сохранения.

### **Методика и материалы исследований**

Обследование садов и отбор образцов проводили экспедиционным методом. Изучение форм и сортов проводили по программе и методике сортоизучения, разработанной Всесоюзным НИИ садоводства им. И.В. Мичурина (Заяц В.К., 1963) по двум направлениям: а) производственно-экологическая характеристика сортов и форм; б) морфологическое описание сортов и форм. При этом особое внимание было обращено на форму листьев, зазубренность краев листьев, размер и форму плодов, окраску и массу плодов на их вкусовые качества, форму и возраст деревьев.

Работа проводилась в два этапа: а) экспедиционное обследование природных популяций и стародавних насаждений; б) описание и размножение лучших сортов и форм, создание их коллекции для дальнейшего агробиологического изучения в условиях экспериментальных баз ГорБС.

## Основные результаты исследований

Обследование стародавних, бессистемных садов продолжалось с 1994 по 2012 гг. по всем горным садоводческим районам Дагестана. За эти годы всего было выявлено 361 ранее не описанных форм и сортов плодовых и ягодных растений: абрикоса – 112, яблони – 91, груши – 130, персика – 9, сливы – 3 и винограда – 16 (табл.1).

Таблица 1

**Количественный анализ распространения местных сортов и форм плодовых культур по районам Горного Дагестана (1994-2012 гг.)**

Административные районы	Формы и сорта плодовых культур						Всего
	Абрикос	Персик	Слива	Яблоня	Груша	Виногр.	
Ахтынский	0	0	0	7	4	0	11
Буйнакский	0	0	0	0	1	0	1
Ботлихский	10	0	0	9	17	0	36
Гумбетовский	17	0	0	3	2	0	22
Гунибский	8	0	2	12	19	0	41
Гергебельский	18	0	0	6	12	7	43
Кайтагский	0	0	0	10	-	0	10
Табасаранский	0	0	0	5	43	0	48
Левашинский	8	0	0	0	18	0	26
Унцукульский	21	9	1	14	8	7	60
Хунзахский	11	0	0	11	3	0	25
Шамильский	19	0	0	14	3	2	38
<b>Всего:</b>	<b>112</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>91</b>	<b>130</b>	<b>16</b>	<b>361</b>

Наибольшее разнообразие форм и сортов обнаружено у абрикоса, которые нами по срокам созревания плодов объединены в шесть групп: **сверххранние** – 2 сорта (1-15 июня); **ранние** – 4 сорта (20-30 июня); **среднеранние** – 25 сортов (1-20 июля); **средние** – 35 сортов (20-30 июля); **средне-поздние** – 13 сортов (1-30 августа); **поздние** – 4 сорта (1-30 сентября).

Сроки созревания плодов в пределах каждой группы изменяются значительно в зависимости от высоты над уровнем моря и экспозиции склонов. Например, плоды сорта Курбанил созревают в селении Тлох на южном склоне 15-20 июня, а на северном склоне 10-15 июля. Тем не менее, выделенные нами сорта абрикоса позволяют увеличить продолжительность сбора свежих плодов с 1 июня по 30 сентября, наиболее перспективными из которых являются: Хекобарш (1-15 июня), Курбанил (20-30 июня), Ботлихский-1 (1-10 июля), Карандалаевский и Горский (10-20 июля), Персиковый и Чахияб (20-30 июля), Мирзамагомедгаджил (1-10 августа), Гунибский (20-30 августа), Сентябрьский (10-20 сентября), Советский (20-30 сентября).

По технологическим качествам местные сорта абрикоса нами разделены на 5 групп: **1) лечебно-диетические** (4 сорта), наиболее ценными из которых являются – Салиматил курак и Цекаб курак особенно при простудных заболеваниях и повышенном артериальном давлении; **2) столовые** (18 сортов), отличающиеся лучшими вкусовыми качествами, из ранних – Чанхил, Араканский и Курбанил курак, с горьким ядром – Чахаб и Мусал Умарил; **3) сухофруктовые** (22 сорта) с высоким содержанием сахара и с плотной консистенцией мякоти – Сеянец Хонобаха и Хибил баквалерб курак; **4) консервные** (6 сортов) – Зиранинский, Заводской, Зубаирил Гаджил, Зубейда, Качасул, Сеянец Шиндахлана; **5) универсальные** (30 сортов) с хорошими вкусовыми качествами плодов, пригодные как для консервирования и транспортировки.

Сорта яблони и груши по срокам созревания плодов разделены на три группы: 1) **летние** (20 июля - 20 августа), 2) **осенние** (1-30 сентября), 3) **зимние** (1-10 октября). Сорта груши при этом распределились следующим образом: летние – 47 %, осенние – 24%, зимние – 29%. У яблони большинство (95%) сортов зимнего срока созревания, лучшим из которых являются Кирин, Чеэр Кирин, Кахаб, Тинч и Кебедгаджиевское. Эти сорта имеют крупные плоды с хорошими вкусовыми качествами с продолжительным периодом хранения (до 7 месяцев).

Большинство местных сортов и форм груши имеют мелкие плоды с чернеющей мякотью. Часть из них использовалась раньше для сушки и изготовления муки, часть для мочения или употребления в свежем виде.

Большой интерес представляют сорта груши Хасан Хусенил, Шонхоласул, Орт халат, Кирин, Картен баар, отличающиеся высокими вкусовыми качествами плодов, обильной ежегодной урожайностью и не чернеющей мякотью (размер плодов – 50–100 г). У других сортов (Умумузул кирин, Рачхалатаб кирин и Атабегил) с более крупными плодами (125–160 г), несмотря на высокие вкусовые качества и красивый внешний вид, мякоть быстро чернеет.

На основе этноботанической информации по применению местные сорта груши нами разделены на 5 групп: **1) лечебно-диетические** – Рак баараб; **2) сухофруктовые** – Чакар и Магур; **3) для свежего потребления**– Картлен баар, Лабазан, Махиял, Абдурагинил, Сагитил, Мушкат, Щегалул и Умумузул кирин гени; **4) для мочения** – ЧаDIR и Аминтазил; **5) для хранения** – Азде барщ, Патахил, Гимринская-2, Амаб, Мундерил, Коротасул и Шиша гени.

Можно предположить следующую схему отбора лучших форм из природы и их окультуривания: 1) отбор из дикорастущих популяций плодов с хорошими вкусовыми качествами; 2) прививка черенков этих форм на менее ценные формы; 3) посев семян отобранных форм и дальнейший отбор по качеству плодов.

Таким образом, существующий в настоящее время сортимент плодовых пород Внутреннегорного Дагестана является, на наш взгляд, результатом не только естественного отбора на основе гетерогенности природных популяций и межвидовых гибридизационных процессов, но и искусственного отбора в традициях древнего садоводства по совершенствованию признаков плодов. Однако из-за малой изученности местные сорта и формы, не получили широкого распространения и сохранились в пределах населенных пунктов, где они были выделены садоводами.

Первая коллекция генетических ресурсов плодовых культур Горного Дагестана в ГорБС заложена в 1999 г на Гунибской экспериментальной базе (ГЭБ). Всего было посажено 275 деревьев 28 местных сортов яблони и 27 сортов груши. К настоящему времени сохранилось 18 сортов яблони и 10 сортов груши. Деревья остальных сортов погибли по разным причинам: повреждение зайцами, поражение болезнями и несовместимость с подвоем айвы

Некоторые сорта яблони (18 сортов) на ГЭБ находятся в угнетенном состоянии. Эти сорта вновь были окулированы на сеянцы восточной яблони и пересажены в коллекцию на Цудахарскую экспериментальную базу (ЦЭБ), где имеются более благоприятные климатические условия для сортов плодовых пород из Внутреннегорного Дагестана.

Из местных сортов яблони в коллекции на ГЭБ устойчивыми против грибковых болезней оказались сорта Сапудал, Хабилабдулал, Шамиль, Кудутлинский и Хоно эч, которые могут быть рекомендованы для выращивания в условиях высокогорного Дагестана.

Большинство сортов груши на ГЭБ страдают от ржавой пятнистости и парши. Сорта груши, привитые на лесную кавказскую грушу, сохранились лучше, чем на айве. Устойчивыми против грибковых заболеваний оказались сорта груши Рак баараб и Пут гении, Щегалул гени, их плоды имеют и высокие вкусовые качества. Эти сорта также могут быть использованы для закладки садов в высокогорных условиях Дагестана, и как доноры для выведения устойчивых к грибковым заболеваниям сортов.

Осенью 2010 года нами были обследованы бессистемные стародавние сенокосные сады в окрестности сел. Дюбек Табасаранского района (южный Дагестан) (Газиев М.А. и др., 2010). Здесь на площади около 400 га ранее было известно более 55 местных сортов груши, из них сохранилось всего 36 сортов. За последние годы на топку срублено более 3 тыс. деревьев, среди которых были и ценные местные сорта. Процесс этот продолжается и ныне. В настоящее время в этой местности сохранилось еще около 8 тыс. плодовых деревьев, среди которых встречаются и единичные экземпляры ценных местных сортов.

Обследование показало, что кавказская груша имеет здесь большую изменчивость признаков плодов, что дает возможность отбирать лучшие формы. Размножение выделенных форм груши местное население проводило путем прививки на сеянцах, обнаруженных на сенокосных участках. Сеянцы заранее отмечали колышками (для сохранения) и прививали при достижении растением высоты 1,5-2,5 м (чтобы скот не мог их повредить). Возраст привитых местных сортов груши в Дюбеке составляет 80 и более лет.

По результатам обследования садов Внутреннегорного Дагестана за 13 лет (1994-2007 гг.) нами было выявлено 83 местных сорта груши, а на ограниченной территории сел. Дюбек Табаса-

ранского района в 2010 г. обнаружено 36 местных сортов, что подтверждает активность формообразовательных процессов. В южном Закавказье (Лихонос и др., 1983), и в Предгорном Дагестане (Магомедмирзаев, 1977) на границе контактов видов груши (*P. caucasica* и *P. salicifolia*), и в настоящее время отмечены активные процессы формообразования, с чем мы и связываем большое разнообразие местных сортов.

Следовательно, Дагестан является ареной формирования первичного сортимента груши, что подтверждается и проявлением признаков и свойств кавказских видов груши. «Вряд ли Средиземноморье, – пишет П.М Жуковский (1964),- имеет приоритет в происхождении культурных форм груши, наоборот, все данные за то, что именно Кавказ является ареной эволюций груши как дикой, так и культурной».

В июле 2012 года была совершена повторная экспедиционная поездка по маршруту Шамильский, Хунзахский, Унцукульский, Гумбетовский, Гергебельский и Гунибский районы с целью выявления сохранности местных сортов плодовых пород в ранее (1992-1996 гг.) отмеченных местах. Всего было обследовано более 20 участков.

В результате установлено, что из 233 ранее известных местных сортов яблони, груши и абрикоса безвозвратно потеряны 40, что **подтверждает важность создания коллекций для сохранения генетических ресурсов плодовых культур.**

В связи с этим на Цудахарской ЭБ Горного ботанического сада в настоящее время развернута большая работа по созданию коллекции местных сортов и природных форм абрикоса, яблони, груши и др. пород. Только абрикоса за три года в коллекционном саду удалось накопить около 100 образцов: 15 местных сортов, 8 московских сортов (ГБС), 58 популяционных форм, 4 сорта крымской селекции, 5 армянских и 10 таджикских популяционных форм.

Таким образом, генофонд плодовых культур Горного Дагестана обладает большим потенциалом, еще слабо изученным и мало вовлеченным в науку и производство. Поэтому главной задачей является сохранение всего разнообразия форм и сортов плодовых пород в местах их естественного произрастания и в коллекционных участках для дальнейшего изучения и селекционного использования.

## Выводы

1. Биологическое разнообразие форм и сортов плодовых культур Горного Дагестана является результатом проявления естественного внутривидового полиморфизма, межвидовых гибридизационных процессов и искусственного отбора.

2. Дагестан обладает богатыми генетическими ресурсами плодовых растений, еще мало изученными и слабо вовлеченными в селекционную работу. Интродукционная оценка этих ресурсов в разных условиях Горного Дагестана дает возможность по-новому оценить потенциал плодовых пород и создать генетический фонд местных сортов, являющейся основой для селекционной работы. Сохранение этого огромного генетического материала является важной задачей ГорБС.

3. В результате 20 летней интродукционной работы выделены наиболее перспективные сорта и формы плодовых культур Внутреннегорного Дагестана:

Абрикоса (11 сортов) – Хекобарш, Курбанил, Ботлихский-1, Карандалаевский, Горский, Персиковый, Чахияб, Мизамагомедгаджил, Гунибский, Сентябрьский, Советский;

Яблони (8 сортов) – Кирин, Чезр Кирин, Кахаб, Тинч и Кебедгаджиевское, Зваргулеб, Сапудал и Дадил;

Груши (17 сортов) – Чадир, Аминтазил, Рак баараб, Чакар и Магур, Картен баар, Лабазан, Махиял, Мушкат, Абдурагинил, Азде барш, Патахил, Гимринская-2, Амаб, Мундерил, Коротасул и Шиша.

4. Климатические условия Гунибского плато способствуют возникновению и распространению грибковых болезней плодовых древесных растений особенно ржавой пятнистости и парши. На этой основе выделены устойчивые против этих болезней сорта яблони (Чезр Кирин эч, Сапудал эч и Кудутлинская) и груши (Пут гени, Щегалул гени и Красномясая), которые рекомендованы в качестве доноров при выведении устойчивых против грибковых болезней сортов этих культур

для Высокогорного Дагестана. Для ускоренного определения устойчивости черенки сортов рекомендуется прививать на взрослые дикорастущие деревья.

5. Особое стратегическое место в садоводстве Горного Дагестана занимает **культура абрикоса**, для успешного развития которой в Дагестане предложено: 1) выведение сортов устойчивых к клостероспориозу и монилиозу; 2) выведение сухофруктовых сортов; 3) селекция и подбор сортов на устойчивость к весенним возвратным заморозкам с целью расширения зоны возделывания этой культуры в Горном Дагестане; 4) создание новых гибридных плодовых культур (плоут, пичплам, априум и др.) с ценными качествами.

Эти задачи выполняются на Цудахарской экспериментальной базе ГорБС, где в коллекциях уже имеются генетические ресурсы этого вида из Таджикистана, Армении, сорта из Москвы и Крыма, местные сорта и формы. В целом в программу вовлечено около 100 сортов и форм.

### Литература

1. *Вавилов Н.И.* Ботанико-географические основы селекции. М.-Л. Сельхозгиз, 1935. 476 с.
2. *Газиев М.А., Абдуллатипов Р.А. Маллалиев М.М.* Местные сорта плодовых пород Горного Дагестана как объекты для сохранения от антропогенного воздействия. //Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80 – летию проф. Юсуфова А.Г. Махачкала, 2010.
3. *Газиев М.А., Асадулаев З.М., Абдуллатипов Р.А.* Генетические ресурсы плодовых культур Горного Дагестана. Махачкала, 2009. 174с.
4. *Лихонос Ф.Д., Туз А.С. и др.* Род *Rugus L.* В кн. «Культурная флора СССР», М. Колос, 1983.
5. *Магомедмирзаев М.М.* Структура популяций на контакте ареалов близких видов и проблема интрогрессивной гибридизации растений». Махачкала, 1977. С.34-48.
6. *Туз А.С.* Морфологические особенности сортов груши *Rugus L.* В связи с их происхождением// Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1978, т.2, вып. 3.
7. *Жуковский П.М.* Культурные растения и их сородичи. Ленинград. Колос, 1964. 791с.
8. *Заяц В.К.* Методика сортоиспытания и сортоизучения плодовых и ягодных растений. Мичуринск, 1963. 68с.
9. *Юрцев Б.А.* Изучение биологического разнообразия флористики. М.,1974. т. 59. №9. С.7-12.

## ЭВОЛЮЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОИСКА И УТИЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДИКОРАСТУЩЕЙ ФЛОРЫ

**Мусаев А.М.**

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
e-mail: musaev58@list.ru

В основе мобилизации генетических ресурсов природной флоры всегда лежит внутривидовая дифференциация, которая в свою очередь определяется соотношением внутри- и межпопуляционной изменчивости вида в пределах естественного ареала. Собственно говоря, можно поставить следующий вопрос: каково соотношение вариант межпопуляционной и межиндивидуальной и отчего это зависит?

Исторически этот вопрос изучался на стыке трех научных дисциплин – экологии, генетики и эволюционной теории (в части относящейся к микроэволюции). На стыке эволюционных дисциплин и экологии появилась эволюционная экология, краеугольным камнем которой, является концепция репродуктивных стратегий. Репродуктивная стратегия вида определяет в r-K континууме потенциальную скорость размножения и, следовательно, влияет на цену потомства. Для видов, r-стратегов, с высокой потенциально скоростью размножения характерна невысокая цена потомства и низкая конкурентоспособность в борьбе за ресурсы. Поэтому, эти виды обычно занимают нарушенные местообитания или являются вторичными пионерными видами в сукцессионном ряду. Напротив, K-стратеги, обычно являются доминантами и эдификаторами климаксных сообществ (Pianka, 1970, 1972, Grime, 1974, Tilman, 1982.).

Генетика популяций, несмотря на огромное число теоретических работ посвященных динамике генофондов, достаточно долго шла к выводу о том, что отбор по локусам не то же самое что отбор по отдельным особям (генным комплексам) в природе и не отражает наблюдаемых в природе процессов (Levontin, 1974)

Экологическая генетика сформировала понятие экотипа, которое не совсем совпадает с понятием менделеевской панмиктической популяции, но гораздо лучше интерпретирует наблюдаемые микроэволюционные процессы – как группы особей морфологически, экологически или биохимически отличающиеся от других особей вида и локально приспособленных к конкретному местообитанию. У высших растений имеются четко выраженные экотипы, приспособленные к климату. Г. Турессон еще в начале 20 столетия экспериментально подтвердил различия в темпах прохождения фаз у южных и северных экотипов на примере нескольких видов (Turesson, 1922a, 1922b). В дальнейшем эти работы были продолжены методом реципрокных пересадок в горах Сьерра-Невада, сотрудниками Стенфордского университета под руководством Й. Клаузена. (Clausen, Keck and Hiesey, 1940, 1941).

Объединение концепции репродуктивных стратегий с концепцией экотипической внутривидовой изменчивости, а также подходом изучения изменчивости вдоль средовых градиентов принятым в популяционной генетике (Endler, 1974) привело нас к выдвижению следующего утверждения или рабочей гипотезы:

- В гетерогенной среде горных экосистем, характеризующейся сменой сообществ вдоль высотного климатического градиента, микроэволюционные процессы, приводящие к образованию внутривидовых биоморф (экотипов, биотипов, когорт) приводят у г-стратегов, к хорошо различимым морфологически, фенологически и физиологически рядам экотипов (климатипов) с выраженной локальной адаптацией к климату локального местообитания, высокой степенью межпопуляционной и низкой внутривидовой изменчивостью. У К-стратегов, в связи с высокой конкурентной напряженностью в ценозе, внутри популяций формируются многочисленные морфы с микролокальной адаптированностью к конкретному ценозическому окружению. Для этих видов характерна высокая степень внутривидовой изменчивости и низкая межпопуляционной. Соотношение долей вариантов внутри- и межпопуляционной изменчивости меняется в г-К континуме и имеет для каждого вида свои характеристики стабильности и пластичности, в зависимости от изучаемого комплекса признаков.

Исследование природных популяций вдоль комплексного градиента абиотических факторов, каким является высотный градиент привело нас к выявлению группы закономерностей связанных с репродуктивными стратегиями видов, от которого зависит внутривидовая дифференциация и ее характер.

- масса семени и размеры проростков с набором высоты над уровнем моря местонахождения исходной популяции увеличиваются, что является следствием отбора на максимизацию приспособленности к конкретному местообитанию (проростки большего размера имеют больше шансов достигнуть следующей генерации).

- Длина вегетационного периода и общие размеры и продуктивность особей или генет при этом уменьшается

- Векторы отбора формируемые внутривидовой конкуренцией за ресурсы и действием градиента абиотических факторов формирующих межпопуляционную дифференциацию направлены в противоположные стороны, что и определяет собственно принципы сбора и утилизации генетических ресурсов в связи репродуктивными стратегиями видов.

- Для г- стратегов с высокой степенью межпопуляционной дифференциации и низкой внутривидовой важен массовый отбор, для К-стратегов – индивидуальный, для видов с промежуточной стратегией – отбор по когортам.

На рисунке 1 показано возрастание массы 100 семян при сборах в природных популяциях вдоль высотного градиента, такая же закономерность обнаружена и у многих других исследованных видов из семейства бобовых (однолетние клевера и люцерны, двулетние виды), для различных видов губоцветных и подорожниковых (всего более 20 объектов).

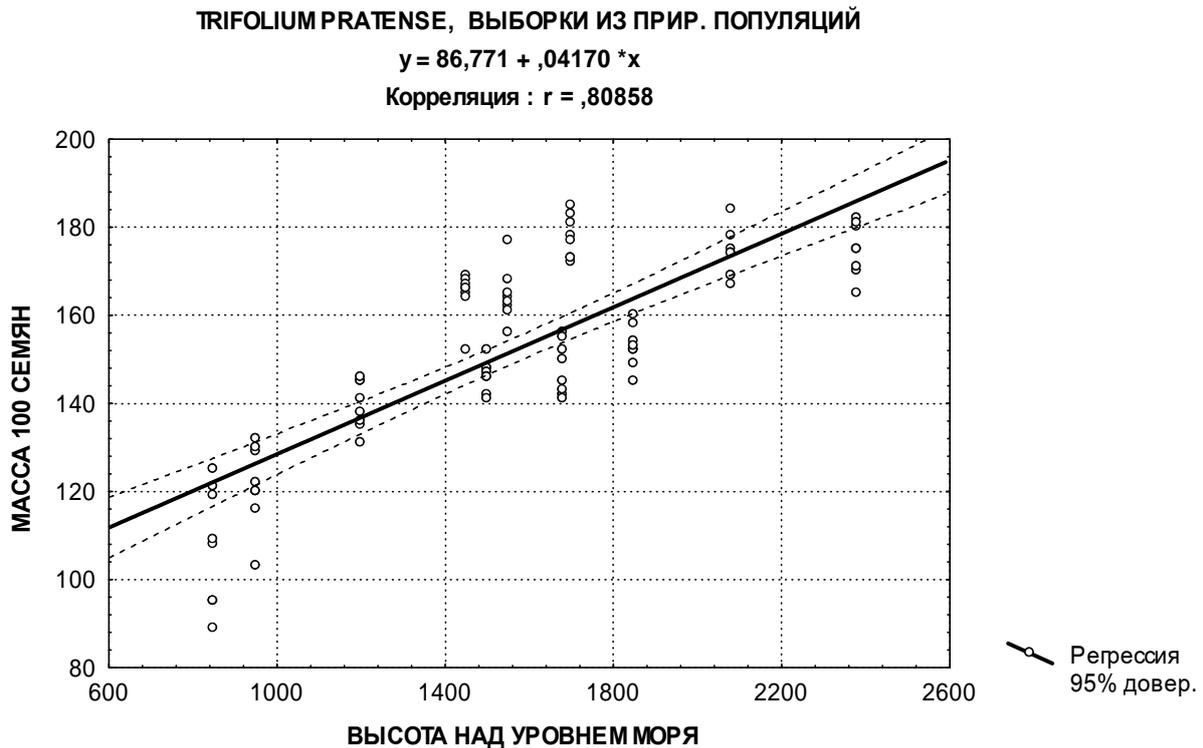


Рис. 1. Возрастание массы семян *Trifolium pratense* L. (в мг) вдоль высотного градиента из природных популяций (сборы 2004 года)

При экспериментальных посевах данные закономерности сохраняются, причем контрасты связанные с происхождением, сохраняются, что иллюстрируется на рисунке 2, где показана масса 100 семян в связи с происхождением высеванных образцов. Коэффициенты регрессии, корреляции и детерминации, на обоих графиках весьма сходные.

При этом наблюдалось уменьшение продуктивности и размеров генеративных растений с набором высоты над уровнем моря места сбора семян, т.е. имела место отрицательная корреляция между массой семени и размером растения, что вполне оправдано, исходя из вышеизложенных рассуждений о механизмах отбора формирующей приспособленность к локальному местообитанию. Однако, при раздельном посеве крупной и мелкой фракции семян из природных популяций имела место обратная тенденция – из мелких семян образовывались более мелкие растения, что показано на рисунке 3 для этого же вида.

Посев был произведен на высоте 1850 метров над уровнем моря и по этой причине популяция с высоты 720 метров, не смогла вступить в нормальное плодоношение, поскольку начала бутонизировать лишь в конце сентября и контрасты по длине побега связанные с происхождением и массой семян остались для этой популяции нереализованными.

Объем данной статьи не позволяет привести иллюстративный материал подтверждающий отсутствие связи климатического градиента с массой семян для видов К-стратегов, при одновременно высокой внутривидовой изменчивости. Для представителей рода *Trifolium*, многолетних вегетативно-подвижных видов – *T. ambiguum* Vieb, *T. repens* L., которые появляются в природных горно-луговых ценозах на средней и поздней стадиях сукцессии характерна высокая внутривидовая изменчивость, относительно низкая межвидовая вариация, климатические экотипы просматриваются только у крайних популяций по трансекте.

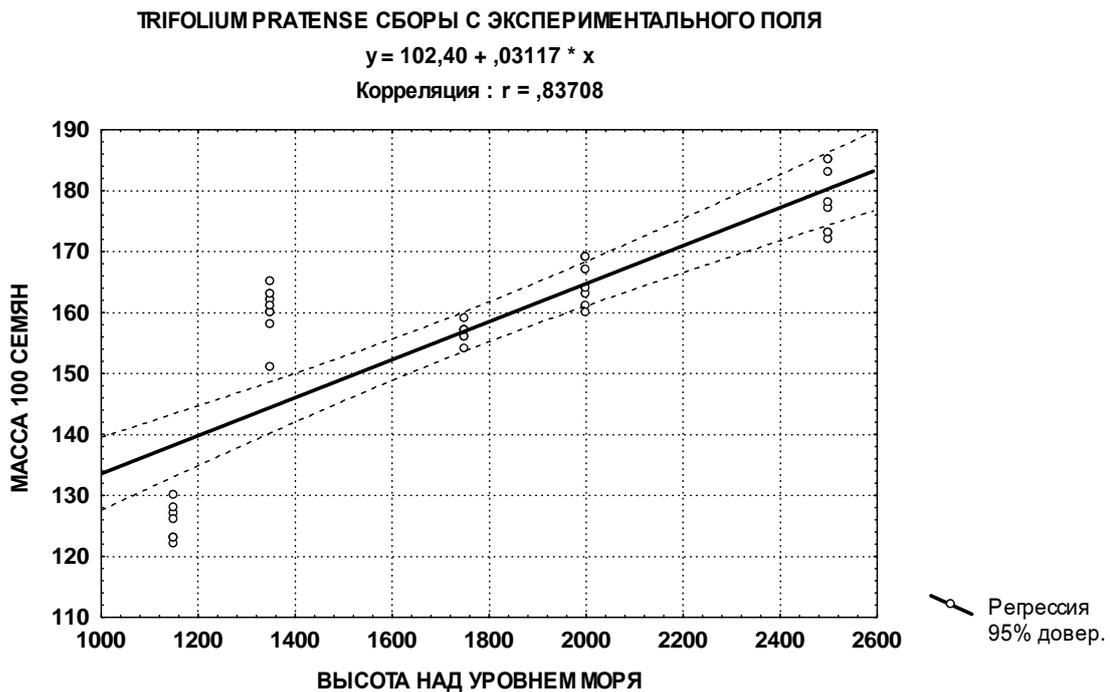


Рис. 2. Возрастание массы 100 семян *Trifolium pratense* L. (в мг) в сборах с экспериментального участка, в зависимости от происхождения

Таким образом, тип репродуктивной стратегии в первую очередь определяет характер микроэволюционных процессов и популяционную структуру вида. А прогноз, сохранение и утилизация генетических ресурсов дикорастущей флоры напрямую зависят от имеющихся знаний о популяционной структуре вида и экологической амплитуде его произрастания. Накопление экспериментальных данных в этом направлении позволит поставить на процесс сбора и использования генресурсов природной флоры на фундаментальную научную основу.

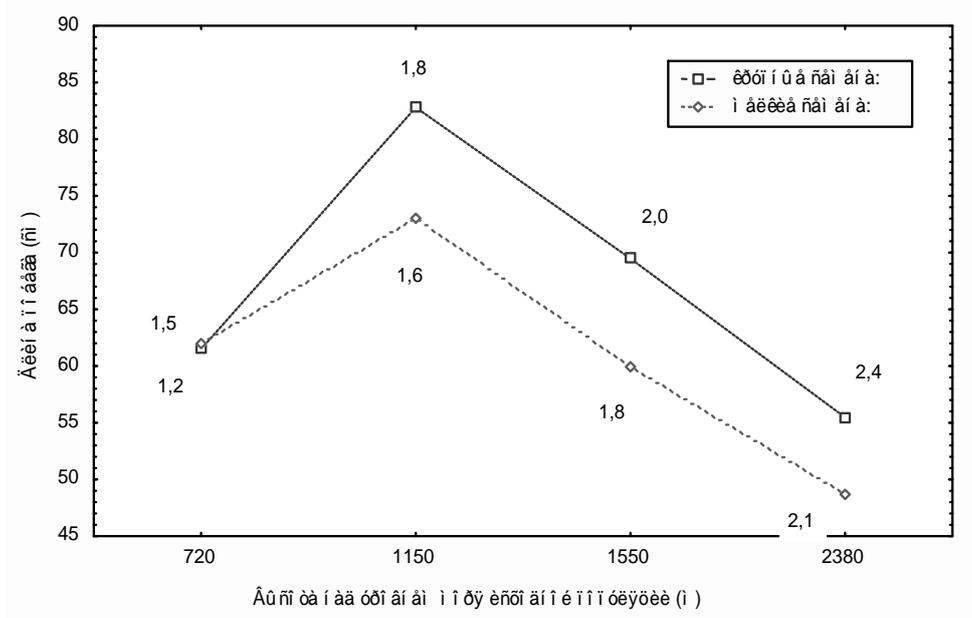


Рис. 3. Длина побега *Trifolium pratense* L. по окончании вегетации, на 2 году жизни. Цифры рядом с точкам – масса 1000 семян в г., сплошная линия – тяжелая фракция семян, прерывистая – легкая фракция

### Литература

1. *Clausen J., D. D. Keck and W. M. Hiesey.* Regional differentiation in plant species. AMER. NATUR. 75:231-250, 1941.
2. *Clausen J., D. D. Keck and W. M. Hiesey.* Experimental Studies on The Nature of Species. I. Effect of Varied Environments on Western North American Plants. CARNEGIE INST. OF WASH., Publ. 520, 452 pp. Illus. 1940.
3. *Endler J. A.* Geographic Variation, Speciation, and Clines. Princeton, N.J.: Princeton University Press. 246 p. 1974.
4. *Grime J. P.* Vegetation classification by reference to strategies. Nature, 250, 26–31, 1974.
5. *Levontin R.* The genetic basis of evolutionary change, Columbia University Press. N.Y. 352 pp. 1974.
6. *Pianka E.R.* On *r* and K selection. American Naturalist, 104, 592-597, 1970.
7. *Pianka E.R.* *r* and K or *b* and *d* selection? American Naturalist, 106, 581-588, 1972.
8. *Tilman D.* Resource Competition and Community Structure. Princeton University Press. 1982.
9. *Turesson G.* The species and variety as ecological units. HEREDITAS, 3: 1922a. P.100-113.
10. *Turesson G.* The genotypical response of the plant species to the habitat. HEREDITAS, 3, 211-350. 1922b/

# ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДИКОРАСТУЩЕЙ ФЛОРЫ РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ

## ВИДЫ КРАСНОЙ КНИГИ РФ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ Г. УФЫ

Абрамова Л.М., Каримова О.А

Уфа, Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН

e-mail:karimova07@yandex.ru

Потеря биологического разнообразия в результате хозяйственной деятельности человека – актуальная экологическая проблема. Главные причины исчезновения видов – уничтожение и изменение биотопов, усиленная эксплуатация, а также общее загрязнение среды. По причине антропогенных изменений экосистем многие виды в настоящее время выживают в виде малых изолированных популяций в остаточных местообитаниях, но и в них существует реальная опасность исчезновения. В связи с этим большое значение для охраны их генофонда могут иметь ботанические сады, основное направление деятельности которых – это сохранение биоразнообразия растений *ex situ* (Андреев, Горбунов, 1997). Работы по интродукции редких и исчезающих видов во многих ботанических садах показали эффективность этого метода изучения и охраны растений. Интродукционное изучение биологических особенностей редких видов позволяет выявить причины редкости и обосновать возможности их сохранения в естественных условиях, а размножение – дать необходимый для восстановления природных популяций семенной и посадочный материал.

Интродукционные работы по редким и исчезающим растениям природной флоры проводятся в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН (г. Уфа) в течение последних 40 лет. В 1982 году был заложен экспозиционный участок редких и исчезающих видов растений Южного Урала, существующий по сей день. В настоящее время здесь выращиваются 65 редких видов из Красной книги РБ (2011). Кроме того, на участок редких видов интродуцированы 20 видов редких растений, входящих в Красную книгу РФ (2008). Всего на разных экспозициях Ботанического сада (дендрарий, участок декоративных многолетников, защищенный грунт) произрастает более 50 редких видов России.

Особенно активно коллекционный фонд редких растений формировался в течение последних 10-15 лет. Исходный материал в виде семян и живых растений мобилизовывали из естественных условий местообитания редких видов на территории РБ или по обмену семян или живыми растениями из других ботанических садов России. В числе редких видов, произрастающих на участке, 19 реликтов и 15 эндемиков.

В таблице приведен список травянистых редких видов РФ, выращиваемых лабораторией дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений БСИ УНЦ РАН с указанием статуса вида, происхождения образца, числа экземпляров, полноты прохождения жизненного цикла, устойчивости в культуре. В их числе 1 вид категории 1 (находящийся под угрозой исчезновения), 14 видов категории 2 (уязвимый вид), 10 видов категории 3 (редкий вид). Большинство видов устойчивы в культуре, за исключением *Eritrichium uralense*, *Hedysarum grandiflorum*, *Medicago cancellata*.

Ряд редких видов РФ (*Fritillaria ruthenica*, *Globularia punctata*, *Iris pumila*, *Minuartia krascheninnikivii*, *Primula juliae*, *Rhodiola rosea*) были объектами специальных исследований, проводимых как в природных местообитаниях (Мулдашев, Абрамова, 2010; Каримова, Абрамова, 2011; Абрамова, Зиганшина, 2012), так и в интродукции (Абрамова, Маслова, др. 2004; Каримова, 2004; Абрамова, Каримова, 2009). Исследовали состояние природных популяций на территории РБ, особенности биологии и экологии, репродуктивную способность, проводили фенологические

наблюдения и пр. Выявлены лимитирующие факторы и причины редкости видов, разработаны способы их размножения.

Культивирование редких видов может считаться эффективной стратегией охраны биоразнообразия и быть основой для восстановления и поддержания природных популяций редких растений. В РБ первые шаги в этом направлении уже делаются: созданы маточные плантации для получения семенного и посадочного материала *Rodiola iremela*, *Allium hymenorhizum*, *A. nutans*, *A. flavescens*, *Dictamnus gymnostylis*, *Scutellaria altissima* и др. редких видов. Осуществлены опыты по реинтродукции *Rodiola iremela* и *Allium flavescens* в природные местообитания.

### Литература

1. *Абрамова Л.М., Каримова О.А.* Виды Красной книги РФ в Ботаническом саду г. Уфы // Вестник Оренбург. ГУ, 2009. №6 (100). С. 15-17.
2. *Абрамова Л.М., Маслова Н.В., Каримова О.А.* Интродукция редких видов как способ сохранения биоразнообразия (на примере Республики Башкортостан) // Бюлл. ГБС, 2004. Вып. 188. С.110-118.
3. *Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н.* Охрана редких и исчезающих видов растений – приоритетная задача ботанических садов // Сиб. экол. журн., 1997. № 1. С.3-6.
4. *Каримова О.А.* Интродукция некоторых редких видовоастений в лесостепной зоне Предуралья башкортостана // Авт. дисс. Пермь. 2004. 22 с.
5. Красная книга Республики Башкортостан. Т.1. Растения и грибы. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
6. Красная книга РФ (растения и грибы). М. 2008. 855 с.
7. *Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Мартыненко В.Б., Шуганов З.Х., Галеева А.Х., Маслова Н.В.* О современном состоянии и восстановлении природных популяций *Rhodiola iremela* Boriss. на Южном Урале // Известия Самар. НЦ РАН. 2010. Т. 12 (33). № 1 (5). С. 1412-1416.
8. *Абрамова Л.М., Зиганишина А.К.* К биологии редкого вида Южного Урала *Iris pumila* L. в природе и интродукции // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул, 2012. С. 5-7.
9. *Каримова О.А., Абрамова Л.М.* Состояние и структура ценопопуляций редкого вида *Fritillaria ruthenica* Wikstr. на ООПТ «Гора Тратау» и «Гора Юрактау» // Проблемы сохранения растительного мира Северной Азии и его генофонда. Новосибирск, 2011. С. 85-88.

Таблица 1

#### Коллекционный фонд травянистых видов Красной книги РФ (2008) в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН

Виды	Категория редкости	Год получения образца	Происхождение материала	Место в ботаническом саду	Кол-во экз.	Полнота цикла развития	Способность к возобновлению	Устойчивость в культуре
<i>Allium neriniflorum</i> (Herb.) Backer	2	2009	Сыктывкар, БС	коллекция луков	10	пл.	семенное, вегетативное	устойчив
<i>Astragalus clerceanus</i> Iljin et Krasch.	2	1997	Екатеринбург, БС	уч-к редких растений	30	пл.	семенное	устойчив
<i>Продолжение таблицы</i>								
<i>Astragalus helmii</i> Fisch. Var. <i>Permiensis</i> (С.А. Mey.) Korsh.	3	1999	РБ, Ишимбайский, Кугарчинский р-н	уч-к редких растений	15	пл.	семенное	устойчив
<i>Colchicum speciosum</i> Stev.	2	-	Москва, ГБС	теневого сад	20	пл.	вегетативное	устойчив
<i>Crocus speciosus</i> Bieb.	2	-	Москва, ГБС	теневого сад	>30	пл.	вегетативное	устойчив
<i>Cypripedium macranthon</i> Sw.	3	1999	Екатеринбург, БС	уч-к редких растений	2	цв.	вегетативное	слабоустойчив
<i>Epimedium colchicum</i> (Boiss.) Trautv.	3	2007	Москва, ГБС	теневого сад	5	пл.	-	устойчив

<i>Eritrichium uralense</i> Serg.	2	2011	РБ, Учалинский р-н	уч-к редких растений	7	пл.	семенное	неустойчив
<i>Fritillaria ruthenica</i> Wikstr.	3	1996	РБ, Зианчуринский р-н	уч-к редких растений	10	пл.	вегетативное, семенное	слабоустойчив
<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	2	1997	РБ, Бижбулякский р-н	уч-к редких растений	20	пл.	семенное	устойчив
<i>Hedysarum grandiflorum</i> Pall.	3	2001	РБ, Кармаскалинский р-н	уч-к редких растений	5	пл.	семенное	неустойчив
<i>Iris pumila</i> L.	2	2009, 2010	РБ, Зианчуринский, Куюргазинский р-н	уч-к редких растений	>50	пл.	вегетативное, семенное	устойчив
<i>Iris scariosa</i> Willd. ex Link	2	2012	Хайбуллинский р-н	уч-к редких растений	2	пл.	вегетативное, семенное	-
<i>Koeleria sclerophylla</i> P. Smirn.	2	1996	РБ, Чишминский р-н	уч-к редких растений	15	пл.	семенное	устойчив
<i>Medicago cancellata</i> Bieb.	2	2002	РБ, Давлекановский р-н	уч-к редких растений	5	не пл.	семенное	неустойчив
<i>Minuartia krascheninnikivii</i> Schischk.	3	-	РБ, Абзелиловский р-н	уч-к редких растений	9	пл.	вегетативное	устойчив
<i>Oxytropis hippolyti</i> Boriss.	3	2000	РБ, Давлекановский р-н	уч-к редких растений	20	пл.	семенное	устойчив
<i>Paenonia tenuifolia</i> L.	3	1965	Москва, ГБС	уч-к декорат. многолетников	>20	пл.	вегетативное	устойчив
<i>Primula juliae</i> Kusn.	2	1999	Самара, БС	уч-к редких растений	9	пл.	вегетативное	устойчив
<i>Pulsatilla vulgaris</i> Mill.	1	2003	Ставрополь, БС	уч-к редких растений	30	пл.	семенное	устойчив
<i>Rhodiola rosea</i> L.	3	2007	Чехия, Брно	уч-к редких растений	7	пл.	семенное	устойчив
<i>Saussurea uralensis</i> Lipsch.	3	2011	РБ, Белорецкий р-н	уч-к редких растений	5	пл.	семенное	устойчив
<i>Stipa pennata</i> L.	2	1995	РБ, Бижбулякский р-н	уч-к редких растений	3	пл.	семенное	слабоустойчив
<i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch.	2	1997	РБ, Салаватский р-н	уч-к редких растений	3	пл.	семенное	слабоустойчив
<i>Stipa zalesskii</i> Wilensky	2	1999	РБ, Баймакский р-н	уч-к редких растений	3	пл.	семенное	слабоустойчив

## НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ *FAGUS ORIENTALIS* LIPSKY. ВО ВНУТРЕННЕГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

Алиев Х.У.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

e-mail: [alievxu@mail.ru](mailto:alievxu@mail.ru)

Успех интродукции природной флоры для обогащения культурной является одним из ключевых задач мобилизации растительных ресурсов и зависит от разных факторов, из которых, одним из наиболее важных является генетическое разнообразие исходного материала и адаптивный потенциал вида. К популяционным показателям, отвечающим за репродуктивную стратегию того или иного вида, относятся такие параметры, как: семенная продуктивность особей, жизнеспособность семян, выживаемость проростков и взрослых особей в разные периоды онтогенеза (Магомедмирзаев, 1996).

Обладая обширным ареалом на Кавказе, *Fagus orientalis* Lipsky. играет большую роль в экологическом равновесии всего региона. Область распространения буковых лесов характеризуется большой пестротой геоморфологических, орографических, климатических и почвенно-гидрологических условий. В Дагестане *Fagus orientalis* имеет разорванное и поясное произрастание в связи с резко отличающимися природно-климатическими условиями в различных физико-

географических районах Дагестана (Низменный, Предгорный, Внутреннегорный и Высокогорный). Основные массивы произрастают полосой в верхних предгорьях на высоте 700-1400 м и изолированно, небольшими островками, встречаются в Высокогорной сланцевой части среди сосновых и сосново-березовых лесов в Бежтинской депрессии на высоте 1700 – 2300 м. В Низменном и Внутреннегорном Дагестане в силу сухости климата в настоящее время не наблюдается произрастание буковых лесов и даже единично не встречается *Fagus orientalis*. Последние данные о распространении *Fagus orientalis* во Внутреннегорном Дагестане относятся к 1884 году, где К. Н. Россиков указывает на небольшую буковую рощу в окрестностях с. Анчик Ботлихского района, которого уже нет (Россиков, 1984; Львов, 1970; Мальцев, 1980; Алиев, 2010).

### Материал и методика

При изучении структуры внутри- и межпопуляционной изменчивости признаков генеративной сферы *Fagus orientalis* было выявлено наличие различий в некоторых признаках между изученными популяциями (Алиев, 2009). С целью дальнейшего изучения сохранения изменчивости данных признаков и влияния их на всхожесть и рост ювенильных растений были заложены интродукционные эколого-географические эксперименты на Гунибской экспериментальной базе (Внутреннегорный Дагестан). Для этого был произведен посемейный посев семян *Fagus orientalis* из двух популяций. Всего посеяно 600 семян ( по 30 семян с 20 особей, 10 из которых с предгорной популяции (окр. с. Карацан Кайтагского района), 10 – с высокогорной (окр. сс Тлядаль и Гарбуль Цунтинского района)). Для определения всхожести семян, критических этапов на стадии проростков и в ювенильном этапе и экологических факторов, влияющих на успех интродукции, был заложен второй опыт. Всего посеяно 1700 семян, из которых 500 с 10 особей предгорной популяции (окр. с. Карацан), и 1200 с 24 особей высокогорной популяции (13 особей с окр. Хупри и 11 с окр. Тлядаль Цунтинского района).

Таблица 1

Всхожесть семян *Fagus orientalis* высокогорной популяция (Тлядальская субпопуляция)

№ дерева	N	Взошло		Живые к концу вегетации	
		Колич., шт	%	Колич., шт	%
1	50	36	72	35	70
2	50	8	16	8	16
3	50	7	14	6	12
4	50	12	24	8	16
5	50	21	42	17	34
6	50	19	38	13	13
7	50	21	42	20	40
8	50	32	64	30	30
9	50	1	2	0	0
10	50	9	18	8	16
11	50	14	28	14	28
12	50	15	30	11	11
13	50	4	8	4	8
<b>Всего</b>	<b>650</b>	<b>199</b>	<b>30,62</b>	<b>174</b>	<b>26,77</b>

### Результаты и обсуждение

В таблицах 1–3 приведены результаты всхожести и выживаемости проростков в течение вегетационного периода в трех субпопуляциях бука в Дагестане. Определено, что всхожесть интродуцентов зависит о высоты сбора материала (популяций) и она более 2 раз меньше у высокогорной популяции. Всхожесть семян Тлядальской субпопуляции Высокогорного Дагестана составляет 30,62 %. Хупринская субпопуляция имеет 20,73% всхожести. Предгорная популяция, представ-

ленная субпопуляцией с окр. с. Карацан имеет наибольшее значение всхожести, которая составляет 62,0%.

В ходе наблюдений, также выявлено, что на первый год жизни в летние жаркие месяцы 4 – 5 % семян изучаемого вида погибают из-за получаемых ожогов вследствие чрезмерного нагревания поверхностного слоя почвы.

Таблица 2

**Всхожесть семян *Fagus orientalis* высокогорная популяция (Хупринская субпопуляция)**

№ дерева	N	Взошло		Живые к концу вегетации	
		Колич., шт	%	Колич., шт	%
1	50	12	24	8	16
2	50	7	14	5	10
3	50	5	10	2	2
4	50	15	30	12	24
5	50	10	20	6	12
6	50	8	16	5	10
7	50	4	8	2	4
8	50	27	27	26	52
9	50	5	10	3	6
10	50	13	26	10	20
11	50	8	16	5	5
<b>Всего</b>	<b>550</b>	<b>114</b>	<b>20,73</b>	<b>84</b>	<b>15,27</b>

Второй, немалозначимый фактор, влияющий на успех интродукции бука восточного на ювенильном этапе – это отсутствие в условиях ГЭБ (Внутреннегорный Дагестан) необходимой толщины снежного покрова в зимний период, обеспечивающий сохранность почек от заморозков, а также достаточно выпадаемых осадков (800-1200 мм в год), что подтверждается ранее заложенными опытами с 2-3 летними сеянцами, у которых наблюдалось повреждение почек от заморозков.

Таблица 3

**Всхожесть семян *Fagus orientalis* предгорная популяция (Кайтагский р-он, окр. с. Джинаби)**

№ дерева	N	Взошло		Живые к концу вегетации	
		Колич., шт	%	Колич., шт	%
1	50	31	62	28	56
2	50	36	72	34	68
3	50	28	56	27	54
4	50	26	52	25	50
5	50	33	66	32	64
6	50	35	70	32	64
7	50	38	76	34	68
8	50	34	68	30	60
9	50	37	74	36	72
10	50	12	24	11	22
<b>Всего</b>	<b>500</b>	<b>310</b>	<b>62,0</b>	<b>289</b>	<b>57,8</b>

Из данных таблиц 4 и 5 видно, что на первый год жизни сеянцы высокогорной популяции бука восточного значительно отстают по высоте от предгорной – 6,9 и 10,9 см, соответственно. Высота сеянцев внутри популяции также зависит от массы семени – чем больше значение масса семени, тем выше значение высоты сеянца. Это можно объяснить укороченным вегетационным периодом для высокогорной популяции. Здесь вегетация начинается на 2 недели позже и на 2 недели раньше чем в предгорной популяции.

Таблица 4

**Высота сеянцев бука восточного в первый год роста и развития  
(Предгорный Дагестан, окр. с. Карацан)**

Выборка \ Стат. параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	общее
Среднее	7	9,8	9,8	10,1	12,8	13,2	8,8	9,1	11,6	11,4	10,9
Станд. ошиб.	0	0,32	0,54	0,49	0,78	0,77	0,75	0,52	0,66	0,51	0,23
Минимум	7	6,5	5,5	5	8,5	6	6,5	6	7	7,5	5
Максимум	7	11,5	13,5	14,5	18,5	19	12	12	17	16	19
Счет	1	16	17	24	13	21	7	14	21	23	157
CV%		13,2	22,5	23,9	22,1	26,6	22,5	21,2	26,1	21,5	26,3

Таблица 5

**Высота сеянцев бука восточного в первый год роста и развития  
(Высокогорный Дагестан, окр. сс. Тлядаль и Гарбутль)**

Выборка \ стат. параметры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	общее
Среднее	7,6	6,0	6,7	6,2	7,0	7,1	7,4	6,5	6,4	7,2	6,9
Станд. ошиб.	0,43	0,00	0,17	0,22	0,35	0,23	0,43	0,50	0,37	0,36	0,12
Минимум	6,5	6	6,5	4,5	5,5	5,5	6,5	6	5,5	5	4,5
Максимум	9	6	7	7,5	9	9,5	8,5	7	9,5	9	9,5
Сумма	53,5	6	20	99	84,5	150	29,5	13	63,5	86	605
Счет	7	1	3	16	12	21	4	2	10	12	88
CV%	15,0		4,3	14,1	17,2	14,5	11,6	10,9	18,6	17,4	16,3

**Литература**

1. Алиев Х.У. Межпопуляционная изменчивость признаков плода *Fagus orientalis* Lipsky в Дагестане // Мат-лы междунар. Научн. конферен. «Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов». Махачкала, 2009. С. 113-116.
2. Алиев Х.У. Флористическое разнообразие буковых лесов Дагестана // Изучение флоры Кавказа. Тезисы док. между. науч. конф. Пятигорск, 2010. С. 11-12.
3. Львов П.Л. Региональные особенности буковых лесов Дагестана // Сб. научн. сообщ. Даг. отд. ВБО, вып. 2, 1970. С. 3-12.
4. Магомедмирзаев А.М., Магомедмирзаев М.М. Некоторые аспекты изучения адаптивных стратегий в связи с интродукцией растений (аналитический обзор) // Интродукционные ресурсы горного растениеводства. Тематич. сб. Махачкала, 1996. С. 111-119.
5. Мальцев М.П. Бук. М: Лесная промышленность, 1980. 80 с.
6. Россиков К.Н. Поездка в Чечню и Нагорный Дагестан // Записки Кавказского отделения Русск. Географ. общества. Т.13. - № 1. Тифлис, 1884. С. 215-277.

**РОЛЬ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СОХРАНЕНИИ  
РЕДКИХ РАСТЕНИЙ ДАГЕСТАНА**

**Алиева З.М., Магомедалиева В.К., Гасангушенова Б.М.**  
Махачкала, Дагестанский государственный университет  
zalieva@mail.ru

Современным подходом к решению проблемы сохранения генофонда растений является использование биотехнологических методов, включающих микрклональное размножение и другие

методы *in vitro*, в основе которых лежит тотипотентность растительной клетки (способность соматических клеток растений полностью реализовывать свой потенциал развития). Клональное размножение имеет существенные преимущества перед традиционными способами размножения: высокий коэффициент размножения, получение генетически однородного материала, возможность оздоровления растений, освобождения их от вирусов, сокращение продолжительности селекционного периода, ускорение перехода растений от ювенальной фазы развития к репродуктивной (Бутенко, 1999). А использование культуры *in vitro* для поддержания коллекций растений дает возможность успешной репродукции видов, естественное возобновление которых в природе ослаблено или затруднено. Метод успешно применяется в разных странах, а в ряде регионов России уже существуют программы сохранения генофонда и создания коллекций растений *in vitro* (Вечернина, 2004; Новикова и др., 2008). В Дагестане же подобные исследования целенаправленно не проводятся, хотя имеют для региона большую актуальность: в Красную книгу Республики Дагестан (1998) занесено более шестидесяти видов эндемичных растений.

Микроразмножение растений можно осуществлять следующими способами: активацией развития существующих в растении меристем, индукцией возникновения адвентивных почек тканями экспланта, индукцией соматического эмбриогенеза, дифференциацией адвентивных почек в каллусных тканях, размножением микроклубнями. Одним из наиболее распространенных методов регенерации растений *in vitro* является прямая регенерация растений из изолированных верхушечных и пазушных точек роста (Бутенко, 1999; Загоскина и др., 2009; Лутова, 2010).

Основными методами микроразмножения являются: удаление верхушечной меристемы стебля и последующим микрочеренкованием побега *in vitro* на безгормональной среде, добавление в питательную среду веществ цитокининового типа действия, индуцирующих развитие многочисленных пазушных побегов.

Несмотря на успешное применение методов биотехнологии важным в подобных исследованиях остается управление процессами морфогенеза и регенерации растений. До сих пор эта проблема решается эмпирическим путем для каждого генотипа или даже группы родительских генотипов. На регенерационную способность экспланта влияют физиологическое состояние и таксономическая принадлежность растения – донора (Юсуфов, 1982; Бутенко, 1975, 1999). Двудольные травянистые растения характеризуются большей регенерационной способностью, чем однодольные. Влияют также и физические факторы – температура, условия освещенности, влажность, которые необходимо подбирать с учетом естественного ареала культивируемого растения. Отсутствие универсального метода регенерации объясняется тем, что на сегодняшний день не существует теории морфогенеза в искусственной культуре ни на клеточном, ни на молекулярном уровне (Вечернина, 2004).

Целью нашей работы было введение в культуру *in vitro* ряда растений, занесенных в Красную книгу Республики Дагестан, и оптимизация методики их клонального микроразмножения. В Дагестанском госуниверситете (в лаборатории физиологии и биотехнологии растений, созданной на базе кафедры физиологии растений и теории эволюции) проводятся исследования по введению в культуру *in vitro* следующих видов: пижмы Акинфиева (*Tanacetum akinfievii* (Alexeenko) Tzvel.), скабиозы гумбетовской (*Scabiosa gumbetica* Boiss.), катрана бугорчатого (*Crambe gibberosa* Rupr.), копеечника дагестанского (*Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss.), тиса ягодного (*Taxus baccata* L.), лещины древовидной (*Corylus colurna* L.), березы Радде (*Betula raddeana* Trautv.). Материал для исследований предоставлялся сотрудниками кафедры ботаники Дагестанского госуниверситета и Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН, за что авторы выражают большую благодарность.

Приведем в качестве примера результаты введения в культуру одного из редких эндемичных видов – катрана бугорчатого. Лимитирующим фактором для него является сокращение популяций при хозяйственном освоении земель. Вид занесен в Красные книги Ставропольского края (2002) и Республики Дагестан (1998). В условиях *ex situ* испытывается в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН.

## Методика

Исходным материалом для введения в культуру *in vitro* служили семена и зеленые побеги растений. Стерилизацию побегов проводили в несколько этапов (Калинин и др., 1980; Загоскина и др., 2009). Предварительно побеги замачивали в мыльной воде с добавлением 2-3 капель твина - 80 в течение 10-15 минут. Подготовленные таким образом побеги несколько раз промывали водопроводной и 2-3 раза – дистиллированной водой. Перед стерилизацией побеги разрезали на части и парафинировали срезы для предотвращения попадания в ткани стерилизующего агента. Стерилизовали побеги в течение 8 минут в 0,1 %-м растворе сулемы (HgCl<sub>2</sub>), затем промывали в дистиллированной воде поочередно в течение 15, 10 и 5 минут. После стерилизации выделяли узловые экспланты и помещали их на питательную среду Мурасиге – Скуга (МС). Асептику обеспечивали по общепринятой методике в условиях ламинар - бокса. Для стерилизации семян их помещали в 70% спирт на 1 минуту, а затем на 10 минут - в 10% перекись водорода.

## Результаты и обсуждение

При проращивании семян в нестерильных условиях в чашках Петри наблюдалась очень низкая всхожесть. Поэтому на первом этапе изучали всхожесть семян катрана в условиях *in vitro*. Проращивание семян проводили на агаризованной питательной среде МС с добавлением или без добавления регуляторов роста (РР) – ИМК и БАП в разных соотношениях и сочетаниях (табл. 1).

Прорастание семян с очищенной семенной кожурой наблюдалось на всех вариантах среды с РР уже на 6-7 сутки культивирования. На 10 сутки оно достигало 100%. При этом всхожесть практически не зависела от вида и концентрации РР – она была максимальной на среде с гормонами независимо от их концентрации и соотношения, в то время как на питательной среде без гормонов 25% семян только начинали прорастать (табл. 1). На 30 сутки из всех семян, выращиваемых на гормональной среде, развивались растения с хорошо сформированными побегами и корневой системой.

В следующей серии опытов использовали узловые сегменты стебля и листовые экспланты, которые также культивировали на среде МС с добавлением РР - ИМК (0.5 мг/л) и БАП (2.5 мг/л).

На 10 сутки у узловых и листовых эксплантов в контрольном варианте выживаемость составила 100%, наблюдался интенсивный рост. Процессы морфогенеза (закладка почек и побегообразование) отмечены только на узловых эксплантах (100%), а каллусогенез отсутствовал как на листовых, так и на узловых (табл. 2).

Высокой выживаемостью (100%) и ростом (100%) характеризовались узловые и листовые экспланты на среде МС с БАП (0.5 мг/л). Закладка почек и побегообразование наблюдались только у узловых эксплантов, достигая 100%. Каллусогенез не наблюдался как у узловых, так и листовых эксплантов. На питательной среде МС с БАП (5мг/л) на 20 сутки культивирования узловые экспланты полностью погибли, а выживаемость листовых составила 60%. Они характеризовались высокими показателями роста (100%), но процессы морфогенеза не наблюдались.

Таблица 1

**Влияние гормонального состава питательной среды МС на прорастание семян катрана бугорчатого**

Вариант среды	Сроки прорастания, сут.	Прорастание, %	Рост		Каллус		Морфогенез, %	
			%	балл	%	балл	корни	побеги
1	7	100	100	3	0	0	100	100
2	10	100	100	3	0	0	100	100
3	10	25	0	0	0	0	0	0
4	10	80	100	3	0	0	100	100

*Примечание.* Варианты культивирования: среда МС + ИМК (0.5. мг/л) и БАП (2.5 мг/л) (1); МС + БАП (0.5 мг/л) (2); МС (3); МС + ИМК (0.5. мг/л) (4)

## Жизнеспособность узловых (а) и листовых (б) эксплантов катрана бугорчатого

Сроки культивирования, сут.	Вариант среды	Выживаемость, %	Рост		Каллус		Морфогенез, %		
			%	балл	%	балл	корни	почки	побеги
10	1	100	100	3	0	0	0	100	100
10	1	100	100	3	0	0	0	0	0
10	2	100	0	0	0	0	0	0	0
60	2	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	100	0	0	0	0	0	0	0
60	2	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	100	0	0	0	0	0	0	0
60	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	100	0	0	0	0	0	0	0
60	4	20	0	0	0	0	0	0	-0
30	5	100	100	3	0	0	0	100	100
30	5	100	100	3	0	0	0	0	0
20	6	0	0	0	0	0	0	0	0
20	6	60	100	2.5	0	0	0	0	0

*Примечание.* Варианты культивирования: среда МС + ИМК (0.5 мг/л) и БАП (2.5 мг/л)- контроль (1), МС + ИМК (0.5 мг/л) и БАП (2.5 мг/л) + NaCl 0.5 % (2), МС + ИМК (0.5 мг/л) и БАП (2.5 мг/л) + NaCl 1% (3), МС + БАП (2.5 мг/л) (2), МС + ИМК (0.5 мг/л) и БАП (2.5 мг/л) + ПЭГ 5 % (4), МС + БАП (0.5 мг/л) (5); МС + БАП (5 мг/л) (6).

Таким образом, высокая всхожесть семян (100%) у катрана бугорчатого достигается скарификацией и культивированием на гормональной среде. Возможно, одной из причин затруднения естественного возобновления вида является низкая концентрация регуляторов роста в семенах, что приводит к его вырождению.

В целом результаты проведенных исследований показывают перспективность биотехнологического подхода к сохранению и воспроизведению редких растений Дагестан.

## Литература

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р.Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
2. Бутенко Р.Г. Экспериментальный морфогенез и дифференциация в культуре клеток растений / Бутенко. - М.: Наука, 1975. - 51 с.
3. Вечернина Н.А. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений / Н.А. Вечернина. - Барнаул: Алтайский ун-т, 2004. – 265 с.
4. Загоскина Н.В. Биотехнология: теория и практика / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Камникова, Е.А. Живухина. М.: Оникс, 2009. – 496 с.
5. Калинин Ф.Л. Методы культуры изолированных тканей в физиологии и биохимии растений / Ф.Л. Калинин, В.В. Сарнацкая, В.Е. Полищук. - Киев: Наукова думка, 1980. - 489 с.
6. Красная книга Республики Дагестан. Редкие, находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений: сб. ст. / под ред. Г.М. Абдурахманова. - Махачкала: Дагестан. книжное изд-во, 1998. – 338 с.
7. Красная книга Республики Дагестан / под ред. Г.М. Абдурахманова. - Махачкала: Республиканская газетно - журнальная типография, 2009. – 552 с.

8. Красная книга Ставропольского края // Т. 1. Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных // Н.С. Панасенко (отв. ред.). – Ставрополь: Полиграфсервис, 2002 / А.А. Иванов (отв. ред.). – 384 с.

9. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений / Л.А. Лутова. – СПб: Изд-во СПб ун-та, 2010. – 238 с.

10. Новикова Т.И. Сохранение редких растений в коллекции in vitro Центрального Сибирского ботанического сада / Т.И. Новикова, А.Ю. Набиева, Т.В. Полубоярова // Вестник ВОГиС. - 2008. - Т. 12. - №4. - С.564-571.

11. Юсуфов А.Г. Механизмы регенерации растений / А.Г. Юсуфов. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1982. - 176 с.

## ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН *NIGELLA SATIVA* L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Амирова Л.А.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

e-mail: [leila.amirova@mail.ru](mailto:leila.amirova@mail.ru)

Ритм роста и развития, как и другие биологические особенности каждого растения, вырабатывались в результате длительного процесса приспособления организма к условиям существования (Тюрина, 1975). Большая часть интродуцируемых растений имеет семена, обладающие выраженным в той или иной мере периодом покоя. Это обуславливает известные затруднения в получении всходов. Семена репродукций интродуцированных растений, полученные в новых условиях, могут сохранить эти особенности, но, чаще, усилить или ослабить их (Попцов, 1971). Поэтому изучение особенностей прорастания семян, разнообразия его форм и проявлений, зависимости от условий внешней среды, представляют одну из неперенных сторон работы, связанной с интродукцией.

Целью данной работы является установление различий между образцами *Nigella sativa* L. в прохождении периода от посева до появления всходов.

### Материал и методика

Материалом для наших исследований служили семена образцов *N. sativa* различного эколого-географического происхождения (КСА, Сирия, Индия, Иран, Азербайджан, Эфиопия, Египет), а также их репродукции. Ранее нами были установлены достоверные различия между образцами по массе ста семян (Хабибов, Амирова, и др., 2009), что позволило их условно разделить на крупносеменные (КСА, Иран, Сирия, Индия, Эфиопия, Египет) и мелкосеменные (Азербайджан). Для выявления различий по всхожести семян между исследуемыми двумя группами нами весной 2009 года, после предварительного определения МСС образцов, проводился посев в метровые рядки (по 100 семян) на Цудахарской (ЦЭБ, 1100 м над ур. моря) и Гунибской (ГЭБ, 1650, 1750 и 1950 м над ур. моря) экспериментальных баз Горного ботанического сада, а также в пос. Ленинкент (100 м над ур. моря). Фенологические наблюдения проводили по общепринятой методике (Бейдеман, 1974).

### Результаты и их обсуждение

Период развития у *N. sativa* при различном сочетании влажности и температуры отличается разнообразием. В наших опытах это отразилось также при учете различных сроков посева на низменности. Появление всходов при посеве в ранний срок отмечено на 37-й день, однако массовое появление их отмечено на 41-й день, при этом для образцов различного эколого-географического происхождения выявлены некоторые отличия. Так, сравнительный анализ относительной всхожести семян показал, что при сходных условиях интродукции наблюдалась дифференциация образ-

цов в зависимости от их происхождения, при этом всхожесть изменялась от 9,7% (репр. КСА) до 29,7 % (репр. Сирия).

Кроме того, посев семян собственной репродукции, предварительно разделенный на три фракции (крупные, средние, мелкие) показал раннее появление всходов у крупносеменной выборки, у которой всхожесть на 37 - й день составляла 13%, в то время как у мелкосеменной она составила 6,3%, а у среднесеменной – 3,7%.

При посеве во второй срок (на 20 дней позже) появление всходов наблюдалось на 30-й день, при этом относительная всхожесть изменялась от 1,5% (Азербайджан) до 19,5 % (КСА). В отличие от раннего срока посева, здесь выше оказалась всхожесть среднесеменной группы, которая составила 19,5% в отличие от крупносеменной- 8%.

Третий срок посева семян, при котором разница между третьим и вторым- 20 дней, показал, что появление всходов для большинства образцов наблюдалось через 17 дней, изменяясь от 0,5% (репр. Ленинкента – Сирия) до 10% (репр. Ленинкента –Иран и репр. Ленинкента -КСА). Однако для образца из Индии всходов не было отмечено, и только на 26 сутки взошли 3,5% семян. К этому сроку всхожесть семян других образцов также увеличилась, и разница между образцами составляла 1 (репр. Ленинкента Индия)- 28% (репр. Ленинкента -КСА). Сравнительное изучение образцов проходящих первичную интродукцию показало, что наибольшая всхожесть семян отмечена у следующих образцов: Азербайджан (22,5%), Сирия (20,5%), Египет (20%).

Известно, что в более суровых условиях увеличиваются расходы на дыхание, теплоотдачу и скорости биохимических реакций (Феофанова, 1957). Возможно, что в условиях интродукции крупносеменные фракции семян *N. sativa* оказались более устойчивыми к низким температурам ранних сроков посева благодаря повышенному запасу пластических веществ. Однако посевы семян в более поздние сроки эти различия нивелируют.

Появление всходов семян на высоте 1100 м отмечено на 46 -й день, относительное количество их изменялось от 33,7 (репр. Лен.- КСА, репр. Лен.- Индия) до 72% (репр. Лен.-КСА). Наибольшую относительную всхожесть при первичной интродукции имели образцы: Сирия (68,3%), Эфиопия (65,3%), Египет (61,3%)

На высоте 1650 м всходы появились через 23 дня, что связано с более поздним сроком посева (третья декада апреля). При этом их относительное количество изменялось от 18,5% (репр. Лен. Сирия) до 73% (репр. Ленинкента КСА). Высокая полевая всхожесть для образцов первичной интродукции была отмечена для Египта (49,5%), КСА (48%), Эфиопии (36,5%).

На высоте 1750 м. появление всходов отмечено на 22 день, относительное их количество отличалось у образцов в зависимости от происхождения и варьировало от 3,5 (репр. Лен. – КСА, репр. Лен. - Индия) до 42,5% (репр. Лен. – Иран).

На высоте 1950 м. всходы появились на 23 сутки, при этом изменяясь от 5 (репр. Лен. Эфиопия) до 17,3% (репр. Лен. КСА). Наиболее высокой относительной всхожестью обладал образец из Египта (10,7%).

Т.е. относительная всхожесть семян по мере возрастания высоты над уровнем моря уменьшалась. Однако в отличие от тенденции, отмеченной на низменности, в высокогорье всхожесть семян собственной репродукции (Ленинкент) оказалась сравнительно выше, по сравнению с образцами, проходящими первичную интродукцию.

Кроме того, установлено, что в условиях интродукции наблюдается резкое увеличение всхожести по мере продвижения репродукции культуры из условий высокой температуры и средней относительной влажности (100 м) к условиям сравнительно низкой температуры и высокой влажности (1100 м), однако в условиях, как с низкой температурой, так и низкой относительной влажностью отмечены самые низкие показатели. Т.е. высокая всхожесть семян наблюдается в условиях с высокой влажностью и умеренными температурами.

### Заключение

1. Крупносеменные фракции семян обладают более высокой всхожестью семян в ранние сроки посева, по сравнению со средне- и мелкосеменными. Но эти различия нивелируются при более поздних сроках посева.

2. В горных условиях, на определенных высотных уровнях всхожесть семян уменьшается.

3. Всхожесть семян собственной репродукции в целом оказалась выше, чем у первичных интродуцентов, что говорит о перспективности интродукции *N. sativa* в условиях Дагестана.

### Литература

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, 1974.- 155 с.
2. Тюрина Е. В. Изменение ритма роста и развития *Peucedanum baicalense* (Redow.) С. Koch в зависимости от экологических условий и при интродукции // Ритмы развития и продуктивность полезных растений сибирской флоры. Новосибирск, 1975. С.66-77.
3. Потцов А.В. Представление о типе нормального (незатрудненного) прорастания и значение его при изучении биологии прорастания семян интродуцентов / Качество семян в связи с условиями их формирования при интродукции. Новосибирск, 1971. С. 96-105.
4. Феофанова Н.Д. Влияние места репродукции на некоторые физиологические признаки семян и зеленых растений //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, Москва, 1957, т.30, вып.3, с.60-74.
5. Хабибов А.Д., Амирова Л.А., Хумаева У.Х., Шахбанова С.Ш. Интродукционный анализ *Nigella sativa* L. по массе ста семян в условиях Дагестана// Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов. Материалы международной научной конференция. Махачкала, 2009. С. 187-191.

### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ РОДА DELPHINIUM L. В ГОРНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ДНЦ РАН

Анатов Д.М.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

e-mail: [djalal@list.ru](mailto:djalal@list.ru)

Живокость (лат. *Delphinium* L.) – род многолетних травянистых растений семейства *Ranunculaceae* включает около 370 видов, произрастающих в Северном полушарии и в горах тропической Африки. На территории России и сопредельных стран произрастает около 100 видов (Малютин, 1992).

На Кавказе насчитывается более 23 видов, многие из которых являются кавказскими эндемиками (Гроссгейм, 1950). В Дагестане род *Delphinium* L. представлен 13 видами (Галушко, 1978; Муртазалиев, 2009), которые играют существенную роль в растительных сообществах, могут нередко являться доминантами и важными эдификаторами.

Дельфиниумы занимают одно из ведущих мест среди многолетних декоративных растений открытого грунта. Выведено много сортов и гибридов, которые разводятся как декоративные растения (Баджиева, 2003, Малютин, 1992) и используются в групповых посадках на партерах, каменистых горках, склонах (Данилова, 1993).

Изучение интродукционных возможностей многолетних видов дельфиниумов актуально по выявлению перспективных для введения в культуру видов.

### Материал и методика

Климатические условия Гунибского плато следующие: почвы горно-луговые, тяжело-суглинистые. Годовое количество осадков на плато 680 мм, относительная влажность воздуха 65%, средняя высота снежного покрова 12 см, среднегодовая температура воздуха 6,7°C, средняя температура самого холодного месяца – января 5,2°C, безморозный период 167 дней.

В настоящее время в коллекциях Горного ботанического сада ДНЦ РАН содержится 25 популяций 13 видов и 4 сорта. Главный коллекционный участок рода *Delphinium* L. расположен на Гунибской экспериментальной базе на высоте 1650 м над уровнем моря северной экспозиции. Нами изучались биологические особенности интродуцентов (проводились фенологические наблюдения, оценивались биометрические показатели). Фенологические наблюдения проводились через каждые 3-5 дней (Зайцева, 1978). На генеративных побегах (по 10 побегов каждого вида) в фазе цветения учитывались интервальные и дискретные морфологические признаки: высота растений,

длина генеративной и вегетативной частей побега, число цветков на главном стебле, число боковых генеративных и вегетативных ветвей, диаметр и длина цветка со шпорцем.

### Результаты и обсуждение

Сезонный ритм роста и развития растений является выражением их жизненного ритма, экологических потребностей и во многом связан с их фитоценоотическим происхождением. Все интродуцированные популяции, сорта и виды полностью проходят весь сезонный цикл от начала отращивания до созревания семян и за период 2009-2012 гг. не было зафиксировано выпадов. Данные по срокам прохождения фенофаз на Гунибском плато популяций и видов рода *Delphinium* L. приводятся в таблице 1.

Сравнительный анализ признаков фенологии показал, что условия интродукции оказывают влияние на сроки наступления и продолжительности фенофаз. Популяции и виды, произрастающие на равнине и предгорных районах (h=200-500 м над ур. моря) позже вступали в фазу цветения и созревания семян, нежели высокогорные виды. Например, равнинный степной вид *D. puniceum* Pall. вступал в фазу цветения позже всех видов, и продолжительность цветения была наибольшей (58 дней), соответственно этот вид заканчивал сезонный цикл позже всех, а созревание семян у некоторых особей не завершался, тогда как самые высокогорные популяции *D. speciosum* Vieb. (h=2400 м над ур. моря) завершали весь сезонный цикл к середине августа. Стоит отметить, что чем выше над уровнем моря был собран и пересажен живой материал популяций различных видов, тем короче у них наблюдался сезонный цикл. Виды, произрастающие в среднегорном Дагестане характеризовались промежуточными результатами. Прохождение фенофаз и всего сезонного цикла интродуцированных видов и сортов оказались еще более скоротечными, чем у высокогорных аборигенных видов. Например, *D. elatum* L. одним из первых вступает в фазу цветения и завершает сезонное развитие в начале августа, но в отличие от других видов в осенний период может вступить во второй раз в фазу цветения.

Продолжительность цветения является важным показателем декоративности растений. Т.к. наступление фенофаз и их продолжительность во многом зависела от происхождения интродуцента, то с высотой над уровнем моря продолжительность цветения уменьшалась. У равнинно-предгорных видов продолжительность цветения 50-58 дней, среднегорных 23-39 дней с максимумом длительности цветения у вида *D. flexuosum* Vieb. 31-39 дней, высокогорных 12-26 дней.

Основными показателями декоративности дельфиниумов выступают признаки: длина главного цветоноса, число цветков и размеры цветков. Проведенная оценка видов по декоративным качествам показала, что изучаемые виды дельфиниума различаются по комплексу признаков. Самые крупные цветки, например, у *D. crispulum* Rupr. и *D. bracteosum* Sommier & Levier, что является, несомненно, хорошим показателем декоративности, но количество цветков на побеге минимальное (24,8 и 18,6), тогда как, высота чисто генеративной части побега составляет в среднем 89,9 и 77,5 см соответственно. В целом же по комплексу признаков, интродуцированные сорта и виды дельфиниумов оказались в декоративном плане наиболее привлекательными.

Таблица 1

Сроки прохождения фенофаз у видов рода *Delphinium* L. на Гунибском плато (h=1650м) за 2012 г.

Вид	Происхождение	Бутон-я	Цветение	Плодообразование	Созревание плодов	Прод-ть цветения, дни
<i>D. puniceum</i> Pall.	Окр. г. Махачкалы, Нарат-Тюбинский хр., 200 м	28.06–30.07	26.07–22.09	22.08–28.09	20.10–	58
<i>D. macropogon</i> Prokh.	Окр. г. Махачкалы, г. Таркитау, 500 м	17.06–20.07	19.07–07.09	14.08–20.09	14.09–15.10	50
<i>D. fedorovii</i> Dimitrova	Цунтинский р-он, окр. с. Бежта, Радонные источники, 1700 м	12.06–28.06	25.06–29.07	17.07–14.08	07.08–23.08	34
<i>D. prokhanovii</i> Dimitrova <sup>2</sup>	Унцукульский р-он, пер. сс. Аркасы-Аракани, 1620 м	28.06–25.07	22.07–09.08	26.07–20.08	15.08–04.09	18
<i>D. dasycarpum</i> L. <sup>1</sup>	Ботлихский р-он, Оз. Казеной-Ам, 1850 м	17.06–19.07	12.07–10.08	26.07–12.08	10.08–27.08	29

<i>D. bracteosum</i> Sommier & Levier	Акушинский р-он, окр. с. Муги-Мулебки, 1665 м	13.06– 27.06	05.07– 06.08	19.07– 17.08	30.07– 24.08	32
<i>D. arcuatum</i> N. Busch	Догузпаринский р-он, по дороге к с. Куруш, 1890 м	15.06– 30.06	22.06– 18.07	10.07– 01.08	22.07– 15.08	26
<i>D. mariae</i> <sup>1</sup>	Акушинский р-он, окр. с. Гапшима, 1300 м	17.06– 23.07	10.07– 30.07	25.07– 20.08	10.08– 30.08	20
<i>D. flexuosum</i> Bieb.	Буйнакский р-он, с. Карамахи, 1390 м	17.06– 22.07	12.07– 11.08	29.07– 21.08	10.08– 31.08	30
<i>D. flexuosum</i> Bieb.	Перевал сс. Аркас-Аракани 1630 м	28.06– 30.07	16.07– 24.08	31.07– 28.08	11.08– 05.09	39
<i>D. flexuosum</i> Bieb.	Акушинский р-он, перевал Мулебки-Мекеги, 1660 м	17.06– 10.07	05.07– 05.08	18.07– 10.08	28.07– 22.08	31
<i>D. speciosum</i> Bieb.	Догузпаринский р-он, по дороге к г. Шалбуздаг 1650 м	28.06– 24.07	15.07– 02.08	20.07– 07.08	03.08– 20.08	18
<i>D. speciosum</i> Bieb.	Догузпаринский р-он, Спуск с. Куруш, 1780 м	28.06– 26.07	15.07– 03.07	22.07– 05.08	02.08– 17.08	19
<i>D. speciosum</i> Bieb.	Догузпаринский р-он, окр. с. Куруш, 2400 м	28.06– 16.07	12.07– 25.07	20.07– 01.08	01.08– 16.08	13
<i>D. speciosum</i> Bieb. <sup>1</sup>	Сев. Осетия	30.05– 20.06	18.06– 30.06	25.07– 18.08	15.07– 22.07	12
<i>D. speciosum</i> Bieb. <sup>1,2</sup>	Юж. Осетия	01.07– 03.08	27.07– 29.08	15.08– 05.09	25.08– 14.09	33
<i>D. crispulum</i> Rupr.	Перевал Аркас-Аракани 1530 м	28.06– 16.07	12.07– 07.08	28.07– 15.08	09.08– 25.08	26
<i>D. crispulum</i> Rupr.	Шамильский р-он, с. В. Батлук, 1690 м	17.06– 23.07	18.07– 10.08	28.07– 17.08	07.08– 22.08	23
<i>D. crispulum</i> Rupr.	Ботлихский р-он, сс. Алак-Хелетури, 1750 м	17.06– 20.07	05.07– 10.08	29.07– 15.08	07.08– 20.08	26
<i>D. crispulum</i> Rupr.	Ботлихский р-он, Оз. Казеной-Ам, 1880 м	17.06– 09.07	05.07– 28.07	25.07– 12.08	03.08– 15.08	23
<i>D. crispulum</i> Rupr.	Гунибское плато, 1920 м, вост. скл.	17.06– 07.07	02.07– 26.07	19.07– 06.08	12.08– 23.08	24
<i>D. elatum</i> L.	Интродуцент, ГБС РАН, г. Москва	28.05– 03.06	17.06– 22.07	28.06– 15.08	18.07– 03.08	25
<i>D. chinensis</i> Fisch. ex DC.	Интродуцент, ГБС РАН, г. Москва	17.06– 30.06	02.07– 30.07	17.07– 02.08	26.07– 10.08	28
<i>D. hybridum</i> var. <i>Caeruleum</i>	Интродуцент, г. Якутск	12.06– 10.07	27.06– 22.07	14.07– 01.08	24.07– 11.08	25
<i>D. hybridum</i> var. <i>Cyanus</i>	Интродуцент, г. Якутск	29.05– 26.06	17.06– 05.07	28.06– 03.08	25.07– 09.08	18
<i>D. hybridum</i> var. <i>grandiflorum</i>	Интродуцент, г. Сыктывкар	15.06– 30.06	28.06– 28.07	17.07– 31.07	27.07– 13.08	30
<i>D. hybridum</i>	Интродуцент, г. Сыктывкар	29.05– 26.06	17.06– 30.06	25.06– 30.07	17.07– 04.08	13

1 – виды, таксономическое положение которых находится на рассмотрении; 2 – наблюдения проводилось на единичных экземплярах.

### Заключение

Все исследуемые виды успешно прошли интродукцию в горных условиях. Сравнительный анализ признаков фенологии показал, что условия первичной интродукции оказывают влияние на сроки наступления и продолжительности фенофаз. Популяции и виды, произрастающие на равнине и предгорных районах (h=200-500 м над ур. моря) позже вступают в фазу цветения и созревания семян, нежели высокогорные виды. Обобщенная оценка, по комплексу признаков фенологии, биометрических показателей и цветовой палитре в декоративном плане наиболее привлекательными из кавказских видов можно выделить *D. flexuosum* Bieb., *D. speciosum* Bieb. и *D. arcuatum* N. Busch.

Настоящая работа частично выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 12-04-31076 мол\_а.

## Литература

1. Баджиева Ф. К. Новые краски Дельфиниума//Ж. Цветоводство. 2003, № 4. С. 42–44.
2. Галушко А.И. Род *Delphinium* L. //В кн.: Флора Северного Кавказа. Определитель. Т. 1, Изд-во Ростовского ун-та. 1978, С. 274-276
3. Гроссгейм А. А. Род *Delphinium* L. //В кн.: Флора Кавказа. Т. 4, 1950. С. 24-33
4. Данилова Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. 161 с.
5. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников. — М.: Наука, 1978.- 149 с.
6. Малютин Н. И. Дельфиниумы. М.: Агропромиздат, 1992. 56 с.
7. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Т.1 Махачкала: изд. Дом «Эпоха».2009, 356 с.
8. Wang Wencai, Michael J. Warnock. *Delphinium* L.// Flora of China. Т. 6. 2001, С. 223-274.

## РАЗМНОЖЕНИЕ *ONONIS ARVENSIS* L. *IN VITRO*

Ахметова А.Ш., Зарипова А.А.

Уфа, Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН  
e-mail: [al\\_sham@mail.ru](mailto:al_sham@mail.ru)

Одной из задач ботанических садов является сохранение биоразнообразия растений. Многие редкие и исчезающие виды практически не встречаются в естественных местах произрастания из-за усиления антропогенной нагрузки и изменения экологических условий. Представляющие собой ценный генетический ресурс, такие растения сохраняют *ex situ* в ботанических коллекциях закрытого грунта. Часто редкие виды в коллекциях представлены в единичных экземплярах. Весьма перспективным представляется создание дублирующих коллекций редких и исчезающих растений с помощью методов культуры *in vitro*. Коллекция растений *in vitro* предоставляет широкие возможности для сохранения и восстановления численности дикорастущих, исчезающих, редких и эндемичных видов [1, 2, 5]. Создание коллекции оздоровленного, генетически однородного растительного материала *in vitro* можно рассматривать как одну из форм охраны природной флоры и как эффективный метод сохранения и расширения биоразнообразия *ex situ*, что составляет часть общей стратегии охраны. В данной работе объектом изучения являются представители семейства *Fabaceae*: стальник полевой *Ononis arvensis* L. – внесен в Красную книгу Республики Башкортостан (2001) [6] категория II – уязвимый вид. Является ценным лекарственным растением – источник биологически активных веществ. Корни его содержат гликозиды, эфирные масла. Химический состав этого вида изучен недостаточно. Массовый сбор сырья этого растения для нужд фармакологии ведет к тому, что это ценное растение может попасть в категорию исчезающих видов. Разработка альтернативных способов расширения сырьевой базы *O. arvensis* весьма актуальна. Чрезвычайно важно и то, что такая разработка способствует сохранению многообразия растительного мира.

Целью настоящей работы являлось разработка и оптимизация способа размножения *in vitro* *O. arvensis*.

Одним из ключевых моментов создания коллекции *in vitro* является разработка приемов введения растительного материала в стерильную культуру, что предусматривает как выбор экспланта, так и подбор условий стерилизации. При изучении асептических линий в качестве исходного материала использовали семена *O. arvensis*, собранных с растений в местах их естественного произрастания. Работу в асептических условиях, стерилизацию питательных сред и посадочного материала проводили согласно имеющимся рекомендациям [3].

Поверхностную стерилизацию семян проводили с использованием в качестве стерилизующих агентов ртутьсодержащее соединение (диацид) в концентрации 0,1% и лизоформин в концентрации 1,0%. Семена сначала стерилизовали в 70% этаноле, а затем в одном из следующих стерилизующих растворов (всего 3 варианта обработки). Использованные нами стерилизующие растворы

по-разному влияли на жизнеспособность семян и последующее развитие проростков. Экспозиция воздействия стерилизующих растворов составляла от 4 до 12 мин.

Применение лизоформина для стерилизации семян не является оптимальным, так как в этом случае получение стерильной культуры составляет всего 12,2–30,6% и этот показатель не зависит от экспозиции стерилизации. Причем, при 12-ти минутном выдерживании семян в лизоформине, число инфицированных было максимально и составляло 70-75%. При стерилизации семян *O. arvensis* в 0,1 % растворе диацета в течение 8 мин было получено максимальное количество стерильной культуры (83,3-87,4%), которое характеризовалось интенсивным ростом.

С целью изучения процесса прорастания семени и *O. arvensis* помещали на безгормональную среду, содержащую минеральные соли по прописи MSO. Семена проращивали при температуре 26°C, влажности воздуха 70 %, 16-часовом фотопериоде и световой интенсивности 2-3 тыс. люкс.

Через 4 недели культивирования у проростков *O. arvensis* использовали семядольные узлы, которые субкультивировали на модифицированные среды Мурасиге и Скуга (MS) [7].

Для инициации морфогенетических процессов использовали модифицированные среды, различающиеся по типу и концентрации цитокининов: 6-БАП (6-бензиламинопуридин), кинетин, а также ауксина: ИУК (индолилуксусная кислота). Всего в исследовании было испытано 4 варианта питательных сред. Средняя продолжительность пассажа составляла 4 недели.

Одним из наиболее мощных индукторов морфогенеза, который принято называть стимулирующим фактором или сигналом морфогенеза, является изменение соотношения между цитокининами и ауксинами, входящими в состав питательных сред [4]. Поэтому следующим этапом работы было изучение влияния соотношения экзогенных регуляторов роста на процесс морфогенеза (табл. 1).

Таблица 1

**Зависимость морфогенеза *O. arvensis* in vitro от концентрации регуляторов роста**

Регуляторы роста, мг/л	Доля эксплантов, %		Длина побега, мм
	некротизированных*	с дифференцированной тканью*	
кинетин 0,5 + ИУК 0,2	52,4 ± 0,34	47,6 ± 0,28	7,56 ± 3,97
БАП 0,5 + ИУК 0,2	48,6 ± 0,35	51,4 ± 0,30	6,08 ± 1,32
БАП 1,0	56,4 ± 0,25	43,6 ± 0,24	5,53 ± 2,23
<b>БАП 2,0 + ИУК 0,1</b>	23,7 ± 0,25	<b>76,3 ± 0,46</b>	<b>14,81 ± 2,34</b>

\*Среднее из 30 измерений

Как следует из таблицы 1, культивирование эксплантов *O. arvensis* на всех вариантах питательной среды, приводило к индукции морфогенеза, который выражался в дифференциации меристематических очагов непосредственно на экспланте. Следует отметить, что в варианте 3 (БАП 1,0 мг/л), где наблюдали прямую регенерацию растений, образование меристематических зон и формирование микропобегов нередко сопровождалось образованием витрифицированных тканей, которые ингибировали дальнейший рост дифференцированных частей побегов. В варианте 1 (кинетин 0,5 мг/л + ИУК 0,2 мг/л), где начался морфогенез *O. arvensis* сопутствовал процесс каллусогенеза, как правило, число адвентивных почек не превышало в среднем 5,2 шт. Комбинация регуляторов роста БАП 2,0 мг/л + ИУК 0,1 мг/л способствовало формированию множества пазушных побегов. Средняя длина побега (12,3; 14,8 мм), среднее число узлов существенно превышали значение этих показателей на других средах (табл. 2, вариант 4).

Таким образом, данные, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о преимуществе использования питательной среды, содержащей БАП 2,0 мг/л + ИУК 0,1 мг/л, которая позволила получить 60,1 и 76,3 % эксплантов с дифференцированной тканью. При этом коэффициент размножения побегов через 8 недель культивирования эксплантов составил 8-15 (рис. 2).



Рис. 1. Индукция развития побегов: *O. arvensis* на питательной среде MS, содержащей БАП 2,0 мг/л + ИУК 0,1 мг/л

Микропобеги укореняли на среде  $\frac{1}{2}$  MS, дополненной ауксинами: 1) ИМК 0,5 мг/л; 2) ИМК 0,2 мг/л + НУК 0,2 мг/л. Результаты эксперимента указывают на целесообразность использования в качестве индуктора ризогенеза для микропобегов *O. arvensis* ИМК (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние регуляторов роста на ризогенез микропобегов *O. arvensis* в культуре *in vitro***

Регуляторы роста, мг/л	Укорененные побеги, %	Число корней, шт.	Средняя длина корней, мм
ИМК 0,5	88,6 ± 10,6	6,4 ± 1,5	71,4 ± 1,9
ИМК 0,2 + НУК 0,2	78,3 ± 11,7	6,1 ± 1,3	61,8 ± 2,1

Оптимальной оказалась концентрация 0,5 мг/л, обеспечивающая высокий процент укорененных побегов (73,8 и 88,6%). Интенсивность ризогенеза составила 4,7 и 6,4 шт. на эксплант, а длина корней достигала 58,7 и 71,4 мм.

Следовательно, питательную среду  $\frac{1}{2}$  MS, дополненную ИМК 0,5 мг/л можно рекомендовать как относительно универсальную для укоренения растений-регенерантов *O. arvensis*.

Таким образом, проведена оценка эффективности различных подходов стерилизации эксплантов *O. arvensis* L. при введении в культуру *in vitro*, разработаны условия обеспечения оптимального роста и развития растений за счет подбора питательной среды и физических условий культивирования. Интенсивность морфогенеза зависит от наличия регуляторов роста, использованных в питательной среде. Оптимальной для формирования микропобегов с коэффициентом размножения 3-15 является питательная среда MS, содержащая БАП 2,0 мг/л + ИУК 0,1 мг/л. Питательную среду  $\frac{1}{2}$  MS, дополненную ИМК 0,5 мг/л можно рекомендовать для укоренения растений-регенерантов.

**Литература**

1. Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н. Сохранение редких и исчезающих растений *ex situ*: достижения и проблемы // Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии. Матер. Междунар. конф. М. 2000. С. 19-23.
2. Белокурова В.Б., Листван Е.В. Использование методов биотехнологии растений для сохранения и изучения биоразнообразия мировой флоры // Цитология и генетика. 2005. № 1. С. 41-51.
3. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., 1964. 272 с.
4. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
5. Коваль С.Ф., Коваль В.С., Тымчук С.М., Богуславский Р.Л. Генетические коллекции: проблемы формирования, сохранения и использования // Цитология и генетика. 2003. № 4. С. 46-53.
6. Красная книга Республики Башкортостан. Редкие исчезающие виды высших сосудистых растений. Уфа: Китап, 2001. Т. 1. С. 75-76.
7. Murashige T., Skoog F.A. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. 1962. V. 15. № 13. P. 473-497.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДООБРАЗОВАНИЯ ЭНДЕМИЧНОГО ЮЖНОУРАЛЬСКОГО  
ВИДА *OXYTROPIS KUNGURENSIS* KNJASEV (*FABACEAE*)  
В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ**

Галикеева Г.М.<sup>1</sup>, Елизарьева О.А.<sup>2</sup>, Маслова Н.В.<sup>2</sup>

Уфа, <sup>1</sup>Башгоспедуниверситет,  
Уфа, <sup>2</sup>Институт биологии УНЦ РАН  
e-mail: herbarry-ib-ufa@mail.ru

В данной работе представлены результаты по определению плодообразования соцветий редкого вида остролодочника кунгурского в условиях интродукции. *Oxytropis kungurensis* Knjasev (*Oxytropis uralensis* auct. non (L.) DC.) (сем. *Fabaceae* Lindl.) – редкий эндемичный вида Южного Урала и Среднего Предуралья включен в «Красную книгу Республики Башкортостан (РБ)» (2011) (категория 2 – вид, сокращающийся в численности); в Красную книгу МСОП (R), Красный список Европы (R) (Красный список..., 2004 (2005)) (под названием о. уральский *O. uralensis*). Вид описан М.С. Князевым (Князев, 1999; Князев, 2005). В РБ встречается в 11 пунктах в Учалинском (восточный берег оз. Аушкуль, д. Кучуково, г. Бузхангай у д. Курама и др.) и Белорецком (хр. Машак) р-нах (Красная книга..., 2011).

В республике охраняется в Южно-Уральском государственном природном заповеднике (1 локалитет) (Красная книга..., 2011), культивируется в Ботаническом саду УНЦ РАН (г. Уфа) (Маслова и др., 2005, 2006, 2009). Одной из необходимых мер охраны этого вида является увеличение численности малых популяций (Красная книга..., 2011). Создание маточных плантаций в ботаническом саду необходимо для получения семян с целью реинтродукции.

Материалом для изучения послужили соцветия средневозрастных растений, выращенных из семян, собранных во время экспедиционных исследований по РБ (происхождение образца: РБ, Учалинский р-н, гора Бузхангай, год интродукции 2004; коллекторы: А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева). Этот образец выбран для работы в связи с тем, что данная популяция находится в критическом состоянии: она пострадала в результате степного лесоразведения (Красная книга..., 2011). Период изучения образца 2004-2013 гг. Растения выращивали в монокультуре. Размножение проводили способом выращивания рассады.

В таблице 1 представлены предельные значения (min-max) и средние ( $M \pm m$ ) значения показателей, характеризующих плодообразование соцветий средневозрастных генеративных растений *O. kungurensis*, в таблице 2 результаты сравнения средних значений по критерию Стьюдента. Проанализировано в 2008 г. 127 соцветий 5-летних растений, в 2009 г. 222 соцветия 6-летних, в 2010 г. 64 соцветия 7-летних, в 2011 г. 31 соцветие 8-летних.

Плодообразование является показателем эффективности опыления (Левина, 1980). Потенциальные возможности образования плодов у соцветий средневозрастных генеративных растений *O. kungurensis* при интродукции реализуются не полностью (табл. 1). Число цветков в соцветии варьирует в пределах от 2 до 28 шт. Плодов завязывается значительно меньше, чем уровень потенциальных возможностей их образования. Плодообразование на соцветие варьирует в пределах от 0(5,6) до 100 % (от общего числа заложившихся цветков на соцветии) (в среднем меньше в 1,6-3,2 раза). Низкое плодообразование объясняется опадом генеративных органов на всех стадиях их развития (бутонов, цветков, плодов). Опадают в основном цветки. Редукция (опад) генеративных органов наблюдается в основном в акропетальной части соцветия. Высокие показатели плодообразования отмечены в 2008 г. (56,3 %), 2009 г. (60,7 %), 2011 г. (52,0 %), что выше по сравнению с 2010 г. (31,8 %) соответственно в 1,8, 2,0 и 1,6 раза, и связано с относительно благоприятными погодными условиями (в 2008, 2009, 2011 гг.), от которых зависит активность работы насекомых-опылителей (шмелей) в период цветения растений. В 2010 г. в период цветения отмечалась сухая и жаркая погода: в I декаду мая средняя температура была на 4,7°C выше среднемноголетней, осадков выпало лишь 2,2 % от нормы; во II декаду мая средняя температура была так же на 4,0°C выше среднемноголетней, осадков выпало так же мало – 29,3 % от нормы (по данным Гидрометеоцентра РБ).

Таблица 1

**Плодообразование соцветий средневозрастных генеративных растений  
*Oxytropis kungurensis* при интродукции**

Показатели	Год наблюдения			
	2008 (n=127)	2009 (n=222)	2010 (n=64)	2011 (n=31)
Предельные (min-max) значения показателей				
Число цветков, шт.	5-28	5-23	3-20	2-20
Число плодов, шт.	0(1)-25	0(1)-21	0(1)-14	0(1)-14
Плодообразование, %	0(6,3)-100	0(7,1)-100	0(5,6)-100	0(6,3)-100
Число опавших генеративных органов, шт.	0(1)-18	0(1)-17	0(1)-20	0(1)-19
Степень редукции, %	0(4,3)-100	0(4,5)-100	0(7,1)-100	0(12,5)-100
Средние (M±m) значения показателей				
Число цветков, шт.	15,8±0,4	11,8±0,2	10,6±0,4	12,1±0,8
Число плодов, шт.	9,3±0,6	7,4±0,3	3,3±0,5	6,2±0,8
Плодообразование, %	56,3±2,9	60,7±2,4	31,8±4,1	52,0±5,6
Число опавших генеративных органов, шт.	6,5±0,4	4,4±0,3	7,3±0,6	5,8±0,9
Степень редукции, %	43,7±2,9	39,3±2,4	68,2±4,1	48,0±5,6

В результате исследований было установлено, что у *O. kungurensis* отмечаются погодичные различия по лимитам и по средним значениям каждого показателя, связанного с плодообразованием (табл. 2). Наблюдаются достоверные различия как по количественным (число цветков, плодов, опавших генеративных органов), так и по качественным (плодообразование, степень редукции) показателям. Отмечены достоверные различия по всем годам наблюдения по плодообразованию между 2008, 2009, 2011 гг. с одной стороны и 2010 г. с другой стороны и характеризуется при этом меньшим значением.

Таблица 2

**Сравнение по критерию Стьюдента средних значений показателей плодообразования соцветий средневозрастных генеративных растений *Oxytropis kungurensis* при интродукции**

Показатели	t факт. (направление сравнения)					
	t <sub>2008-2009</sub>	t <sub>2008-2010</sub>	t <sub>2008-2011</sub>	t <sub>2009-2010</sub>	t <sub>2009-2011</sub>	t <sub>2010-2011</sub>
Число цветков, шт.	8,377*	8,657*	4,227*	2,418*	0,346	1,671
Число плодов, шт.	2,814*	8,312*	3,155*	7,252*	1,370	3,308*
Плодообразование, %	1,167	4,855*	0,684	6,068*	1,430	2,907*
Число опавших генеративных органов, шт.	4,191*	1,138	0,685	4,686*	1,546	1,406
Степень редукции, %	1,167	4,855*	0,684	6,068*	1,430	2,907*

*Примечание.* \* - различия достоверны при уровне значимости W=0,05.

Наши результаты согласуются с литературными данными по видам сем. *Fabaceae* (Ахундова, Туркова, 1996; Каршибаев, 2003 и др.).

Работы по изучению *O. kungurensis* при интродукции (особенно репродуктивной биологии) (Галикеева, Маслова, 2012; Маслова и др., 2012а,б) проводятся в рамках исследований, *грантом Президиума РАН по Программе фундаментальных исследований «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» в 2012-2014 гг.*

### Литература

1. Ахундова В.А., Туркова Е.В. Биологические особенности репродуктивного развития бобовых растений в связи с продуктивностью // Проблемы репродуктивной биологии растений. Пермь, 1996. С. 15-17.

2. Галикеева Г.М., Маслова Н.В. Семенное размножение редкого уральского вида *Oxytropis kungurensis* Knjasev (*Fabaceae*) // Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения. Междунар. науч. конф., посвящ. 95-летию кафедры ботаники Тверского гос. ун-та. Тверь, 2012. С. 245-249.

3. *Каршибаев Х.К.* Особенности семенного размножения некоторых видов сем. *Fabaceae* в аридной зоне Узбекистана // Раст. ресурсы. 2002. Т.38, вып. 1. С. 65-72.
4. *Князев М. С.* Заметки по систематике и хорологии видов рода *Oxytropis (Fabaceae)* на Урале. I. Виды родства *Oxytropis uralensis* // Ботан. журн. 1999б. Т. 84, № 9. С. 113–122.
5. *Князев М. С.* Заметки по систематике и хорологии видов рода *Oxytropis (Fabaceae)* на Урале. V. Секция *Orobanchia* // Ботан. журн. 2005. Т. 90, № 3. С. 415–423.
6. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
7. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. Ч. 3.1 (Семенные растения). М., 2004(2005). 352с.
8. *Левина Р.Е.* Репродуктивная биология семенных растений (Обзор проблемы). М.: Наука, 1981. 96 с.
9. *Маслова Н.В.* Ритм сезонного развития и семенная продуктивность *Oxytropis uralensis (L.) DC.* при интродукции // Растительные ресурсы: опыт, проблемы и перспективы. Бирск, 2005. С. 69-73.
10. *Маслова Н.В., Каримова О.А., Абрамова Л.М.* Коллекция редких видов семейства *Fabaceae* Lindl. в Ботаническом саду // Биоразнообразие растений на Южном Урале в природе и при интродукции. Уфа: Гилем, 2009. С. 65-80.
11. *Маслова Н.В., Елизарьева О.А., Галикеева Г.М.* Характеристика средневозрастного генеративного состояния *Oxytropis kungurensis* Knjasev при интродукции // Изв. Самар. НЦ РАН. 2012а. Т. 14, № 1(7). С. 1780-1783.
12. *Маслова Н.В., Елизарьева О.А., Куватова Д.Н., Асадуллина С.Р.* Интродукционное изучение редких видов рода *Oxytropis DC.* в Ботаническом саду УНЦ РАН // Изучение заповедной флоры Южного Урала. Сб. науч. трудов. Вып. 2. Уфа, 2006. С. 166-176.
13. *Маслова Н.В., Елизарьева О.А., Галикеева Г.М.* Оценка интродукционной устойчивости редкого уральского вида *Oxytropis kungurensis* Knjasev (*Fabaceae*) // Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения. Междунар. науч. конф., посвящ. 95-летию кафедры ботаники Тверского гос. ун-та. Тверь, 2012б. С. 288-291.

## КРАСНОКНИЖНЫЕ РАСТЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА СОЛОВЕЦКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА

**Гришанова О.В., Новинская Т.А., Е.С. Абрамова**

пос. Соловецкий, Соловецкий музей-заповедник

e-mail: [botsad@solovky.ru](mailto:botsad@solovky.ru)

В коллекции Ботанического сада Соловецкого музея-заповедника входят 11 видов из Красной книги России и Красной книги Архангельской области. Соловецкая коллекция редких видов в процессе развития сада формировалась стихийно и только в последние годы стала пополняться целенаправленно.

В дендрологическую коллекцию входят 5 «краснокнижных» видов.

Бересклет карликовый ф. туркестанская (ползучий) – *E. nana f. Turkestanica* (Сем. Бересклетовые – *Celastraceae*)

Кустарник. Вид, находящийся под угрозой исчезновения. Семенное возобновление в природе практически отсутствует. Культивируется во многих ботанических садах. В ботаническом саду музея-заповедника с 1991 года растут три экземпляра бересклета карликового. Его ползучая форма позволяет благополучно переживать под снежным покровом северные зимы. В последние годы бересклет вступил в половозрелое состояние: цветет обильно, плодоносит слабо. Способен вегетативно размножаться.

Тополь бальзамический – *Populus balsamifera* L. (Сем. Ивовые – *Salicaceae*)

Дерево. Редкий вид. В саду саженцы тополя бальзамического появились в 1935 году, посадочный материал наряду с другим посадочным материалом, пополнившим дендрологическую коллекцию на Соловках, поступили из БС БИН (г. Ленинград). Для акклиматизации были отобра-

ны мужские экземпляры; выращивание деревьев, дающих обилие тополиного «пуха», вероятно, не входило в планы интродукторов. В наши дни тополя представлены группой из пятнадцати взрослых половозрелых деревьев высотой 7 -11 м. Обильное цветение (пыление) происходит в конце весны. Тополя прошли достаточно длительный процесс акклиматизации, доказав возможность произрастания в условиях Европейского Севера.

Самшит колхидский – *Buxus colchica* Pojark. (Сем. Самшитовые – *Buxaceae*)

Кустарник. Уязвимый вид. В ботаническом саду растет два экземпляра самшита колхидского, поступивший из БС МГУ в 2006 году. Молодые растения в ходе первичной адаптации к местным условиям хорошо укоренились, дали характерный прирост молодых побегов, типичный для вида на виргинильном этапе. Высота кустика 30 см. На зиму самшит обязательно укрывается лапником.

Кизильник блестящий – *Cotoneaster lucidus* Schlecht. (Сем. Розоцветные – *Rosaceae*)

Кустарник. Редкий вид. Эндемик юга Центральной Сибири. В наш сад десять саженцев кизильника блестящего поступили из Поморского государственного университета (Архангельск) в 2004 году и были высажены на гряды для подраживания. В ходе первичной адаптации в течение трех лет растения дружно развивались и превратились в полуметровые кустики, молодые побеги которых успевают одревесневать до наступления холодов. Осенью 2007 года они были пересажены на постоянное место – солнечный юго-восточный склон. Цветут и плодоносят.

Микробиота перекрестнопарная – *Microbiota decussate* Kom. (Сем. Кипарисовые – *Cupressaceae*)

Вечнозеленый кустарник. Уязвимый вид. Эндемик Сихотэ-Алиня, единственный эндемичный род хвойных в стране. В ботанический сад Соловецкого музея-заповедника один экземпляр микробиоты поступил из ГБС (г. Москва) в 2003 году. В процессе адаптации к местным условиям сформировался низкорослый кустарник с раскидистой кроной (высота – 0,2 м, диаметр кроны – 1,2 м); цветет, формируются шишки.

В коллекцию травянистых многолетников входит 7 видов.

Венерин башмачок – *Cypripedium calceolus* L. (Сем. Орхидные – *Orchidaceae*)

Многолетнее растение. Редкий вид. В ботаническом саду Соловецкого музея - заповедника появился в июне 2004 года (окрестности г. Каргополя). Несмотря на свойственную орхидным трудную приживаемость, венерин башмачок смог приспособиться и выжить в новых условиях. Три экземпляра, высотой около 30 см, длительно цветут во второй половине лета, размножение пока не отмечено.

Безвременник осенний - *Colchicum autumnale* L. (Сем. Безвременниковые - *Colchicaceae*)

Многолетнее растение. Уязвимый вид. В ботанический сад поступил в 1989 году (г. Таллин, БС ЭАН). Достаточно быстро адаптировался. Замечательно размножается вегетативно, в сегодняшнем саду представлен несколькими декоративными группами.

Кандык сибирский – *Erythronium sibiricum* (Fisch. Et Mey.) Kriyl. (Сем. Лилейные - *Liliaceae*)

Многолетнее растение. Уязвимый вид. В наш сад кандык сибирский попал из частной коллекции (г. Томск) в 1999 году и представлен тремя экземплярами. Адаптация к соловецким условиям прошла удовлетворительно. Цветение наблюдается ежегодно, семена вызревают только при благоприятных погодных условиях. Вегетативно не размножается.

Родиола розовая «золотой корень» – *Rhodiola rosea* L. (Сем. Толстянковые – *Crassulaceae*).

Многолетнее травянистое растение. Вид внесен в Красную книгу Архангельской области, в Красные книги Коми, Карелии, Мурманской обл. НАО. Сокращается в численности в результате чрезмерного использования человеком; охраняется на всей территории России.

В Архангельской области встречается на беломорских островах, Соловках и на побережье Белого моря.

В ботанический сад посадочный материал был привезен с островов Белого моря в 1991 году. Несмотря на изменение экологических условий «золотой корень» хорошо адаптировался, проходит полный цикл развития, размножается вегетативно.

Примула весенняя (первоцвет) - *Primula veris* L (Сем. Первоцветные – *Primulaceae*)

Многолетнее травянистое растение. Включен в Красные книги Архангельской и Вологодской областей. В коллекции ботанического сада примула весенняя появилась в 1989 году (г. Таллинн, БС ЭАН). Акклиматизировалась успешно, со временем образовав небольшие куртины со средней

высотой растений – 25 см. Первоцвет проходит в условиях сада полный цикл развития, размножается семенами.

Ирис сибирский – *Iris sibirica* L. (Сем. Касатиковые – *Iridaceae*)

Многолетнее травянистое растение. Включен в региональные Красные книги Архангельской области, Коми и Вологодской области. Бореальный евроазиатский вид. В ботаническом саду ирис сибирский представлен небольшой куртиной, посадочный материал поступил из БС Рижского университета в 1990 году. В условиях соловецкого климата адаптировался: цветет, размножается вегетативно.

Пион уклоняющийся или Марьин корень – *Paeonia anomala* L. (Сем. Пионовые – *Paeoniaceae*)

Многолетнее травянистое растение. Включен в региональные Красные книги Архангельской области, Коми, Ненецкого автономного округа, Мурманской области. В коллекции ботанического сада марьин корень появился в 1990 году (г. Кировск, ПАБС). Пион, успешно акклиматизировавшийся в приморском климате, проходит полный цикл развития: ежегодно семена вызревают, отмечается самосев. Мощные красивоцветущие растения высотой до 1,2 м образуют очень декоративную куртину, состоящую из большого числа экземпляров.

Помимо перечисленных краснокнижных растений в дендрологическую коллекцию и коллекцию травянистых растений входит ряд видов, нуждающихся в охране на территории Архангельской области. Деревья, появившиеся на территории сада в 1930-е годы, прошли процесс акклиматизации в приполярном климате: цветут и плодоносят. Травянистые многолетники, находясь на разных стадиях акклиматизации, доказывают возможность полноценного развития на беломорских островах.

Ботанический сад Соловецкого музея-заповедника наряду с другими садами нашей страны имеет в составе своих коллекций 28 видов редких и исчезающих растений (7 видов включено в Красную книгу России, 4 вида – в Красную книгу Архангельской области; 17 видов нуждаются в охране на территории Архангельской области). Сохраняя и изучая эти редкие виды коллекционных растений, наш сад вносит лепту в решение важнейшей задачи современности - сохранение биологического разнообразия на нашей планете.

## РОЛЬ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА В ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ПРИРОДЕ И В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Дьячкова Т. Ю., Платонова Е. А.

Петрозаводск, Петрозаводский госуниверситет  
e-mail: [tdyachkova@mail.ru](mailto:tdyachkova@mail.ru)

Одной из форм сохранения генофонда редких видов растений является их произрастание на охраняемых природных территориях. Однако местонахождения редких видов флоры часто рассеяны, незначительны по площади и не могут быть включены в охраняемые или заповедные территории, поэтому актуальным является культивирование редких видов в питомниках и ботанических садах. Изучение биологии редких видов растений Карелии в природных условиях и в культуре ведутся на кафедре ботаники и физиологии растений Петрозаводского госуниверситета с 1998 года, а основной базой для изучения видов является Ботанический сад Петрозаводского госуниверситета (БС ПетрГУ).

В Ботаническом саду ПетрГУ в составе природных сообществ произрастает ряд видов, включенных в Красную книгу Республики Карелия [1], например, змееголовник Рюйша (*Dracocephalum ruyschiana* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.). Биология этих видов изучалась в сравнительном аспекте: в естественных популяциях и при выращивании семенным путем на опытных участках в отделе лекарственных и декоративных растений.

Некоторые редкие виды, не произрастающие на территории БС, изучались только в условиях культуры с целью введения их в коллекции редких видов региона. На настоящий момент для введения в культуру изучена биология следующих редких видов: василистник блестящий (*Thalictrum*

*lucidum* L.), гвоздика песчаная (*Dianthus arenarius* L. s. l.), смолка альпийская (*Viscaria alpina* (L.) G. Don fil.). В данной статье представлены некоторые результаты этой работы.

Материалом для выращивания растений служат семена природных популяций, а в некоторых случаях семена, полученные из других регионов по обмену с Ботаническими садами России и стран ближнего и дальнего зарубежья. Опыты по искусственному выращиванию растений проводились в 3 вариантах: рассадным методом, посевом семян в открытый грунт весной после предварительной стратификации (если это было необходимо по условиям проращивания семян конкретного вида), посевом семян в открытый грунт осенью.

*Dracocephalum ruyschiana* – змееголовник Рюйша в Карелии находится на северной границе своего ареала, включен в Красную книгу Республики Карелия (2007) как редкий вид со статусом 3 (LC). Встречается на открытых и облесенных скальных выходах и суходольных лугах, преимущественно в местах близкого залегания карбонатных пород. В изученных природных ценопопуляциях самоподдержание вида осуществляется, в основном, вегетативным путем. Потенциальная семенная продуктивность составляет 30–50 семян на один побег. Проведенные опыты по выращиванию растений семенным способом показали, что генеративные диаспоры (эремы) данного вида имеют очень низкую всхожесть (не более 10%), высаженные в грунт растения отличались низкой жизненностью, процент гибели их был высоким. В первый год жизни растения прошли все возрастные состояния прегенеративного и генеративного онтогенетических периодов, причем очень быстро ювенильное и имматурное возрастные состояния. Возможно, *D. ruyschiana*, находясь на границе ареала, не дает достаточно жизнеспособного семенного потомства, хотя активно размножается вегетативным способом и его можно рекомендовать для интродукции.

*Origanum vulgare* – душица обыкновенная в Карелии произрастает на северной границе своего ареала, включена в Красную книгу республики со статусом 3 (LC). Это травянистый многолетник, характеризующийся большим полиморфизмом. Жизненная форма душицы может изменяться в разных сообществах от короткокорневищной до длиннокорневищной. Широко культивируется по причине использования в качестве лекарственного растения. В природных популяциях самовозобновление осуществляется, в основном, вегетативным путем.

Всхожесть семян во всех трех вариантах опыта по культивированию вида была невысокой (10–30%), наименьшую всхожесть имели семена, высаженные непосредственно в грунт. Также следует отметить довольно высокий процент гибели нежных проростков (до 40%) во втором и третьем вариантах опыта. Вероятно, растения, высаженные после проращивания семян в лабораторных условиях, были более устойчивыми к неблагоприятным погодным условиям и более конкурентоспособными. Опыты по искусственному выращиванию *O. vulgare* из семян показали, что наиболее успешно культивирование вида происходит при рассадном способе.

*Dianthus arenarius* L. s. l. – гвоздика песчаная включена в Красную книгу Республики Карелии со статусом 3 (LC). В республике Карелия *D. arenarius* охраняется в заповеднике «Живач», в зоологическом заказнике «Кижский», в ботаническом заказнике «Сортавальский», на уникальной исторической и природно-ландшафтной территории «Валаам». М. Л. Раменская (1983) относит этот вид к элементу флоры региона с очень ограниченным распространением и сильно разорванным ареалом, части которого находятся в различных полосах широтного деления территории (в подзонах северной и средней тайги).

При искусственном выращивании *D. arenarius* в трех вариантах опыта всхожесть семян составила: в первом варианте – 92 %, во втором – 93 % и в третьем – 84 %. В первом варианте опыта выращивания растений рассадным методом они имели меньшие размеры, чем растения, выращенные при посеве семян в открытый грунт. Кроме того, при пересадке рассады в грунт, наблюдалась гибель нежных проростков. В дальнейшем наблюдения за развитием и формированием растений в трех вариантах опыта показали, что из высаженных проростков или семян (в зависимости от варианта опыта) сформировалось только 20-35 растений, причем наименьшее число в первом варианте опыта. Из этого можно заключить, что наилучшим способом выращивания растений является посев семян в грунт весной или осенью. У искусственно выращенных растений, по сравнению с растениями природной популяции, подушки формировались большего диаметра и в период цветения наблюдали формирование большего числа цветков.

Нами была определена семенная продуктивность особей в природной популяции и в питомнике. Различия получились незначительные, но все же больше семян на одну особь отмечали во втором варианте опыта (в среднем, 180), тогда как в природной популяции число семян на одну особь составило, в среднем, 167.

Результаты исследования по искусственному выращиванию *D. arenarius* показали, что она может успешно культивироваться в условиях Карелии и войти в коллекции редких и декоративных растений. Растение не требует сложных условий выращивания и может быть рекомендовано как красивоцветущее почвопокровное для украшения альпинариев и рокариев.

Таким образом, приведенные в статье результаты показывают о больших возможностях изучения биологии редких видов флоры региона в природных популяциях и в условиях культуры, которые открывает БС.

### Литература

1. Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск, 2007. 368 с.
2. Раменская М.Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 213 с.

## СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕДКОГО РЕЛИКТОВОГО ВИДА *ALLIUM HYMENORHIZUM* LEDEB. (СЕМ. *ALLIACEAE*) В ПРИРОДЕ И НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Елизарьева О.А., Маслова Н.В.  
Уфа, Институт биологии УНЦ РАН  
e-mail: [herbary-ib-ufa@mail.ru](mailto:herbary-ib-ufa@mail.ru)

При изучении биологии редких видов важнейшей задачей является установление способов их воспроизводства, как семенного, так и вегетативного. Семенная продуктивность (СП) плохо поддается прогнозированию. Этот показатель ежегодно изменяется и устанавливается лишь эмпирически [2].

В работе представлены результаты по определению показателей семенной продуктивности редкого реликтового вида лука плевокорневищного *Allium hymenorhizum* Ledeb. (сем. *Alliaceae*) в местах естественного обитания. *A. hymenorhizum* – редкое растение Южного Урала и Приуралья, плейстоценовый реликт азиатского происхождения, включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» [3], отнесен к категории 1 (вид, находящийся под угрозой исчезновения). Известные популяции малочисленны и угрожаемы, нуждаются в биотехнических мероприятиях по искусственному увеличению численности (включая реинтродукцию) [3, 8]. Размножается семенами и вегетативно, семенное размножение преобладает [4, 6].

Таблица 1

Семенная продуктивность соцветий *Allium hymenorhizum* в природе

Показатели	Бахтигареево				t <sub>факт</sub>	Сапсал		t <sub>факт</sub>
	2008		2012			2012		
	min-max	M±m	min-max	M±m		min-max	M±m	
Число цветков, шт.	21-91	54,8±3,3	15-68	40,5±2,6	3,417*	12,0-58,0	38,2±3,8	0,509
Число плодов, шт.	0(16)-70	29,1±2,2	0(3)-48	19,5±2,1	3,172*	6,0-45,0	25,1±3,4	1,385
Плодообразование, %	0(25,3)-82,9	54,1±3,0	0(6,5)-79,5	46,5±3,3	1,728	45,5-87,2	63,4±4,0	3,287*
Число цветков, не образовавших плоды, шт.	4-68	25,7±2,3	8-44	21,0±1,8	1,613	6,0-27,0	13,1±1,8	3,138*
Степень редукции, %	17,1-100	45,9±3,0	20,5-100	53,5±3,3	1,728	12,8-54,5	36,6±4,0	3,287*
ПСП, шт.	126-546	328,8±19,6	90-408	243,0±15,7	3,417*	72-348	228,9±22,7	0,509
РСП, шт.	0(3)-158	35,8±5,9	0(1)-171	42,4±6,5	0,759	24-143	83,5±11,0	3,221*
K <sub>пр</sub> , %	0(1,0)-43,2	11,8±1,9	0(0,4)-42,5	17,1±1,9	1,954	17,2-52,4	35,8±2,9	5,329*
Масса семян с одного соцветия, г	0,03-0,19	0,06±0,01	0,04-0,19	0,07±0,01	0,749	0,06-0,16	0,09±0,01	1,611
Масса 1000 шт. семян, г	0,54-1,24	0,92±0,06	0,87-1,26	1,02±0,03	1,365	0,74-1,17	0,94±0,04	1,564

Примечание \* – различие достоверно на 5% уровне значимости.

Материал для исследования был собран в Баймакском р-не Республики Башкортостан (РБ) в природной популяции у д. Бахтигареево, известной с 2008 г. (n=30; 2008 и 2012 гг.) и в реинтродукционной популяции в пойме р. Сапсал (n=13; 2012 г., реинтродукция проводится с 2002 г. растениями из Ботанического сада г. Уфы; исходный материал – растения из популяции у д. Богачево в Баймакском р-не). В этих популяциях проводится мониторинг (учитывается всхожесть семян, приживаемость растений, оценивается СП и др.) [1]. СП определяли в расчете на соцветие по

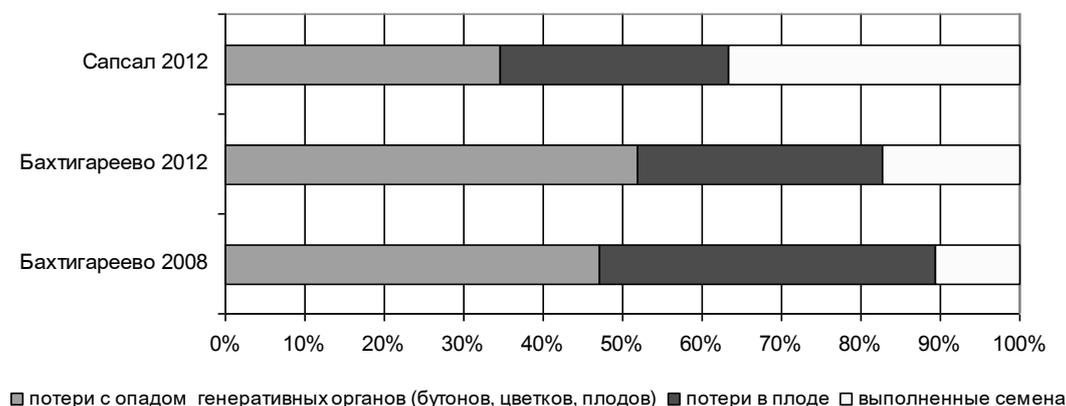


Рис. 1. Соотношение потерь и реализации репродуктивного потенциала семяобразования на разных этапах органогенеза соцветий *Allium hymenorhizum* в природе

общепринятой методике [7], массу 1000 семян – по методике С.С. Лишук [5]. В таблице 1 представлены предельные и средние значения показателей СП соцветий изучаемого вида в природе. Потенциальные возможности образования семян соцветий реализуются не полностью: потенциальная СП (ПСП) варьируют от 72 до 546 семяпочек, реальная семенная продуктивность (РСП) – от 0(1) до 171 шт. семян, коэффициент продуктивности семян ( $K_{пр}$ ) (отношение РСП к ПСП) – от 0(0,4) до 52,4 % (Федорова, Елизарьева, 2013).

Отмечаются погодичные различия между элементами СП в популяции у д. Бахтигареево. В пользу более качественной реализации семенного потенциала в 2012 г. говорит  $K_{пр}$ , который в 1,4 раза выше, нежели в 2008 г.

Отмечаются также различия в показателях СП между популяциями в 2012 г. Так, в популяции на р. Сапсал плодообразование выше в 1,3 раза, чем в популяции у д. Бахтигареево,  $K_{пр}$  выше более чем в 2 раза (табл. 1).

На рисунке 1 показано соотношение потерь и реализации репродуктивного потенциала семяобразования на разных этапах органогенеза соцветий. Наибольшие потери потенциальных семян происходят при утрате генеративных органов: бутонов, цветков, засохших плодов – 34,5-47,1 %. Редукция потенциальных семян в завязавшихся плодах, происходящая по разным причинам, составила 28,8-42,2 %. Семенной потенциал реализуется в выполненные семена на 10,6-36,7 % ( $K_{пр}$ ) (рис. 1).

Таблица 2

**Число семян в плодах соцветий *Allium hymenorhizum* в природе при разных объемах выборки (n) (2012 г.)**

n	Бахтигареево		Сапсал		$t_{факт}$	
	выполненные	щуплые	выполненные	щуплые	выполненные	щуплые
25	2,0±0,4	0,6±0,2	2,7±0,4	1,2±0,2	1,237	2,121*
50	2,1±0,2	0,8±0,1	2,8±0,2	1,0±0,2	2,231*	0,894
75	1,8±0,2	0,9±0,1	-	-	-	-
100	2,0±0,2	0,9±0,1	-	-	-	-
125	2,1±0,1	0,8±0,1	-	-	-	-
150	2,0±0,1	0,8±0,1	-	-	-	-

Примечание \* - различие достоверно на 5% уровне значимости; прочерк означает отсутствие данных

Количество семян в плоде составляет от 0 до 6 шт. Было установлено, что количество семян в плоде в популяциях *A. hymenorhizum* при разных объемах выборки друг от друга значительно не отличаются (табл. 2). Это установлено при сравнении объемов выборок 25, 50, 75, 100, 125, 150 между собой в популяции Бахтигареево и при сравнении выборок 25, 50 в популяции Сапсал. В популяции Бахтигареево в плоде чаще встречается 1 и 2 семени, при увеличении выборки частота встречаемости плодов с этим количеством становится практически одинаковой (рис. 2). В зависимости от объема выборки число выполненных семян в плоде варьирует в среднем от 1,8 до 2,1 шт., число щуплых – от 0,6 до 0,9 шт., семенификация плода – от 30,0 до 35,3 % (табл. 2).

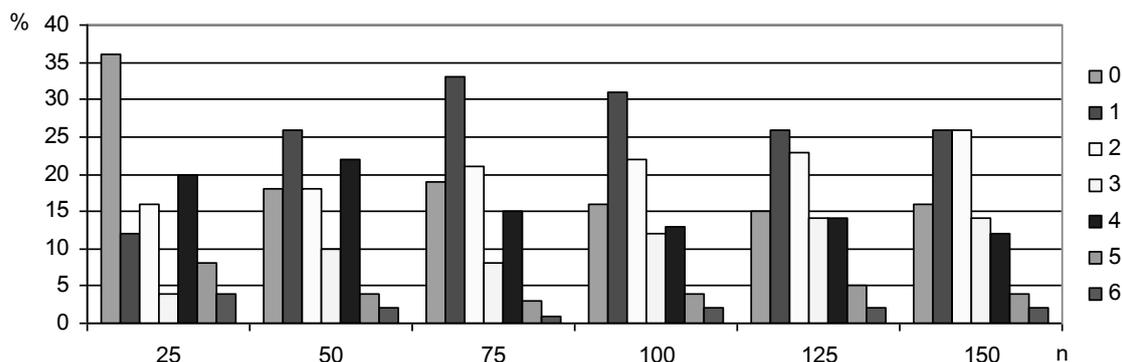


Рис. 2. Распределение плодов по числу семян в них в выборках разного объема (n) для *Allium hymenorhizum* в популяции Бахтигареево (2012 г.). Здесь и далее в легенде число семян в плоде

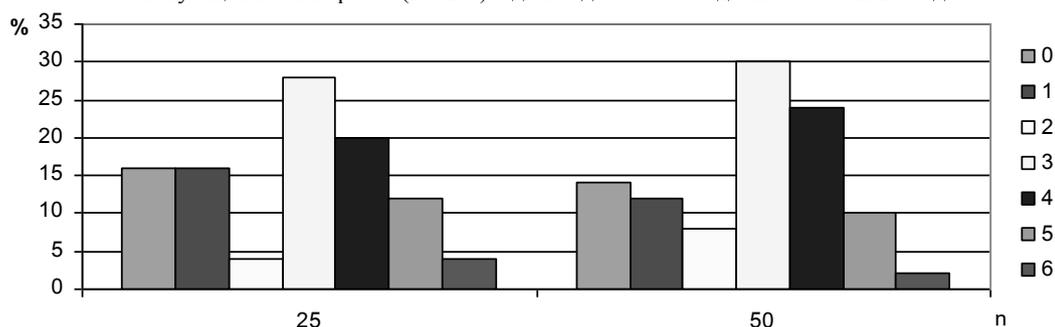


Рис. 3. Распределение плодов по числу семян в них в выборках разного объема (n) для *Allium hymenorhizum* в популяции Сапсал (2012 г.)

В популяции Сапсал чаще встречаются плоды с 2 и 3 семенами (рис. 3). В зависимости от объема выборки число выполненных семян в плоде варьирует в среднем от 2,7 до 2,8 шт., число щуплых – от 1,0 до 1,2 шт., семенификация плода – от 45,3 до 46,0 % (табл. 2). Более качественная реализация семян в популяции Сапсал в плоде определила и более высокое значение  $K_{пр}$  соцветий (табл. 1, 2). Для определения среднего значения семян в плоде в популяции достаточно выборки  $n=25$ ; для установления межпопуляционных различий по этому показателю необходим больший объем выборки (50 и более).

**Исследования поддержаны грантом Президиума РАН по Программе фундаментальных исследований «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» в 2012-2013 гг.**

### Литература

1. Абрамова Л.М., Мулдашев А.А. Реинтродукция редких видов в Республике Башкортостан // Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов (для ботанических садов). Тула, 2008. С. 36-40.
2. Карпионов Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. Эколого-флористическая и интродукционная характеристика. М.: Наука, 1985. 205 с.
3. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Уфа, 2011. 384 с.

4. Кучеров Е.В., Маслова Н.В. *Allium humenorhizum* Ledeb. в Республике Башкортостан и его изучение при интродукции // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России. Саратов, 2000. С. 332-333.
5. Лицук С.С. Методика определения массы семян // Ботан. журн. 1991. Т. 76, № 11. С. 1623-1624.
6. Маслова Н.В., Арсланова Л.Р., Крюкова А.В. Вегетативное размножение *Allium humenorhizum* Ledeb. при интродукции // Современные направления изучения флоры и растительности. Бирск, 2005. С. 22-24.
7. Методические указания по семеноведению интродуцентов. М.: Наука, 1980. 63 с.
8. Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Шигапов З.Х., Мартыненко В.Б., Галеева А.Х., Маслова Н.В. Приоритеты, методы и опыт реинтродукции редких видов растений в степной зоне Республики Башкортостан // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Йошкар-Ола, 2010. С. 41-44.
9. Федорова Е.М., Елизарьева О.А. Семенная продуктивность редкого реликтового вида *Allium humenorhizum* Ledeb. (сем. *Alliaceae*) // Актуальные вопросы биологии и современные подходы к биологическому образованию. Бирск, 2013. URL: <http://birskdo.ru>.

## ИНТРОДУКЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РЯБИНЫ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ

**Залибеков М. Д.**

*Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
e-mail: [marat.zalibekov@mail.ru](mailto:marat.zalibekov@mail.ru)*

В настоящее время интродукция и акклиматизация древесных растений природной дендрофлоры горных стран с целью обогащения культурной флоры является одним из основных направлений мобилизации растительных ресурсов. Исследование по сохранению биоразнообразия природной дендрофлоры, обогащение культурной флоры путем введения новых видов древесных растений и распространению уже окультуренных видов, форм и сортов за пределами их ареалов в горных условиях Дагестана важны с связи тем, что возможности расширения ассортимента видов, только за счет местной дендрофлоры, чрезвычайно ограничены (Магомедмирзаев, 1978; Магомедмирзаев, Баденков, 2003). В связи с этим важнейшей задачей всех ботанических садов, в том числе Горного ботанического сада ДНЦ РАН (ГорБС), является интродукция и акклиматизация древесных растений из различных ботанико-географических областей.

Мобилизация интродукционного материала природной дендрофлоры горных стран в ГорБС включает в себя создание коллекционных фондов и экспозиций древесных растений с целью сохранения их биоразнообразия. Включая родовые и видовые комплексы, отражающие специфику горной дендрофлоры, её видовое и формовое разнообразие; введение в культуру горного растениеводства Дагестана древесных растений природной дендрофлоры с целью обогащения качественного состава культурной и лекарственной растительности. О необходимости создания отрасли лекарственного растениеводства в Дагестане неоднократно было отмечено в инновационных проектах, разработанных в ГорБС. На Общероссийской научно-практической конференции «Горные регионы России: стратегия устойчивого развития в XXI веке – Повестка дня 21», состоявшейся в 2002-й Международный год гор в Дагестане, создание горного лекарственного растениеводства рассматривались как одно из перспективных направлений достижения устойчивого развития региона.

Виды рябин (*Sorbus* L.) преимущественно горные виды Северного полушария, обладают богатыми интродукционными ресурсами для Горного Дагестана. Из 84 видов и многих гибридных форм, произрастающих в умеренном поясе Северного полушария, в странах СНГ произрастает 34 вида. В России отмечено 28, на Кавказе – 19, в Дагестане – 7 видов, из них введено в культуру 14 видов и сортов. (Гроссгейм, 1952; Деревья и кустарники, 1954; Львов, 1964).

Родовой комплекс видов рябины (*Sorbus* L.) в Горном ботаническом саду на сегодняшний день включает в себя 32 вида, 5 разновидностей, гибридных форм. По ареалу естественного произрастания в коллекции насчитывается: европейско-средиземноморских – 20 видов, восточноази-

атских – 9, среднеазиатских – 2, североамериканских – 1, дагестанские – 6 (*S. aucuparia*, *S. caucasica*, *S. graeca*, *S. kuznetzovii*, *S. subfusca*, *S. torminalis*) и 15 популяционных форм *S. aucuparia* из различных географических районов Горного Дагестана (таблица 1).

Фенологические наблюдения рябин различного географического происхождения нами проводятся с 1998 г. по настоящее время. Учет зимостойкости древесных растений Горного Дагестана показывает значительные потенциальные возможности видов разных по экологии и типам ареала видов деревьев и кустарников. У большинства видов и форм, интродуцируемых в ГорБС, за зимний период 1998-2012 гг. зимостойкость составила I балл. Цветение и плодоношение растений в условиях интродукции свидетельствуют о нормальном течении морфогенеза и достаточной приспособленности растений к условиям Горного Дагестана.

В условиях Горного Дагестана одними из первых в возрасте 7 лет перешли в период генеративного развития представители дальневосточной и среднеазиатской флоры (*S. sargentiana*, *S. cashmiriana*). Более поздно переходят из вергинильного в генеративный период развития представители европейско-средиземноморской флоры (*S. aria*, *S. hybrida*, *S. turcica*) в возрасте 10-12 лет. Продолжительность цветения рябин в основном зависит от метеоусловий сезона, в среднем составляет 13-15 дней. При дождливой и пасмурной погоде период цветения может быть более растянутым – 17-21 день.

Период созревания плодов рябин также как и период цветения во многом зависит от метеоусловий сезона. В основном созревание плодов наступает во второй-третьей декаде августа. Одними из первых начинают созревать плоды у представителей европейской и дальневосточной флоры – *S. aucuparia*, *S. pohuashanensis*, *S. sargentiana*. Основная же масса плодов созревает во второй-третьей декадах сентября.

Первыми заканчивают вегетацию виды *S. sargentiana*, *S. cashmiriana* (среднеазиатско-дальневосточной флоры) во второй-третьей декаде октября. Последними к первой декаде ноября, заканчивают вегетацию представители европейско-средиземноморской флоры – *S. aria*, *S. domestica*, *S. turcica*.

Изучение биологических особенностей интродуцированных видов *Sorbus* L. показало, что большинство видов нашей коллекции растут и развиваются хорошо в условиях Горного Дагестана (Восточный Кавказ). Однако работа по внедрению новых видов и сортов рябин по всем горным районам, находится на начальном этапе интродукции древесных растений. Поэтому для внедрения в зеленое строительство Республики Дагестан мы можем рекомендовать лишь те виды, которые наряду с декоративными достоинствами, обладают большой зимостойкостью, что немаловажно для продвижения плодоводства (лекарственного растениеводства) в высокогорные районы Дагестана.

***Sorbus aucuparia* L. – Рябина обыкновенная.** Дерево до 15 (20) м высоты. Европейская часть России, Кавказ, Крым, Малая Азия. В Дагестане растет от 700 до 2400 м над ур. м. Имеет большое хозяйственное значение и является донором в селекционных работах по выведению культурного ассортимента рябин.

Большое число экземпляров имеется в дендрарии. Все они выращены из семян с различных географических районов Горного Дагестана, всего 15 популяций. Растения 5-9 – летнего возраста, имеют высоту 0,5-3 м., диаметр ствола 1-3 см., диаметр кроны 0,5-2 м. Не плодоносят. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

В саду имеется плакучая форма *S. a. var. "pendula" K. Koch.*, полученная в виде семян из ЦРБС г. Киева в 1991 г. В экспозиции дендрария один образец в 5-ти экземплярах, в 24-летнем возрасте имеет высоту 6-7 м., диаметр ствола 8-9 см. диаметр кроны 2-5 м. Вегетация – с третьей декады апреля по третью декаду октября, цветение – в третьей декаде мая. Рост побегов заканчивается в конце июля. Созревание плодов – во второй-третьей декаде августа. Плодоносит с 2000 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

Также в саду имеется Небезинская форма *S. a. var. "rossica" Späch.* Получены в 1988 г. в виде саженцев из ВНИИС г. Мичуринска. в 25-летнем возрасте имеет высоту 4-5 м., диаметр ствола 5-7 см., диаметр кроны 2-3 м. В экспозиции дендрария один образец в 7-ми экземплярах. Плодоносит с 1997 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

***Sorbus amurensis* Koehne – Р. амурская.** Дерево 4-8 м высоты. Д.Восток России (юго-восточная часть), Северо-Восточная часть Китая, Корея. В культуре известна, Европейской части России, Москве, Санкт-Петербурге, Минске, Киеве.

В ГорБС с 1991 г. Семена получены из Национального БС “Саласпилс” Латвия. В дендрарии один образец в 2 экземплярах, в 22-летнем возрасте имеют высоту 4 м., диаметр ствола 5 см., диаметр кроны 1,5-2 м. Vegetация с первой декады мая по первую декаду ноября. Цветение в первой декаде июня. Рост побегов по третью декаду июля. Созревание плодов в первой декаде сентября. Плодоносит с 2003 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

***Sorbus rufo-ferruginea* (С. К. Schneid.) С. К. Schneid. – Р. рыже – ржавая.** Дерево или кустарник. В природных условиях растет в Японии, Корее. Известно в культуре европейской части России, Москве, Санкт-Петербурге, Минске.

В ГорБС с 1990 г. Семена получены из ГБС г.Москвы. В дендрарии один образец в 2-х экземплярах, в 23-летнем возрасте имеют высоту 6-7 м., диаметр ствола 10 см., диаметр кроны 2-3 м. Vegetация с третьей декады апреля по первую декаду ноября. Цветение в первой декаде июня. Рост побегов по третью декаду июля. Созревание плодов в третьей декаде августа. Плодоносит с 2003 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

***Sorbus cashmiriana* Hedl. – Р. кашмирская.** Кустарник или дерево. В природных условиях растет в Афганистане, Пакистане, Западных Гималаях на высоте от 2300 до 4000 м над ур. м. Встречается в ботанических садах Минска, Москвы, Риги.

В ГорБС с 1990 г. Семена получены из ГБС Москва. В дендрарии один образец в 9-ти экземплярах, в 23-летнем возрасте имеют высоту 3-4 м, диаметр ствола 5 см., диаметр кроны 2-3 м. Vegetация со второй декады апреля по третью декаду октября. Цветение в первой декаде июня. Рост побегов по третью декаду июля. Созревание плодов в первой декаде сентября. Плодоносит с 1999 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

***Sorbus pohuashanensis* (Hance) Hedl. – Р. похуашанская.** Дерево или кустарник до 13 м высоты. Сев. Китай, Корея, Япония. В культуре не известно.

В ГорБС с 1991 г. Получены в виде 2-летних саженцев из Ставропольского ботанического сада. В дендрарии один образец в 10 экземплярах, в 22-летнем возрасте имеют высоту 5-7 м. диаметр ствола 9 см. диаметр кроны 2-3 м. Vegetация с третьей декады апреля по третью декаду октября. Цветение в первой декаде июня. Рост побегов по третью декаду июля. Созревание плодов в третьей декаде августа. Плодоносит с 1997 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

***Sorbus sargentiana* Koehne – Р. Сарджента.** Дерево или кустарник до 10 м высоты. Западный Китай, Индия. В культуре не известно.

В ГорБС с 1991 г. Получены в виде 2-3-летних саженцев из Ставропольского ботанического сада. В дендрарии один образец в 20 экземплярах, в 22-летнем возрасте имеют высоту 2-4 м. диаметр ствола 4-5 см. диаметр кроны 2-3 м. Vegetация с третьей декады апреля по вторую декаду октября. Цветение в первой декаде июня. Рост побегов по третью декаду июля. Созревание плодов в третьей декаде августа. Плодоносит с 1998 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

***Sorbus aria* (L.) Crantz. – Р. ария.** Дерево до 15 м высоты. Западная Европа (Австрия, Великобритания, Ирландия, Италия, Норвегия, Польша, Румыния). В культуре известна в России, Латвии, Литве, Украине, Белоруссии.

В ГорБС с 1990 г. Семена получены из ГБС г. Москвы. В дендрарии имеется один образец в 5-ти экземплярах, в 22-летнем возрасте имеет высоту 3-5 м, диаметр ствола 6-7 см., диаметр кроны 2-3 м. Vegetация с первой декады мая по первую декаду ноября. Цветение – в первой декаде июня. Рост побегов по третью декаду июля. Созревание плодов – в первой декаде сентября. Плодоносит с 2003 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

***Sorbus intermedia* (Ehrn.) Pers. – Р. промежуточная.** Дерево до 10 м высоты. Прибалтика, Западная Европа – Скандинавия. В культуре встречается в Москве, Санкт-Петербурге, Липецке, Ростовской области, Украине, Кавказе, Крыму, Ср. Азии, Урале.

В ГорБС с 1991 г. Получены в виде 2-3 – летних саженцев из Ставропольского БС. В дендрарии один образец в 10 экземплярах, в 22-летнем возрасте имеют высоту 4-6 м. диаметр ствола до 10 см., диаметр кроны 2-3 м. Vegetация с первой декады мая по первую декаду ноября. Цветение

– в первой декаде июня. Рост побегов – по третью декаду июля. Созревание плодов – в первой декаде сентября. Плодоносит с 2000 г. Одревеснение побегов 100%. Зимостойкость 1 балл.

Продолжается работа по обогащению генофонда культурного ассортимента видов рода *Sorbus* дендрофлоры Дагестана. О пищевых и лекарственных свойствах рябины знали еще в Древней Греции, плоды рябины – ценный диетический витаминный продукт. Используют рябину и в кондитерской промышленности, плоды входят в состав витаминных сборов, в традиционной медицине – при заболевании печени, щитовидной железы и др. Широко разводятся разные виды рябин особенно в северных районах, где другие менее зимостойкие плодовые растения не выживают. (Жучков, 1954; Петров, 1957; Жуковский, 1964; Данилов, 1972; Максимова, 1977; Павильонов, Рожков, 1986; Курьянов, 1986).

В Дагестане рябина пока не применяются в зеленом строительстве, но имеются все данные для внедрения горные регионы. В дальнейшем необходимо продолжение работы по изучению и пополнению коллекции редких и исчезающих видов, по созданию коллекционных фондов (родовых комплексов), выявлению в природе и введению в культуру горного растениеводства Дагестана важнейших групп плодовых и ягодных древесных пород, отобранных в результате интродукции и акклиматизации растений.

Таким образом, работа по изучению и отбора исходного материала видов *Sorbus* на данном этапе интродукции и акклиматизации растений продолжается. Выбор определенного метода зависит от поставленных задач и возможностей интродукционного исследования. Непосредственная мобилизация исходного материала природной дендрофлоры горных стран является перспективным в создании новых форм плодово-ягодных растений, обогащении их генофонда и эффективном улучшении существующего ассортимента в Горном Дагестане.

### Литература

1. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С. и др. Физическая география Дагестана. Учебное пособие. – М.: Школа, 1996. – 384 с.
2. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. – М – Л.Издательство Академии наук СССР: - 1952, т. 5 С. 29-37.
3. Данилов М. Д. Учет и прогнозирование урожая плодов рябины обыкновенной в среднем Поволжье. // Растительные ресурсы. – 1972. – т. 8. – вып.2. – С. 208-217.
4. Деревья и кустарники СССР. – М.; Л.: АН СССР, 1954. Т. III. стр. 458-483.
5. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Ленинград. 1964. изд. Колос. – 790 с.
6. Жучков Н.Г. Частное плодоводство. // М.: - 1954. – С. 171-181.
7. Иваненко Б. И. Фенология древесных и кустарниковых пород. – М. Издательство сельскохозяйственной литературы и плакатов, 1962. – 184 с.
8. Курьянов М.А. Рябина садовая. – М. Колос: 1986. – 78 с.
9. Лапин П. Н., Сиднева С. В. Сезонный ритм развития у видов рода *Sorbus* L. // Бюлл. ГБС АН СССР – 1971. – вып. 79. – С. 26-37.
10. Лапин П.И., Калуцкий К. К., Калуцкая О. Н. Интродукция лесных пород. – М. Лесная промышленность, 1979 – 224 с.
11. Львов П. Л. Леса Дагестана. – Махачкала Дагестанское книжное издательство. 1964. – 215 с.
12. Магомедмирзаев М. М. Пути выявления и использования генетических ресурсов высших растений. // Общая генетика. М. ВИНТИ. 1978. Т. 3, С. 130-168.
13. Магомедмирзаев М.М., Боденко Ю.П. Предисловие: О концепции государственной политики устойчивого развития горных регионов России и приоритетных направлениях федеральной целевой программы на 2002-2020 гг.//Материалы общероссийской научно-практической конференции «Горные регионы России: стратегия устойчивого развития в XXI веке – Повестка дня 21». – Махачкала. 2003. С. 3-9.
14. Меженский В.Н. Рябина. – М. Сталкер. 2006. – 79 с.
15. Максимова Г. В. Виды рода *Sorbus* L., интродуцированных Ботаническим садом АН УзССР.// Дендрология Узбекистана. – Ташкент, Фан 1977. т. VIII. – С. 142-220.
16. Павильонов А.А., Рожков М. И. Новые плодовые и ягодные культуры. М. Колос: - 1986. – 86 с.
17. Петров Е.М. Рябина. М. Сельхозгиз. 1957. – 257 с

18. Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие. Бюлл. ГБС АН СССР. М.: 1971. Вып. 81, с. 15-20.

Таблица 1

Виды рода *Sorbus* L., интродуцированные в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН (1997 – 2013 гг.)

Вид, форма, сорт.	Происхождение материала	Исходный материал	Возраст (лет)	Ареал
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Дагестан	Сем.	5	Россия, Дагестан, Кавказ, Европа
<i>S. a.</i> var. "rossica" <b>Spath.</b>	Мичуринск	Саж.	19	Владимирская обл. – Россия
<i>S. a.</i> var. "pendula" ( <b>Kirehu</b> ) <b>C. Koch.</b>	ГБС Москва	Сем.	13	В культуре
<i>S. × thuringiaca</i> ( <b>Ilse</b> ) <b>Fritsch</b>	НижегорГУ	Сем.	4	Европа
<i>S. amurensis</i> <b>Koehne</b>	ГБС Москва	Сем.	16	Д. Восток, Китай, Корея
<i>S. aria</i> ( <b>L.</b> ) <b>Crantz</b>	ГБС Москва	Сем.	14	Евр. ч. России, Европа
<i>S. bakonyensis</i> ( <b>Jav.</b> ) <b>Karpati</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Центр. Европа – Венгрия
<i>S. cashmiriana</i> <b>Hedl.</b>	ГБС Москва	Сем.	14	Средняя Азия
<i>S. caucasica</i> <b>Zinserl.</b>	Дагестан	Саж.	7	Дагестан, Кавказ
<i>S. chamaemespilus</i> ( <b>L.</b> ) <b>Crantz</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Европа
<i>S. commixta</i> <b>Hedl.</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Д. Восток, Китай, Япония
<i>S. decora</i> ( <b>Sarg.</b> ) <b>C. K. Schneid.</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Северная Америка
<i>S. domestica</i> L.	СтаврБС	Сем.	2	Крым, юг Европы, Средизем.
<i>S. dorodnovii</i> <b>Pojark</b>	Пол.-АльпБС	Сем.	4	Сев. Европа – Скандинавия
<i>S. graeca</i> ( <b>Spach</b> ) <b>Hedl.</b>	Дагестан			Малая Азия, Средиземн-е
<i>S. hybrida</i> L.	ЛатвБС	Сем.	16	Сев. Европа – Скандинавия
<i>S. hypohensis</i> <b>C. K. Schneid.</b>	Италия	Сем.	4	Восточная Азия – Китай
<i>S. intermedia</i> ( <b>Ehrn.</b> ) <b>Pers.</b>	СтаврБС	Саж.	18	Евр. ч. России, Европа
<i>S. intermedia</i> var. <i>arranensis</i> ( <b>Hedl.</b> ) <b>Rehd.</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Европа
<i>S. karpatii</i> <b>Boros</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Центр. Европа – Венгрия
<i>S. koehneana</i> <b>C. K. Schneid.</b>	ГБС Москва	Сем.	12	Центр. Китая – Д. Восток
<i>S. kusnetzovii</i> <b>Zinserl.</b>	Дагестан	Чер.	2	Дагестан, Кавказ, Мал. Азия
<i>S. latissima</i> <b>Karpati</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Европа – Венгрия
<i>S. mougeotii</i> <b>Soy. et Godr.</b>	Италия	Сем.	6	Европа, Средиз. – Италия
<i>S. pohuashanensis</i> ( <b>Hance</b> ) <b>Hedl.</b>	СтаврБС	Саж.	18	Д. Восток. – сев. Китай
<i>S. pseudobakonyensis</i> <b>Karpati</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Центр. Европа - Карпаты
<i>S. rehderiana</i> <b>Koehne</b>	СахалинБС	Сем.	5	Китай
<i>S. rufoferruginea</i> ( <b>C. K. Schneid.</b> ) <b>C. K. Schneid.</b>	ГБС Москва	Сем.	16	Д. Восток – Япония
<i>S. sambucifolia</i> ( <b>Cham. &amp; Schlecht.</b> ) <b>M. Roem.</b>	НижегБС	Сем.	4	Дальний Восток
<i>S. sargentiana</i> <b>Koehne</b>	СтаврБС	Саж.	18	Д. Восток – Япония
<i>S. serotina</i> <b>Koehne</b>	ЛатвБС	Сем.	4	Сев. Китай – Д. Восток
<i>S. stankovii</i> <b>Juzz</b> ( <i>S. graeca</i> )	ЛатвБС	Сем.	4	Европа
<i>S. subfusca</i> ( <b>Ledeb.</b> ) <b>Boiss.</b>	Дагестан	Сем.	3	Кавказ, Дагестан
<i>S. tianschanica</i> <b>Rupr.</b>	ГБС Москва	Сем.	14	Ср. Азия
<i>S. torminalis</i> ( <b>L.</b> ) <b>Crantz</b>	Дагестан	Сем.	3	Россия, Кавказ, Средиземн-е
<i>S. turcica</i> <b>Zinserl.</b>	ГБС Москва	Сем.	14	Кавказ, Крым, Средиземн-е
<i>Сорта рябин</i>				
<i>св. Бурка</i>	Мичуринск	Чер.	7	В культуре
<i>св. Десертная</i>	Мичуринск	Чер.	7	В культуре
<i>св. Титан</i>	Мичуринск	Чер.	7	В культуре
<i>св. Гранатная</i>	Москва	Чер.	5	В культуре
<i>св. Алая крупная</i>	Москва	Чер.	5	В культуре

## СОХРАНЕНИЕ РЕДКОГО ВИДА *THERMOPSIS LANCEOLATA* R. BR. С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Зарипова А.А.

г. Уфа, Ботанический сад – институт Уфимского научного центра РАН  
e-mail: zaripova.al@mail.ru

Термопсис ланцетовидный (*Thermopsis lanceolata* R. Br.) – многолетнее травянистое растение семейства *Fabaceae*, известно как ценное лекарственное растение. В качестве лекарственного сырья используют надземную часть растений, собранную до цветения и в начале цветения до образования плодов (семена ядовиты) и зрелые семена для получения цитизина. Травя термопсиса содержит алкалоиды (1-2,5%) термопсин, гомотермопсин, метилцитизин, пахикарпин, анагирин (алкалоида терпопсидин в траве нет; он образуется в процессе извлечения алкалоидов дихлорэтановым методом); сложный эфир термопсилацин, сапонины, дубильные вещества, смолы, слизи, следы эфирного масла и аскорбиновую кислоту (около 285 мг%); семена – алкалоиды (2-3%), главным образом цитизин. В медицине *Th. lanceolata* применяется в качестве отхаркивающего и возбуждающего дыхательный центр средства [3].

Термопсис ланцетовидный произрастает на территории республики Башкортостан в Зауралье: в Баймакском, Абзелиловском и Учалинском районах, относится к абсолютно охраняемым лекарственным растениям и занесен в Красную книгу Республики Башкортостан [2]. *Th. lanceolata* представлен небольшими популяциями, крупные популяции встречаются крайне редко. В комплексе мероприятий, направленных на сохранение редких и исчезающих видов, должное место находит привлечение биотехнологических методов, которое дает возможность эффективного и быстрого размножения растений.

Экспедиционные исследования в этих районах Башкортостана с описанием местообитаний, снятием биометрических параметров, а также проведенный химический анализ образцов [1] выявили популяцию *Th. lanceolata* в Абзелиловском районе с более мощно развитыми растениями, с максимальным количеством генеративных побегов и высоким содержанием алкалоидов. Семена, собранные у растений этой популяции, а также семена растений Баймакской популяции были использованы для изучения морфогенетического потенциала в культуре *in vitro*.

Известно, что для большинства видов семейства *Fabaceae* характерным является высокий процент твердых семян, низкая их всхожесть и растянутый период прорастания.

Для ускорения всхожести семян применяли скарификацию и было достигнуто повышение всхожести до 38 % против 6 % при посеве в почву нескарифицированными семенами растений обеих популяций. Максимальная стерильность эксплантов при введении в культуру *in vitro* – 97 % была достигнута при стерилизации 3 %-ным раствором перекиси водорода в течение 5 мин, 70 %-ным раствором этанола в течение 1 мин и 0,2 %-ным раствором диацета в течение 20 мин.

Прорастание скарифицированных семян *Th. lanceolata* на питательной среде по прописи Мурасиге и Скуга, не содержащей гормонов, наблюдалась на четвертые сутки и достигала 93 %. Очевидно, что механическое повреждение оболочки семян, питательная среда с минеральными солями и витаминами, а также благоприятные физические условия: температура 26°C и

16-часовой фотопериод снимают физиологический покой семян и существенно повышают их всхожесть, что может иметь значение при решении практических задач растениеводства. Из полученных стерильных проростков асептически изолировали корешок, гипокотиль, семядоли, стебелек и высаживали их на среду Мурасиге и Скуга, содержащую в своем составе кинетин, ИУК, НУК, БАП, и 2,4-Д. У *Th. lanceolata* выявлено два типа морфогенеза: каллусообразование с последующей регенерацией побегов и пазушное побегообразование. Результаты опытов по каллусогенезу *Th. lanceolata* приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Интенсивность каллусообразовательной способности фрагментов двухнедельных проростков *Thermopsis lanceolata* R. Br., культивируемых на питательной среде Мурасиге и Скуга, содержащей регуляторы роста**

Измерения	Регуляторы роста, мг/л	Экспланты			
		корешок	гипокотиль	семядоли	стебелек
На 7 день	НУК 2,0 БАП 0,2	+	+++	++	+
	ИУК 5,0 Кин 0,5	+	++	-	+
	2,4-Д 2,0 Кин 0,5	+ некроз	++	-	+
На 14 день	НУК 2,0 БАП 0,2	+++	++++	+++	++
	ИУК 5,0 Кин 0,5	++	++	+	+
	2,4-Д 2,0 Кин 0,5	+ некроз	+++	+	+ некроз
На 21 день	НУК 2,0 БАП 0,2	+++	+++++	+++	+++
	ИУК 5,0 Кин 0,5	+	++	+	++
	2,4-Д 2,0 Кин 0,5	+ некроз	+++ некроз	+ некроз	+ некроз

*Примечание:* «-» – отсутствие каллусогенеза; «+» – слабый каллусогенез; «+++++» – очень сильный каллусогенез.

Выявлено, что каллусообразующая способность фрагментов *Th. lanceolata* различна, интенсивность ее зависит от типа экспланта, возраста и гормональных факторов среды.

Каллусообразующая способность гипокотыля значительно выше, чем у других фрагментов проростка. Объем каллуса на гипокотыле превосходит таковой на других частях проростка. Каллусогенез на гипокотыле на 21-й день увеличивается вдвое. Подобрана питательная среда с комбинацией гормональных факторов: НУК 2,0 мг/л и БАП 0,2 мг/л, на которой все экспланты, используемые в эксперименте, образовывали каллус в той или иной степени.

Присутствие в питательной среде 2,4-Д в концентрации 2,0 мг/л с кинетином в концентрации 0,5 мг/л вызывало некроз тканей. Это явление наблюдалось на корешках уже на седьмой день культивирования, у остальных частей проростка – на 21-й день культивирования.

Нами выявлено разное местообразование каллусных тканей на эксплантах. На корешках каллус в небольших количествах образуется по всей поверхности, на семядолях – вдоль листа и в основании черешка, более интенсивное каллусообразование наблюдается на стебле и самый мощный каллусогенез – на гипокотыле *Th. lanceolata*.

Для мультипликации побегов была использована питательная среда по прописи Мурасиге и Скуга, дополненная следующими регуляторами роста: БАП в концентрации 2,0 мг/л, кинетин – 1,0 мг/л, ИУК– 0,8 мг/л. При культивировании на этой питательной среде прегенеративных растений в разных возрастных состояниях получали различный коэффициент мультипликации. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Мультипликация побегов прегенеративных растений *Thermopsis lanceolata* R. Br. *in vitro***

Варианты	Возрастные состояния растений	Коэффициент мультипликации побегов
1	Проростки	6,7±0,6
2	Ювенильные	20,0±1,28
3	Имматурные	12,5±1,33

Коэффициент мультипликации, определяемый через месяц культивирования, у ювенильных растений (рис. 1) превосходил этот показатель у проростков и имматурных растений, поэтому для

массового размножения растений *Th. lanceolata* рекомендуем вариант работы именно с этими растениями.



Рис. 1. Мультипликация побегов на гипокотиле *Thermopsis lanceolata* R. Вг. ювенильного возрастного состояния

Исследования показали, что реализация морфогенетических потенций *Th. lanceolata* в культуре *in vitro* в определенной степени зависела от возрастного состояния экспланта и гормонального состава питательной среды.

#### Литература

1. *Абрамова Л.М.* Эколого-биологический и фитоценологический анализ некоторых природных популяций редкого лекарственного растения *Thermopsis lanceolata* R. Вг. в Башкирском Зауралье. Уфа, 1998.
2. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений / *Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галева.* Уфа, Китап, 2001. 280 с.
3. *Турова А.Д., Сапожникова Э.Н.* Лекарственные растения СССР и их применение. М.: Медицина, 1982. С. 45-47.

#### НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РАЗМНОЖЕНИЯ *ARNICA MONTANA* L. В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

**Зарипова А.А., Манчу Я.В.**

*Уфа, Ботанический сад – институт Уфимского научного центра РАН*  
*e-mail: zaripova.al@mail.ru*

В настоящее время лекарственные растения пользуются большим спросом, как в народной, так и в научной медицине. Вследствие интенсивного нерегулируемого сбора сырья в больших масштабах запасы истощаются, поэтому так остро стоит проблема рационального использования и

сохранения биоразнообразия растительного мира. Работа посвящена изучению способа размножения арники горной в культуре *in vitro*.

Арника горная (*Arnica montana* L.) – многолетнее травянистое лекарственное растение семейства астровых (*Asteraceae*), разрешена к применению в 27 странах мира, в том числе и в России. Как лекарственное сырье используются соцветия арники, значительно реже – листья и корни. Так как арника горная издавна заготавливалась в природе как дикорастущее лекарственное средство, природные запасы ее сильно истощились. Для сохранения растительного генофонда наряду с использованием традиционных методов, таких как введение в культуру, организация заповедников, заказников, актуальным является культивирование их методом *in vitro*.

Целью работы являлась отработка приемов культивирования *in vitro* арники горной для получения устойчивой профилирующей культуры.

В качестве растительного материала для культивирования *Arnica montana in vitro* использовали семена. Введению эксплантов в культуру *in vitro* предшествует их стерилизация [1, 2]. В работе применяли стерилизующие растворы 3 % -ной перекиси водорода, 70 % -ного спирта, 0,1 % -ного диоксида и 0,02 % -ного нитрата серебра в различных сочетаниях и экспозициях. Эффективность стерилизующего агента оценивали по степени освобождения от инфекции и по токсичности для эксплантов. Применяемые стерилизаторы по-разному влияли на жизнеспособность и последующее развитие эксплантов. Стерилизация семян арники горной в сочетании с 3 % -ной перекисью водорода и 70 %-ным спиртом снижала их жизнеспособность по сравнению с эксплантами, обработанными 0,1 % -ным диоксидом или 0,02 % -ным нитратом серебра (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние растворов на жизнеспособность и развитие эксплантов *Arnica montana* L**

№	Стерилизующий раствор		Число жизнеспособных эксплантов, %	Число инфицированных эксплантов, %	Длина побегов, мм	
	концентрация, мг/л	экспозиция, мин.			через 30 дней	через 60 дней
1.	70 %-ный этанола 0,1 % -ный диоксида	1 25	67,8	2,2	16,6	29,5
2.	70 %-ный этанола 3 %-ный перекиси водорода	1 15	31,3	55,7	21,7	26,8
3.	70 %-ный этанола 0,1 % -ный р-р диоксида	1 15	43,0	48,0	17,8	33,4
4.	70 %- ный этанола 0,02 % -ный нитрат серебра	1 20	58,6	22,4	31,4	42,8

Семена, обработанные перекисью водорода и спиртом, вначале развивались более интенсивно, чем в варианте с использованием ртутьсодержащего раствора (диоксидом), однако уже через 2 месяца выявилось преимущество действия диоксида. При использовании нитрата серебра повысилась как жизнеспособность эксплантов, так и последующее развитие побегов.

Использование следующей комбинации стерилизующих растворов 70 % этилового спирта и 0,1 % диоксида для обработки семян при введении арники горной в культуру *in vitro* позволило достичь 67,8 % жизнеспособных эксплантов и высокого проявления морфогенеза (табл.1).

Влияние минерального состава питательной среды на жизнеспособность эксплантов в культуре *in vitro*. На начальных этапах культивирования эксплантов арники нами были испытаны питательные среды по прописи Мурасиге-Скуга [3], Уайта [1], Хеллера [2]. Реакция эксплантов на изменение минерального состава питательной среды была слабо выраженной. Темпы роста и развития проростков при культивировании их на испытанных средах были практически одинаковыми (рис. 1).



1



2



3

Рис. 1. Развитие побегов *Arnica montana* L. на питательных средах Мурасиге и Скуга (1), Уайта (2) и Хеллера (3)

При дальнейшем культивировании наблюдалась тенденция более высокой выживаемости растений на средах с невысокой общей концентрацией солей по прописи Уайта и Хеллера, а также  $\frac{1}{2}$  МС (рис. 2), по сравнению с выживаемостью эксплантов на среде МС.

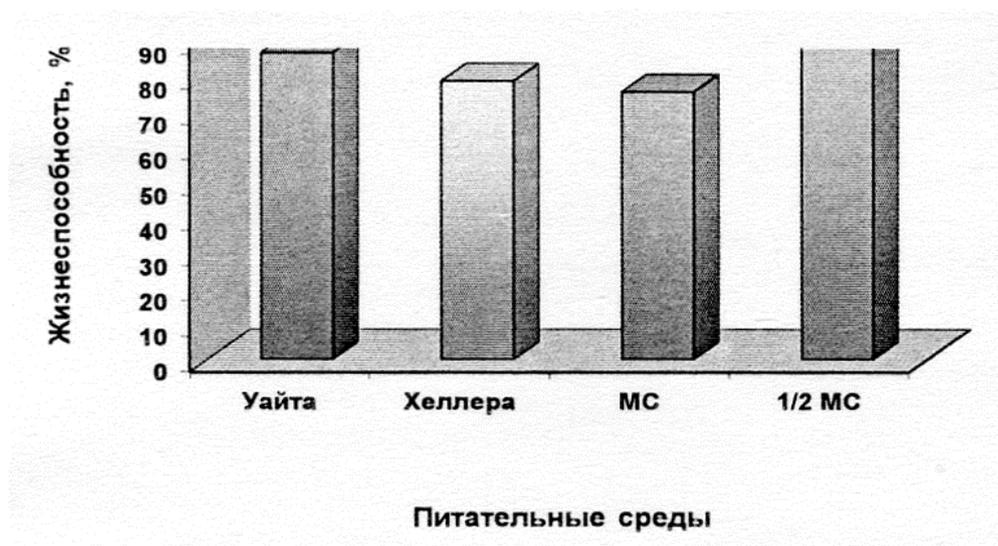


Рис. 2. Жизнеспособность побегов *Arnica montana* L. в зависимости от минерального состава питательной среды

При последующих субкультивированиях невысокие концентрации минеральных солей в средах Уайта, Хеллера не обеспечивали, однако, высоких темпов роста почек арники горной (рис. 2). Очевидно, причиной этого был недостаточно полный набор элементов питания. Более высокие показатели выживаемости и темпов развития эксплантов отмечены на среде Мурасиге-Скуга с половинной концентрацией минеральных солей.

Полученные результаты показали, что семена *Arnica montana* можно культивировать в условиях *in vitro* на среде Мурасиге и Скуга при определенных условиях. Подобран метод стерилизации семян с высоким уровнем неинфицированных жизнеспособных семян.

### Литература

1. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., 1964. 272 с.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
3. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* 1962. V. 15. № 13. P. 473-497.

## ВИДЫ РОДА *SALVIA* L ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ В ГОРНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ДНЦ РАН

Зубаирова Ш.М.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
e-mail: zubairova08@mail.ru

Род шалфей (*Salvia* L.) включает немало хозяйственно ценных растений: лекарственных, эфирно- и жиромасличных, пряно-ароматических, медоносных и декоративных. Для анализа возможности использования видов рода в различных целях (декоративных, лекарственных, технических и т.д.) на экспериментальных базах ГорБС ДНЦ РАН проведен интродукционный анализ видов рода *Salvia* L. Работа по интродукции видов шалфея начата нами в 1999 г на Гунибской экспериментальной базе (1750 м над ур. моря) Горного ботанического сада Дагестанского научного центра. Целью данной работы является анализ первичной интродукции изучаемых видов.

Созданная коллекция насчитывает около 32 видов шалфея. Исходный материал получен из ботанических садов и отбирался из природных популяций. Из природной флоры Дагестана привлечено и изучается 12 видов: *S. aethiopsis* L., *S. beckeri* Trautv., *S. canescens* C.A. Mey., *S. deserta* Schrang., *S. glutinosa* L., *S. kuznetzovii* Sosn., *S. sclarea* L., *S. tesquicola* Klok. et Pobed., *S. verbascifolia* Bieb., *S. verbenaca* L., *S. verticillata* L., *S. viridis* L. Для обеспечения достоверности таксономического положения образцов коллекции было проведено их определение по достижении генеративного возрастного состояния. Эти виды проходят полный цикл развития, нормально цветут, плодоносят.

Для успешного отбора ценных видов и форм растений используются системы их сравнительной оценки. Системы оценки результатов интродукции природных видов травянистых многолетников, предложили Е.В. Вульф (1933), Н.А. Базилевская (1964), Б.Н. Головкин (1973), Н.В. Трулевич (1991). Успех интродукции вида оценивается по общему поведению растений и комплексу признаков, из которых основными являются полнота завершения онтогенеза и цикла сезонного развития (Карпиусова, 1985; Семенова, 1997, 2001; Данилова, 1993; и др.).

Основной способ размножения большинства видов рода является семенной. Формирование зрелых семян у исследованных нами видов определяется, главным образом, длительностью их прегенеративного развития и лимитируется суммой активных температур и продолжительностью безморозного периода.

В таблице отражены результаты оценки интродукции шалфея в баллах. Виды с ежегодным обильным семеношением, часто дающие самосев в открытом грунте оценены нами тремя баллами. Виды с ограниченным семенным размножением (2 балла) плодоносят не регулярно, вызревает лишь незначительная часть завязавшихся семян. Одним баллом оценены виды, которые в условиях Гунибской экспериментальной базы практически не плодоносят (растения цветут, но семян не завязывают или семена не вызревают).

Оценка всхожести семян в процессе хранения показала, что большинство видов сохраняют хорошие посевные качества в течение трех лет, далее их всхожесть падает.

Стержневой тип корневой системы большинства шалфеев обуславливает их вегетативную неподвижность в естественных условиях. Большинство безрозеточных поликарпических видов при интродукции могут быть размножены отделением от растения побегов с придаточными корнями в базальной зоне. Однако эффективность такого способа размножения невелика (с каждого взрослого растения можно взять 1–2 черенка). Для видов с длительно сохраняющееся розеточностью побегов возможно только семенное размножение.

Виды, не размножающиеся вегетативно оценены нами одним баллом, способность к размножению единичными базальными побегами – двумя баллами, многочисленными укореняющимися черенками – тремя баллами.

Таблица 1

**Оценка результатов интродукции видов рода *Salvia* в баллах на Гунибской экспериментальной базе**

Названия видов	Способность к семенному размножению	Способность к вегетативному размножению при интродукции	Холодостойкость	Устойчивость к болезням и вредителям в открытом грунте	Комплексная оценка перспективности интродукции
<i>Salvia officinalis</i> L.	3	3	2	3	11
<i>S. glutinosa</i> L.	2	2	2	2	8
<i>S. viridis</i> L.	3	1	3	3	10
<i>S. aethiopsis</i> L.	3	1	2	2	8
<i>S. sclarea</i> L.	3	1	2	2	8
<i>S. pratensis</i> L.	3	1	3	3	10
<i>S. transsylvanica</i> (Schur ex Griseb.) Schur	3	1	3	3	10
<i>S. virgata</i> Jacq.	3	1	3	3	10
<i>Продолжение таблицы 1</i>					
<i>S. stepposa</i> Shost.	3	2	3	3	11
<i>S. nemorosa</i> L.	3	2	3	3	11
<i>S. deserta</i> Schangin	3	2	3	3	11
<i>S. moldavica</i> Klokov	3	2	3	3	11
<i>S. amplexicaulis</i> Larn.	3	2	3	3	11
<i>S. nutans</i> L.	3	1	2	3	9
<i>S. verbenaca</i> L.	3	1	2	3	9
<i>S. tilliaefolia</i> Vahl	3	1	3	3	10
<i>S. verticillata</i> L.	3	2	3	3	11

При оценке холодостойкости нами выделены виды, не повреждающиеся заморозками (3 балла), повреждающиеся частично сильными морозами (2 балла), не повреждающиеся заморозками, но погибающие во время зимовки или гибнущие от заморозков (1 балл).

Большинство видов рода при интродукции в открытом грунте в условиях Гунибской экспериментальной базы не повреждаются болезнями и вредителями (3 балла) или повреждаются незначительно (2 балла). Зарегистрированы лишь редкие повреждения листьев взрослых растений гусеницами или листогрызущими насекомыми. Массовых заболеваний и размножения вредителей на исследованных растениях не отмечалось.

Полученные результаты свидетельствуют о хорошей интродукционной способности видов рода *Salvia* и возможности сохранения их в культуре, а также создание маточных плантаций с целью получения посадочного и посевного материала для проведения различных работ. Может так-

же использоваться для получения эфирных масел и создания декоративных композиций в ландшафтном дизайне.

### Литература

1. *Базилевская Н.А.* Теория и методы интродукции растений. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 131 с.
2. *Вульф Е.В.* Введение в историческую географию растений. – М., Л.: Сельхозгиз, 1933. – 415 с.
3. *Головкин Б.Н.* Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. Эколого-морфологический анализ. – Л.: Наука, 1973. – 266 с.
4. *Данилова Н.С.* Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. – 164 с.
5. *Карписонова Р.А.* Травянистые растения широколиственных лесов СССР. Эколого-флористическая и интродукционная характеристика. – М.: Наука, 1985. – 205 с.
6. *Семенова Г.П.* Интродукция и охрана редких и исчезающих видов Сибири // Сиб. экол. журн. – 1997. – Т. 4, №1. – С. 19-27.
7. *Семенова Г.П.* Интродукция редких и исчезающих растений Сибири. – Новосибирск: Наука, 2001. – 141 с.
8. *Трулевич Н.В.* Эколого-фитоценотические основы интродукции растений. – М.: Наука, 1991. – 216 с.

### РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ РАСТЕНИЙ МАНГЫШЛАКА В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

**Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф.**

*Актау, РГП «Мангышлакский экспериментальный ботанический сад» КН МОН РК  
e-mail: [imangarden@mail.ru](mailto:imangarden@mail.ru)*

Одним из способов сохранения популяций редких и исчезающих видов растений является выращивание их в условиях культуры (*ex situ*) наряду с охраной их в природе (*in situ*).

В «Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области (Красная книга)» внесено 40 редких и исчезающих видов флоры Мангистауской области. В данном каталоге редкие и исчезающие растения рассматриваются в объеме четырех групп (А, В, С, D), выделяемых по уровню необходимой охраны [1].

Из растений местной флоры в Красную книгу Казахстана [2] занесено 7 видов - *Crataegus ambigua* С.А.Мей, *Malacocarpus crithmifolius* (Retz.) С.А. Мей, *Convolvulus persicus* L., *Euphorbia sclerocyathium* Korov. et M. Pop., *Rubia cretacea* A. Pojark, находящаяся под угрозой исчезновения *Salsola chiwensis* M. Pop. и *Crambe edentula* Crerniak.

В настоящее время в коллекции Мангышлакского экспериментального ботанического сада 16 видов редких и исчезающих видов Мангышлака: *Crataegus ambigua* С.А.Мей. – редкий вид в Казахстане, *Morus alba* L. – редкий, реликтовый вид, *Populus diversifolia* Schrenk. – редкий, реликтовый вид, *Tamarix androsossowii* Litv. – редкий вид, *Rhamnus sintenisii* Rech. – неопределенный, представитель флоры горной Туркмении и Ирана, *Nitraria schoreri* L. – редкий вид, *Ephedra aurantiaca* Takht. et Pachom. – неопределенный, недавно найденный в Казахстане вид, *Artemisia gurganica* Krasch.) – неопределенный вид, эндемик восточного Прикаспия, *Rubus caesius* L. – неопределенный вид, вполне вероятно, что в пустынной области находится на положении реликта, *Convolvulus persicus* L. – очень редкий в Казахстане вид, *Teucrium polium* L. – неопределенный вид, произрастающий в специфических условиях и находящийся на восточном пределе своего ареала, *Allium albanum* Grossh. – сокращающийся вид, находящийся в отрыве от основного ареала, *Malacocarpus crithmifolius* (Retz.) С.А.Мей. – редкий, реликтовый вид, *Astragalus ustjurtensis* Bunge. – редкий эндемический вид, *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Pjin. – сокращающийся вид, *Haloxylon persicum* Bunge. – сокращающийся вид.

Наибольшей интродукционной ценностью обладают эндемы Мангышлака – мягкоплодник критмолистный и боярышник сомнительный, а также сокращающиеся по численности популяций и нуждающихся в охране – жестер Синтениса, селитрянк Шобера.

Мягкоплодник критмолистный (*Malacosarpus crithmifolius* (Retz.) C.A.Mey) – редкий реликт из сем. Гармаловые. Ветвистый кустарник с распростертыми до 1 м по земле побегам. Его плоды – сочные 3-гнездные ягоды съедобны, богаты витаминами С и каротином. Перспективен как почвопокровное растение для озеленения откосов и вертикальных стенок, а также при создания биогруппы на газонах.

Боярышник сомнительный (*Crataegus ambigua* C. A. Mey.) – вид сем. Розоцветные. Эндем Мангышлака. Дерево до 3-4 м. Используется при создании аллеиных, групповых и солитерных посадок.

Селитрянк Шобера (*Nitraria schoberi* L.) – кустарник 1-2 м высотой из сем. Селитрянковые. Типичный галофит, ценное пескоукрепительное растение. Декоративна, рекомендуются для групповых посадок. Пищевое и лекарственное растение.

Жестер Синтениса (*Rhamnus sintenisii* Rech.) – представитель сем. Крушиновые. Сильно ветвистый колючий кустарник до 2,5 м высоты. Может применяться при создании живых изгородей и биогрупп, для фитомелиорации песков.

Данные виды характеризуются высокой перспективностью для применения в озеленительных и фитомелиоративных работ и поэтому были выбраны в качестве объектов исследований при изучении зависимости сезонной динамики роста побегов от основных метеофакторов пустынной среды обитания. Замер длины побегов редких и эндемичных растений проводился подекадно у 10 основных и 3 запасных экземпляров, размещенных в средней части кроны на четырех модельных особях. Для математической обработки результатов исследований сезонной динамики роста побегов использовался пакет статистических программ Statgraphics Centurion XV.I.

Общий годичный прирост побегов в среднем за два года наблюдений у боярышника сомнительного составил 13,1 см, у мягкоплодника критмолистного – 32,5 см, у селитрянки Шобера – 18,9 см и у жестера Синтениса – 18,0 см. Рост побегов наблюдался в следующие сроки: у боярышника сомнительного – со 2-й декады апреля по 1-ю декаду июля, у мягкоплодника критмолистного – со 2-3-й декады апреля по 3-ю декаду сентября, у селитрянки Шобера – с 3-й декады апреля-1-й декады мая по 1-ю декаду августа и у жестера Синтениса – с 3-й декады апреля-1-й декады мая по 1-ю декаду сентября. В течении вегетационного периода декадный прирост варьирует в очень широких пределах: у боярышника – от 0,1 до 2,4 см, мягкоплодника - от 0,1 до 8,6 см, у селитрянки-от 0,1 до 3,8 см и у жестера-от 0,1 до 4,3 см. Заметно, что наибольшей сезонной изменчивостью отличается рост мягкоплодника. Более сглаженным во времени выглядит подекадный процент прироста. У всех видов он находится в пределах 0,3-0,9-18,3- 26,5%. До 52-61% прироста побегов приходится на май месяц. Резкое снижение энергии роста происходит в самом жарком и сухом месяце лета – июле. В целом, у мягкоплодника сезонный ход роста побегов имеет вид двувёршинной кривой с максимумами в 1-2-й декадах мая и 2-3-й декадах августа. Причём первый пик в 5-10 раз больше второго. Для боярышника, селитрянки и жестера характерна одновершинная кривая динамики роста с максимумом во 2-3-й декадах мая. При проведении корреляционного анализа установлено, что у всех изученных видов деревьев и кустарников отсутствует достоверная на 5-процентном уровне значимости теснота связи прироста побегов с большинством метеофакторов –  $r=0,004-0,338$  (табл. 1).

Статистически достоверная корреляция существует лишь с темпом нарастания среднесуточных температур ( $r=0,464-0,623$ ) и с периодом времени с начала вегетации. Причём, наибольшая теснота связи выявлена у эндема Мангышлака, – единственного в опытах дерева по форме роста, – боярышника сомнительного ( $r=0,623-0,643$ ). Необходимо также отметить, что между величинами прироста побегов древесных растений, несмотря на большую разность их биоэкологических свойств, существует очень тесная корреляция ( $r=0,697- 0,961$ ), что обусловлено в первую очередь их принадлежностью к местной флоре. Вероятнее всего, особенности сезонного роста интродуцентов предопределены наследственными и временными факторами, сформировавшимися в конкретных условиях пустынной среды обитания.

**Корреляция прироста побегов редких и эндемичных растений  
с основными метеофакторами**

Показатели	Мягкоплодник критмолистный	Боярышник сомнительный	Селитрян-ка Шобера	Жестёр Синтениса
Прирост побегов:				
-мягкоплодник критмолистный	1,000	0,876	0,697	0,764
-боярышник закаспийский	0,876	1,000	0,879	0,892
-селитрян-ка Шобера	0,697	0,879	1,000	0,961
-жестёр Синтениса	0,764	0,872	0,962	1,000
Факторы времени:				
-количество декад с начала вегетации	-0,528	-0,643	-0,495	0,452
-количество дней с начала вегетации	-0,529	-0,644	-0,450	-0,454
Метеофакторы:				
-температура воздуха:				
-средняя	-0,206	-0,243	0,007	0,026
-максимальная	-0,231	-0,254	-0,018	0,000
-минимальная	-0,213	-0,237	0,037	0,035
-декадное изменение средней температуры воздуха	0,587	0,623	0,476	0,465
-температура почвы:				
-максимальная	0,048	-0,035	0,158	0,168
-минимальная	-0,066	-0,104	0,163	0,183
-влажность воздуха:				
-средняя	0,142	0,332	0,308	0,246
-минимальная	0,009	-0,004	-0,072	-0,098
-осадки	-0,041	-0,026	-0,072	-0,048
Примечание. Критическое значение коэффициента корреляции на уровне значимости 5% равно 0,460.				

При использовании регрессионного анализа удалось вывести формульные зависимости прироста побегов со временем с начала вегетации и декадным изменением температуры воздуха, причем только линейного вида с отрицательным типом связи с первым параметром, с положительным со вторым. Они имеют следующий вид:

- мягкоплодник:  $ППБ=38,69-0,224*КД$ ;  $ППБ=13,47+7,512*ИТВ$ ;
- боярышник сомнительный:  $ППБ=16,60-0,101*КД$ ;  $ППБ=5,47+2,947*ИТВ$ ;
- селитрян-ка Шобера:  $ППБ=21,76-0,123*КД$ ;  $ППБ=8,22+3,558*ИТВ$ ;
- жестер Синтениса:  $ППБ=20,29-0,112*КД$ ;  $ППБ=7,79+3,476*ИТВ$ ,

где, ППБ-декадный прирост побегов, мм; КД-количество дней с начала вегетации, дн; ИТВ-декадное изменение температуры воздуха, °С.

Таким образом, сохранение редких и исчезающих растений в интродукционных насаждениях имеет и свои преимущества, а именно, возможность постоянного наблюдения, активного экспериментирования и детального исследования, почти полное исключение повреждений от природно-климатических и антропогенных факторов. Полученный в культуре качественный репродуктивный материал может быть использован для успешной реинтродукции растений.

### Литература

1. Государственный кадастр растений Мангистауской области. Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области (Красная Книга): // Под. ред. Н.К. Аралбай. Актау, 2006. 40 с.
2. Красная книга Казахской ССР. Ч.2: растения. Алма-Ата. 1981. 176 с.

**ПРЕДСТАВИТЕЛИ АРИАСЕАЕ КОЛЛЕКЦИИ НАУЧНОГО ГЕРБАРИЯ  
КАФЕДРЫ БОТАНИКИ КБГУ**

**Калашникова Л.М.**

Нальчик, Кабардино-Балкарский государственный университет

e-mail: [klm49@mail.ru](mailto:klm49@mail.ru)

Семейство зонтичные – *Apiaceae Lindl.* или *Umbelliferae* принадлежит к числу наиболее крупных и наиболее важных в хозяйственном отношении семейств цветковых растений. Оно включает до 400 родов и 3500 видов, распространенных почти по всему Земному шару, особенно в умеренно-теплых и субтропических областях северного полушария [1].

Таблица 1

**Представленность семейства *Apiaceae* во флоре КБР**

Род	Число видов	% от общего числа видов
1. <i>Aegopodium L.</i>	1	0,97
2. <i>Aethusa L.</i>	1	0,97
3. <i>Agasyllis Spreng.</i>	1	0,97
4. <i>Anethum L.</i>	1	0,97
5. <i>Angelica L.</i>	1	0,97
6. <i>Albovia Schischk.</i>	1	0,97
7. <i>Apium L.</i>	1	0,97
8. <i>Anthriscus Pers.</i>	6 (3)	5,8
9. <i>Astrantia L.</i>	1	0,97
10. <i>Astrodaucus Drude.</i>	1	0,97
11. <i>Bupleurum L.</i>	10 (8)	9,7
12. <i>Carum L.</i>	4 (3)	3,9
13. <i>Caucalis L.</i>	1	0,97
14. <i>Chaerophyllum L.</i>	8 (3)	7,8
15. <i>Chamaescadium C.A. Mey.</i>	1	0,97
16. <i>Conium L.</i>	1	0,97
17. <i>Coriandrum L.</i>	1	0,97
18. <i>Daucus L.</i>	1	0,97
19. <i>Eleutherospermum C. Koch.</i>	1	0,97
20. <i>Eryngium L.</i>	5 (2)	4,8
21. <i>Falcaria Fabr.</i>	1 (2)	0,97
22. <i>Ferulago Koch.</i>	1	0,97
23. <i>Heracleum L.</i>	7(4)	6,8
24. <i>Hippomarathrum Hoffm. et Link.</i>	1	0,97
25. <i>Laser Borkh.</i>	1	0,97
26. <i>Laserpitium L.</i>	1	0,97
27. <i>Libanotis Hill.</i>	1	0,97
28. <i>Ligusticum L.</i>	3 (1)	2,9
29. <i>Oenanthe L.</i>	1	0,97
30. <i>Ostericum Hoffm.</i>	1	0,97
31. <i>Pastinaca L.</i>	4 (1)	3,9
32. <i>Peucedanum L.</i>	7 (3)	6,8
33. <i>Pimpinella L.</i>	4 (2)	3,9
34. <i>Physospermum Cuss.</i>	1	0,97
35. <i>Sanicula L.</i>	1	0,97
36. <i>Scandix L.</i>	3 (2)	2,9
37. <i>Seseli L.</i>	8 (4)	7,8
38. <i>Sium L.</i>	1	0,97
39. <i>Smyrniium L.</i>	1	0,97
40. <i>Symphyoloma C.A. Mey.</i>	1	0,97
41. <i>Tordylium L.</i>	1	0,97
42. <i>Torilis Adans.</i>	4	3,9
43. <i>Zosima Hoffm.</i>	1	0,97
<b>ВСЕГО</b>	<b>103/51</b>	<b>100</b>

Примечание: жирным шрифтом в таблице выделены рода, находящиеся в Гербарии КБГУ.

В настоящее время необходимо было провести полный анализ семейства Зонтичных, имеющих в гербарных образцах Научного Гербария кафедры ботаники КБГУ, создать электронную версию для возможности проводить разносторонний анализ коллекционного материала, общее количество которого превышает 40 тысяч образцов, выявления редких видов для Кабардино-Балкарии.

Всего нами было обработано 1382 гербарных листа сем. *Apiaceae* коллекции Гербария кафедры ботаники КБГУ. В результате обработки было выявлено 66 видов Зонтичных, принадлежащих 25 родам. Учет видового состава флоры республики есть одно из первых необходимых условий научного подхода к использованию ее растительных богатств. В результате проведенных нами анализа литературных данных и исследований в Гербарии КБГУ установлено, что во флоре республики можно обнаружить 103 вида семейства Зонтичные, относящиеся 43 родам [2]. Состав представителей семейства *Apiaceae* Кабардино-Балкарии представлен в таблице 1. Жирным шрифтом в таблице указаны рода и количество видов, находящихся в коллекции Гербария.

Как видно из таблицы 1, наиболее крупными по числу видов являются рода: *Bupleurum* (10 видов), *Chaerophyllum*, *Seseli* (по 7 и 8 соответственно),

*Anthriscus*, *Heraclium*, *Peucedanum*, *Eryngium*, *Torilis*, *Carum*, *Pastinaca*, *Pimpinella*, *Angelica*, *Ligusticum*, *Scandix*, *Sium*, *Astrodaucus*. Остальные 27 родов представлены всего одним видом (табл. 1). По данным С.Х. Шагапсоева и Г.Х. Киржинова указывается, что на территории Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника (КБГВЗ) произрастает 40 видов зонтичных, относящихся к 16 родам [3]. В Гербарии имеется 51 вид, т.е. около 50 % от произрастающих на территории КБР.

Большая часть гербарного материала собрана и определена сотрудниками кафедры ботаники в период 1960-1970-х годов Османовой Фатимат Шамгуновной и Поповой Елизаветой Карповной [4]. Встречаются коллекционные экземпляры 1947 года.

Среди этого семейства преобладают многолетние травы (69%) (табл. 2). Малолетники (однолетние и двулетние травы) составляют лишь треть всех видов (31%).

Таблица 2

#### Соотношение жизненных форм в семействе зонтичных

Жизненные формы	Число видов	%
Многолетние травы	27	69
Однолетние и двулетние травы	13	31

В составе семейства зонтичных в пределах Кабардино-Балкарии имеются виды с разной экологией (табл. 3).

Таблица 3

#### Соотношение экологических групп по отношению к влаге в семействе зонтичных во флоре КБР

Экологическая группа по отношению к воде	Число видов	%
Ксерофиты	11	16,6
Мезофиты	40	60,6
Гигрофиты	9	13,6
Остальные (заносные и культурные)	6	9,8

Среди представителей семейства зонтичных преобладают в основном мезофильные виды (60,6%), участие ксерофитов и гигрофитов приблизительно равно (16,6%; 13,6%). В соответствии с этим виды занимают различные местообитания (табл. 4).

Чаще всего встречаются луговые виды (36,4%), а вот участие лесных (12,1%) и степных (18,1%) близкое. Далее идут заносные (10,6%), культурные (9,1%), виды, произрастающие на меловых почвах (7,6%) и болотах (6,1%).

Соотношение видов в семействе зонтичных во флоре КБР по связи с основными типами растительности

Местообитание	Число видов	%
Степи	12	18,1
Луга	24	36,4
Леса	8	12,1
Болота	4	6,1
Мела	5	7,6
Заносные виды	7	10,6
Культурные виды	6	9,1

Нами были проанализированы редкие виды семейства Зонтичных с точки зрения их охраны на территории КБР. К ним можно отнести *Symphyoloma graveolens* C.A. Mey.; *Vupleurum falcatum* L. *Laser trilobum* (L.) Borkh.; *Sium sisaroides* DC., получившие статус 3 (R).

Таким образом, нами проведен флористический анализ представителей семейства зонтичных КБР по литературным источникам и коллекции Научного гербария кафедры ботаники, создан электронный вариант коллекции Гербария КБГУ. Данные представлены в виде отдельных 25 файлов классификации Энглера по родам на диске и занесены в компьютер.

### Литература

1. Еленевский А.Г., Радыгина В.И., Буланый Ю.И. Растения Саратовского Правобережья (конспект флоры). Саратов, 2000. 102 с.
2. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Т.2. Ростов, 1980. 352 с.
3. Шагапсов С.Х., Киржинов Г.Х. Флора Кабардино-Балкарского Государственного Заповедника и её анализ. Нальчик: Эльбрус, 2006. 109 с.
4. Османова Ф.Ш. Зонтичные Кабардино-Балкарии. Сб.: Природа Кабардино-Балкарии и ее охрана. Нальчик: Эльбрус, 1969. Вып. 4.

## ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ В ГОРНОЙ ЧАСТИ КБР

Калашникова Л. М., Бозиева Ф. Р.

г. Нальчик, Кабардино-Балкарский государственный университет  
e-mail: klm49@mail.ru, fatim.bozieva@yandex.ru

Сохранение видового биоразнообразия высокогорий является важным фактором повышения устойчивости естественных экосистем. Древесно-кустарниковая растительность играет особую роль в формировании экосистем горных территорий. Изучение биоэкологических особенностей кустарников, в том числе и облепихи крушиновидной представляет значительный теоретический и практический интерес. Поскольку ареал облепихи крушиновидной чрезвычайно обширен, ее популяции и экотипы находятся в самых разнообразных экологических условиях, различающихся главным образом по климатическим факторам: продолжительности периода вегетации, особенностям осенне-зимнего периода, показателям температуры по сезонам года, количеству летних и зимних осадков и т.д. [1]. В высокогорьях формируются экотипы, особи которых имеют более короткий период вегетации, крупные и менее опушенные листья, отличаются повышенной морозостойкостью.

По данным Обминской Т.К., в КБР наиболее часто встречаются формы облепихи с плодами длиной 7,5-9,0мм, шириной 5,0-6,5мм, с колебанием массы 100 плодов от 10,7 до 39,7 г. [2]. Размеры и масса плодов и семян облепихи крушиновидной сильно колеблются в разных частях ареала.

Пойма горных рек для облепихи оказывается подходящей экологической нишей, отвечающей биологическим требованиям растения. Горные реки при разливах ежегодно образуют мощные аллювиальные отложения, свободные от всякой растительности. На этих местах прорастают занесенные водой семена облепихи и дают сильные сеянцы. Не имея конкуренции со стороны травянистой растительности, из сеянцев вырастают новые формы облепихи. Водно-воздушный режим почвы в поймах, где она произрастает, также во многих случаях оказывается благоприятным для облепихи [3].

Изучение состояния популяции облепихи крушиновидной нами осуществлялось посредством экспедиционных исследований. Были проведены экспедиционные обследования дикорастущих зарослей облепихи в горной зоне в пойме реки Черек-Безенгийский. Площади, занятые естественными зарослями облепихи, выявлялись по лесоустроительным инструкциям и специальной методике разработанной Салатовой, Литвинчук, Жуковой [4]. Соотношение полов в природной популяции устанавливали путем пересчета куртин и особей в них, при обследовании зарослей. Таксационные учетные единицы разделялись по следующим признакам: возрастному составу; соотношению полов; степени покрытия площади; цвету плодов и урожайности.

Таблица 1

**Состояние разновозрастных особей популяции *Hippophae rhamnoides* L. в пойме р. Черек-Безенгийский**

Возрастная категория	Возраст, лет	Описание категорий
Молодняки	1-4	Молодая, неплодоносящая заросль высотой от 0,2 до 1,5м, средний диаметр кроны кустов 15-20см, стволиков 1-3 см. Половые различия не проявляются. Ветвление моноподиальное. Число кустов на участке вдоль реки 100м – 85 шт.
Средневозрастные	5-8	Плодоносящие заросли, способные к вегетативному размножению. Высота кустов 1,5-3,5 м, диаметр кроны 0,7-1,2 м, стволиков 2-5см, у мужских растений крупные бугристые почки, у женских - гладкие удлинённые. Ветвление симподиальное. Число кустов на участке вдоль реки 100м -48 шт.
Приспевающие	9-12	Обильно плодоносящие заросли. Вегетативное размножение корневыми отпрысками ослаблено, пневая поросль хорошая, кусты разрастаются в ширину. Ср. высота кустов 3,5-4,5м, диаметр кроны – 1,5-2м, стволиков 6-8см. Число кустов на участке вдоль реки 100м -56шт.
Спелые	13-15	Плодоношение снижено, вегетативное размножение только по краям куртин, наблюдается усыхание внутри куртин. Высота кустов 3,5- 5,0 м, диаметр кроны 11,8-2,5 м, стволиков 5- 9см. Число кустов на участке вдоль реки 100м - 44 шт
Перестойные	15 и выше	Наблюдается массовое усыхание кустов, возобновление отсутствует. Высота женских кустов- 1,5-2м, диаметр кроны- 1-1,5м, диаметр стволиков- 6-10см. Число кустов на участке вдоль реки 100м -25 шт.

В исследуемой популяции нами было выделено по возрастному составу 5 групп: I- молодняки в возрасте 1- 4 года, когда облепиха не плодоносит; II-облепиха в возрасте 5-8 лет – это первая стадия плодоношения; III-кустарники 9-12 лет – период с оптимальным плодоношением в естественных зарослях; IV-облепиха в возрасте 13 -15 лет– период начала старения, V- свыше 15 лет (перестойные) (табл.)

По полу отмечались чистые мужские колонии, чистые женские колонии и смешанные с преобладанием либо мужского, либо женского пола. По степени покрытия площади отмечались сплошные заросли куртинного типа и полосы. По цвету плодов встречаются заросли чистые, с плодами только оранжевого цвета. По форме и размеру плодов отмечались продолговато-круглые, средние (6-9 мм). По степени урожайности: среднее плодоношение – початки длиной 4-5 см, в соцветии 2-3 плода; хорошее плодоношение – початки средней длины 6-10 см, в соцветии до 4 плодов, плодоносящих побегов средней длины на кусте до 50%.

При изучении состояния зарослей по естественному отпаду наблюдались 3 категории состояния кустов – здоровые, усыхающие и отмершие. На долю здоровых приходится 65%, на долю сухих 25%, на долю отмерших 10%. Плоды *Hippophaie rhamnoides* L. по массе 100 плодов можно подразделить на 4 группы: мелкие – менее 30 г, средние – 30 - 40 г, крупные – от 45 до 55 г, очень крупные – выше 55 г. В данной популяции заросли *Hippophaie rhamnoides* состоят из растений с массой 100 плодов от 20 до 40 г, их можно отнести к первой и второй группе.

Проведенные исследования популяции облепихи крушиновидной показали, что в данной части ареала находится небольшой ее генофонд, возникший под влиянием сложных и разнообразных природных условий: вертикальной зональности и почвенной разности, облепиха начинает произрастать с высоты 1000-1200 м над уровнем моря, так как ниже она вытесняется лесными и дикорастущими растениями. Продолжительность вегетационного периода облепихи варьирует от 200 до 180 дней. С увеличением высоты над уровнем моря сроки прохождения фаз вегетации заметно сокращаются. Обследованные естественные заросли облепихи крушиновидной Черекского района КБР в пойме р. Черек - Безенгийский обладают умеренным ростом, высокой продуктивностью, разными сроками созревания, сильной степенью околюченности, средней плодоножкой.

**На основании обследования данной популяции можно сделать выводы:**

1. Черекский район КБР представляет собой район естественного обитания облепихи крушиновидной, формы которой значительно различаются между собой по времени прохождения сезонных фаз развития.
2. Облепиха крушиновидная, произрастающая в горных условиях, отличается по морфофизиологическим особенностям от облепихи предгорной и степной зон.
3. В данной популяции облепиха крушиновидная произрастает в основном куртинами, состоящими из однополых особей. В пределах исследованной популяции наблюдается равное соотношение мужских и женских растений.

### Литература

1. Елисеев И.П. Отборные формы облепихи, их морфологические особенности и хозяйственная ценность // Труды Горьковского сельскохозяйственного института. 1972, т.38 .87-98 с.
2. Обминская Т.К. Облепиха – целебный дар природы Кабардино-Балкарии. Нальчик: Эльбрус, 1976. 34 с.
3. Елисеев И.П. Эколого-генетические аспекты создания адаптивных сортов облепихи для различных географических районов Европейской части СССР // Биология, селекция и агротехника плодовых и ягодных культур. Сб. науч. тр. ГСХИ. Горький: 1987. 5-14 с.
4. Салатова Н.Т., Литвинчук Л.Н., Жуков А.М. Облепиха в Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. 132 с.

### ФОРМИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *HELLEBORUS CAUCASICUS* A.BR. НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Карамурзова М. М., Калашникова Л.М.

Кабардино-Балкарский государственный университет, Нальчик, Россия  
e-mail: [mika806@mail.ru](mailto:mika806@mail.ru), [klm49@mail.ru](mailto:klm49@mail.ru)

К настоящему времени в мировом сообществе твердо сложилось понимание необходимости сохранения земного биоразнообразия, ведь процесс его обеднения происходит повсеместно и непрерывно главным образом в результате влияния человеческой деятельности. Важнейшими центрами сохранения растительного разнообразия всегда были ботанические сады. Познание биологии и экологии, интродукционных возможностей, полезных свойств дикорастущих растений позволит взвешенно и рационально использовать имеющиеся ресурсы, понять причины редкости охраняемых видов и предложить действенные пути сохранения. На сегодняшний день накоплен большой положительный опыт работы по сохранению растений в ботанических садах.

Актуальность - ценопопуляционно-онтогенетический подход в изучении динамики развития *Helleborus caucasicus* в естественных условиях и интродукции представляет несомненный интерес как способ исследования механизмов адаптации растений, позволяющих виду стабилизироваться и повысить численность популяции. Это даст возможность выработать пути поддержания и увеличения плотности популяции объекта исследования и расширить границы произрастания.

В связи с этим, целью данной работы явилось исследование эколого-биологических особенностей *Helleborus caucasicus* в Кабардино-Балкарии в условиях естественного местообитания и интродукции. Для достижения поставленной цели нами решались следующие задачи: дать морфологическую характеристику вида в естественных условиях и условиях ботанического сада КБГУ; выявить особенности сезонного ритма развития растений в естественных и интродукционных популяциях; изучить особенности биологии растений и их поведение в культуре; определить диагностические признаки онтогенетических состояний.

Город Нальчик, на территории которого расположен ботанический сад Кабардино-Балкарского госуниверситета (место проведения исследований), расположен в предгорной полосе. Территория располагается на двух уровнях природных ландшафтов: равнины и предгорья, на высоте 554,7 м над у.м. В пределах города равнина вплотную примыкает на юге и юго-западе к невысокому лесистому хребту (600–1100 м).

Селение Кашхатау Черекского района КБР расположено в юго-западной части в предгорной зоне республики (здесь произрастает естественная популяция). Рельеф горный, климат умеренно – континентальный с неустойчивым увлажнением. Почвы окрестности представлены серыми лесными почвами, сформировавшимися на глинистых покровных нелёссовидных осадочных породах, которые подвержены сильной водной эрозии. Поймы рек сложены бурыми лесными суглинками, которые сформировались под мелколиственными лесами. Высота над уровнем моря составляет 840-850 м. В недрах поселка имеются термальные воды и источники питьевой воды (скважины), которые находятся на консервации. Качество воды: по химическому составу вода гидрокарбонатная, с минерализацией, нейтральная, талая (температура воды 25 градусов).

Исследования проводились нами в период с 2011-2012 гг. на территории ботанического сада КБГУ и в лесной зоне с. Кашхатау. Объектом изучения послужил *Helleborus caucasicus* А. Вг. Измерения проводились штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. В пределах местообитания закладывались пробные площадки размером 1×1, на которых выполнялись учет и картирование особей согласно общепринятым методикам [1,2].

Признаки, подвергавшиеся измерению следующие: диаметр и высота стебля, длина и ширина листьев, диаметр цветков, длина и ширина доли околоцветника, высота и диаметр цветоноса и др. По полученным данным был сделан сравнительный анализ в исследуемых популяциях. Все числовые данные обработаны статистически: найдены средние арифметические значения признаков и коэффициент вариации, служивший мерой изменчивости [3,4].

По данным таблицы можно провести сравнительный анализ биометрических показателей морфологических признаков средневозрастных генеративных (G2) особей *Helleborus caucasicus* в естественных местах произрастания и условиях ботанического сада КБГУ. Результаты анализа показали, что в условиях интродукции все морфологические показатели несколько ниже, но изменчивость незначительная. Это доказывает то, что есть реальная возможность сохранить данный вид с помощью интродукции. В ходе исследования морфологических признаков был установлен хороший уровень эффективности самоподдержания ценопопуляции морозника кавказского, что подтверждает его хорошую адаптивную способность.

Таким образом, можно считать, что растения *Helleborus caucasicus* обладают высокими показателями адаптивности и экологической пластичности в условиях интродукции, декоративны, неприхотливы и устойчивы к стрессам, что указывает на возможность их успешного применения в декоративном садоводстве.

## Литература

1. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. – 416 с.
2. Дыренков С.А. Описание биогеоценоза (полевого дневник). – Л.: ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1984. – 28 с.

3. Зайцев Н.Г. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. – 256с.  
 4. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Растит. ресурсы, 1973. – Т.9, Вып.2. – С. 287-296.

Таблица 1

**Биометрические показатели особей *Helleborus caucasicus* А. Вг. в естественных местах произрастания и условиях ботанического сада КБГУ**

Онтоген.сост. G2	Нцвстр	Дпцвстр	Лл	Вл	Лпрлст	Впрлст	Н цв	Лчшл	Вчшл	Нцвножк	Нпл
Бот.сад КБГУ-	20.54±5.9	0.39± 0.06	12±2.0	3.75±1.04	3.54±0.64	1.24±0.15	2.57±0.82	1.68±0.35	1.11±0.88	4.06±1.14	4.52±1.11
КБВЗ	20.76± 2.42	0.45± 0.09	12.04±0.95	4.43±0.66	3.49±0.33	1.31±0.14	3.88±0.64	2.94±0.17	2.06±0.76	6.03±0.98	6.38±0.55

*Примечание:* Нцвстр - высота цветочной стрелки; Дпцвстр - диаметр цветочной стрелки; Лл - длина листа; Вл-ширина листа; Лпрлст - длина прилистника; Впрлст - ширина прилистника; Н цв - кол-во цветков; Лчшл - длина чашелистика; Вчшл - ширина чашелистика; Нцвножк - высота цветоножки; Нпл - кол-во плодов.

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ *ASTERACEAE* ДАГЕСТАНА**

**Касумова Н. К.**

г. Махачкала, Даггосуниверситет  
 e-mail: knuriyat@mail.ru

Основное количество видов покрытосеменных приходится на класс двудольные, среди которых семейство *Asteraceae* занимает первое место в спектре других семейств и составляет 19,2% от общего числа видов класса *Magnoliatae*. Проведенный нами анализ выявил, что к этому семейству относятся 98 родов и 484 вида (конспект флоры Дагестана [I, II] содержит 408 видов). Сюда также был включен список дополнений, который привел в своей статье Гусейнов Ш.А. [III].

Наиболее крупными родами являются 5, куда относятся 161 вид (что составляет 34,1%). Больше всего видов содержит род *Hieracium* L. – 50, (10,5% от общего числа видов). На втором месте находится род *Centaurea* L. – 31 (6,6). Третье место занимает *Cirsium* L. – 30 (6,4). С небольшим отставанием следует *Senecio* L. – 28 (5,9). И завершает пятерку род *Artemisia* L. – 22 (4,7%).

Родов от 10 до 15 видов – 11. Они относятся к средним по величине родам со 137 видами (28,8%). К ним относятся: *Inula* L. (10 видов – 2,2%), *Jurinea* Cass., *Scorzonera* L. (по 11 – 2,3), *Anthemis* L., *Psephellus* Cass., *Taraxacum* L. (по 12 – 2,5), *Erigeron* L., *Tragopogon* L. (по 13 – 2,7), *Crepis* L., *Tanacetum* L. (по 14 – 2,9), *Carduus* L. (15 – 3,3) (табл. 1).

Таблица 1

Название рода	Кол-во видов	% от кол-во видов	Название рода	Кол-во видов	% от кол-ва видов
1. <i>Inula</i> L.	10	2,2	7. <i>Erigeron</i> L.	13	2,7
2. <i>Jurinea</i> Cass.	11	2,3	8. <i>Tragopogon</i> L.	13	2,7
3. <i>Scorzonera</i> L.	11	2,3	9. <i>Crepis</i> L.	14	2,9
4. <i>Anthemis</i> L.	12	2,5	10. <i>Tanacetum</i> L.	14	2,9
5. <i>Psephellus</i> Cass.	12	2,5	11. <i>Carduus</i> L.	15	3,3
6. <i>Taraxacum</i> L.	12	2,5	Итого:	137	28,8

Мелкие роды представлены менее значительно (от 3 до 9 родов) – 26 видов (23,1%). Родов с двумя видами – 14 (5,6). К одновидовым относятся 42 рода, что составляет 8,4%. Соотношение крупных, средних и мелких родов хорошо отражены на рис. 1.

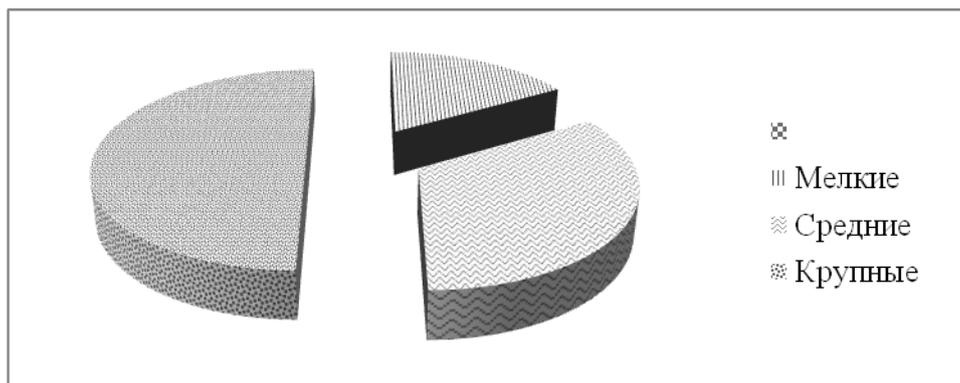


Рис. 1.

Таким образом, обобщение новой таксономической информации привело к существенному пополнению видового состава *Asteraceae* Дагестана.

### Литература

1. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Махачкала: 2009, Т. I-IV.
2. Муртазалиев Р.А. Систематический анализ флоры Дагестана // Тезисы докладов международной научной конференции «Изучение флоры Кавказа». Пятигорск: РИА-КМВ, 2010. – С. 79-80.
3. Гусейнов Ш.А. Дополнение к семейству сложноцветные Дагестана // материалы докладов Региональной науч.-практ. конференции «Биоразнообразие флоры и фауны Дагестана». Махачкала: ДГПУ, АЛЕФ, 2012. – С. 63-66.

### ФИЛЛОТРОФНЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Крапивина Е.А.<sup>1</sup>, Булгаков Т.С.<sup>2</sup>

г. Нальчик, <sup>1</sup>Кабардино-Балкарский государственный университет

г. Ростов-на-Дону, <sup>2</sup>ЮНЦ РАН

e-mail: [e.a.krapivina@mail.ru](mailto:e.a.krapivina@mail.ru)

Использована система грибов, приведенная в 8-м издании Словаря грибов Эйнсворта и Бисби.

#### Условные обозначения:

(+?) спорношения есть, но определение вида сомнительно

(-?) спорношений нет, но вид легко идентифицируется по внешним признакам

#### Отдел OOMYCOTA

#### Класс OOMYCETES

#### Порядок PERONOSPORALES – ПЕРЕНОСПОРАЛЬНЫЕ

#### Семейство PERONOSPORACEAE – Пероноспоровые

#### *Plasmopara viticola* (Berk. et M.A. Curtis) Berl. et de Toni

– на *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

#### Отдел ASCOMYCOTA

#### Класс ASCOMYCETES

**Порядок DOTHIDEALES – ДОТИДЕАЛЬНЫЕ**

**Семейство POLYSTOMELLACEAE – Полистомелловые**

***Dothidella ulmi* (Duv.) G. Winter**

– на *Ulmus minor* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Порядок ERYSIPTHALES – ЭРИЗИФАЛЬНЫЕ (МУЧНИСТОРОСЯНЫЕ)**

**Семейство ERYSIPTHACEAE – Эризифовые**

***Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.**

– на *Quercus robur* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**(+?) *M. berberidis* (DC.) Lev. f. *mahoniae* Jacz.**

– на *Mahonia aquifolium* Nutt. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06 г.) + *Diplodia mahoniae* Sacc.

***Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lev.**

– на *Corylus avellana* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Порядок DIAPORTHALES – ДИАПОРТОВЫЕ**

**Семейство VALSACEAE – Вальсовые**

***Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. в стадии *Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus**

– на *Juglans nigra* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

– на *Juglans regia* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

***G. fimbriata* в стадии *Gloeosporium carpini* (Lib.) Desm.**

– на *Ostrya carpinifolia* Scop. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Порядок DOTHIDEALES – ДОТИДЕАЛЬНЫЕ**

**Семейство MYCOSPHAERELLACEAE – Микосферелловые**

***Guignardia aesculi* (Peck) V.P. Stewart в стадии *Phyllosticta sphaeropsoides* Everh. et Ellis**

– на *Aesculus hippocastanum* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

***Mycosphaerella microsora* Syd. et P. Syd. в стадии *Passalora microsora* (Sacc.) U. Braun + *Asteroma tiliae* Rudbeck.**

– на *Tilia cordata* Mill. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

***M. mori* Lind. в стадии *Cylindrosporium maculans* (Allesch.) Jacz.**

– на *Morus alba* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

– на *Morus nigra* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**(-?) *M. populi* в стадии *Septoria populi* Desm.**

– на *Populus nigra* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Семейство MORIOLACEAE – Мориоловые**

***Sphaerulina rehmana* Jaar в стадии *Septoria rosae* Desm.**

– на *Rosa baxanensis* Galushko (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Семейство VENTURIACEAE – Вентуриевые**

**(-?) *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter ssp. *mali* R. Menon в стадии *Fusicladium dendritium* (Wallr.) Fuckel**

– на *Malus prunifolia* (Willd.) Borkh. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Порядок LEOTIALES – ЛЕОЦИАЛЬНЫЕ**

**Семейство DERMATEACEAE – Дерматеевые**

***Diplocarpon rosae* F.A. Wolf** в стадии ***Marssonina rosae* (Lib.) Died.**

– на *Rosa* sp. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Порядок TAPHRINALES – ТАФРИНАЛЬНЫЕ**

**Семейство TAPHRINACEAE – Тафриновые**

**(-?) *Taphrina populina* (Fr.) Fr.**

– *Populus nigra* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Отдел BASIDIOMYCOTA**

**Класс BASIDIOMYCETES**

**Порядок UREDINALES – РЖАВЧИННЫЕ**

**Семейство UROPYXIDACEAE – Уропиксидовые**

***Cumminsiella sanguinea* (Peck) Arthur (III)**

– на *Mahonia aquifolium* Nutt. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Отдел DEUTEROMYCOTA**

**Класс HYPHOMYCETES**

**Порядок MONILIALES – МОНИЛИАЛЬНЫЕ**

**Семейство DEMATIACEAE – Дематиацевые**

***Passalora circumscissa* (Sacc.) U. Braum [= *Cercospora cerasella* Sacc.]**

– на *Prunus divaricata* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06 г.)

***Pseudocercospora ulmi* (Cooke) Y.-L. Guo et X.-J. Liu [= *Cercospora ulmi* Syd.]**

– на *Ulmus badius* Pall. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

+ *Phyllosticta bellunensis*

**Класс COELOMYCETES**

**Порядок MELANCONIALES – МЕЛАНКОНИАЛЬНЫЕ**

**Семейство MELANCONIACEAE – Меланкониевые**

**(+?) *Gloeosporium acericola* Allesch.**

– на *Acer platanoides* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**Порядок SPHAEROPSIDALES – СФЕРОПСИДАЛЬНЫЕ**

**Семейство SPHAEROPSIDACEAE – Сферейные**

***Asteroma tiliae* Rudbeck + *Mycosphaerella microsora* Syd. et P. Syd.**

– на *Tilia cordata* Mill. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

***Diplodia mahoniae* Sacc.** (данный вид, похоже, развивается на некротических пятнах, возникших под действием ***Cumminsiella sanguinea* (Peck) Arthur**)

– на *Mahonia aquifolium* Nutt. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06 г.) +  
(+?) *Microsphaera berberidis* (DC.) Lev. f. *mahoniae* Jacz.

***D. thujae* Westend.**

– на *Thuja occidentalis* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

**(-?) *D. taxi* (Sowerby) de Not.**

- на *Taxus baccata* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
**(+?) *Diplodia* sp.**
- на *Hibiscus syriacus* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
**(-?) *Phoma pomorum* var. *pomorum* Thum. [= *Phyllosticta prunicola* Opiz ex Sacc.]**
- на *Cerasus avium* (L.) Moench (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
***Phyllosticta aceris* Sacc.**
- на *Acer campestre* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06 г.);  
– на *Acer platanoides* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06).  
***Ph. bellunensis* Martelli**
- на *Ulmus badius* Pall. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
+ *Pseudocercospora ulmi*
- Ph. betulae* Oudem.**
- на *Betula pendula* Roth. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
**(-?) *Ph. caprifolii* (Opiz) Sacc.**
- на *Lonicera xylosteum* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
***Ph. coryli* Westend.**
- на *Corylus iberica* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
***Ph. destruens* Desm.**
- на *Celtis caucasica* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
***Ph. fraxinicola* (Curr.) Sacc.**
- на *Fraxinus* sp. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
***Ph. lantana* Westend.**
- на *Corylus iberica* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
**(-?) *Ph. michailovskoensis* Elenkin et Ohl**
- на *Crataegus kyrtostyla* Fingorn. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
***Ph. rhois* Westend.**
- на *Cotinus coggygria* Scop. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
(-?) – на *Rhus typhina* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
**(-?) *Ph. syringae* Westend.**
- на *Syringa vulgaris* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
**(-?) *Septoria cornicola* Desm.**
- на *Swida sanguinea* (L.) Opiz (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
***S. quercina* Desm.**
- на *Quercus robur* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)  
(-?) – на *Quercus rubra* L. (Кабардино-Балкария, Ботанический сад КБГУ, 10.10.06)

#### Литература

1. *Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.M.* Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 8<sup>th</sup> ed. by CAB International, Wallingford. U.K. 1995. – 616 p.

## NEPETA L. В ПРИРОДЕ ДАГЕСТАНА И В КОЛЛЕКЦИИ ГОРНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Курамагомедов М.К., Гусейнова З.А.

г. Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

e-mail: [guseinovaz@mail.ru](mailto:guseinovaz@mail.ru)

Котовник *Nepeta* L. – довольно широко распространенный род семейства *Lamiaceae* Lindl. Из 82 видов рода *Nepeta*, приведенных во флоре СССР (Флора СССР, 1954), в Дагестане встречается 12 видов (Муртазалиев, 2009)), 6 из которых являются эндемиками Кавказа (Литвинская, Муртазалиев, 2009). Согласно литературным данным и по нашим наблюдениям виды котовника имеют свои особенности распространения в природе Дагестана.

К. Биберштейна (*N. biebersteiniana* (Trautv.) Pojark.) – произрастает в среднем и нижнем поясе гор, по открытым щебнистым и горным склонам и в горно-степных группировках Ахтынского, Буйнакского, Курахского районов и Бежтинского участка, является эндемиком Дагестана.

К. Дагестанский (*N. daghestanica* Pojark.) – встречается в среднем горном поясе по открытым склонам, на щебнистых осыпях и обрывах Ахтынского, Курахского, Цумадинского, Докузпаринского районов и Бежтинского участка, является эндемиком Дагестана.

К. венгерский (*N. pannonica* L.) растет в степном поясе на лугах, в степях, в зарослях кустарников, по лесным опушкам, на открытых склонах; в горных областях в нижнем и среднем поясах на луговых и степных склонах Ахтынского, Буйнакского районов.

К. закавказский (*N. transcaucasica* Grossh.) встречается в среднем горном поясе на каменистых склонах Ахтынского района, является эндемиком Дагестана.

К. кошачий (*N. cataria* L.) растет в среднегорном поясе на лугах, по опушкам, в зарослях кустарников, по берегам рек Ахтынского района.

К. крупноцветковый (*N. grandiflora* Bieb.) встречается в среднем и верхнем горном поясе на лугах и высокотравье, реже – в лесном поясе по опушкам и полянам, на лугово-степных склонах Агульского, Ахтынского, Ботлихского, Гунибского, Докузпаринского, Курахского районов и Бежтинского участка.

К. лежащий (*N. supina* Stev.) произрастает в альпийском поясе на осыпях, в моренах, галечниках, в трещинах скал Докузпаринского, Цумадинского районов и Бежтинского участка, является эндемиком Дагестана.

К. мелкоцветковый (*N. parviflora* Bieb.) произрастает в нижнем горном поясе на сухих степных склонах, на песчаных буграх, на барханах, на засоленных почвах Ахтынского, Буйнакского районов.

К. прелестный (*N. amoena* Stapf) растет в нижнем горном поясе на сухих склонах, на открытых каменистых щебнистых и песчаных склонах, на осыпях Ахтынского района.

К. кистевидный (*N. racemosa* Lam.) растет на каменистых склонах Ахтынского района.

К. синий (*N. cyanea* Stev.) встречается в среднем и верхнем горном поясах на сухих склонах и осыпях Агульского, Гунибского, Курахского, Чародинского и Шамильского районов, является эндемиком Дагестана.

К. яснотколистый (*N. lamiifolia* Willd.) произрастает в среднегорном поясе на сухих склонах и осыпях Докузпаринского района, является эндемиком Дагестана.

Виды котовника относятся к числу эфирноосных растений (Шилурова, 1982; Страт, Бодруг, 2003; Маланкина, 2003), часть видов оценена как интересные для парфюмерной и пищевой промышленности (Страт, Бодруг, 2003; Гурвич, Маковкина, 1961). Некоторые виды применяются в народной медицине (Аскарова, 1972). Ряд видов используются в качестве декоративных растений (*N. grandiflora*, *N. sibirica* L.). Большинство видов являются медоносными растениями.

Одним из путей сохранения редких, хозяйственно-ценных растений является их интродукция. Исследования по интродукции видов котовника проводятся на Гунибской экспериментальной базе ГорБС ДНЦ РАН с 2009 г. Посадочный материал в виде взрослых растений был взят из различных географически изолированных местообитаний Дагестана, а также использованы растения, выращенные из семян, полученных по делектусу из других ботанических садов.

Таблица 1

## Характеристика видов котовника, интродуцируемых в Горном ботаническом саду

№№ п/п	Название вида	Географический пункт и место нахождения	Высота над уровнем моря, м	Сроки интродукции (в годах)
1.	К. крупноцветковый	Ботлихский р-он, окр. с Алак	1400	4
		Агульский р-он, перевал	2650	3
		Агульский р-он, окр. с. Чираг	2400	3
		Гунибский р-он, по дороге в туннель	1650	4
		Курахский р-он, окр. с. Ашар	1650	3
		Докузпаринский р-он, с. Куруш, у реки	2600	3
2.	К. синий	Гунибский р-он, около портрета Шагиля	1300	3
		Чародинский р-он, окр. с. магитль	2200	3
3.	К. Биберштейна	Курахский р-он, окр. с. Ашар	1650	3
4.	К. дагестанский	Ахтынский р-он, окр. с. Миджах	1250	3
5.	Семенная популяция к. жилковатого	Кировск	1750	2
6.	Семенная популяция к. котовничкового	Литва	1750	2
7.	Семенная популяция к. венгерского	Италия	1750	1
8.	Семенная популяция к. голого	Италия	1750	1
9.	Семенная популяция к. памирского	Италия	1750	1
10.	Семенная популяция к. закавказского	Италия	1750	1
		Литва	1750	1
11.	Семенная популяция к. полусидячего	Италия	1750	1
12.	Семенная популяция к. Мусина	Кубань	1750	1
13.	Семенная популяция к. кошачего	Кировск	1750	1

Данные по происхождению интродуцированных видов котовника приведены в таблице. В коллекции котовника насчитывается 13 видов: к. биберштейна, к. венгерский, к. голый, к. дагестанский, к. жилковатый, к. закавказский, к. котовничковый, к. крупноцветковый, к. Мусина, к. памирский, к. полусидячий, к. синий, к. кошачий. К. крупноцветковый представлен шестью популяциями, к. синий и закавказский двумя популяциями, остальные виды представлены одной популяцией.

Успешность интродукции растений оценивается по комплексу признаков, важнейшими из которых являются полнота прохождения растениями жизненного цикла, сохранение растениями присущего ему габитуса.

По результатам трехлетних наблюдений все виды и популяции Дагестана, за исключением к. дагестанского, зарекомендовали себя как неприхотливые к местным климатическим условиям. Растения не требовательны к почвенным условиям, хорошо переносят длительные периоды жары и недостаток почвенной влаги. Зимний период переносят хорошо, для них характерно дружное весеннее отрастание. Растения проходят полный цикл развития, дают устойчивый семенной материал, сохраняют характерный для них габитус куста. Для к. дагестанского условия выращивания на экспериментальной базе являются нетипичными. Растения находятся в угнетенном состоянии и не проходят полный цикл развития.

Виды, представленные семенными популяциями являются для дагестанской флоры новыми и закончили первый год вегетации на вегетативной фазе.

В целом полученные данные дают возможность оценить виды и популяции как устойчивые к условиям интродукции в горной зоне Дагестана.

### Литература

1. Аскарлова Р.Н. О котовниках Кавказа // Матер. по флоре и систематике высших растений Азербайджана. Баку, 1972. С. 72–110.
2. Гурвич Н.М., Маковкина А.И. Результаты исследования некоторых ценных клонов котовника закавказского / Краткий отчет о научно-исследовательской работе ВНИИЭМК за 1958 г. Краснодар, 1961. С. 79–85.
3. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, зоология, экология. Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2009. 439 с.
4. Маланкина Е.Л. Некоторые итоги интродукции эфиромасличных растений из семейства яснотковые в условиях Московской области // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: матер. 3-й междунар. науч. конф. Санкт-Петербург, 2003. С. 232–233.
5. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Т. 3. Махачкала: Изд. дом «Эпоха», 2009. 303 с.
6. Страт А.Г., Бодруг М.В. Семенная продуктивность растений котовника кошачьего (*Nepeta cataria* L.) при интродукции в Молдове // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: матер. 3-й междунар. науч. конф. Санкт-Петербург, 2003. С. 259–260.
7. Флора СССР. Т. XX. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 555 с.
8. Шилурова С.С. Изменчивость состава эфирного масла *Nepeta transcaucasica* Grossh. // Растит. ресурсы, 1982. Т. XVII, вып. 3. С. 382–387.

## МИКСОМИЦЕТЫ (МУХОМУСЕТЕС) В ГЕРБАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ТВГУ

Лебедев А. Н.

г. Тверь, Ботанический сад Тверского государственного университета  
E-mail [rumat@inbox.ru](mailto:rumat@inbox.ru)

Миксомицеты – своеобразная группа грибообразных протистов, систематическое положение которой до сих пор является предметом оживленных дискуссий. Особенности их жизненного цикла и биологии существенно осложняют выявление представителей данной группы в природе.

При сборе и анализе материала необходимо учитывать специфику биологии миксомицетов. Сложный жизненный цикл, особенности организации и эколого-фитоценозные предпочтения представителей данной группы определяют необходимость использования особых подходов при выявлении и сборе миксомицетов в природе. Для сбора материала используют классические микологические полевые методы и метод «влажной камеры».

Следует собирать и гербаризировать образцы со сформировавшимися спорофорами. Это позволяет точно определять материал и сохранять его в гербарии более продолжительное время. Возможен сбор и недозревших спорофоров и даже плазмодиев. Их необходимо поместить в контейнер с высокой влажностью на доращивание. Если соблюдены все необходимые условия, возможно образование нормальных спорофоров. Однако, нередко доращивание вызывает развитие аномальных спорофоров. Часть видов (*Reticularia lycoperdon* Bull., *Fuligo septica* (L.) Wigg, виды родов *Tubulifera* и *Dictydiaethalium*) обычно плохо сохраняются в гербарии, так как их перидий быстро разрушается независимо от условий хранения.

В Гербарии Ботанического сада ТвГУ (ТВБГ) хранится материал, собранный в период с 2002 года по настоящее время. Фонды пополняются ежегодно. Основу составляют сборы из Тверской области. Есть образцы, собранные в Московской, Ярославской, Псковской областях. Часть гербарных материалов передана в Гербарий БИН РАН (LE). На начало 2013 года гербарий миксо-

мицетов насчитывает 1427 образцов 131 вида. Информация о каждом образце занесена в базу данных, присвоен уникальный пятизначный номер.

База данных состоит из 4 взаимосвязанных таблиц. За основу была взята структура базы данных лаборатории систематики и географии грибов БИН РАН (Новожилов, 2005). Наша база была реализована в приложении MS Access (в отличие от базы данных БИНа, разработанной на основе FoxPro) и претерпела некоторые изменения. Основной можно считать таблицу Specimen, в которую заносится информация об образцах. Основная таблица связана через поле N\_field с таблицей Locality, в которой описаны точки сбора образцов в природе; через поле Microhab с таблицей Microhab, в которой подробно описывается микроместообитание образца.

Определение образцов ведется на той же технике (бинокляр, световой микроскоп). Мы используем бинокляры MC-1 и Nikon C-FMA, микроскоп Nikon Eclipse E200. Рекомендуется одновременно с внесением новых образцов в гербарий заполнять электронную базу данных и сопровождать ее фотоматериалами (макросъемка спорофоров, цифровые снимки с бинокляра и микроскопа). Для фотографирования спорофоров и снимков с бинокляра используем цифровую фотокамеру Fujifilm FinePix JX500, а для получения снимков с микроскопа цифровую камеру Infinity 2.

На основе гербарных фондов составлена таблица, включающая информацию о встречаемости видов миксомицетов в ряде областей (Ленинградская, Тверская, Московская, Смоленская, Псковская, Ярославская, Вологодская), распространении видов по районам Тверской обл., дана частота встречаемости, приведены сведения о принадлежности к географическому элементу. При составлении таблицы учитывалась собственная информация, использованы данные БИН РАН, МГУ им. Ломоносова и других гербарных коллекций, а также данные литературы.

Споры миксомицетов устойчивы к экстремальным условиям внешней среды, некоторые из них способны прорасти после 60-летнего хранения в лаборатории (Рейвн и др., 1990). Отличительной особенностью гербария миксомицетов является то, что в качестве образца хранится спорофор. Каждый спорофор имеет запас спор, что позволяет в случае крайней необходимости использовать хранящиеся образцы в качестве источника посевного материала.

При правильной организации возможно успешное создание и ведение гербария миксомицетов на основе флористического гербария. Опыт нашей работы позволяет сделать вывод, что исследования видового состава таких малоизученных групп, как миксомицеты, может и должно сопровождаться накоплением гербарных фондов.

### Литература

1. Новожилов Ю.К. Миксомицеты (класс Mucomycetes) России: таксономический состав, экология и география: Автореф. дис. д-ра биол. наук. СПб., 2005. 48с.
2. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. М., 1990. Т.1. 348с.

### ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И РОСТА ЮВЕНИЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ РЕДКОГО ВИДА ДАГЕСТАНА *CELTIS CAUCASICA* WILLD

Магомедова Б.М.<sup>1</sup>, Анатов Д.М.<sup>1</sup>, Мингажева М. М.<sup>2</sup>  
г. Махачкала, <sup>1</sup>Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
г. Кизляр, <sup>2</sup>Филиал Дагестанского государственного университета  
e-mail: bary\_m@mail.ru

Одной из важнейших проблем, стоящих перед современной ботаникой, является разработка биологических основ рационального использования природных ресурсов, охрана редких и исчезающих видов растений. Однако изученность многих редких видов еще недостаточна и не обеспечивает решения задач по их интродукции и охране. Необходимы данные о численности и состоянии их популяций, характере и эффективности процессов возобновления редких растений. В этой связи особую важность приобретает необходимость изучения биоэкологических особенностей этих растений, их популяций.

Изучение экологических условий произрастания, состояния их ценопопуляций послужат основой для интродукции видов в условиях ботанических садов.

Одним из редких и уязвимых видов растений, занесенных в Красную книгу Дагестана является *Celtis caucasica* Willd. Изучаемый вид встречается единичными экземплярами в полосе аридных предгорных редколесий. Чистых монодоминантных зарослей не образует. В настоящее время, по данным А.А. Теймурова и Р.А. Муртазалиева (2009), в Дагестане известно около 15 местонахождений вида. Общая численность по Дагестану около 2-2,5 тыс. экз. На Кавказе произрастает в нижнем и среднем горном поясах, приблизительно до 1500-1600 м. над ур. м., редко выше. Общий ареал: Кавказ, Юго-западная и Средняя Азия.

Литературные сведения по виду *C. caucasica* немногочисленны, посвящены в основном распространению и морфологическому описанию (Дендрофлора Кавказа, 1961; Галушко, 1967; Ярмоленко, 1936, Флора Кавказа, 1945, Деревья и кустарники СССР, 1951, Красная книга Дагестана, 2009).

Целью данной работы является выявление лимитирующих факторов уменьшения численности *C. caucasica* и изучение влияния различных экологических условий на начальные этапы онтогенеза данного вида.

### Материал и методика

Была изучена группа особей *C. caucasica*, произрастающих в Кайтагском районе на окраине с. Маджалис (С.Ш. – 42° 08' 49,6", В.Д. – 47° 53' 26,2", 315 м. над ур. м.). Популяция не образует монодоминантных зарослей и произрастает в лесных сообществах Предгорного Дагестана с *Crataegus pentagyna*, *Ulmus carpinifolia* Rupz. ex Suckow. sp., *Rhamnus cathartica* L., *Rosa canina* L., *Quercus petraea* sp., *Cornus mas*, *Paliurus spina-christi*, *Malus orientalis*., *Mespilus germanica*., *Berberis vulgaris* L. Жизненность особей высокая, плодоношение обильное, средний возраст около 30-35 лет. Средняя высота деревьев составляет 6,5±3,46 м. Основной причиной низкой численности *C. caucasica* на сегодняшний день, видимо, является низкая всхожесть семян в естественных условиях и отсутствие семенного возобновления в популяции. В связи с этим нами была изучена биология прорастания семян и проростков, по результатам которых даны рекомендации по оптимальным срокам и методам проращивания.

Посев семян производили по общепринятым методикам (Николаева и др., 1985). Фенологические наблюдения были проведены в соответствии с методикой (Иваненко, 1962; Александрова, 1975). Ежемесячно с момента появления всходов измеряли длину годичного побега. Измерения проводились линейкой в сантиметрах, с точностью до 1 мм (высота); определяли среднее арифметическое значение  $\bar{X}$ , его ошибку  $S_x$ , коэффициент вариации CV% (Мамаев, 1969). Для оценки зимостойкости сеянцев применена пятибалльная шкала, адаптированная нами применительно к изучаемым видам с использованием подходов, изложенных в коллективной монографии «Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР» (Древ. раст. ГБС АН СССР, 1975).

- 1 – растение не обмерзает
- 2 – обмерзает до 50 % длины побега
- 3 – обмерзает более 50 % длины побега
- 4 – обмерзает вся надземная часть (до корневой шейки)
- 5 – растения вымерзают целиком

Статистическая обработка полученных результатов выполнена с использованием программ Excel, графики с помощью лицензионной программы Statistica V. 5.5.

Посев в открытый грунт производили в 2 срока: осенью, без предпосевной обработки, и весной, после 3-х месячной стратификации.

Динамика роста и развития однолетних сеянцев изучалась в условиях Горного Ботанического сада ДНЦ РАН.

Опытный участок в г. Махачкала относится к Низменному Дагестану и расположен на высоте 100м над уровнем моря, между 42°58' северной широты и 47°22' восточной долготы. Сложена эта территория песчано-глинистыми толщами морских каспийских осадочных пород. Снежный покров маломощный, продолжительность залегания снега 20-50 дней. В холодные зимы морозы достигают 20-30°C и дуют сильные ветры. Абсолютный минимум – 25°, число дней со снежным по-

кровом 16-25. Среднее количество осадков – 328мм, средняя годовая температура +12,25°С. Относительная влажность воздуха – 75%.

Гунибская экспериментальная база (ГЭБ) находится во Внутреннегорном Дагестане на высоте 1650-2000 м над уровнем моря. По рельефу и геологическому строению относится к известняковому району, образованному преимущественно меловыми и юрскими известняками. Среднее количество осадков – 619 мм., средняя годовая температура + 6,6°, абсолютный минимум -26,0°, абсолютный максимум +36,0°. Относительная влажность воздуха – 65%. В почвенном покрове преобладают субальпийские горно-луговые и черноземовидные почвы (Акаев, 1996).

Цудахарская экспериментальная база (ЦЭБ) Горного ботанического сада также расположена во Внутреннегорном Дагестане на высоте 900-1100 м над уровнем моря. Среднее количество осадков – 440 мм, средняя годовая температура – 6,9°С. Относительная влажность воздуха – 72%. В почвенном покрове преобладают известковые почвы.

### Результаты и обсуждения

Результат осеннего посева семян *Celtis caucasica* показал низкий результат (42 %), что может быть связано с несоответствием экологического оптимума прохождения глубокого покоя семян *C. caucasica*, ходом зимней температуры в природных условиях и водным балансом. Весенний посев застратифицированных семян показал более высокие результаты (60 %), т.е. предпосевная обработка способствует лучшему проявлению биологического потенциала семян *C. caucasica*. Лабораторная всхожесть семян *C. caucasica* составила 81,7 %. Т.е., высокий биологический потенциал семян этого растения недостаточно полно реализуется в природных условиях Предгорного Дагестана, что может быть следствием недостаточной экологической пластичности растений на первых этапах жизненного цикла.

Прорастание у семян *Celtis caucasica* надземное, гипокотиль (30-50 мм) более развитый, чем эпикотиль (15-18 мм). Семядольные листья (длина 10-12 мм), почти сидячие, прямоугольные, на верхушке с широкой выемкой шириной 7-10 мм., на очень коротких черешках, почти сидячие. У семядолей хорошо выражено жилкование. Наши исследования показали, что выращивание сеянцев вида *Celtis caucasica* в разновысотных условиях Дагестана выявляют многовариативные программы развития растений при воздействии экзогенных и эндогенных факторов.

Сравнительная характеристика динамики роста сеянцев вида *C. caucasica* в условиях Дагестана на трех высотных уровнях (Махачкала (100 м. над ур.м.), Цудахарская (1100 м. над ур.м.) и Гунибская (1700 м. над ур.м.) базы Горного Ботанического сада ДНЦ РАН) представлена в таблице 1. Как видно из таблицы 1, на низменности (1100 м. над ур.м.) наблюдается постепенное увеличение биометрических показателей развития побеговой системы, к концу сентября средняя длина побега составила 31,3 см. В условиях горно-долинной (1100 м. над ур. моря) и среднегорной (1750 м. над уровнем моря) природных зон темпы роста сеянцев в первый месяц вегетации низкие, которые в более благоприятных климатических условиях горно-долинной зоны (1100 м. над ур. моря) в последующем реализовываются лучше, чем в условиях Гунибского плато (1750 м. над ур. моря), что подтверждено и биометрическими показателями развития побеговых систем (табл. 1). Интенсивность ростовых процессов сеянцев была высокой с июля до наступления осенних заморозков.

Таблица 1

Динамика прироста сеянцев *Celtis caucasica* в разных экологических условиях.

Место произрастания	май		июнь		июль		август		сентябрь	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV,%								
Махачкала	6,7±0,36	17,6	8,7±0,73	28,5	17,9±1,31	21,8	23,2±1,25	16,9	31,3±2,46	23,8
Цудахар	2,3±0,25	12,5	6,8±0,27	21,6	30,6±1,15	11,6	45,6±2,45	11,8	65,3±3,45	17,8
Гуниб	1,5±0,08	6,7	1,9±0,05	9,8	7,3±0,43	8,4	11,5±0,73	15,4	21,9±1,32	14,8

Исследования показали, что относительная изменчивость показателей динамики роста характеризовалась низкими и средними значениями в периоды незначительного прироста (май, август), до высокой и весьма высокой в периоды интенсивного роста (июнь, июль и сентябрь).

Исследование изменчивости морфологических признаков листа традиционно считается важнейшей составной частью эколого-морфологических исследований в экологии видов.

Было проведено исследование основных закономерностей изменчивости морфологических признаков листьев ювенильных растений *C. caucasica* вдоль высотного градиента.

Однолетние сеянцы наибольшие размеры листа формируют в условиях Цудахара (1100 м. над ур. м.), наименьшие в Верхнем Гунибе (1700 м. над ур. м.). Ряд авторов (Givnish, 1984; Гамалей, Шийревдамба, 1988; Kozlowski et al., 1991; Warren et al., 2006) отмечают, что в засушливых условиях растения формируют более мелкие листья. В связи с этим, часто обнаруживают положительную корреляцию площади листа с количеством осадков (Мигалина и др. 2009).

Как известно, с высотой над уровнем моря возрастает влажность и уменьшается температура воздуха. Учитывая, что в Дагестане приморская низменность по климату относится к аридным зонам, соответственно оптимум роста многих видов вдоль высоты над уровнем моря будет находиться в среднегорном поясе. В дальнейшем с возрастанием высоты над уровнем моря усиливается лимитирующее действие низких температур, что приводит к замедлению роста побегов и листьев, что мы наблюдали в условиях Гунибского плато (1700 м. над ур. м.). Наглядно это можно увидеть на рисунке 1.

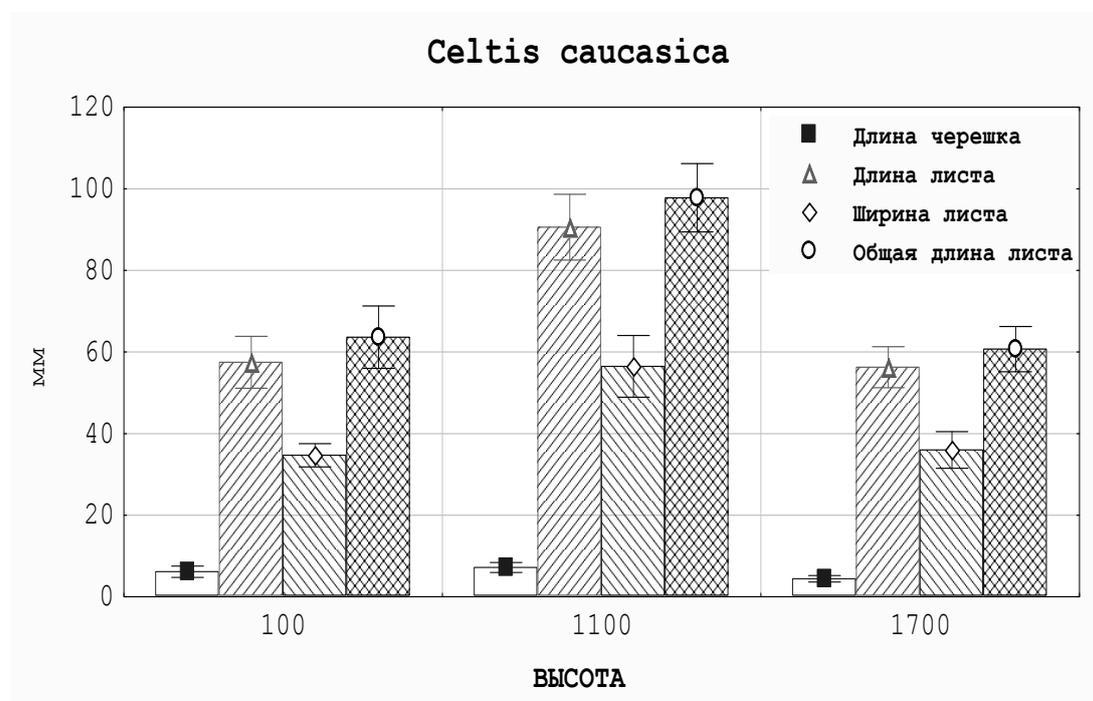


Рис. 1. Изменчивость морфологических признаков листа ювенильных растений *Celtis caucasica* вдоль высотного градиента

Относительная изменчивость размеров листа вдоль климатических градиентов основана на адаптации фотосинтеза и водного режима растения к условиям среды. Оценка изменчивости признаков листа в различных условиях по шкале С.А. Мамаева (1973) показала (табл. 2), что такие признаки листьев, как длина черешка, длина и ширина листовой пластинки, общая длина листа характеризуются средним ( $12\% < C < 20\%$ ) уровнем варьирования. Индекс формы листа в целом характеризовался низким уровнем варьирования, что говорит о стабильности данного признака. Стоит также отметить, что относительная изменчивость сильно варьировала в разных экологических условиях. Уровень изменчивости в целом был выше на тех высотных уровнях, где формировались более крупные размеры листьев, т.е. в более благоприятных условиях, а наименьшая вариабельность наблюдалась в неблагоприятных условиях.

Таблица 2

**Сравнительная характеристика изменчивости морфологических признаков листа однолетних сеянцев *Celtis caucasica* вдоль высотного градиента**

Виды n=10	Высота над ур. морья	Длина черешка (C), мм		Длина листовой пластинки (A), мм		Общая длина листа (AC), мм		Максимальная ширина пластин- ки (B), мм		Индекс формы листа (B)/(A), %	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV,%	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV,%	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV,%
<i>Celtis caucasica</i> Willd.	100	5,8±0,54	19,5	56,2±2,45	12,8	62,0±2,56	12,0	33,2±1,25	9,3	59,1±1,23	6,7
	1100	6,9±0,27	16,5	89,7±2,17	8,5	96,6±2,89	6,5	55,3±2,19	12,8	61,6±1,34	7,5
	1700	4,1±0,39	15,1	55,8±2,30	8,9	59,9±2,45	7,9	35,3±1,87	11,6	63,3±1,15	4,3

Анализ изменчивости изучаемых параметров проводился с применением двух моделей дисперсионного анализа – однофакторной модели и модели с учетом линейной регрессии по степени влияния высотного градиента. В таблице 3 приведены итоговые результаты, отражающие вклад межгрупповых компонент дисперсии в общую вариабельность признаков:  $h^2$  – для однофакторной модели и  $r^2$  – для модели с учетом линейной регрессии (Афифи, Эйзен, 1982). Как видно из таблицы 3, фактор условия произрастания оказал значительное влияние на изменчивость всех учетных признаков за исключением индекса формы листа. Например, по признаку длина черешка вклад относительной компоненты дисперсии в общую составляла от 53,1%. Данные однофакторного регрессионного анализа показали, что большая разница между  $h^2, \%$  и  $r^2, \%$  говорит о нелинейном характере влияния высотного градиента на изменчивость учетных признаков листа.

Таблица 3

**Результаты однофакторного дисперсионного и регрессионного анализа по фактору условия произрастания**

Признаки	Фактор	Длина черешка	Длина листа	Ширина листа	Общая длина листа	Индекс формы листа
<i>Celtis caucasica</i> Willd.	$h^2, \%$	53,1***	89,6***	84,2***	88,7***	–
	$r^2, \%$	–	–	–	–	–
	$r_{xy}$	–	–	–	–	–

Примечание:  $h^2$  – сила влияния фактора;  $r^2$  – коэффициент детерминации;  $r_{xy}$  – коэффициент корреляции между высотным уровнем и изучаемым признаком, – прочерк означает отсутствие достоверного значения на  $p < 0,05$ .

Сеянцы древесных растений вынуждены проходить различные экобиоморфологические состояния – проходя сначала травянистую, после кустарниковую или древесную жизненную форму. Причем одревеснение побегов у древесных видов должно произойти в первый вегетационный период. Если этого не произойдет, надземная часть однолетних сеянцев после перезимовки может погибнуть частично либо до основания.

Известно, что вовремя наступившее прекращение роста и переход в длительный и глубокий покой обеспечивает устойчивость растения в зимний период, т.е. зимостойкие растения отличаются интенсивным и коротким периодом роста, свидетельствующим о своевременной и достаточной подготовленности к вегетации (Сергеев, 1953; Туманов, 1979).

У изучаемых видов наблюдалось подмерзание побегов, но нами не было отмечено растений, получивших 5-балльную оценку (т.е. полностью погибших растений).

Сравнительная оценка семян *Celtis caucasica* по признакам подмерзания

Место произрастания	Общая длина сеянца, см		Подмерзание от общей длины сеянца, см		% подмерзания от общей длины сеянца		Зимостойкость, балл
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV,%	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV,%	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV,%	
Махачкала	31,3±2,46	23,8	2,85±0,35	39,5	9,1±0,28	14,3	2
Цудахар	65,3±3,45	17,8	50,0±3,75	26,9	76,7±2,25	9,2	3
Гуниб	21,9±1,32	14,8	20,9±1,05	14,6	95,4±0,52	1,3	3

Корреляционный анализ показал, что имеется достоверная на 0,05 уровне значимости сопряженность и взаимосвязь между длиной годовичного прироста сеянцев и подмерзанием, т. е. чем более сильный был годовичный прирост, тем наблюдался больший процент подмерзания от общей длины сеянца. Ранее в нашей работе была получена данная взаимосвязь (Магомедова и др., 2012), сейчас нами она подтверждена.

### Заключение

Основной причиной низкой численности *C. caucasica* в Кайтагском районе Дагестана на сегодняшний день, видимо, является низкая всхожесть семян в естественных условиях (что подтверждено нами экспериментально) и отсутствие семенного возобновления в популяции. Лабораторная всхожесть семян *C. caucasica* составила 81,7 %, т.е. высокий биологический потенциал семян этого растения недостаточно полно реализуется в природных условиях Предгорного Дагестана, что может быть следствием недостаточной экологической пластичности растений на первых этапах жизненного цикла. Темпы роста сеянцев в более благоприятных климатических условиях горно-долинной зоны (1100 м. над ур. моря) реализуются лучше, чем в условиях Гунибского плато (1750 м. над ур. моря) и Махачкалы (100 м. над ур. моря), что подтверждено и биометрическими показателями развития побеговых систем.

Корреляционный анализ показал, что имеется достоверная на 0,05 уровне значимости сопряженность и взаимосвязь между длиной годовичного прироста сеянцев и подмерзанием, т. е. чем более сильный был годовичный прирост, тем наблюдался больший процент подмерзания от общей длины сеянца. Ранее нами была получена данная взаимосвязь (Магомедова и др., 2012), сейчас нами она подтверждена. Для древесных растений-интродуцентов важным условием адаптации является поддержание определенной «физиологической нормы» ассимиляционных структур. В то же время вопрос о том, насколько широки границы изменений, не выходящих за пределы нормы реакций, заслуживает изучения для каждого отдельно взятого вида. (Кавеленова и др., 2007). Морфометрия листа является дополнительным информативным признаком в изучении пластичности видов вдоль средовых градиентов.

Фактор условия произрастания оказал значительное влияние на изменчивость всех учтенных морфологических признаков листа за исключением индекса формы листа. Например, по признаку длина черешка вклад относительной компоненты дисперсии в общую составляла от 53,1%. Данные однофакторного регрессионного анализа показали, что большая разница между  $h^2, \%$  и  $r^2, \%$  говорит о нелинейном характере влияния высотного градиента на изменчивость учтенных признаков листа.

### Литература

1. Александрова М. С., Булыгин Н. Е. и др. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС АН СССР, 1975. 28 с.
2. Гамалей Ю. В., Шийревдамба Ц. Структурные типы пустынных растений // Пустыни Заалтайской Гоби: характеристика растений-доминантов / Под ред. Гамалея Ю.В., Гунина П.Д., Камелина Р.В., Слемнева Н.Н. Л.: Наука, 1988. С. 45-66.
3. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Баку: Изд-во Азерб. фил. АН СССР, 1945. Т. III. 321 с.

4. *Дендрофлора Кавказа*. Тбилиси: Изд-во АН СССР –1961. Т.2 . – 329 с.
5. *Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР*. М.: «Наука», 1975. 547 с.
6. *Иваненко Б. И.* Фенология древесных и кустарниковых пород.- М.: Сельхозиздат, 1962. 184 с.
7. *Магомедова Б. М., Анатов Д. М., Рамазанова З. Р.* Особенности роста и развития ювенильных древесных растений урбанофлоры г. Махачкалы в условиях Горного Дагестана. //Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. Махачкала, 2012, № 2 (19), с. 22-28.
8. *Мамаев С. А.* О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений. Амплитуда изменчивости // Закономерности формообразования и дифференциации вида у древесных растений. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1969. С. 3-38.
9. *Мигалина С. В., Иванова Л. А., Махнев А. К.* Размеры листа березы как индикатор ее продуктивности вдали от климатического оптимума // Журнал "Физиология растений", 2009, Т.56, № 6, С.948-953
10. *Муртазалиев Р. А., Теймуров А. А.* Красная книга Республики Дагестан. Часть 1. Растения. Махачкала, 2009. – С. 53-250.
11. *Муртазалиев Р. А.* Конспект флоры Дагестана. Том I. /Отв. Ред. чл.-корр. РАН Р.В. Камелин. – Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009.- 320 с.
12. *Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н.* Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. 400 с.
13. *Сергеев Л. И.* Выносливость растений / Л.И. Сергеев. - М.: Советская наука, 1953. 240 с.
14. *Туманов И.И.* Физиология закаливания и морозостойкости растений / И.И. Туманов. – М.: Наука, 1979. 352 с.
15. *Физическая география Дагестана.* /Акаев Б. А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С. и др. М.: Школа, 1996. 384 с.
16. *Givnish T.J.* Leaf and Canopy Adaptations in Tropical Forests // *Physiological Ecology of Plants of the Wet Tropics* / Eds Medina E., Mooney H.A., Vasquez-Yanes C. The Hague: Dr. Junk, 1984. P. 51-84.
17. *Kozlowski T.T., Kramer P.J., Pallardy S.G.* The Physiological Ecology of Woody Plants. San Diego: Academic, 1991. 651 pp.
18. *Warren C.R., Dreyer M., Tausz M., Adams M.A.* Ecotype Adaptation and Acclimation of Leaf Traits to Rainfall in 29 Species of 16-Year-Old Eucalyptus at Two Common Gardens // *Funct. Ecol.* 2006. V. 20. P. 929-940.

## СРАВНЕНИЕ ФЛОР ДВУХ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРЕДГОРИЙ ДАГЕСТАНА (ТАЛГИНСКОЕ УЩЕЛЬЕ И НАРАТТЮБИНСКИЙ ХРЕБЕТ)

**Магомедова М.А., Яровенко Е.В.**

*г. Махачкала, Дагестанский государственный университет  
E-mail: aida11.83@mail.ru*

Каждая флора – образование гетерогенное и специфичное, поскольку отражает микроусловия своего существования. Поэтому любые две находящиеся рядом флоры, взятые даже без точного отграничения, различаются между собой (Яровенко, Яровенко, 2008) и мера этого различия называется контрастностью флор (Камелин, 1973). Существенную роль в этом играет высота горного образования, изрезанность, крутизна и экспозиция склонов, а также характер субстрата. С этой точки зрения сравнение флор двух локальных территорий (Талгинского ущелья и Нараттюбинского хребта), относящихся к единой географической системе, располагающихся рядом и параллельно друг другу, но ландшафтно разнородных, является научно оправданным и методически адекватным.

Сравниваемые территории относятся к передовым хребтам предгорьям Дагестана, пролегают в непосредственной близости от ее столицы и имеют следующие особенности. Талгинское ущелье хребта Кукуртау окружено ярко выраженными аридными ландшафтами. От морского побережья ущелье отделено крупными массивами Таркитау и Нараттюбе, что способствует сдерживанию об-

лаков и соответственно – сухости климата. Крутизна склонов ущелья составляет от 45° до 100. На всей протяженности наблюдаются скальные выходы, перемежающиеся осыпями. Почвенный покров развит лишь на пологих гребнях ущелья и на его дне. Второй участок (Нараттюбинский хребет) идет параллельно Талгинскому ущелью. Влажность воздуха здесь выше из-за обильных туманов. Крутизна передовых поднятий в среднем равняется 45°. Местами и здесь наблюдаются значительные выходы скальных пород (Акаев и др., 1996).

### Материал и методика

В ходе выполнения флористических исследований и проведения анализов были использованы общепринятые методики. Растения систематизировались по таксономическим группам согласно Конспекту флоры Кавказа (Тахтаджян, 2003-2008). Для сравнительного изучения элементарных флор применялись количественные показатели, где параметрами служили уровень видового богатства, а также сходство и различие флор по нумерическим данным. Использовались коэффициенты сходства-различия Жаккара, показатель автономности, ранговые коэффициенты корреляции Спирмена (Малышев, 1987; Шмидт, 1980).

Таблица 1

Таксономическая структура сравниваемых флор

Таксоны	Талгинское ущелье					Нараттюбинский хребет				
	Количество видов	Количество родов	Количество семейств	Родовой коэффициент	Пропорции флоры	Количество видов	Количество родов	Количество семейств	Родовой коэффициент	Пропорции флоры
<i>Polypodiophyta</i>	4	3	2	1,3		8	6	4	1,3	
<i>Pinophyta</i>	2	1	1	2		3	2	2	1,5	
<i>Ephedrophyta</i>	1	1	1	1		1	1	1	1	
<i>Magnoliophyta</i>	518	294	70	1,7		607	313	68	1,9	
<i>в том числе:</i>										
<i>Magnoliatae</i>	444	250	60	1,8		498	253	60	2,0	
<i>Liliatae</i>	74	44	10	1,7		109	60	9	1,8	
ВСЕГО:	525	299	74	1,8	1:4,0:7,1	619	322	76	1,9	1:4,2:8,1

### Результаты и обсуждение

Сравнение Талгинского ущелья и Нараттюбинского хребта выявило различия видового состава флоры (Магомедова, 2010; Яровенко и др., 2011). Разнообразие совокупной флоры Талгинского ущелья и Нараттюбинского хребта равняется 1144 видам. Для Ущелья зафиксировано 525 видов, а для Хребта чуть больше – 619 (табл. 1), причем общими для обеих территорий являются 419 видов: то есть 106 специфичных видов для первого и 200 для второго. Таким образом, контрастность сравниваемых флор двух территорий составляет 306 видов. Более насыщен видами Хребет (54% от совокупной флоры), отличающийся приемлемыми условиями обитания. На Ущелье приходится 45,9%. Пропорции сравниваемых флор отличаются незначительно, а родовой коэффициент Ущелья немного ниже (1,8).

Объем ведущих семейств в общей доле конкретных флор сопоставим между собой и находится в пределах 60 - 63%. Их спектры отличаются совсем незначительно (табл. 2) и содержат одни и те же семейства. Одинаковые положения занимают в сравниваемых спектрах *Asteraceae* (1-е), *Poaceae* (2-е), *Scrophulariaceae* (8-е), остальные семейства отличаются шагом в один ранг и лишь положения *Caryophyllaceae* и *Boraginaceae* разнятся значительно: в ущелье первое семейство по величине занимает 7-е место, а второе – 10-е. На Хребте соответственно 9-е и 7-е.

Таблица 2

**Соотношение крупнейших семейств в сравниваемых флорах  
(в % от общего количества видов в каждой флоре)**

Талгинское ущелье				Нараттюбинский хребет			
	К-во родов	К-во видов	% видов		К-во родов	К-во видов	% видов
1. <i>Asteraceae</i>	35	61	11,5	1. <i>Asteraceae</i>	38	76	12,3
2. <i>Poaceae</i>	26	43	8,1	2. <i>Poaceae</i>	34	57	9,2
3. <i>Brassicaceae</i>	25	41	7,7	3. <i>Fabaceae</i>	13	54	8,7
4. <i>Fabaceae</i>	14	41	7,7	4. <i>Brassicaceae</i>	27	40	6,5
5. <i>Lamiaceae</i>	19	33	6,3	5. <i>Rosaceae</i>	20	33	5,3
6. <i>Rosaceae</i>	16	32	6,0	6. <i>Lamiaceae</i>	15	27	4,4
7. <i>Caryophyllaceae</i>	13	25	4,7	7. <i>Boraginaceae</i>	13	23	3,7
8. <i>Scrophulariaceae</i>	6	20	3,8	8. <i>Scrophulariaceae</i>	6	23	3,7
9. <i>Apiaceae</i>	17	18	3,4	9. <i>Caryophyllaceae</i>	13	22	3,5
10. <i>Boraginaceae</i>	10	18	3,4	10. <i>Apiaceae</i>	15	20	3,2
Σ 10	181	332	62,7	Σ 10	194	375	60,1

При сравнении флористических спектров лидирующих 10-ти семейств Талгинского ущелья и Нараттюбинского хребта с применением коэффициента Спирмена для связанных рангов нами установлена величина 0,89 (max 1), что свидетельствует о высокой степени сходства ведущих семейств. Но наиболее наглядно можно оценить сходство систематического состава сравниваемых флор с помощью коэффициента Жаккара, который охватывает весь видовой спектр, а не только его головную часть. Он оказался равным 0,57 (т.е. 57%), так как общими для них являются 419 вида (более половины видов каждой флоры). Эта цифра свидетельствует лишь об умеренном сходстве двух рассматриваемых флор. Расчет коэффициента автономности для сравниваемых флор показал значительное преобладание аллохтонных тенденций в развитии флоры Нараттюбинского хребта ( $A = -1,8$ ) по сравнению с Талгинским ущельем ( $A = -2,0$ ).

Таблица 3

**Крупнейшие роды сравниваемых флор**

Талгинское ущелье				Нараттюбинский хребет		
№	Роды	Количество видов	% от общего числа видов	Роды	Количество видов	% от общего числа видов
1.	<i>Vicia</i> L.	8	1,5	<i>Trifolium</i> L.	15	2,4
2.	<i>Astragalus</i> L.	8	1,5	<i>Vicia</i> L.	14	2,3
3.	<i>Veronica</i> L.	7	1,3	<i>Carex</i> L.	10	1,6
4.	<i>Trifolium</i> L.	6	1,1	<i>Veronica</i> L.	10	1,6
5.	<i>Geranium</i> L.	6	1,1	<i>Galium</i> L.	9	1,5
6.	<i>Galium</i> L.	5	1,0	<i>Medicago</i> L.	7	1,1
7.	<i>Sedum</i> L.	5	1,0	<i>Geranium</i> L.	7	1,1
8.	<i>Silene</i> L.	5	1,0	<i>Gagea</i> Salisb.	7	1,1
9.	<i>Potentilla</i> L.	5	1,0	<i>Viola</i> L.	6	1,0
10.	<i>Verbascum</i> L.	5	1,0	<i>Allium</i> L.	6	1,0
11.	<i>Lathyrus</i> L.	5	1,0	<i>Lathyrus</i> L.	6	1,0
12.	<i>Salvia</i> L.	5	1,0	<i>Rumex</i> L.	6	1,0
13.	<i>Stipa</i> L.	5	1,0	<i>Scabiosa</i> L.	6	1,0
14.	<i>Orchis</i> L.	5	1,0	<i>Centaurea</i> L.	6	1,0
15.	<i>Allium</i> L.	5	1,0	<i>Artemisia</i> L.	5	0,8
16.				<i>Dianthus</i> L.	5	0,8
17.				<i>Linaria</i> Mill.	5	0,8
18.				<i>Hieracium</i> L.	5	0,8
19.				<i>Plantago</i> L.	5	0,8
20.				<i>Scorzonera</i> L.	5	0,8
21.				<i>Sedum</i> L.	5	0,8
	ВСЕГО:	85	16,2	ВСЕГО:	150	24,2

Более заметна разница сравниваемых флор на уровне крупнейших родов, как по разнообразию таксонов, так и по участию в конкретной флоре. Их ранги почти не совпадают. Общих родов во флоре двух локальных территорий – 235. Из них 190 общих для двудольных и 40 – для однодольных. Флора Хребта оказалась несколько богаче по количеству родов (табл. 1). Их 51,8% от совокупности. Причем 37 из них являются специфичными для территории (*Cystopteris* Bernh., *Dryopteris* Adans., *Neslia* Desv., *Amygdalus* L. и др.). В свою очередь, Ущелье содержит 48% родов от всех родов обеих территорий, из которых отмечены только здесь *Crambe* L., *Colutea* L., *Betula* L., *Dragocephalum* L., *Hablitzia* Bieb., *Knautia* L., *Amberboa* Less. и др. Специфичными являются 64 вида или 10,3% от совокупных.

В первой пятерке общими являются *Trifolium*, *Vicia*, *Veronica*, чьи ранги не совпадают. Сильно различаются родами *Astragalus* L. (Ущелье) и *Carex* L. (Хребет). Последний свидетельствует о мезофитизации Хребта. Спектр второй пятерки показывает полное отсутствие совпадения таксонов. В третьей пятерке общим является *Lathyrus* L. с одинаковыми позициями и долями в обеих флорах. В целом родовой спектр флоры Ущелья характеризуется повышенным участием ксерофильных родов, а Хребта – мезофильных.

### Выводы

Исходя из проведенного выше анализа сравнения двух локальных флор можно заключить, что, несмотря на принадлежность их к единой системе предгорий в окрестностях столицы Дагестана Махачкалы, каждая обладает определенной индивидуальностью таксономического состава, связанной (по-нашему мнению) со специфичностью их ландшафтного строения и удаленностью от моря. Тем не менее, проявляющиеся отличия нельзя назвать коренными и оба участка, несомненно, относятся к единому флористическому району.

**Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки РФ, соглашение 14.В37.21.0192 «Закономерности изменения биологического разнообразия компонентов наземных и морских экосистем в условиях изменяющегося уровня режима Каспия»**

### Литература

1. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С. и др. Физическая география Дагестана. – М: Школа, 1996. – 380 с.
2. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 355 с.
3. Магомедова М.А. Биоразнообразие экологически уникального ландшафта// Мат. междунар. научно-практ. конф. «Информационное пространство современной науки». – Чебоксары, 2010. – С. 207-209.
4. Мальшев Л.И. Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов// Бот. журн., 1987. – Т. 54. – № 8. – С. 1137-1147.
5. Тахтаджян А.Л. Конспект флоры Кавказа. СПб: СПбУ, 2003-2008. – Т 1-3.
6. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: ЛГУ, 1980. – 175 с.
7. Яровенко Е.В., Яровенко Ю.А. Сравнительный флористический анализ двух ландшафтно-неоднородных участков Нараттюбинского хребта (Предгорный Дагестан)// Сб. Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. Всерос. конф. – Петрозаводск, 2008. – Т. 4. – С. 143-145.
8. Яровенко Е.В., Абачев К.Ю., Магомедова М.А. Особенности флоры Нараттюбинского хребта (Дагестан)// Бот. журн., - 2011, Т.96. - №1. - С. 75-86.

## ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ПЕНЗЕНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. И.И. СПРЫГИНА

Мазей Н.Г.<sup>1</sup>, Ростовцева М.В.<sup>2</sup>

Пенза, <sup>1</sup>Пензенский государственный университет,  
Пенза, <sup>2</sup>Ботанический сад им. И.И. Спрыгина ПГУ  
e-mail: [natashamazei@mail.ru](mailto:natashamazei@mail.ru)

Одна из важнейших задач Ботанического сада им. И.И. Спрыгина Пензенского государственного университета – это сохранение биоразнообразия растений, которая реализуется путем интродукции редких видов растений на территории Ботанического сада. Многолетние наблюдения за интродуцированными растениями позволяют установить их адаптационные возможности, полиморфизм, генотипическую и фенотипическую изменчивость, сходство и различия близких видов, характер онтогенеза, закономерности сезонной ритмики роста и развития.

Коллекция редких и охраняемых видов растений Ботанического сада им. И.И. Спрыгина ПГУ начала формироваться сравнительно недавно, путем переноса наиболее трудно культивируемых растений из природных популяций, часть образцов были получены из других ботанических садов, многие виды, выращены из семян, собранных в природных условиях.

Таблица 1

### Природоохранный статус растений-интродуцентов Ботанического сада им. И.И. Спрыгина ПГУ, занесенных в Красную книгу РФ

Семейство	Вид	Статус	Состояние интродуцента
<i>Taxaceae</i>	<i>Taxus baccata</i> L.	2	Вегетирует
<i>Aristolochiaceae</i>	<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	1	Вег., цв.
<i>Asteraceae</i>	<i>Stemmacantha carthamoides</i> (Willd.) Dittrich	3	Пл.
<i>Ericaceae</i>	<i>Rhododendron faurieri</i> Franch.	3	Вег.
<i>Iridaceae</i>	<i>Belamcanda chinensis</i> (L.) DC	1	Вег., пл.
<i>Iridaceae</i>	<i>Crocus speciosus</i> Bieb.	2	Вег.
<i>Iridaceae</i>	<i>Iris aphylla</i> L.	2	Вег.
<i>Iridaceae</i>	<i>Iris pumila</i> L.	3	Пл.
<i>Liliaceae</i>	<i>Fritillaria meleagris</i> L.	3	Вег.
<i>Melanthiaceae</i>	<i>Colchicum speciosum</i> Stev.	2	Вег.
<i>Paeoniaceae</i>	<i>Paeonia tenuifolia</i> L.	2	Пл.
<i>Rosaceae</i>	<i>Cotoneaster lucidus</i> Schltr.	3	Пл.

Таблица 2

### Природоохранный статус растений-интродуцентов Ботанического сада им. И.И. Спрыгина ПГУ, занесенных в Красную книгу Пензенской области

Семейство	Вид	Статус	Состояние интродуцента
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus communis</i> L.	2	Вег.
<i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra distachya</i> L.	1	Вег.
<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio schvetzovii</i> Korsh.	3	Пл.
<i>Asteraceae</i>	<i>Galatella linosyris</i> (L.) Reichenb. f.	2	Пл.
<i>Asteraceae</i>	<i>Galatella villosa</i> (L.) Reichenb. f.	3	Пл.
<i>Asteraceae</i>	<i>Galatella rossica</i> Novopokr.	2	Пл.
<i>Asteraceae</i>	<i>Galatella angustissima</i> (Tausch) Novopokr.	2	Пл.
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus austriacus</i> Jacq.	3	Вег.
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus varius</i> S.G. Gmel.	3	Вег.
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus asper</i> Jacq.	1	Вег.
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus onobrychis</i> L.	3	Вег.

<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Gypsophila altissima</i> L. s. l. [incl. <i>G. volgensis</i> Juz.]	3	Пл.
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Lychnis chalconica</i> L.	3	Пл.
<i>Crassulaceae</i>	<i>Sempervivum ruthenicum</i> Schnittsp. et C.B. Lehm.	1	Вер.
<i>Hyacinthaceae</i>	<i>Scilla sibirica</i> Haw.	3	Пл.
<i>Gentianaceae</i>	<i>Gentiana cruciata</i> L.	3	Пл.
<i>Iridaceae</i>	<i>Iris aphylla</i> L.	3	Пл.
<i>Iridaceae</i>	<i>Iris sibirica</i> L.	3	Пл.
<i>Iridaceae</i>	<i>Iris halophila</i> Pall.	1	Пл.
<i>Iridaceae</i>	<i>Gladiolus tenuis</i> Bieb.	3	Пл.
<i>Campanulaceae</i>	<i>Adenophora lilifolia</i> (L.) A. DC.	3	Вер.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	1	Пл.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholl.	3	Пл.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia verticillata</i> L.	3	Пл.
<i>Liliaceae</i>	<i>Fritillaria meleagroides</i> Patr. Ex Schult. et Schult. f.	2	Вер.
<i>Liliaceae</i>	<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult. et Schult. f. [incl. <i>T. quercetorum</i> Klok. et Zoz]	2	Вер.
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Adonis vernalis</i> L.	3	Пл.
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Anemone sylvestris</i> L.	2	Вер.
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	3	Вер.
<i>Malvaceae</i>	<i>Althaea officinalis</i> L.	2	Пл.
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Gratiola officinalis</i> L.	2	Вер.
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Veronica incana</i> L.	2	Вер.
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	3	Вер.
<i>Rosaceae</i>	<i>Potentilla alba</i> L.	3	Пл.
<i>Rosaceae</i>	<i>Amygdalus nana</i> L.	3	Пл.
<i>Rosaceae</i>	<i>Rosa corymbifera</i> Borkh. s. l.	3	Пл.
<i>Rosaceae</i>	<i>Spiraea crenata</i> L.	3	Вер.

Целью нашего исследования явилась оценка интродукционной устойчивости редких видов растений в условиях Ботанического сада им. И.И. Спрыгина ПГУ. Объектом исследования была коллекция редких и охраняемых видов растений Ботанического сада им. И.И. Спрыгина ПГУ. Сведения о статусах редкости приводятся согласно Красной книге Российской Федерации [1] и Красной книге Пензенской области [2].

В настоящее время коллекция редких и исчезающих видов растений, занесённых в Красную книгу РФ составляет 12 видов, (табл. 1). Из которых 1 вид (*Cotoneaster lucidus* Schltr.) возобновляется самосевом, 10 видов имеют хорошее вегетативное возобновление.

В последние 5 лет начата активная работа по интродукции в Ботаническом саду редких видов растений, занесённых в Красную книгу Пензенской области [3]. В коллекции содержится 37 видов (табл. 2), из них 5 видов, находящихся под угрозой исчезновения, 10 – уязвимые виды, на территории области, 22 - редкие виды.

Стратегии поведения интродуцированных редких и охраняемых видов Пензенской области различны. Около 55% видов коллекции (*Senecio schvetzovii* Korsh, *Althaea officinalis* L., *Salvia verticillata* L. и др.) адаптировались к новым условиям, полностью проходят весь сезонный цикл развития, формируя семена; 40% видов - проходит весь фенологический цикл, но не формирует полноценные семена, не даёт самосев. Такие виды размножаются и удерживаются в коллекции за счёт вегетативного размножения (*Adonis vernalis* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Potentilla alba* L. и др.).

Таким образом, коллекция редких видов растений Ботанического сада им. И.И. Спрыгина представлена 12 видами, занесёнными в Красную книгу РФ, и 37 видами, занесёнными в Красную книгу Пензенской области. Выявлены проблемные для интродукции виды и наиболее перспективные для пополнения генофонда растений.

### Литература

1. Красная книга Российской Федерации. М.:КМК, 2008.854с.
2. Красная книга Пензенской област. Т.1. Пенза: ИПК «Пензенская правда», 2002. 160 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ И ВЕДЕНИЕ ХОЗЯЙСТВА НА ТИПОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ

Майсупова Б.Д.

г. Алматы, «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»  
e-mail: [bagila.maisupova@mail.ru](mailto:bagila.maisupova@mail.ru)

Ландшафты гор Заилийского Алатау отличаются прекрасными образцами сочетаний растительности и рельефа, что было доказано при архитектурно-художественном анализе разных типов насаждений и их групп.

Каждый ландшафт имеет свою морфологическую структуру, которая складывается из физиономического облика насаждений (густые или парковые), типа лесорастительных условий и критериев определяющих его эстетический облик, гарантирующих сохранение устойчивости лесных территорий бесконечно долго.

Для сохранения единства и целостности горных ландшафтов, необходимо строго следить за соответствием проведения комплекса лесоводственно-природоохранных мероприятий по формированию жизнеустойчивых насаждений самых высоких эстетических качеств.

Под жизнеустойчивостью лесных насаждений мы понимаем действие, когда при максимальном использовании природной и экологической емкости лесных участков, при оптимальном благоприятном воздействии природной обстановки на рекреанта, на каждом участке сохраняется устойчивость основных компонентов и элементов леса длительное время.

Ландшафты лиственного леса плодовые и прочие мелколиственные леса и редколесья (1200 (1300) – 1300 (1900) м н.у.м. формируются с участием: яблони Сиверса, абрикоса обыкновенного, боярышника ср, черемухи обыкновенной, березы тяньшанской (березы повислой), каркаса кавказского, осины ложной. Куртинно – групповые и одиночные размещение деревьев, красочный подлесок и живой напочвенный покров создают здесь живописные прогалины и лужайки. Лесорастительные условия данной группы типов насаждений обеспечивают развитие хорошего травостоя на открытых солнечных местах, образующего зеленый ковер, на котором контрастно выделяются большие и малые группировки лиственного леса и изредка одиночные ели.

В этих ландшафтах, на основании обработанного материала, установлена прогнозная модель – типичных участков непрерывно продуцирующего леса (эталон), эстетического типа насаждения – смешанные яблонники, как образцы ландшафтного искусства, а также, схемы модели – группа типов насаждений – смешанные осинники с созданием во втором ярусе более ценных декоративных пород.

Сезонные допустимые рекреационные нагрузки (ДРН) в плодовых лесах (яблонники, абрикосники) рекомендуются: экскурсии 2,3 –5,2 чел/га; туризм плановый 0,7- 4,1 чел/га; туризм самостоятельности 0,3-3,0 чел/га; массовый отдых 0,3-2,7 чел/га.

В мелколиственных лесах (смешанные ивняки и осинники) соответственно: 6,5-10; 3,6-7,1; 3,0-4,4 и 2,7-3,8 чел/га (в каркасниках рекреация запрещается, нагрузка 0,0).

Ландшафты нижней еловой полосы, настоящие еловые и осиновые леса 1900 (2000) – 2200 (2300) м н.у. м. формируются из ели тяньшанской, во втором ярусе осины ложной, березы тяньшанской, рябины тяньшанской, боярышника алтайского, интродуцентов. Ландшафты этого типа

включают типы насаждений относительно высокой сомкнутости крон, массивным или куртинно-групповым размещением деревьев. Причем крайние деревья в группах имеют низко опущенные кроны, по краям располагаются декоративные кустарники лесных видов, а поляны (прогалины) богаты травянистой растительностью. Большинство насаждений доступны и обозримы.

В этих ландшафтах установлена прогнозная модель – эталон эстетического типа насаждения – смешанные ельники, как образец ландшафтного искусства, научно-познавательного туризма и экскурсии, которые встречаются почти во всех долинах и урочищах парка.

Сезонные допустимые рекреационные нагрузки (ДРН) в настоящих еловых и осиновых лесах рекомендуются:

Вид леса	Осинники	Ельники
Экскурсии	1,2 чел/га	1,1-5,2 чел/га
Туризм плановый	0,5 чел/га	0,3-2,1 чел/га
Туризм самодеятельный	-	0,2-1,5 чел/га
Массовый отдых	-	0,3-1,3 чел/га

В осинниках таволго-можжевельниковых и ельниках мелкомоховых запрещается самодеятельный отдых, а в ельниках крупномоховых рекреация запрещается полностью.

Исследования показали, что внешний облик лесного ландшафта зависит в первую очередь, от особенностей входящих в него насаждений.

Ели выросшие на свободе, вне влияния леса, имеют низкопосаженные и более широко раскинутые оригинальные формы кроны, сбежистые конусовидные стволы, густое охвоение. Такие деревья в эстетическом отношении представляют определенную ценность, особенно в ландшафтах хвойного леса, когда среди зеленого луга или прогалины величественно возвышаются крупные одиночные экземпляры (солитеры) елей.

Запоминаются здесь деревья типа двойчаток, тройчаток и прочие, с причудливо согнутыми толстыми сучьями. Из этого не следует, что нужно стремиться к формированию как можно большего количества таких оригинальных деревьев. Всякий художественный контраст необычен, когда он представлен в меру, и сам себя уничтожает, если применяется в излишестве.

Условия местопроизрастания оказывают сильное влияние на рост, формирование, продуктивность и устойчивость насаждений. Поэтому все лесоводственно-природоохранные мероприятия в лесах парка должны проводиться с учетом горных условий. Деление лесных насаждений на группы дает возможность на типологической основе, т.е. с учетом условий местопроизрастания и особенностей насаждений, дифференцированно подходит к проведению всех мероприятий в каждом конкретном случае и в тоже время не допускать дробления насаждений на очень мелкие участки.

### Литература

1. *Методические рекомендации по определению рекреационных нагрузок на лесные площади при организации туризма, экскурсий, массового повсеместного отдыха и нормы этих нагрузок.*-М, 1985, - с. 84.
2. *Грибанов.Л.Н., Лагов И.А., Чабан Л.С.* Ель Шренка или Тянь-Шанская.//Леса СССР. Ин-т леса и древесины им. Сукачева АМ СССР., Сиб.отд. «Наука»,-М., -1970.

### **ФЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДАГЕСТАНСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ РАСТОРПШИ ПЯТНИСТОЙ (*SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN) ПО ОКРАСКЕ СЕМЯН**

**Мамалиева М.М., Мусаев А.М., Вагабова Ф.А., Раджабов Г.К.**  
*Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН*  
*e-mail: musaev58@list.ru*

Целью работы является оценка структуры изменчивости природных популяций расторопши пятнистой по соотношению важнейших фенотипов окраски семян, что может быть связано со

структурой изменчивости по компонентному составу флаволигнанов – важнейших биологически активных веществ обладающих гепатопротекторным действием.

Задачи работы:

- Выделение фенотипов по окраске семян в разведочных полевых исследованиях
- Оценка структуры изменчивости природных популяций расторопши пятнистой по фенотипам окраски семян и компонентному составу флаволигнанов.

На начальном этапе работ, в 2012 году, были запланированы следующие работы по проекту: экспедиционное обследование природных популяций для учета полиморфизма по окраске соцветий («розовоцветущие» и «белоцветущие») и окраске оболочки семени (от белого к пестрой и черной). Сбор семян из природных популяций, закладка осенних посевов отдельно по фенотипам. Дополнительно были проведены исследования на содержание флавоноидов в надземной части расторопши, на стадии плодоношения.

**Методы работы** – экспедиционные обследования. Сбор материала проводился маршрутным способом, с использованием приборов GPS. Подсчет частот фенотипов окраски семян проводился на выборке объемом 300 растений с каждой популяции, в трехкратной повторности.

### Результаты исследований

При разведочном обследовании природных популяций в период цветения выявлено отсутствие белоцветущих форм и наличие кроме розовоцветущих, неописанных в литературе форм с темно-фиолетовыми цветками. Ранняя и засушливая весна 2012 года в Дагестане, резко ускорила прохождение фенофаз у расторопши пятнистой, которая фактически закончила вегетацию в начале июля (на 2 недели раньше по сравнению с 2011 годом) и нам не удалось по этой причине зафиксировать выборки для выявления возможной взаимосвязи между окраской околоцветника и окраской оболочки семени. По окраске семян было выделено 4 фенотипа (рисунок 1).

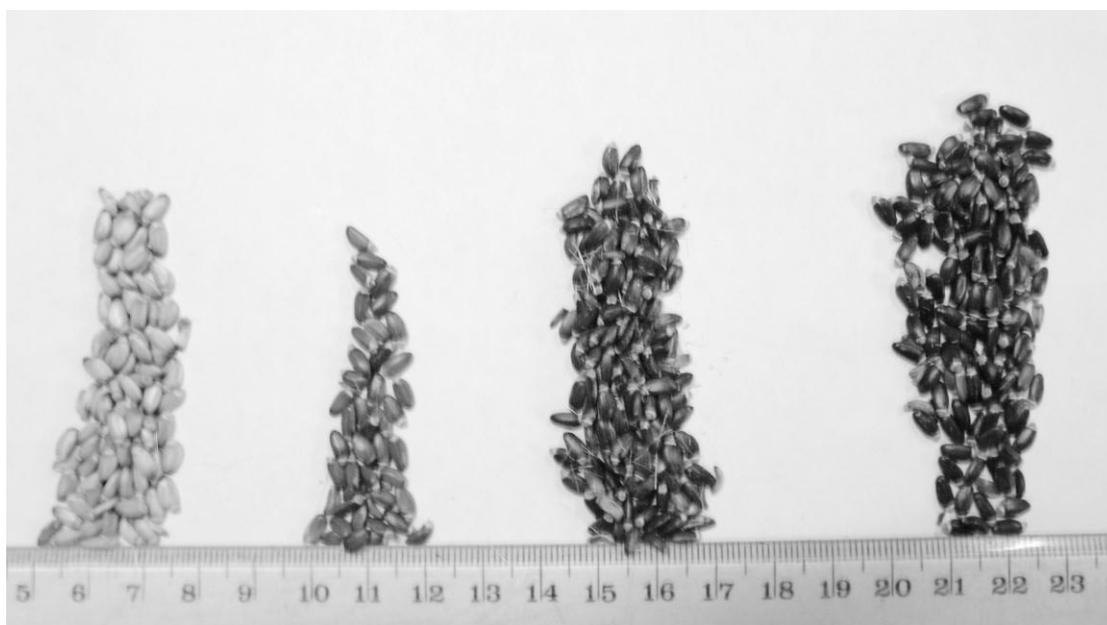


Рис. 1. Фенотипы семян *Silybum marianum* (L.) Gaertn (1-4, слева направо)

Фенотип 1 – семена почти белой или кремовой окраски, фенотип 2 – семена светло-коричневые, цвета «кофе с молоком», фенотип 3 – семена оливковой окраски с выраженной пятнистостью, фенотип 4 – семена темные, почти черные, пятнистость слабая или отсутствует. Наиболее часто встречается в изученных природных популяциях фенотип 3, наиболее редок фенотип 2.

Частоты встречаемости фенотипов в популяциях, исследованных в 2012 году представлены на рисунке 2., в виде картосхемы с круговыми диаграммами их встречаемости.



Рис. 2. Частоты фенотипов по окраске семян в популяциях расторопши пятнистой вдоль широтного градиента (красный цвет – фенотип 1, зеленый – фенотип 2, синий – фенотип – 3, желтый – фенотип 4)

Следует отметить, что каких-либо трендов имеющих векторный характер нам обнаружить не удалось, кроме уменьшения доли наиболее распространенного фенотипа 2 при продвижении вдоль широтного экологического градиента с юга на север, поэтому делать выводы об адаптивной ценности того или иного фенотипа на мелкомасштабном исследовании пока невозможно. Однако при сравнении двух крайних выборок по частотам фенотипов, собранных с одного и того же места за 2011 и 2012 годы (1 и 6), отмечена стабильность частот и отсутствие статистически достоверной разницы между долями занимаемыми разными фенотипами за два года.

Одним из индикаторных показателей характеризующих структуру внутри- и межпопуляционной изменчивости является масса семени. В таблице 1 представлены результаты измерений массы 100 семян расторопши, в 4 популяциях вдоль широтного градиента в равнинном Дагестане, собранных в 2011 году.

Таблица 1

Масса 100 семян (г.) расторопши пятнистой в зависимости от происхождения и от фенотипа (прочерк – отсутствие фенотипа в популяции)

фенотипы популяции, геогр. координаты,	1			3			4		
	среднее	n	ст. откл.	среднее	n	ст. откл.	среднее	n	ст. откл.
1. сш 41°45'11'' вд 48°20'36''	2,267	10	0,0200	2,300	10	0,0270	2,241	10	0,0173
2 сш 41°55'15'' вд 48°13'00''	1,963	10	0,0234	2,109	10	0,0564	2,081	10	0,1387
3 сш 42°36'21'' вд 47°46'47''	—	—	—	2,093	10	0,0288	2,113	10	0,0434
4 сш 43°00'58'' вд 47°25'03''	1,590	10	0,0320	1,890	10	0,0309	1,826	10	0,0217
Всего	1,940	30	0,2825	2,097	40	0,1529	2,065	40	0,1682

Примечания: сш – северная широта, вд – восточная долгота

Камеральная обработка семян собранных в природных популяциях в 2012 году еще не завершена. Как видно из таблицы, имеется заметный тренд по уменьшению массы семян, с продвижением на север, для всех изученных выборок. Также заметно статистически достоверное различие по массе семян между фенотипами 1 и 3,4. Семена фенотипа 1, существенно легче. Различия между фенотипами 3 и 4 статистически недостоверны. Фенотип 2 в данных выборках отсутствовал.

## ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН РЕДКОГО ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА *OXYTROPIS HIPPOLYTI* BORISS. (FABACEAE) В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Маслова Н.В.<sup>1</sup>, Тютюнова Н.М.<sup>2</sup>  
г. Уфа, <sup>1</sup> Институт биологии УНЦ РАН  
г. Уфа, <sup>2</sup> Башгоспедуниверситет

Изучение семенного размножения редких видов при интродукции имеет важное значение. Качество семян и возможность получения жизнеспособного потомства – хорошие критерии соответствия новых условий интродукции биологии растений и учитываются при оценке опыта интродукции редких и исчезающих видов в ботанических садах (Соболевская, 1984; Карписонова, 1985; Данилова, 1993; Семенова, 2001; Маслова и др., 2009 и др.).

В данном сообщении приводятся результаты опытов по изучению биологии прорастания семян остролодочника Ипполита *Oxytropis hippolyti* Boriss. (сем. *Fabaceae*), полученных при первичной интродукции данного вида (в питомнике редких и исчезающих видов флоры Республики Башкортостан (РБ) лаборатории геоботаники и охраны растительности Института биологии УНЦ РАН, который находится на территории Ботанического сада-института УНЦ РАН). *Oxytropis hippolyti* – редкий эндемик Заволжья, включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» (2011), категория 3 – редкий вид, в «Красную книгу Российской Федерации» (2008).

*Oxytropis hippolyti* культивируется и изучается в Ботаническом саду с 2001 г. (интродуктор Н.В. Маслова), в коллекции 1 образец (происхождение: РБ, Давлекановский р-н, окрестности озера Асликуль; коллектор М.С. Князев). Цветение наблюдается в июне, семена созревают в июле – августе. Размножается семенами (Маслова, 2007; Маслова и др., 2006, 2009).

Для семян видов рода *Oxytropis* DC. характерно наличие покоя (Стешенко, 1966; Ракова, 1975; Пленник, 1976 и др.), как и для многих видов сем. *Fabaceae* (Попцов, 1976). Покой семян бобовых относится к типу экзогенного, к группе физического (Николаева и др., 1985), связанного с водонепроницаемостью кожуры (Попцов, 1976).

В опыте использовали семена, собранные с растений в условиях интродукционного питомника в 2002-2012 гг., которые хранили в бумажных пакетах при комнатной температуре в лаборатории. Семена проращивали по 25 шт. в 3-4-кратной повторности в чашках Петри на фильтровальной бумаге при комнатной температуре в темноте. Данные опыта по проращиванию семян представлены в таблице 1.

**1 вариант опыта: семена без предварительной обработки** (без нарушения покрова семян). Семена начинают прорастать на 3-17-й день от начала опыта, прорастают по 1-2 шт. с интервалом в несколько дней (1-10 дней и более). Срок наблюдения – 50 дней. Семена, собранные в 2002-2003 гг. не проросли; собранные в 2008 и 2012 гг. имели наибольшую всхожесть: соответственно – 55,6 % и 23,5 %; лабораторная всхожесть для остальных сборов не более 10,0 %. Опыт продолжается, так как семена видов рода *Oxytropis* прорастают в течение длительного периода: до 200-300 дней. Для семян других видов сем. *Fabaceae* (обладающих твердосемянностью) после хранения так же характерен длительный период прорастания (Стешенко, 1966; Ракова, 1975; Борисова, 1996 и др.).

**2 вариант опыта: скарифицированные семена** (для преодоления твердосемянности применили механическую скарификацию с использованием наждачной бумаги) (Николаева и др., 1985). Семена начинают прорастать на (1-2)3-5-й день от начала опыта, максимум проросших семян (3-10 шт.) отмечен на 1-4-й день наблюдения (может быть 2 максимума, в некоторых повторностях

он не отмечается), семена прорастают ежедневно или с интервалом в несколько дней по 1-2(3) шт. Прорастание ускоренное, сокращается период прорастания (1-24 дня). Срок наблюдения – 40 дней. Лабораторная всхожесть скарифицированных семян значительно увеличивается (до 20,0-80,4 %). Качество семян меняется по годам наблюдения. Низкого качества были семена, собранные в 2010 и 2011 гг., которые отличались сухими жаркими вегетационными периодами. Наиболее высокая всхожесть (64,6-80,4 %) отмечена у семян, собранных в 2006-2008 гг., которые по погодным условиям в период созревания семян оказались более благоприятными. Семена прорастают корнем, семядолями и гипокотилем, основная часть семян прорастает корнем (76,2-100 %). Три типа прорастания семян (в том числе и нескарфицированных семян) отмечаются и у других видов рода *Oxytropis* (Елизарьева, 2007; Куватова, 2007; Галикеева, Маслова, 2012 и др.).

Таблица 1

**Лабораторная всхожесть семян *Oxytropis hippolyti*, собранных с растений в интродукционном питомнике (Ботанический сад, г. Уфа)**

Год сбора семян	Возраст растений, выращенных в условиях питомника, (в годах)	Срок хранения семян, (в годах)	Доля семян, %		
			проросших (лабораторная всхожесть)	загнивших	оставшихся «твердыми»
<b>1-й вариант опыта: семена без предварительной обработки (начало опыта 03.06.2013)</b>					
2002	3	11	2,0 (100:0:0)	32,0	66,0
2003	4	10	0	18,0	82,0
2004	5	9	0	41,7	58,3
2005	6	8	3,3 (100:0:0)	19,7	77,0
2006	7	7	7,8 (80,0:20,0:0)	23,4	68,8
2007	8	6	7,1 (100:0:0)	8,2	84,7
2008	9	5	55,6 (100:0:0)	13,3	31,1
2009	10	4	7,9 (57,1:28,6:14,3)	41,6	50,5
2010	11	3	0	68,0	32,0
2011	12	2	3,0 (66,6:33,3:0)	77,0	20,0
2012	13	1	23,5 (90,0:10,0:0)	11,8	64,7
<b>2-й вариант опыта: скарифицированные семена (начало опыта 04.06.2013)</b>					
2002	3	11	43,5 (95,0:5,0:0)	39,1	17,4
2003	4	10	51,1 (95,7:4,3:0)	24,4	24,4
2004	5	9	20,0 (100:0:0)	60,0	20,0
2005	6	8	50,0 (100:0:0)	36,1	13,9
2006	7	7	64,6 (92,9:7,1:0)	27,7	7,7
2007	8	6	67,0 (94,0:6,0:0)	21,0	12,0
2008	9	5	80,4 (93,3:4,4:2,2)	10,7	8,9
2009	10	4	51,6 (97,9:2,1:0)	38,7	9,7
2010	11	3	20,0 (90,0:10,0:0)	77,0	3,0
2011	12	2	21,0 (76,2:19,0:4,8)	78,0	1,0
2012	13	1	51,8 (100:0:0)	27,0	21,2

*Примечание.* В круглых скобках дано соотношение проросших семян по типу прорастания: корнем, семядолями, гипокотилем (в % от общего числа проросших семян).

В обоих вариантах опыта значительную долю составляют загнившие семена. Это может быть связано с недоразвитостью зародыша, пересыханием семян при хранении, грибными заболеваниями и др.

В условиях культуры у *Oxytropis hippolyti* ежегодно образуются полноценные семена, которые дают жизнеспособные растения. Качество семян меняется по годам наблюдения. Всхожесть семян можно повысить с помощью механической скарификации, при этом сокращается срок от начала опыта до начала прорастания первых семян, продолжительность общего периода прорастания. Всхожесть семян сохраняется в течение 11 лет.

**Исследования поддержаны грантом Президиума РАН по Программе фундаментальных исследований «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» в 2012-2014 гг.**

### Литература

1. Борисова И.В. Типы прорастания семян степных и пустынных растений // Ботан. журн. 1966. Т. 81, № 12. С. 9-22.
2. Галикеева Г.М., Маслова Н.В. Семенное размножение редкого уральского вида *Oxytropis kungurensis* Knjasev (*Fabaceae*) // Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения: Материалы Международ. науч. конф., посвящ. 95-летию кафедры ботаники Тверского гос. ун-та (г. Тверь, 21-24 ноября 2012 г.). Тверь, 2012. С. 245-249.
3. Данилова Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. 164 с.
4. Елизарьева О.А. Опыт размножения редкого уральского эндемика *Oxytropis gmelinii* в условиях культуры // Интродукция редких растений. Материалы I-й международ. конф. (посвящ. 300-летию Карла Линнея). М., 2007. С. 9.
5. Карпионовна Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. Эколого-флористическая и интродукционная характеристика. М.: Наука, 1985. 205 с.
6. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы. 2-е изд., доп. и перераб. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
7. Куватова Д.Н. Всхожесть семян южноуральского вида *Oxytropis ambigua* (Pall.) DC. // Интродукция редких растений. Материалы I-й международ. конф. (посвящ. 300-летию Карла Линнея). М., 2007. С. 16.
8. Маслова Н.В. Интродукция эндемичного вида *Oxytropis hippolyti* Boriss. // Интродукция редких растений. Материалы I-й международ. конф. (посвящ. 300-летию Карла Линнея). М., 2007. С. 18.
9. Маслова Н.В., Елизарьева О.А., Куватова Д.Н., Асадуллина С.Р. Интродукционное изучение редких видов рода *Oxytropis* DC. в Ботаническом саду УНЦ РАН // Изучение заповедной флоры Южного Урала. Сб. науч. трудов. Вып. 2. Уфа, 2006. С. 166-176.
10. Маслова Н.В., Каримова О.А., Абрамова Л.М. Коллекция редких видов семейства *Fabaceae* Lindl. в Ботаническом саду // Биоразнообразие растений на Южном Урале в природе и при интродукции. Уфа: Гилем, 2009. С. 65-80.
11. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по прорастанию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 347 с.
12. Пленник Р.Я. Морфологическая эволюция бобовых Юго-Восточного Алтая (на примере родовых комплексов *Astragalus* L. и *Oxytropis* DC.). Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1976. 216 с.
13. Попцов А.В. Биология твердосемянности. М.: Наука, 1976. 157 с.
14. Ракова М.В. О твердосемянности дикорастущих бобовых: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1975. 30 с.
15. Семенова Г.П. Интродукция редких и исчезающих растений Сибири. Новосибирск: Наука, 2001. 141 с.
16. Соболевская К.А. Исчезающие растения Сибири в интродукции. Новосибирск: Наука, 1984. 222 с.
17. Стешенко А.П. О всхожести семян растений Полярного Урала // Ботан. журн. 1966. Т. 51, № 2. С. 221-232.

### РОД *MEDICAGO* L. (*FABACEAE*) ВО ФЛОРЕ КАВКАЗА

Муртазалиев Р.А.

г. Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
e-mail: [pibreklab@yahoo.com](mailto:pibreklab@yahoo.com)

Род *Medicago* является одним из крупных родов семейства *Fabaceae*, насчитывающий около 100 видов ([www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org)). На Кавказе данный род представлен одно- и мно-

голетними травами и насчитывает 30 таксонов видового и подвидового рангов. Некоторые виды рода являются полиморфными и вариабельными по диагностическим признакам, что затрудняет их идентификацию. Для ряда видов (*M. sativa*, *M. caerulea*, *M. falcata*, *M. glutinosa*) описано многочисленные формы, разновидности и подвиды (Синская, 1938; Гроссгейм, 1945, 1952; Васильченко, 1953; Yakovlev, Sytin, Roskov, 1996). Некоторых видов необходимо проведение более детальных экспериментальных исследований для уточнения их видового статуса. В связи с чем возникает необходимость ревизии рода в пределах региона с учетом современных достижений в систематике и накопления новых сведений о видах рода.

В данной работе приводится конспект кавказских видов рода *Medicago* с учетом номенклатурных изменений и особенностей распространения, а также дан небольшой его анализ. Распространение по Кавказу дано согласно районированию принятого для Конспекта флоры Кавказа (Меницкий, 1981).

Анализ распределения видов рода *Medicago* по флористическим районам Кавказа показал, что они в разных районах представлены различным количеством. Так, наибольшее видовое разнообразие их отмечается на Восточном Кавказе, для которого выявлено 20 таксонов. Далее на втором месте по количеству видов стоит Восточное Закавказье с 16 видами. Остальные районы содержат от 9 до 13 видов. Меньше всего видов встречается на Восточном Предкавказье – всего 5 видов. Почти повсеместно по всему Кавказу встречаются 4 вида этого рода: *M. lupulina*, *M. sativa*, *M. caerulea*, *M. minima*. Семь видов рода *Medicago* на Кавказе встречается только в одном районе, из которых три только на ВК, два в ВЗ и по одному в ЮЗ и Т.

Большая часть видов рода на Кавказе представлена средиземноморскими и кавказскими элементами (11 и 9 видов соответственно). Четыре вида это широко распространенные палеарктические элементы, которые широко представлены на Кавказе во многих районах. Три вида связаны происхождением с понтическими и сарматскими степями и проникли на Кавказ с севера. С горами Южного Закавказья и прилегающих территорий связаны происхождением три вида – *M. caucasica*, *M. papillosa*, *M. dzhawakhetica*, которые в основном распространены там.

Семь видов являются эндемиками флоры Кавказа, из которых 6 приурочены к области Большого Кавказа, а один вид к горам Талыша.

Ниже приводится конспект кавказских видов рода с указанием распространения по флористическим районам Кавказа.

## **Medicago L.**

### Подрод **Lupularia** (Ser.) Grossh.

#### 1. **M. lupulina** L. 1753, Sp. Pl. 2: 779.

Описан из Европы. Тип в Лондоне.

Все р-ны.

Европа; Средиз.; Азия; Сев. Африка; занесен в Сев. Америку.

### Подрод **Falcago** Grossh.

#### 2. **M. rupestris** M. Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2: 225.

Описан из Крыма. Тип в Ленинграде.

**ЗП** (Тамань); **СЗЗ** (Геленджик).

Юго-Вост. Европа (Крым).

3. **M. cancellata** M. Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2: 226. – *M. ciscaucasica* V. Fedtsch. 1940, Бот. мат. герб. Бот. инст. им В.Л. Комарова АН СССР, 8: 176.

Описан из Северного Кавказа. Тип в Ленинграде.

**ЗП**: З. Ставр. (окр. пос. Бешпагир); **ВП**: В. Ставр. (окр. пос. Александровское).

Указывается для **ЗП**: З. Ставр. (г. Острая, г. Брык) – Иванов, 2002.

Вост. Европа (юг).

4. **M. falcata** L. 1753, Sp. Pl. 2: 779. – *Medicago procumbens* Bess. 1809, Fl. Galiciae Austriac. 2: 127. – *Medicago quasifalcata* Sins. 1945, Proc. Lenin Acad. Agric. Sci. USSR 18(4): 300. – *M. glandulosa* David, 1902, Oesterr. Bot. Z. 52: 493. – *M. falcata* var. *glandulosa* Koch, 1839, Deutschl. Fl. (ed. 3), 5: 318. 5: 318. – *M. falcata* subsp. *glandulosa* (Koch) Greuter et Burdet, 1989, Willdenowia, 19(1): 32.

4а. **M. falcata** L. subsp. **falcata**.

Описан из Европы. Тип в Лондоне.

**ЗП, ЗК, ЦК, ВК, СЗЗ, ЗЗ, ЦЗ, ВЗ, ЮЗЗ.**

Европа; Средиз.; Сев., Юго-Зап., Ср., Центр., Вост. Азия.

4б. **M. falcata** subsp. **romanica** (Prodán) O. Schwartz et Klink. 1933, Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg, 74: 182. – *M. romanica* Prod. 1923, Fl. Roman. 1: 617; Гроссг. 1952, Фл. Кавк. 5: 183.

Описан из Румынии. Тип неизвестен.

**ЗП, ВК, СЗЗ, ЦЗ, ЮЗЗ.**

Вост. Европа; Сев., Ср., Центр. Азия.

5. **M. difalcata** Sinsk. 1948, Bull. Appl. Bot. Gen. Pl.-Breed. 28, 1: 29.

Описан из Кавказа. Тип в Санкт-Петербурге.

**ВК**: В. Сулак., Ман.-Самур.

Ср. Азия.

6. **M. sativa** L. 1753, Sp. Pl. 2: 778–779. – *M. grandiflora* Vassilcz. 1946, Сборн. научн. раб.: 101. – *M. sativa* var. *grandiflora* Grossh. 1919, Озбор крымско-кавк. предст. видов рода *Medicago*: 128.

6а. **M. sativa** subsp. **sativa**.

Описан с Западной Европы. Тип в Лондоне.

Все р-ны.

Европа; Средиз.; Азия; Америка.

6б. **M. sativa** subsp. **varia** (Martyn) Arcang. 1882, Comp. Fl. Ital.: 160. – *M. hemicycla* Grossh. 1925, Зам. научн.-прикл. отд. Тифл. бот. сада, 4: 147; Муртазалиев, 2009, Консп. фл. Дагестана, 2: 70.

Описан из Европы.

**ВК, ЗЗ, ЦЗ, ЮЗЗ.**

Европа; Юго-Зап., Ср., Центр. Азия.

7. **M. caucasica** Vassilcz. 1950, Бот. мат. герб. Бот. инст. им В.Л. Комарова АН СССР, 13: 141. *M. sativa* var. *parviflora* Grossh. 1919, Озбор крымско-кавк. предст. видов рода

*Medicago*: 128. – *M. sativa* subsp. *caucasica* (Vassilcz.) Lubenetz в Чер. 1981, сосуд. раст. СССР: 236.

Описан из Азербайджана. Тип в Санкт-Петербурге.

**ВК**: Ман.-Самур.; **ЦЗ, ВЗ, ЮЗ**.

Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

8. ***M. gunibica*** Vassilcz. 1949, Бот. мат. герб. Бот. инст. им В.Л. Комарова АН СССР, 11: 100.

Описан из Гуниба. Тип в Ленинграде.

**ВК**: В. Сулак., Ман.-Самур.

Эндемик.

9. ***M. vardanis*** Vassilcz. 1946, Бот. журн. СССР, 31(3): 24. – *M. sativa* v. *gigantea* Grossh. 1919, Обзор крымско-кавк. предст. видов рода *Medicago*: 126. – *M. falcata* v. *altissima* Grossh. 1930, Фл. Кавк. 2: 262.

Описан из Кисловодска. Тип в Санкт-Петербурге.

**ЗК, ЦК, ВК**.

Эндемик.

10. ***M. caerulea*** Less. ex Ledeb. 1842, Fl. Ross. 1: 526. – *M. sativa* subsp. *caerulea* (Less. ex Ledeb.) Schmalh. 1895, Фл. Ср. и Южн. Росс. 2, 1: 226.

Описан с Нижней Волги. Тип в Санкт-Петербурге.

Все р-ны.

Вост., Юго-Вост. Европа; Сев., Юго-Зап., Ср. Азия.

11. ***M. hemicoerulea*** Sinsk. 1938, Бот. журн. СССР, 23: 327. – *M. caerulea* v. *hemicoerulea* (Sinsk.) Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 151.

Описан из Дагестана. Тип в Санкт-Петербурге.

**ВК**: В. Сулак., Ман.-Сам., Куб.; **ВЗ**: Ширв.

Эндемик.

12. ***M. polychroa*** Grossh. 1925, Зам. научн.-прикл. отд. Тифл. бот. сада, 4: 145.

Описан из Грузии. Тип в Тбилиси.

**ВК**: В. Сулак; **ЦЗ, ВЗ, ЮЗЗ**.

Вост. Европа; Вост. Средиз.; Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

13. ***M. glutinosa*** M. Bieb. 1808, Tabl. Prov. Mer Casp. 191. – *M. sativa* subsp. *glomerata* (Balb.) Tutin, 1968, Feddes Repert. 79(1–2): 53.

Описан из Азербайджана. Тип в Санкт-Петербурге.

**ЗК, ЦК, ВК, ЗЗ, ЦЗ, ВЗ**.

Юго-Вост. Европа (Крым).

14. ***M. karatschaica*** Latsch. 1959, Зам. по сист. и геогр. раст. (Тбилиси), 21: 29. – *M. glutinosa* M. Bieb. var. *dentata* Grossh. 1952, Фл. Кавк. 5: 187. – *M. subfalcata* Sinsk. 1938, Бот. журн. СССР, 23: 333; Галушко, 1980, Фл. Сев. Кавк. 2: 128.

Описан из Карачаево-Черкесии. Тип в Тбилиси.

**ЗК**: Уруп.-Теб., В. Куб.; **ЦК**.

Эндемик.

15. ***M. virescens*** Grossh. 1919, Зам. научн.-прикл. отд. Тифл. бот. сада, 1: 26.

Описан из Дагестана. Тип в Тбилиси.

**ВК:** В. Сулак., Ман.-Сам., Куб.; **ВЗ:** Алаз.-Агрич.  
Эндемик.

16. **M. papillosa** Boiss. 1843, Diagn. Pl. Orient. ser. 1, 1(2): 23. – *M. glutinosa* subsp. *papillosa* (Boiss.) Ponert, 1972, Feddes Repert. 83(9–10): 639.–

Описан из Турции. Тип в Женеве.

**ЮЗ:** Севан.

Юго-Зап. Азия (Турция).

17. **M. dzhawakhetica** Bordz. 1907, Проток. засед. Киевск. Общ. Естеств.: 24.

Описан из Грузии. Тип в Киеве.

**ЦЗ, ЮЗЗ, ЮЗ.**

Юго-Зап. Азия (Турция).

18. **M. marina** L. 1753, Sp. Pl. 2: 779.

Описан из Средиземноморья. Тип в Лондоне.

**ЗЗ:** Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион., Адж.

Юго-Вост. Европа (Крым); Средиз.; Юго-Зап. Азия (Турция).

Подрод **Orbicularia** Grossh.

Секция **Orbiculares** Urb.

19. **M. orbicularis** (L.) Bartal. 1776, Cat. Piante Siena: 60. – *M. polymorpha* v. *orbiculais* L. 1753, Sp. Pl. 2: 779.

Описан из Европы. Тип в Лондоне.

Все районы, кроме **ЗП, ВП.**

Указан для **ЗП:** Аз.-Куб. (Зернов, 2006).

Южн., Юго-Вост. (Крым) Европа; Средиз.; Юго-Зап., Ср. Азия.

Подрод **Spirocarpon** Grossh.

Секция **Pachyspirae** Urb.

20. **M. truncatula** Gaertn. 1791, Fruct. Sem. Pl. 2: 350, pl. 155. – *M. tribuloides* Dsr. 1792, Encycl. 3(2): 635; Гроссг. 1945, Фл. СССР, 11: 163. Гросс. 1952, Фл. Кавк. 5: 188.

Описан из Франции. Тип в Париже.

**ЗК, ЦЗ, ВЗ, ЮЗЗ, ЮЗ, Т.**

Южн. Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия.

21. **M. rigidula** (L.) All. 1785, Fl. Pedem. 1: 316 – *M. polymorpha* v. *rigidula* L. 1753, Sp. Pl. 2: 780.– *M. gerardi* Waldst. et Kit. ex Willd. 1802, Sp. Pl., 3(2): 1415.– *M. agrestis* Ten. 1835, Fl. Nap. Prod.: 45. Гроссг. 1952, Фл. Кавк. 5: 189.

Описан из Средиземноморья. Тип в Лондоне.

**ЗП, ЦК, ВК, СЗЗ, ЦЗ, ВЗ, ЮЗЗ, ЮЗ, Т.**

Южн., Юго-Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап., Ср. Азия.

22. **M. littoralis** Rohde ex Loisel. 1810, Not. Pl. Fl. France: 118.

Описан из Франции. Тип в Париже.

**ЗЗ:** Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион.; **ВЗ:** Ширв., Н. Кур.; **Т.**

Средиз.; Юго-Зап., Ср. Азия.

23. **M. constricta** Durieu 1873. Actes Soc. Linn. Bordeaux, 29: 15. – *M. globosa* auct. non C. Presl.: Гроссг. 1952, Фл. Кавк. 5: 190.

---

Описан из Средиземноморья. Тип не известен!

**ЗЗ:** Абх. (возможно заносное!).

Средиз.

#### Секция **Euspirocarpae** Urb.

24. **M. arabica** (L.) Huds. 1762, Fl. Angl.: 288. – *M. maculata* Willd. 1809, Enum. Pl.: 802.

Описан из Италии. Тип неизвестен.

**ВК, ЗЗ, ВЗ, ЮЗ, Т.**

Юго-Вост. Европа (Крым); Средиз.; Юго-Зап. Азия.

25. **M. talyschensis** Latsch. 1969, Зам. по сист. и геогр. раст. (Тбилиси), 27: 76. – *M. arabica* var. *heptacycla* auct. fl. sauc.: Лачашв. 1967, люц. Кавк.

Описан из Азербайджана. Тип в Тбилиси.

**Т.**

Эндемик.

26. **M. polymorpha** L. 1753, Sp. Pl. 2: 779. – *M. hispida* Gaertn. 1791, Fruct. Sem. Pl. 2: 349. – *M. apiculata* Willd. 1802, Sp. Pl. 3(2): 1414. – *M. denticulata* Willd. 1802, Sp. Pl. 3(2): 1414; Гроссг. 1945, Фл. СССР, 11: 168; Гроссг. 1952, Фл. Кавкз. 5: 19. – *M. caspica* Jacq. ex Spreng. 1818, Novi Provent.: 27.

Описан из Средиземноморья. Тип в Берлине.

**ВК, ЗЗ, ВЗ, ЮЗ, Т.**

Юго-Вост. Европа (Крым); Средиз.; Юго-Зап., Ср. Азия.

27. **M. daghestanica** Rupr. ex Boiss. 1872, Fl. Orient. 2: 95.

Описан из Дагестана. Тип в Санкт-Петербурге.

**ВК:** В. Сулак., Ман.-Самур.

Эндемик.

#### Секция **Leptospirae** Urb.

28. **M. minima** (L.) Bartal. 1776, Cat. Pianta Siena: 61. – *M. polymorpha* var. *minima* L. 1753, Sp. Pl. 2: 780–781.

Описан из Европы. Тип в Лондоне.

Все р-ны.

Европа; Средиз.; Азия. Имеет широкое вторичное распространение.

#### Литература

1. Васильченко И.Т. Обзор видов рода *Medicago* L. // Тр. Бот. инст. АН СССР, 1953. Сер. 1. Вып. 10. С. 124–269.
2. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель // Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1980. Т. 2. 352 с.
3. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа // Отв. ред. Ан. А. Федоров. Л., 1952. Т. 5. 453 с.
4. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 664 с.
5. Иванов А.Л. Редкие и исчезающие растения Ставрополя // Ставрополь, 2002. 352 с.
6. Меницкий Ю.Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т.76, №11. С. 1513–1521.
7. Муртазаев Р.А. Конспект флоры Дагестана // Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. Т. 2. 248 с.

8. Синская Е.Н. Видообразование люцерны в области Главного Кавказского хребта и Дагестана // Бот. журн. СССР, 1938. Т.23, №4. С. 321–334.
9. Флора СССР // М.-Л., 1945. Т.11. 432 с.
10. Gaqnidze R. Vascular plants of Georgia – a nomenclatural checklist / Eds. G. Nakhutsrishvili, M. Churadze // Tbilisi, 2005. 248 p.
11. Yakovlev G.P., Sytin A.K., Roskov Yu.R. Legumes of Northern Eurasia. A check-list // Kew: Royal Botanic Gardens, 1996. 724 p.

## АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ *DICTAMNUS GYMNSTYLIS* STEV. В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Мустафина А.Н., Шигапов З.Х.

г. Уфа, Ботанический сад-институт УНЦ РАН  
e-mail:alfverta@mail.ru

Одним из редких видов Южного Урала и Предуралья является ясенец голостолбиковый – *Dic-tamnus gymnostylis* Stev. – эфиромасличное и декоративное растение из семейства рутовых (*Ru-taceae* Juss.). Вид находится здесь на северо-восточном пределе распространения и представлен небольшим числом изолированных локалитетов. *D. gymnostylis* включен в Красную книгу Республики Башкортостан (2011) с категорией III – редкий вид. Ясенец голостолбиковый – многолетнее травянистое растение с прямым, коротко опушенным и клейким стеблем, высотой до одного метра. В Республике Башкортостан *D. gymnostylis* известен из 20 пунктов пяти районов Башкирского Предуралья (Абрамова и др., 2011).

Цель работы – провести анализ генетической изменчивости 15 основных популяций *D. gym-nostylis* Stev. с использованием молекулярно-генетических маркеров.

В качестве молекулярно-генетических маркеров использовали изоферменты 8 ферментных систем. Лабораторные исследования изоферментной изменчивости проводили методом электрофоретического разделения ферментов из экстрактов тканей листьев. Электрофорез проводили по методике: Davis (1964). Выявление изоферментов в гелях после электрофореза осуществляли по стандартной методике (Shaw, Prasad, 1970). На основе F-статистик Райта (Nei, 1977) характеризовали внутривидовую генетическую подразделенность вида. Для количественной оценки генетической дифференциации популяций вычисляли генетические расстояния Нея (D) (Nei, 1972). Матрицы генетических расстояний подвергали кластерному анализу с построением дендрограмм по методу невзвешенных парно-групповых арифметических средних (UPGMA) (Sneath, Sokal, 1973). Статистическую обработку изоферментных данных проводили с помощью специального пакета программ BIOSYS-1 (Swofford, Selander, 1981).

При исследовании 8 ферментных систем *D. gymnostylis* стабильное выявление зон ферментативной активности и удовлетворительная генетическая интерпретация электрофоретических спектров достигнута для 16 изоферментных локусов: у аспаратаминотрансферазы локусы Aat-1 и Aat-2, глутаматдегидрогеназы – Gdh-1, малатдегидрогеназы – Mdh-1, Mdh-2, 6-фосфоглюконатдегидрогеназы – 6-Pgd-1, 6-Pgd-2, глицерат-2-дегидрогеназы –

G-2-dh-1, кислой фосфатазы – Asp-1, Asp-2, Asp-3, лейцинаминопептидазы – Lap-1, Lap-2, супероксиддисмутазы – Sod-1, Sod-2, Sod-3.

Анализ аллельного состава и частоты встречаемости аллелей в генотипах показал достаточно большую межвыборочную аллельную гетерогенность *D. gymnostylis*. Восемь изоферментных локусов – Aat-1, Aat-2, Gdh-1, Mdh-2, 6-Pgd-2, G-2-dh-1, Asp-1, Sod-3 – показали изменчивость во всех выборках, при этом выявлено до 4 аллелей в отдельном локусе. В локусе 6-Pgd-1 установлены лишь 2-3 гетерозиготы с редкой формой аллеля в двух выборках. Остальные 7 локусов оказались мономорфными во всех исследованных выборках. Преобладающие аллели были общими для большинства исследованных выборок и локусов.

В целом, полученные данные указывают на генетическую гетерогенность *D. gymnostylis* в регионе, что позволяет перейти к количественной оценке выявленной подразделенности с использованием показателей генетической дифференциации и изменчивости.

Уровень внутривидового генетического разнообразия *D. gymnostylis*, установленный на основе показателей изоферментной изменчивости оказался достаточно высоким. Средние показатели генетической изменчивости по всем выборкам составили: число аллелей на локус 1,57 с колебаниями в пределах от 1,5 до 1,6; доля полиморфных локусов по выборкам была близка и изменялась от 50,0 до 56,3 % (в среднем 50,8 %); ожидаемая и наблюдаемая гетерозиготность составили в среднем 0,169 и 0,139. В целом уровень генетической изменчивости отдельных выборок по основным показателям отличался незначительно. Некоторые различия в величине параметров генетического разнообразия *D. gymnostylis* могут быть связаны с видовыми особенностями и различиями в экологических условиях существования исследованных ценопопуляций (ЦП).

Во всех исследованных ЦП *D. gymnostylis*, за исключением ЦП Никифарово, установлен дефицит гетерозигот. Среднее по всем локусам значение коэффициента инбридинга особи относительно популяции ( $F_{IS}$ ) составило 0,165, что говорит о 16,5% недостатке гетерозигот в популяциях *D. gymnostylis*; коэффициента инбридинга особи относительно вида ( $F_{IT}$ ) показал 26,3%-ный дефицит гетерозигот у ясенца голостолбикового в целом по региону, коэффициент инбридинга популяции относительно вида ( $F_{ST}$ ) составил 0,117.

Таким образом, при анализе подразделенности генного разнообразия *D. gymnostylis* на основе изоферментной изменчивости выявлено, что 88,3% всей генетической изменчивости относится к внутривидовой и 11,7% приходится на межвидовую составляющую. Можно сказать, *D. gymnostylis* в исследуемом регионе характеризуется достаточно высокой степенью популяционной генетической структурированности.

Определили величину дифференциации популяций *D. gymnostylis* друг от друга на основе обобщенного генетического расстояния. Генетическое расстояние Нея (D) для всех пар исследованных выборок составило в среднем 0,028. Однако значение генетической дистанции между отдельными выборками изменяется довольно значительно – от 0,003 до 0,072. Наиболее удаленной от остальных в генетическом отношении оказалась ЦП Садовый ( $D_{cp}=0,047$ ). Высоким уровнем расхождений по своей генетической структуре с большинством изученных ЦП характеризуются также Кипчак-Аскарво 2 ( $D_{cp}=0,038$ ) и Алкино ( $D_{cp}=0,032$ ).

На дендрограмме (рис. 1), построенной на основании генетического расстояния Нея (1972), не прослеживается кластеризация выборок *D. gymnostylis* по районам исследования.

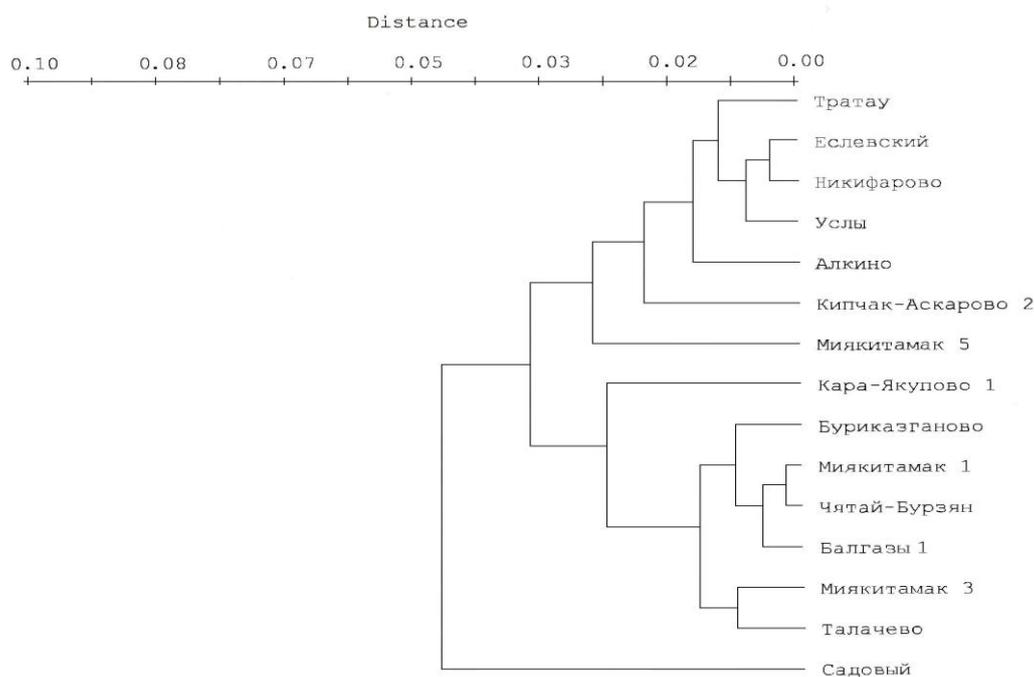


Рис. 1. Дендрограмма сходства популяций *D. gymnostylis* на основе генетического расстояния Нея (D)

На самом высоком уровне из исследованных ЦП отделяется ЦП Садовый, расположенная на открытом степном склоне в верхней трети горы. Это депрессивная популяция с низкими значениями многих морфометрических параметров находится в стрессовых экологических условиях, связанных с неблагоприятными очень сухими условиями обитания. Далее, оставшиеся ЦП делятся на две крупные ветви – первая объединяет в один кластер малонарушенные ЦП, произрастающие под пологом леса или в затененных местообитаниях по опушке леса, а во вторую группу входят ЦП открытых и нарушенных местообитаний. Исключение во второй ветви составляет ЦП Миякитамак 5, которая расположена под пологом леса в ненарушенном местообитании, но внутри этого кластера она отделяется также на самом высоком уровне. Таким образом, генетическая дифференциация исследованных ЦП *D. gymnostylis* по изоферментным маркерам отражает, в первую очередь, ни их географическое расположение, а в значительной степени является результатом экологических различий местообитаний ЦП.

### Литература

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т.1: Растения и грибы / под ред. д-ра биол. наук, проф. Б.Н. Миркина. 2-е изд., Уфа, 2011. 384 с.
2. Абрамова Л.М., Мустафина А.Н., Андреева И.З. Современное состояние и структура природных популяций *Dictamnus gymnostylis* Stev. на Южном Урале // Бюлл. МОИП. Отд. биол., 2011. Т.116. Вып. 5. С. 32-38.
3. Davis B.J. Disk electrophoresis. II. Methods and application to human serum proteins // Ann. N. Y. Acad. Sci., 1964. V. 121. N 2. P. 404-427.
4. Shaw C. R., Prasad R. Starch gel electrophoresis of enzymes. A compilation of recipes // Biochem. Genet., 1970. N 4. P. 297-320.
5. Nei M. F-statistics and analysis of gene diversity in subdivided populations // Ann. Human Genetics, 1977. V. 41. N 2. P. 225-233.
6. Nei M. Genetic distance between populations // Amer. Naturalist, 1972. V. 106. P. 283-292.
7. Sneath P.H.A., Sokal R.R. Numerical Taxonomy. – San Francisco: W.H. Freeman and Co., 1973. 573 p.
8. Swofford D.L., Selander R.B. BIOSYS-1: a FORTRAN program for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics // J. Hered., 1981. V. 72. N 4. P. 281-283.

## ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА РОДА *FESTUCA* L. ВО ФЛОРЕ ДАГЕСТАНА

**Мухумаева П.О., Магомедова М.А., Аджиева А.И., Омарова С.О.**

г. Махачкала, Дагестанский государственный университет  
e-mail: kafedrabortaniki.dgu@mail.ru

*Festuca* L. по праву считается трудным в систематическом отношении родом семейства *Poaceae* Varnh. Он объединяет по разным оценкам - от 400 до 700 видов. Представители рода обладают значительной экологической амплитудой, способностью к гибридизации. Овсяницы играют весомую роль в сложении растительного покрова, очень часто являясь доминантами, субдоминантами или эдификаторами многих растительных группировок. Таксономические результаты ревизии *Festuca* L. важны при анализе равнинных и горных флор, а также типов растительности. Не менее важным является использование злаков в качестве кормовой базы для животных. Известно, что сельскохозяйственное производство в предгорной и горной зоне Дагестана базируются на склоновых землях, преимущественно подверженных водной эрозии. В условиях отсутствия почвозащитных мероприятий большую роль в этом играют представители фестуковых за счет образования плотных дернин, укрепляющих верхний слой почвы. Представители рода являются и декоративными, активно привлекаемые для создания газонов и ландшафтного дизайна (Алексеев, 1980).

В течение полевых сезонов 2005-2013 гг. при изучении семейства злаковых республики Дагестан нами были обследованы и сделаны сборы с равнинных и горных флористических районов.

Кроме того были просмотрены гербарные сборы научного гербария Даггосуниверситета и гербария ДНЦ РАН, а также были обработаны литературные данные. Некоторые экземпляры узколистных овсяниц были определены Н.Н. Цвелевым, за что авторы выражают ему глубокую благодарность.

На территории Дагестана *Festuca* является самым многочисленным и мало изученным родом из семейства злаковых в объеме 25 видов (Муртазалиев, 2009; Гусейнов, 2013), произрастающих в большей части на сухих каменистых субстратах. Однако, по последним данным систематики (Тахтаджян, 2006), в пределах рода имеются существенные изменения: некоторые овсяницы с плоскими листьями выделены в два рода - это *Schedonorus* Beauv., *Drymochloa* Holub., что уменьшило число видов овсяниц до 20.

К роду *Schedonorus* Beauv. относятся: *Festuca arundinacea* Schreb. = *Schedonorus arundinaceus*, (Schred.) Dumort., *Festuca gigantea* (L.) Vill. = *Schedonorus giganteus* (L.) Soreng et Terrell., *Festuca pratensis* Huds. = *Schedonorus pratensis* (Huds) Beauv.

1. *Schedonorus arundinaceus*, (Schred.) Dumort. - встречается на травянистых склонах во всех флористических районах кроме высокогорий.

2. *Schedonorus giganteus* (L.) Soreng et Terrell. - произрастает в тенистых лесах и в лугах до среднегорного пояса.

3. *Schedonorus pratensis* (Huds) Beauv. распространен во всех флористических районах республики, в различных фитоценозах как природных, так и антропогенных экотопах.

К роду *Drymochloa* Holub. относятся: *Festuca drymeja* Mert. Et Koch. = *Drymochloa drymeja* (Mert. et Koch) Holub., *Festuca sylvatica* (Pollich) Vill. = *Drymochloa sylvatica* (Pollich) Holud. Оба вида произрастают в основном лесах до среднегорного пояса.

Общее число овсяниц во флоре Дагестана составляет 20 видов. Из них 19 видов относятся к узколистным овсяницам и один вид *Festuca sclerophylla* Boiss. ex Bisch. – к плосколистным.

*Festuca valesiaca* Gaud. - встречается в степях и на лугах во всех флористических районах.

*Festuca woronowii* Hack. - встречается на травянистых склонах в основном в горных районах.

*Festuca sclerophylla* Boiss. ex Bisch. - встречается на щебнистых местах от предгорного до верхнего горного пояса.

*Festuca saxatilis* Schur. - распространен на каменистых местах среднего горного пояса.

*Festuca brunnescens* (Tzvel.) Galushko и *Festuca rupicola* Heuff. Между видами существует очень тонкая грань и часто их приравнивают. У овсяницы буроватой склеренхима в поперечном разрезе листа имеет вид непрерываемой дуги, которая утолщается напротив середины жилки и по краям листовой пластинки, а у овсяницы на скальной утолщение склеренхимы наблюдается только напротив срединной жилки и по краю листовой пластинки. Они обычно встречаются на сухих склонах до среднего горного пояса. Нами впервые выявлено новое местообитание этих видов в Дикломста–Дюльтыдагском районе (Чародинский р-н., с. Шалиб).

*Festuca daghestanica* (Tzvel.) E. Alexeev. имеет очень интересное анатомическое строение листа: на его поперечном шестиугольном срезе тяжи склеренхимы расположены по обеим сторонам, прилегая к эпидерме. По нашим данным встречается не только на известняковых склонах в среднегорном поясе, но и на сланцевых склонах высокогорного Дагестана.

*Festuca rubra* L. - строение листа схоже с овсяницей дагестанской, но у нее отсутствуют склеренхимные тяжи под верхним эпидермисом. Овсяница красная обычно встречается на лугах центрального Дагестана. Нами выявленное новое местообитание этого вида в сланцевом высокогорном Дагестане (Чародинский р-н., с. Шалиб).

*Festuca ovina* L. на поперечном срезе лист овальный, со склеренхимой, расположенной в виде сплошной дуги с внешней стороны листа. С внутренней его стороны расположены трихомы и одно ребро посередине. Встречается в степях и сухих склонах до верхнего горного пояса, включая предгорья (Магомедова и др., 2012). В литературе не имеются данные о встречаемости вида на данной территории.

*Festuca primae* встречается на каменистых склонах среднего и верхнего горного поясов.

Редко во флоре Дагестана встречаются *Festuca alexeenkoi* E. Alexeev и *Festuca yaroschenkoi* (St-Yves) E. Alexeev. *F. alexeenkoi* приводится для лугов и осыпей верхнего горного пояса Ахтын-

ско-Кюринского и Транссамурского флористического районов. Оба вида нами обнаружены в Хунзахском и в Чародинском районах.

Особо отметим вид *Festuca pseudodalmatica* Krajina., ранее не указанный для территории Дагестана. Обнаружен нами в предгорном Дагестане (ущелье Маркова). Видовое название уточнено Н.Н. Цвелевым. Овсяница псевдодалматика была обнаружена нами и в Акушинском районе (окрестности с. Гапшима). Под *F. pseudodalmatica* (далее *F. psd.*) традиционно принимают *F. valesiaca* с сизым налетом. Однако между этими двумя видами существуют ощутимые различия. *F. pseudodalmatica* отличается от *F. valesiaca* более высокими стеблями, длинными листьями, а также несколько большими размерами колоска и его составляющих. Кроме того, имеются специфические особенности в анатомическом строении листьев: склеренхимные тяжи второго вида изолированы друг от друга, а у *F. psd.* допускается слияние боковых и срединного тяжей друг с другом (Беднарская 2006).

*Festuca buschiana* E. Alexeev. в Дагестане встречается очень редко в Центрально-Дагестанском и Дикломста-Дюльтыдагском районах (Гусейнов, 2013) и не указывается в конспекте флоре Дагестана (Муртазалиев, 2009).

*Festuca caucasica* (Boiss.) Hack. Ex Trautv. и *Festuca djimilensis* Boiss et Val. встречаются на территории республики очень редко. По анатомическим признакам очень похожи, особенно по расположению склеренхимы. По морфологическим параметрам у овсяницы кавказской колосковая чешуя перепончатая, а овсяница джимильская имеет опушение завязи; листовая пластинка отличается от овсяницы кавказской тем, что с внутренней стороны расположены трихомы, а листовые пластинки свернутые.

Редкими на территории Дагестана являются *Festuca karabaghensis* S. G. Mussajev., *Festuca karadagensis* Nadac et Chrtek., *Festuca musdelica* (Reverd.) Ikonn., *Festuca ruprechtii* (Boiss.) V. Krecz. et Bobr., которые отмечаются для Дикломста-Дюльтыдагского флористического района.

Из 20 видов овсяниц 4 являются кавказскими эндемиками, которые в большей степени тяготеют к восточному Кавказу: *Festuca alexeenkoi* E. Alexeev., *F. caucasica* (Boiss) Hack. Ex Trautv., *F. yaroschenkoi* (St-Yves.) Alexeev. и *F. primae* E. Alexeev. К реликтам относятся: *Schedonorus giganteus* (L.) Soreng et Terrell, *Drymochloa drymeja* (Mert.et Koch) Holub.

Таким образом, по результатам изучения рода *Fistula* можно сделать выводы:

- многие представители рода *Festuca* Дагестана, хранящиеся в гербарных коллекциях ДГУ и ДНЦ РАН определены лишь по морфологическим параметрам и не соответствуют указанной систематической принадлежности по анатомическим признакам.

- указанные в литературе сведения о распространении и экологии представителей рода требуют уточнений, как и всего семейства *Poaceae*.

### Литература

1. Алексеев Е.Б. Овсяницы Кавказа. – М.: Моск. ун-т, 1980. -164 с.
2. Аджиева А.И. Кавказские эндемичные виды растений на территории Дагестана: учебное пособие. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2008. – 96с.
3. Беднарская И.А. // О проблемах идентификации *Festuca pseudodalmatica* Krajina (*Poaceae*). Материалы IX Международной конференции молодых ботаников. - Санкт-Петербург, 2006. -С. 21-22.
4. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. - Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета. - Т. 1, 1978. - 320 с.
5. Гусейнов Ш.А. Дополнение к флоре однодольных Дагестана. // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов.- Махачкала, 2013. - С. 31-34.
6. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. - Т. 4. – Махачкала: Эпоха, 2009. – 320 с.
7. Магомедова М. А., Яровенко Е.В., Аджиева А. И. Анализ некоторых локальных флор центрального предгорного Дагестана: монография. - Изд-во ДГУ, 2013.-112 с.
8. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. - 788 с.
9. Конспект Флоры Кавказа. Под. ред. Тахтаджяна А.Л. Т. 2. - С. 309-317.

## ПЛОДОНОШЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ И ПОЛУКУЛЬТУРНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ НА КОЛЛЕКЦИОННОМ УЧАСТКЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. ВС.М. КРУТОВСКОГО

Репях М. В.

г. Красноярск, Сибирский государственный технологический университет

e-mail: [mrepyah@yandex.ru](mailto:mrepyah@yandex.ru)

Яблоня, несомненно, самая распространенная из всех плодовых культур. Она занимает более половины всей площади плодовых насаждений. Особенно велик удельный вес яблони в садах центральных и северо-западных областей (около 75%), в районах Урала (84%), а так же в Западной и Восточной Сибири, - что обеспечивает ее повсеместное распространение (Татаринцев и др., 1960).

Яблоня, благодаря большому сортовому разнообразию, обладает высокой изменчивостью и приспособляемостью к самым различным почвенным и климатическим условиям (Васильева, 1991; Седов, 2001).

Для нормальной жизнедеятельности яблони необходимы определенные экологические условия. Большое влияние на рост и плодоношение яблони оказывают климатические, почвенные факторы, рельеф местности, агротехнические уходы (Агафонов, 1992).

Выращивание яблони в условиях Сибири имеет важное значение для данного региона, так как многие сорта, успешно растущие в европейской части страны, вымерзают или не успевают дать полноценный урожай. Понадобилось немало времени, чтобы отселектировать и вывести сорта, пригодные для разведения в данном регионе (Кудасов, 1976; Симаков, 1948).

Исследования проводили в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского на территории коллекционного участка, который создавался с 1993 года, площадь участка 1 га. На протяжении 15 лет там выращиваются яблони из коллекции Вс. М. Крутовского, полученные с Красноярской, Алтайской плодово-ягодных станций, и от садоводов любителей. Коллекция участка включает крупноплодные и полукультурные сорта яблони. Центральная область средней зоны европейской части России представлена сортами: Антоновка обыкновенная, Грушовка московская, Коричное полосатое, Папировка, Малиновка, Терентьевка, Шаропай и другие. К сортам южных областей средней зоны европейской части относятся Бельфлер-китайка, Астраханское белое. К зарубежным сортам относятся Бисмарк (Новая Зеландия) и Крэб (Северная Америка). Полукультурные яблони представлены сортами: Любава, Милена, Аленушка, Вега, Смена, Базайское, Лада, Манна, Бурятия, Красноярский Снегирек, Красноярское зимнее, Пепинчик, Подруга, Живинка, Светлое, Доктор Куновский, Дубровинка, Краса Бурятии, Первенец Бурятии, Жигулевское, Алхас, Добрыня, Желтое-наливное, Тунгус. Из крупноплодных сортов селекции Вс. М. Крутовского сохранились Аврора, Красноярская красавица, Красноярский сибиряк, Красноярское.

Коллекция Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского представляет большой интерес как объект изучения фенотипического разнообразия с выделением сортов, форм, экземпляров, отличающихся повышенной урожайностью, хорошими вкусовыми качествами в условиях Сибири. При анализе плодоношения яблони различных сортов в вегетационный период 2012 г. было определено количество плодов на каждом дереве, их масса, что свидетельствует об урожайности отдельных экземпляров и сорта в целом в конкретных экологических условиях.

Раннее созревание плодов за исследуемый период наблюдалось у крупноплодных сортов летнего срока созревания Папировка и Грушовка московская, полукультурных – Базайское, Подруга, Боровинка. Позднее созревание было отмечено у деревьев культурных сортов зимнего срока созревания Бисмарк, Ренет бергамотный, Антоновка желтая, Воронежский воргуль.

По числу плодов на дереве можно выделить деревья полукультурных сортов Подруга № 57-3 (114 шт.) и Красноярский снегирек № 21-2 (72 шт.).

Наибольшей урожайностью за исследуемый период отличились отдельные экземпляры сортов Антоновка желтая № 27-1(1,70 кг), Апорт № 32-1(1,97 кг), Боровинка № 48-2 (2,17 кг), Красноярский снегирек № 21-2 (1,28 кг), Подруга № 57-3(2,10 кг), Ренет бергамотный № 5-3 (4,2 кг).

Крупными плодами отличаются сорта Апорт, Антоновка каменичка, Бисмарк, Папировка, Шаропай. Мелкими плодами и небольшой массой характеризуются сорта Бабушкино, Дубровинка, Зеленое, Золотой шип, Красноярский снегирек, Краса Бурятии.

Максимальную массу имеют плоды сорта Шаропай. У данного сорта варьирует от 64 до 131 г. Средняя масса плодов у сорта Бисмарк составила 76,1 г. Практически одинаковые по массе плоды у сортов Ренет бергамотный и Медовка (63,3±1,5 г и 62,3±1,2 г соответственно).

Хорошее плодоношение является показателем состояния растений и влияющих на него внешних факторов. Результаты исследований показали, что в условиях Сибири сорта, приспособленные к европейской зоне, успешно адаптировались и могут выращиваться в данных климатических условиях.

### Литература

1. Агафонов С.П. Экология яблони / М.: ТСХА, 1992.- 193 с.
2. Васильева В.Н. Яблоня в Сибири: интродукция, селекция, сорта / Новосибирск: Наука, 1991.- 151с.
3. Кудасов Ю.Л. От черенка до яблони / Алма-Ата : Кайнар, 1976. – 160 с.
4. Седов Е.Н. Новые сорта яблони // Селекция и семеноводство.-2001- №1-2.-С. 42-46.
5. Симаков Н.С. Садоводство в Сибири / Красноярск, 1948.-174 с.
6. Татаринцев А.С., Заяц В.К., Кузьмин А.Я. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / М.: Сельхозгиз, 1960.- 408 с.

## СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА РЕДКОГО РАСТЕНИЯ БАШКИРИИ ПИОНА СТЕПНОГО В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ГОРОДА УФЫ

Реут А.А., Миронова Л.Н.

г. Уфа, Ботанический сад-институт УНЦ РАН  
e-mail: cvetok.79@mail.ru

Проблема сохранения генофонда дикорастущих растений и, в первую очередь, исчезающих видов, приобретает в настоящее время особую актуальность. Часто они становятся редкими из-за различных экологических или биологических причин, а также ввиду активного изъятия населением из природных местообитаний. Так, в Республике Башкортостан, в настоящее время реальная угроза исчезновения, если не предпринять срочных мер, существует для пиона степного (*Paeonia hybrida* Pall.). Одним из перспективных способов сохранения данного растения является разведение его в контролируемых условиях. Это позволит досконально изучить биологические особенности вида и тем самым выявить возможности его сохранения в условиях культуры.

Пион гибридный (степной) - ближайший родственник пиона уклоняющегося (марьиного корня), но в отличие от него имеет корневище не равномерно утолщённые клубни. Редкое, исчезающее растение Башкирского Зауралья. *P. hybrida* - эндемик Алтая, недавно обнаруженный на территории Башкирии [1], включен в «Красную книгу РСФСР» [2], статус 3 (R) – редкий вид и красные книги ряда регионов России. Декоративное и лекарственное растение. Ксерофит, распространен в степной области, где растет на лугах, в зарослях степных кустарников, на открытых травянистых или каменных склонах, преимущественно южной ориентации.

Впервые в Башкирии работа по интродукционному изучению данного вида была проведена О.А. Кравченко в 1957-1962 гг. на базе Ботанического сада г. Уфы. Растения были выращены ею из семян, полученных из ботанических садов Ленинграда и Ташкента. Семена с растений флоры Башкирии (Хайбуллинский район, с. Н. Воздвиженка) были собраны и завезены в Ботанический сад только в 2003 году.

За 2009-2012 гг. нами были выполнены работы по изучению биологических особенностей *P. hybrida* при культивировании в условиях лесостепной зоны Башкирии. На 4-6-летних особях пиона изучены динамика роста, фенология, декоративные признаки, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, семенная продуктивность, способность к саморасселению.

Изучение сезонного ритма растений проводили по общепринятой в ботанических садах методике ГБС [3]. Семенную продуктивность определяли по методике И.В. Вайнагия [4]. Декоративность, а также устойчивость к болезням и вредителям – по методике государственного сортоиспытания декоративных культур [5]. Оценка успешности интродукции пионов – по методике Донецкого ботанического сада [6].

Результаты интродукционных исследований показали, что начало весеннего отрастания пиона отмечается во II-III декадах апреля. Уже через 10-15 дней с момента отрастания образуются первые бутоны. От начала вегетации до цветения проходит в среднем 24 дня. *P. hybrida* зацветает 20-21 мая. Цветет пион степной начиная с четвертого года жизни. Максимальный суточный прирост растений (0,8-1 см) отмечается в фазе бутонизации. После цветения рост растений полностью прекращается. Куст *P. hybrida* очень компактный, высотой 25-30 см. Цветоносы тонкие, поникающие в количестве 4-5 шт. Каждый из них несет по одному немахровому, открытому, диаметром 6-8 см, пурпурному цветку. Одновременно цветут от 2 до 4 цветков. Черешки с антоциановой окраской. Лепестки продолговато-овальные, края – неровные, волнистые, в количестве 7 шт., длина/ширина их составляет 4,5 и 2,3 см соответственно. Тычиночные нити белые, гинецей из 3 плодolistиков, сильно опушенных белыми волосками, рыльца розовые. Период бутонизации длится 15-19 дней. Рыльце созревает в полураскрывшемся бутоне и остается деятельным спустя 2 дня после раскрытия околоцветника. Пыльца начинает высыпаться в день раскрытия околоцветника. Созревание тычинок начинается с наружного круга. Пыльца фертильна. Продолжительность цветения одного цветка 3-5 дней, одного куста - 6-7 дней. Семена созревают 10-15 июля. Семена овальные, эллипсоидные с плотной блестящей оболочкой, обычно светло или темно-коричневого цвета.

Выявлено, что *P. hybrida* в условиях культуры характеризуется низкими показателями семенной продуктивности растений (РСП - реальная семенная продуктивность, ПСП – потенциальная семенная продуктивность и КПП - коэффициент продуктивности). Рост растений прекращается во второй декаде июня. Осенняя окраска в культуре появляется в первой декаде августа, к середине августа начинается пожелтение. К началу сентября надземные части полностью засыхают. Период вегетации продолжается 130-151 день.

Анализ многолетних феноспектров, построенных по методу Н.А. Аврорина [7] для оценки соответствия ритма и развития растений к условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья, показал, что у *P. hybrida* ритм жизни соответствует условиям новой среды – феноспектры у него устойчивого типа. *P. hybrida* ценится своим ранним цветением. Он зацветает раньше на месяц, чем культурные пионы и заполняет весенний бесцветочный период. Хотя цветки у него немахровые, но окраска ярких и чистых тонов, а аромат очень своеобразный.

Для определения декоративности вида использовали 100-балльную шкалу [5]. Из декоративных признаков оценивались: окраска цветка (до 20 баллов), величина цветка (до 10), форма цветка (до 10), махровость (до 15), прочность цветоноса (до 5), декоративность куста (до 5), обилие цветения (до 5), длительность цветения (до 5), аромат (до 10), оригинальность (до 10), состояние растений (до 5). В результате *P. hybrida* набрал 80 баллов. Хозяйственно-биологические достоинства вида оценивались в пределах 50-балльной шкалы по следующим критериям: продуктивность цветения (до 15 баллов), репродуктивная способность (до 15), период цветения (до 10), размер цветка (до 5), общая устойчивость к неблагоприятным условиям (до 5). *P. hybrida* набрал 40 баллов, что характеризует его как перспективный вид.

По 7-балльной шкале оценки успешности интродукции *P. hybrida* получил 6 баллов. Это означает, что данный вид регулярно массово цветет и плодоносит, устойчив к местным климатическим условиям (высокозимостойкий, засухоустойчивый, не поражается болезнями и вредителями). Наблюдался единичный самосев. Таким образом, *P. hybrida* с успехом можно использовать в озеленении городов и населенных пунктов лесостепи Башкирии в рокариях, миксбордерах, группах, а также для создания искусственных плантаций на лекарственное сырье.

В 2010 году на базе Ботанического сада-института были проведены опыты по повышению семенной продуктивности *P. hybrida* с использованием препарата «Завязь плодовая», действующим веществом которого являются натриевые соли гиббереллиновых кислот (регулятор роста). Обработку растений проводили однократно в третьей декаде мая в фазе цветения. Для определения семенной продуктивности сбор семян проводили в фазу полного созревания (вторая половина

июля). Установлено, что обработка препаратом «Завязь плодовая» позволяет достоверно увеличить процент плодообразования и реальную семенную продуктивность у изучаемого вида (в 1,5 и 4,5 раза соответственно). Таким образом, использование данного препарата для повышения семенной продуктивности видовых пионов, представляется перспективным.

Кроме того, в 2011 году на базе Ботанического сада проведены опыты по изучению влияния минеральных удобрений и физиологически активных веществ на габитус и семенную продуктивность *P. hybrida*. Опыт был заложен в мае. Объекты исследования – средневозрастные кусты в фазе бутонизации. Вариантами опыта являлись следующие комбинации: смесь удобрений (одноразовая подкормка: на 1 куст пиона 60 г суперфосфата + 50 г хлористого калия + 65 г мочевины), гетероауксин 0,01% (опрыскивание, 60 мл на куст), фэтил 0,0005% (опрыскивание, 60 мл на куст), смесь удобрений + гетероауксин (подкормка + опрыскивание), смесь удобрений + фэтил (подкормка + опрыскивание), контроль (без обработки). Замеры параметров кустов проводили в фазе полного созревания семян. Выявлено, что положительное влияние на габитус растений оказали: смесь удобрений (высота куста превысила контроль в 1.2 раза; диаметр - в 1.1 раза), гетероауксин (в 1.2 раза и 1.1 раза), смесь удобрений + гетероауксин (в 1.4 раза и 1.2 раза соответственно). Установлено, что в варианте опыта удобрение + фэтил увеличился период вегетации растений на 8-10 дней. Существенного влияния на семенную продуктивность пиона степного не выявлено.

Таким образом, введение в культуру в лесостепной зоне Башкирии *P. hybrida* перспективно. Особи данного вида декоративны, благополучно проходят все фазы сезонного развития, высоко зимостойкие и засухоустойчивые, образуют жизнеспособные семена и могут быть размножены и выращены с использованием элементарных агротехнических приемов. Для повышения семенной продуктивности и улучшения декоративных качеств пиона могут быть использованы минеральные подкормки и синтетические регуляторы роста.

#### Литература

1. Мулдашев А.А. Флористические находки в Башкортостане (Россия) // Ботанический журнал. 2003. Т. 88, № 1. С. 120-129.
2. Красная книга РСФСР (растения). М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. М.: ГБС АН СССР, 1972. 135 с.
4. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59, № 6. С. 826-831.
5. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. М.: МСХ РСФСР, 1960. 182 с.
6. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наук.думка, 1984. 156 с.
7. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюлл. Гл. бот. сада. 1953, вып. 16. С. 20-25.

#### ФЕНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ *PINUS SYLVESTRIS* L. КАВКАЗА, КРЫМА И РУССКОЙ РАВНИНЫ

Санников С.Н., Петрова И.В., Абдуллина Д.С., Егоров Е.В.  
г. Екатеринбург, Ботанический сад УрО РАН  
e-mail: hatara@mail.ru

Ранее нами проведен геногеографический анализ структуры, полиморфизма и дифференциации популяций в пределах всего ареала вида *Pinus sylvestris* L. [1]. Установлена сравнительно слабая дифференциация популяций этого вида в северных зонах ареала и на порядок большая в южных горных регионах. Их наиболее дифференцированная структура выявлена в Эвксинской флористической провинции, особенно на Кавказе и в Крыму. Показана принадлежность крымско-кавказских популяций *Pinus* подсекции *Sylvestres* (за исключением *P. eldarica*, *P. pityusa*, *P. palasiana*) к виду *Pinus sylvestris* L. [1, 2]. Однако гетерогенная феногеографическая изменчивость

генофонда популяций этого вида на Кавказе и смежных регионах изучена еще далеко недостаточно.

Цель настоящего сообщения – анализ результатов аллозимного и анатомо-фенотипического изучения структуры и географической дифференциации популяций *Pinus sylvestris* L. на территории Большого Кавказа и смежных филогеногеографических регионов.

**Объекты и методы.** Исследования проведены в островных массивах горных лесов *P. sylvestris* трех филогеногеографических регионов – Северного Кавказа (Архыз, Теберда, Северная Осетия, Гуниб); Закавказья (Туапсе, Рица, Южная Осетия, Белоканы), Крыма (Роман-Кош-1350, Роман-Кош-1400, Крым-550), а также в равнинных сосновых лесах Русской равнины (Москва, Киев, Воронеж). В общем, проанализировано 16 популяционных выборок.

Аллозимный анализ тканей почек побегов 30–48 деревьев в каждой популяции выполнен по 16 белковым локусам (в том числе 14 полиморфным) 11 ферментных систем (ADH, GDH, 6-PGD, SKDH, PGM, DIA, GOT, FDH, SOD, SOR, EST-f) по общепринятым методам [3]. Генетические дистанции Неи [4] ( $DN_{78}$ ) вычислены на базе программ BYOSYS [5]. Геносистематический ранг популяций определен по оригинальной шкале [1].

Многомерный анализ шести аллометрических анатомических поперечного среза хвои (длина и ширина среза и проводящих пучков, расстояние между ними, число смоляных каналов) 10 хвоинок с каждого из 30 деревьев 8 популяций проведен на базе программы «SIAMS MesoPlant».

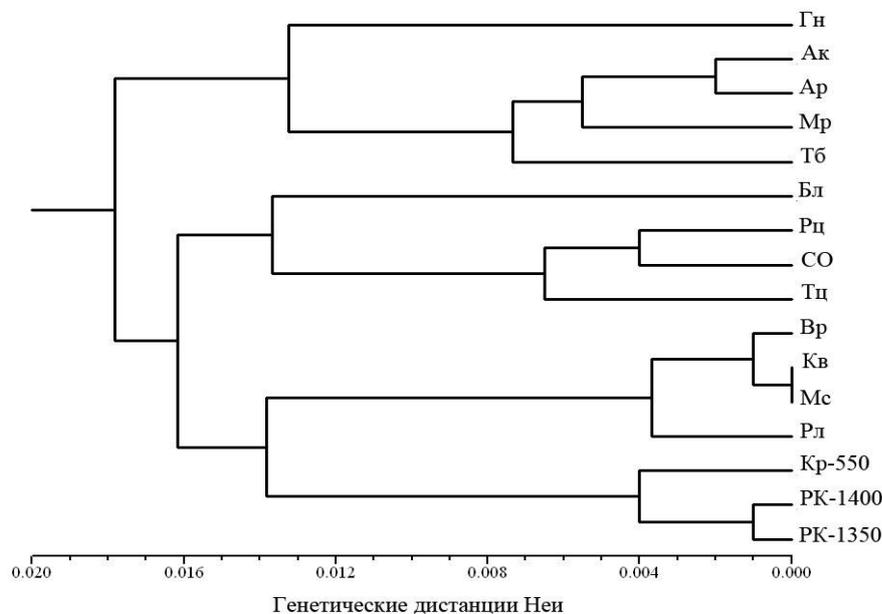


Рис. 1. Дендрограмма генетических дистанций Неи ( $DN_{78}$ ) между популяциями *P. sylvestris* Большого Кавказа, Крыма и Русской равнины

Популяции: Ак – Аксаут; Ар – Архыз; Бл – Белоканы; Вр – Воронеж; Гн – Гуниб; Кв – Киев; Кр-550 – Крым – 550; Мс – Москва; Мр – Маруха; Рл – Рила; Рц – Рица; РК-1400 – Роман-Кош – 1400; РК-1350 – Роман-Кош – 1350; СО – Северная Осетия; Тб – Теберда; Тп – Туапсе.

### Результаты и их обсуждение

Кластерный анализ генетических дистанций Неи (рис. 1) выявляет отчетливое подразделение изучавшихся популяций *P. sylvestris* на три группы.

Наиболее резко обособлена (средняя  $DN_{78} = 0.019$ ) от остальных – на геносистематическом уровне географической групп популяций [1] – северокавказские поселения (Архыз, Маруха, Аксаут, Теберда, Гуниб). Вероятно, это обусловлено длительной изоляцией северных склонов Большого Кавказа в миоцен-плиоцене Паратетисом, а позднее засоленными маршами Маныча от Русской равнины, Главным Кавказским хребтом от Закавказья, а в межгляциальные эпохи и Керченским проливом от Крыма.

Другая филогеографическая группа, представленная популяциями южных склонов и отрогов Кавказа (Туапсе, Рица, Белоканы) с тяготеющей к ним популяцией из Северной Осетии, дифференцирована от поселений сосны обыкновенной в Крыму и на Русской равнине в несколько меньшей степени ( $DN_{78} = 0.014–0.016$ ), хотя у обеих групп популяций Западного Кавказа вероятность обмена генами с популяциями Крыма через Керченский перешеек, возникавший в гляциальные фазы плейстоцена, была примерно одинакова. Начиная с плиоцена, когда исчез морской пролив между Каспием и Черным морем в Закавказье, был вполне возможен и притоки генов *P. sylvestris* в Закавказье из Балкан через Понтийские горы.

В состав третьей группы, четко обособленной от кавказских популяций, входят две филогеографически различные подгруппы – Крыма и Русской равнины (Киев, Москва, Воронеж). В течение всего миоцена и плиоцена они были непрерывно изолированы друг от друга бассейнами Паратетиса (Сарматское море), а в плейстоцене засоленными литоралями Приазовья. Тем не менее, они слабо ( $DN_{78} = 0.013$ ) – лишь на уровне популяций – дифференцированы друг от друга. При этом популяции *P. sylvestris* Русской равнины характеризуются крайне незначительной дифференциацией от балканских поселений (Рила,  $DN_{78} = 0.001–0.004$ ), вероятно представляющих собой один из анцестральных плейстоценовых рефугиумов этого вида [1]. Можно предположить, что сходство генофонда *P. sylvestris* Крыма и Русской равнины обусловлено общностью их происхождения из Балкан, которые в миоцене были связаны сушей как с Русской равниной, так и с Крымом.

Результаты анализа средних  $DN_{78}$  между группами популяций *P. sylvestris* филогеографических регионов Северного Кавказа, Закавказья, Крыма и Русской равнины приведены в таблице.

Таблица 1

**Средние генетические дистанции между филогеографическими группами популяций Кавказа и смежных регионов**

Регионы	Число выборок	Филогеографические регионы			
		1	2	3	4
1. Русская равнина	3	0.001			
2. Крым	3	0.013	0.003		
3. Северный Кавказ	6	0.019	0.017	0.009	
4. Закавказье	4	0.015	0.014	0.017	0.012

В наибольшей степени – на уровне географической группы популяций – дифференцированы от смежных групп популяции Северного Кавказа ( $DN_{78} = 0.017–0.019$ ), в несколько меньшей мере – Русской равнины и Закавказья (0.013–0.019), а минимально – Крыма (0.013–0.017). В общем, генетическая дифференциация всех изучавшихся групп находится в пределах геносистематических рангов географических групп или хорошо подразделенных локальных популяций. Таким образом, вполне подтверждается принадлежность всех изучавшихся крымско-кавказских популяций к системе вида *Pinus sylvestris* L. [1].

Результаты многомерного морфо-анатомического анализа аллометрических (наиболее наследуемых) признаков хвои (рис. 2) подтверждают относительную фенотипическую однородность популяций Северного Кавказа (Теберда, Гуниб, Рутул) и значительную подразделенность с выборками Русской равнины и Крыма. Кроме того, выявляется отчетливое сходство популяций Крыма (Роман-Кош) и Русской равнины (Москва, Киев) и их значительную дифференциацию от популяций Западного Закавказья и Северного Кавказа, что подчеркивает изоляционную роль Керченского пролива.

В целом, следует отметить высокую филогеографическую дифференциацию популяций *P. sylvestris* Большого Кавказа, Крыма и Русской равнины, обусловленную гетерогенностью палеогеографии и их происхождения, изоляции и путей адаптивной радиации, вероятно, несколько нивелируемых общностью гипотетичного рефугиума в Балканах.

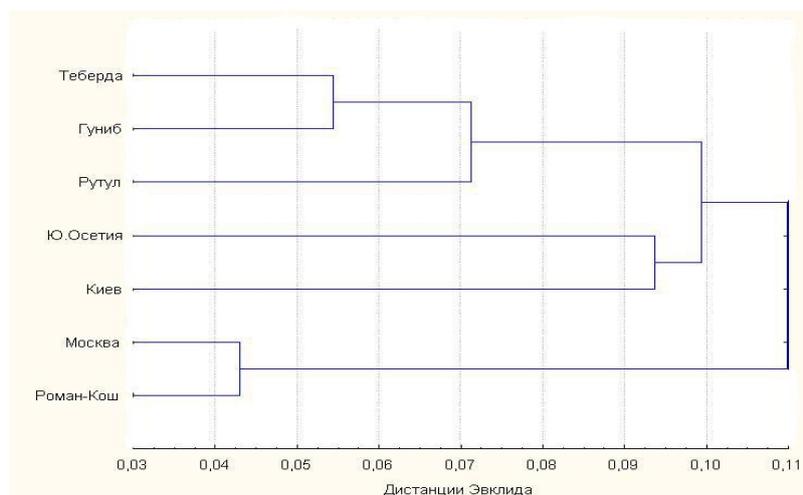


Рис. 2. Дендрограмма дифференциации популяций *P. sylvestris* L. по комплексу анатомических признаков хвои

### Литература

1. Санников С.Н., Петрова И.В. Филогеногеография и генотаксономия популяций *Pinus sylvestris* L. // Экология, 2012. № 6. С. 48-53.
  2. Петрова И.В., Санников С.Н., Филиппова Т.В. Генетическая структура и дифференциация популяций *Pinus sylvestris* L. на Кавказе и в смежных регионах // Горные экосистемы и их компоненты. Нальчик: КБНЦ РАН. 2005. С. 56–59.
  3. Корочкин Л.И., Серов О.Л., Пудовкин А.И. Генетика изоферментов. М.: Наука, 1977. 275 с.
  4. Nei M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals // Genetics. 1978. Vol. 89. PP. 583–590.
  5. Swofford D.L., Selander R.B. BIOSYS-1: a FORTRAN program for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics // Heredity. 1981. Vol. 72. PP. 281–283.
- Работа выполнена при поддержке Программы президиума РАН (проект № 12-4-П-1060).

### КОРНЕОБРАЗУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ КАЗАХСТАНА

**Сатыбалдиева Д.Н., Кожебаева Ж.С., Нам С.В., Мурсалиева В.К.**  
Казахстан, г. Алматы, Институт биологии и биотехнологии растений  
e-mail: gen\_mursal@mail.ru

В связи с ухудшением экологической обстановки для современной агрохимии становится актуальной разработка экологически безопасных регуляторов роста нового поколения на основе природного сырья, важной особенностью которых является эффективность при низких концентрациях, низкие нормы расхода и малотоксичность для живых организмов [1].

Установлено, что целый ряд природных соединений наряду с фитогормонами обладают потенциально высоким ростстимулирующим эффектом, что активно используется для создания экологически безопасных биостимуляторов. К таким регуляторам роста относятся препараты, созданные на основе тритерпеноидов, фенолов, гидрооксикоричных кислот, некоторых витаминов, аминокислот и других химических соединений, выделенных из высших растений, грибов и микроорганизмов [2, 3].

В настоящее время разработаны способы стимулирования корнеобразования у сельскохозяйственных культур на основе биологически активных веществ, выделенных из растений или сложных композиций, содержащих природные соединения и синтетические вещества. Так, для стимулирования корнеобразования зерновых, овощных и декоративных культур применяется обработка посадочного материала эмульсионным средством, содержащим эфирное масло пихты сибирской [4].

Уникальная флора Казахстана, в составе которой имеются многие виды, содержащие вещества с высокой биологической активностью создает реальные предпосылки для создания новых отечественных биостимуляторов и биопрепаратов широкого спектра действия. Однако степень изученности растений Казахстана в фитохимическом аспекте и в отношении их биологических активностей является явно недостаточной [5].

В связи с этим целью работы являлось оценка биологической активности в системе биотестов суммарных экстрактов, полученных из некоторых дикорастущих видов флоры Казахстана: солодка уральская *Glycyrrhiza uralensis*, родиола четырехчленная *Rhodiola quadrifida* (Pall) Fischet Meg, цистанхе солончаковая *Cistanche salsa* G.Beck, цинномориум джунгарский *Cynomorium sangaricum* L.Rupr.

Для получения водных и спиртовых экстрактов растительное сырьё предварительно высушивали воздушно-теневым способом. Далее фитосырьё в необходимом количестве перемалывали на дробилке и настаивали последовательно в этиловом спирте и дистиллированной воде с постоянным встряхиванием сосуда шейкером. Полученные вытяжки перегоняли на роторном испарителе для получения экстрактов, содержащих комплекс природных соединений.

Определение биологической активности проводили методом биопробы на укоренение черенков фасоли по методу Р.Х. Турецкой [6]. Черенки высотой 12-14 см ставили на 6 часов в растворы испытываемых экстрактов в концентрации 0,1 мг/л, 1 мг/л и 10 мг/л. В качестве контроля служили черенки, замоченные в воде. Биологическую активность оценивали через две недели по интенсивности образования корней и длине зоны корней в контроле и у опытных черенков. Повторность опытов трехкратная по десять черенков в каждом варианте.

Оценка биологической активности спиртовых и водных экстрактов, выделенных из различных частей изучаемых видов растений, показала, что биологическая активность экстрактов зависит как от исходного вида и части растения, так и от их концентрации в растворе, в котором выдерживали черенки фасоли в течение 6 часов.

В большинстве случаев экстракты либо достоверно не влияли на их укореняемость или ингибировали корнеобразование при внесении низких концентраций. Только два варианта, где черенки обрабатывались спиртовым и водным экстрактами *R. quadrifida* в концентрациях 10 мг/л и 1 мг/л существенно отличались от водного контроля. Так, выдерживание черенков в спиртовом экстракте 10 мг/л и водном экстракте 1 мг/л достоверно повышало частоту ризогенеза до 167% по сравнению с контролем. Низкая концентрация водного экстракта ингибировала ризогенез до 67% (рисунок 1).

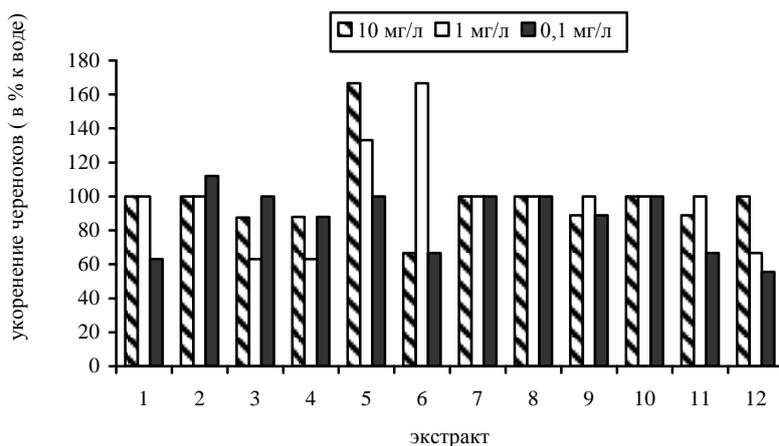


Рис.1. Влияние экстрактов на показатели укоренения черенков фасоли

1 – *Glycyrrhiza uralensis*, спиртовый экстракт из надземной части; 2 – *G. uralensis*, водный экстракт из надземной части; 3 - *G. uralensis*, спиртовый экстракт из корней; 4 - *G. uralensis*, водный экстракт из корней; 5 – *Rhodiola quadrifida*, спиртовый экстракт; 6 - *R. quadrifida*, водный экстракт; 7 – *Cistanche salsa*, спиртовый экстракт из надземной части; 8 - *C. salsa*, водный экстракт из надземной части; 9 – *C. salsa*, спиртовый экстракт из корней; 10 - *C. salsa*, водный экстракт из корней; 11 - *Cynomorium sangaricum*, спиртовый экстракт; 12 – *C. sangaricum*, водный экстракт

Установлено, что экстракты, полученные из растений *C. sangaricum*, обладают ярко выраженным ингибирующим действием на укоренение черенков фасоли при низкой дозе 0,1 мг/л по сравнению с контролем (ингибирование до 55%).

Оценка влияния экзогенной обработки на зону появления корней у черенков фасоли выявило стимулирующее действие некоторых экстрактов на этот показатель укоренения (рисунок 2).

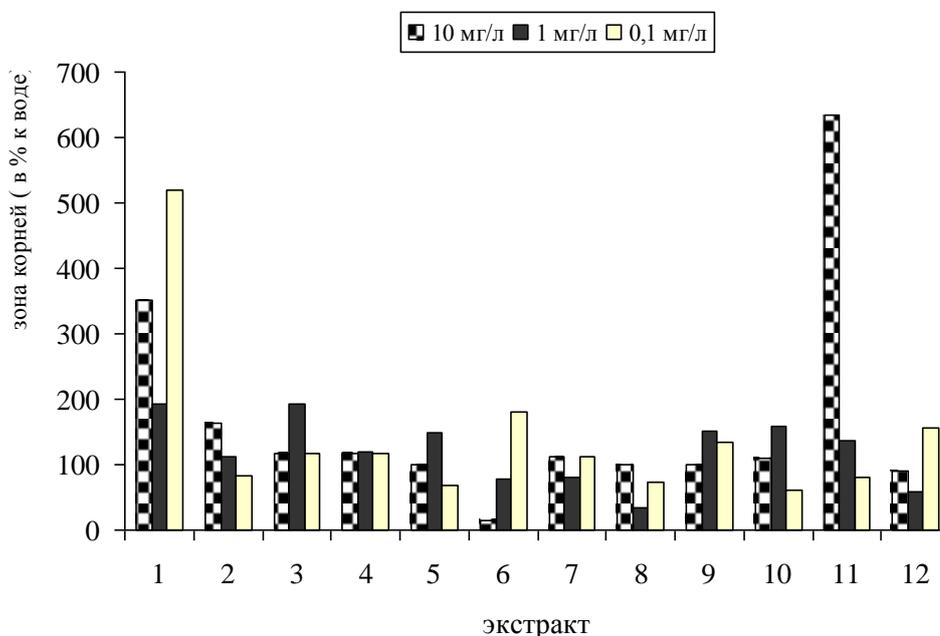


Рис. 2. Влияние экстрактов на показатель зоны укоренения черенков фасоли

1 – *Glycyrrhiza uralensis*, спиртовой экстракт из надземной части; 2 – *G. uralensis*, водный экстракт из надземной части; 3 – *G. uralensis*, спиртовой экстракт из корней; 4 – *G. uralensis*, водный экстракт из корней; 5 – *Rhodiola quadrifida*, спиртовой экстракт; 6 – *R. quadrifida*, водный экстракт; 7 – *Cistanche salsa*, спиртовой экстракт из надземной части; 8 – *C. salsa*, водный экстракт из надземной части; 9 – *C. salsa*, спиртовой экстракт из корней; 10 – *C. salsa*, водный экстракт из корней; 11 – *Cynomorium sangaricum*, спиртовой экстракт; 12 – *C. sangaricum*, водный экстракт

Из приведенной диаграммы видно, что спиртовые экстракты, выделенные из надземной части *G. uralensis* и всего растения *C. sangaricum* обладают ярко выраженным стимулирующим действием по сравнению с контрольными черенками без обработки.

Биологическая активность экстрактов из *G. uralensis* составила 352 % при 10 мг/л и 520% при низкой концентрации 0,1 мг/л. У спиртовых экстрактов из растений *C. sangaricum* более эффективное воздействие (633 %) отмечалось при высокой дозе 10 мг/л, а у водных экстрактов – при низкой концентрации 0,1 мг/л (156 %).

Несколько меньший стимулирующий эффект оказывали также экстракты, полученные из родиолы четырехчленной и цистанхе солончаковой. Так, корнеобразующая активность спиртового экстракта из *R. quadrifida* составила 150% к контролю, активность спиртового и водного экстрактов из *C. salsa* варьировала в пределах 152-158 % при концентрации 1 мг/л.

Таким образом, проведенная оценка биологической активности спиртовых и водных экстрактов из изученных видов растений Казахстана в системе биотеста позволила выявить рострегулирующий эффект спиртовых экстрактов из *R. quadrifida*, водных экстрактов из корней *C. salsa* и всего растения *C. sangaricum*.

Дальнейшие исследования предполагают фитохимический анализ растений на основные группы биологически активных веществ и дальнейшее изучение их биологической активности в различных модельных системах.

### Литература

1. Чекуров В.М., Сергеева С.И., Жалиева Л.Д. Новые регуляторы роста растений // Защита и карантин растений. 2003. №9. С. 20-21.
2. Прусакова Л.Д., Малеванная Н.Н., Белопухов С.Л., Вакуленок В.В. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами // Агрохимия. 2005. №11. С. 76-86.
3. Давидянц Э.С. Применение регуляторов роста тритерпеновой природы при выращивании озимой пшеницы // Агрохимия. 2006. №8. С. 30-33.
4. Морозов С.В., Черняк Е.И., Митасов М.М., Коломникова В.И., Бехтольд В.В., Орлова Е.А. Эмульсионное средство из пихты сибирской для борьбы с болезнями, стимулирования роста и корнеобразования зерновых, овощных и декоративных культур в открытом и закрытом грунте: Патент 2443111 Российская Федерация, МПК 51 AON65/00, AON27/00.
5. Мамонов Л.К., Музычкина Р.А., Гемеджиева Н.Г., Васильев Ю.И., Ситпаева Г.Т., Рябушкина Н.А., Муканова Г.С. Введение в фитохимические исследования и выявление биологической активности веществ растений. Алматы: Школа XXI века, 2008. С. 18-31.
6. Турецкая Р.Х. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М.: Наука, 1966. С. 15-20.

### СОХРАНЕНИЕ ЭНДЕМИЧНЫХ И РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В САХАЛИНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Таран А.А.

Южно-Сахалинск, Сахалинский филиал  
Ботанического сада-института ДВО РАН  
e-mail: [sbg@sakhalin.ru](mailto:sbg@sakhalin.ru)

Флора острова Сахалин насчитывает 36 эндемичных видов растений (Баркалов, Таран, 2004), на островах Курильской гряды зафиксировано 25 эндемиков (Баркалов, 2009), на небольшом островке Монерон, расположенном у юго-западной оконечности Сахалина произрастает 6 эндемичных видов сосудистых растений (Баркалов и др. 2006). Несмотря на то, что эндемический элемент занимает во флоре островов незначительное место (от 2 до 3% от числа аборигенных видов) в его составе отмечается целый ряд оригинальных, высокодекоративных видов, заслуживающих введения в культуру. Еще одной особенностью эндемиков Сахалина и Курильских островов является их распространение: многие из них встречаются на очень небольших по площади территориях. К ярко выраженным узколокальным эдемам Сахалина относятся, произрастающие в пределах грязевого поля вулкана Магунтан полынь илистая (*Artemisia limosa* Koidz.), первоцвет сахалинский (*Primula sachalinensis* Nakai), горечавочка Сугавары (*Gentianella sugawarae* (Hara) Czer.) и щучник Цвелева (*Deschampsia tzvelevii* Probat.), а также, отмеченный только на одной скале побережья Татарского пролива, в устье р. Белкина, первоцвет сахалинский (*Pulsatilla sachalinensis* Hara). Только из двух пунктов известен красивоцветник сахалинский (*Callianthemum sachalinense* Miyabe et Tatew.) и мак Толмачева (*Papaver tolmatchevianum* N.S. Pavlova), и лишь из нескольких точек в пределах Восточно-Сахалинских гор представитель монотипного, единственного эндемичного для флоры Сахалина рода – мякяка цельнолистная (*Miyakea integrifolia* Miyabe et Tatew.). Многие курильские эндемы встречаются только в пределах одного из островов гряды.

Начиная со времени своего основания (1991 г.) Сахалинский ботанический сад ДВО РАН приступил к изучению редких, эндемичных и исчезающих растений островной области. Были открыты новые местонахождения наиболее редких, не отмечавшихся десятилетиями, видов, установлен контроль за состоянием малочисленных популяций самых уязвимых видов, проведена инвентаризация флоры особо охраняемых природных территорий, подготовлены материалы для создания новых памятников природы ботанического профиля. В 2004 г. совместно с ботаниками Биолого-почвенного института ДВО РАН (г. Владивосток) была издана Красная книга Сахалинской области, в которую был включен 181 вид сосудистых растений, среди которых оказалось немало эндемичных.

Еще одним направлением сохранения редких и эндемичных растений стало их культивирование в ботаническом саду. Сейчас в коллекции Сахалинского ботанического сада представлено 15 эндемиков Сахалина, включая перечисленные выше, а также: купальница Миябе (*Trollius miyabei* Sipl.), прострел Татеваки (*Pulsatilla tatewakii* Kudo), жимолость Толмачева (*Lonicera tolmatchevii* Pojark.), ива Кимуря (*Salix kimurana* (Miyabe et Tatew.) Miyabe et Tatew.), тимьян сахалинский (*Thymus sachalinensis* Probat. Sp. Nov.), мятлик Сугавары (*Poa sugawarae* Ohwi), ветровочник тенелюбивый (*Anemonoides sciaphila* (M. Pop.) Starodub.) и ветреник сахалинский (*Anemonastrum sachalinensis* (Juz.) Starodub.). Вероникаструм Борисовой (*Veronicastrum borissovae* (Czer.) Soják) произрастает на территории сада в диком виде. Из курильских эндемиков ex-situ сохраняются: мелколепестник шикотанский (*Erigeron schikotanensis* Barkalov), прострел Таро (*Pulsatilla taraoi* (Makino) Takeda ex Zam. et Paegle) и эдельвейс курильский (*Leontopodium kurilense* Takeda). Монеронские эндеми представлены в коллекции сада остролодочником тодомоширским (*Oxytropis todomoshiensis* Miyabe et Miyake). Большинство из этих видов находится в коллекции сада уже более десяти лет, многие из них регулярно цветут и дают семена, которые включаются в ежегодный декатус сада. Все растения сосредоточены на экспозиции «Живая Красная книга» и доступны для осмотра.

### Литература

1. Баркалов В.Ю. Флора Курильских островов. Владивосток, 2009. 468 с.
2. Баркалов В.Ю., Таран А.А. Список сосудистых растений острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин (Материалы Международного сахалинского проекта). Часть 1. Владивосток, 2004. С. 39-66.
3. Баркалов В.Ю., Такахаши Х., Павлова Н.С., Таран А.А. Флора острова Монерон // Растительный и животный мир острова Монерон (Материалы Международного сахалинского проекта). Владивосток, 2006. С. 55-130.
4. Красная книга Сахалинской области. Растения. Южно-Сахалинск. 2005. 348 с.

### МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИЙ КАТРАНА ТАТАРСКОГО (*CRAMBE TATARIA* SEBEOK) В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Федяева В.В., Шишлова Ж.Н., Шмараева А.Н.  
г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет  
e-mail: [vfedyeva@gmail.com](mailto:vfedyeva@gmail.com)

*Crambe tataria* Sebeok (сем. Brassicaceae) – катран татарский – это западноказахстанско-паннонско-причерноморский стенотопный степной вид (Лавренко, 1980). В целинных равнинных степях донского бассейна до периода их массовой распашки он был широко распространенным и важным ландшафтным видом из группы «перекати-поле», который еще в начале XX века отмечался практически во всех описаниях плакорных степей как один из массовых видов (Залесский, 1918; Новопокровский, 1921 и др.). Тенденция к сокращению ареала и численности *C. tataria* в Ростовской области приобрела угрожающий характер к середине XX века. Узкая экологическая амплитуда ограничивает возможность его массового произрастания в незональных позициях – балках, каменистых и песчаных степях, являющихся в современный период прибежищем многих степных видов. *C. tataria* неустойчив также к выпасу. Однако ведущим лимитирующим фактором для него является пространственная разобщенность сохранившихся степных массивов и их незначительная площадь, что обесценивает биологические преимущества его способа диссеминации.

*C. tataria* занесен в Красную книгу Ростовской области (2004) как уязвимый вид (категория редкости 2). В настоящее время он встречается преимущественно в центральных и южных районах области в разобщенных и по большей части малочисленных популяциях. Сокращение его ареала в наибольшей степени затронуло полосу разнотравно-дерновиннозлаковых степей, т. е. западные районы области. Именно здесь был утрачен ряд местонахождений *C. tataria*, зафиксирован-

ных гербарными сборами или указанных в литературных источниках.

Мониторинг состояния популяций *C. tataria* проводился в рамках природоохранного мероприятия «Ведение Красной книги Ростовской области» при финансовой поддержке Ростоблкомприроды с 2005 г. За этот период по программе мониторинга было изучено состояние 21 популяции этого вида в разных районах области. Их выявленные местоположения уточняют сведения о распространении *C. tataria* в Ростовской области, однако принципиально не расширяют его ареал, указанный на основе гербарных сборов (RV, RWBG) в Красной книге Ростовской области (рис. 1).

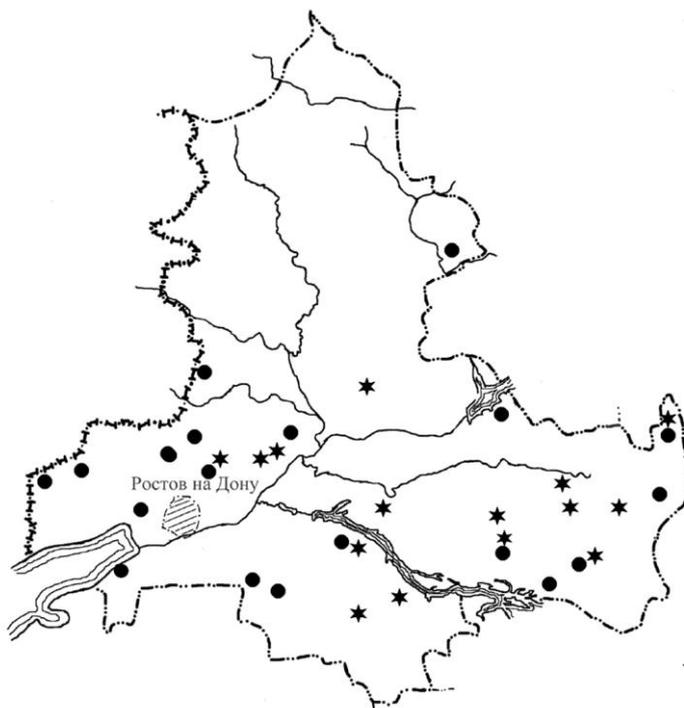


Рис. 1. Местонахождения *Crambe tataria* по данным Красной книги Ростовской области (•) и итогам работ в 2005–2012 гг. (★).

Площадь и численность отдельных популяций *C. tataria* сильно колеблется в зависимости от площади сохранившегося участка степей и степени антропогенной нагрузки на него. Популяции вида в комплексных сухих и пустынных степях на каштановых почвах (белопольно-типчаковые, белопольно-типчаково-ковыльковые и др. ассоциации) в юго-восточных районах области, как правило, имеют низкую плотность и численность. Обычно они занимают здесь площадь от 0,1 до 0,3 га, на которой регистрируется в среднем от 50 до 150 (170) плодоносящих особей. Часть популяций имеет критически низкую численность. Так, на западном склоне Ергеней в крупном массиве комплексных пустынных степей на водоразделе балок Улан-Галун и Чармаша (левобережная система р. Загисты) в Заветинском р-не *C. tataria* встречается единично, в верховьях балки Бирючьей (истоки р. Чикалда) в Ремонтненском р-не на площади около 0,1 га отмечено всего 12 плодоносящих особей. В степях, подверженных выпасу овец, *C. tataria* отсутствует (например, в степных целинных массивах на границе с Калмыкией в Заветинском р-не – на склонах водораздельного плато Ергеней в верховьях балки Сухота, в истоках р. Амта, в балках долины р. Акшибай и др.).

В разнотравно-дерновиннозлаковых степях Северного Приазовья и восточных отрогов Донецкого кряжа сохранившиеся популяции *C. tataria* также весьма малочисленны. Ниже приводятся краткие сведения о площадях и численности некоторых изученных нами популяций.

1. Пологий северо-восточный склон балки на правом коренном берегу р. Грушевки в окрестностях станицы Красюковской (Октябрьский р-н, 2005 г.). *C. tataria* растет в ассоциации *Stipa lesingiana* + *S. ucrainica* – *Festuca valesiaca* – разнотравье на щебневатом приазовском черноземе, сформированном на сарматском известняке-ракушечнике. Популяция занимает площадь около 2 га; ее общая численность – более 100 разновозрастных особей.

2. Пологий приводораздельный склон в верховьях балки Сухой Кадамовки в 7 км восточнее

пос. Персиановский (Октябрьский р-н, 2005 г.). Популяция описана в ассоциации *Stipa lessingiana* + *S. ucrainica* – *S. capillata* + *Festuca valesiaca* + разнотравье на площади около 5 га; ее общая численность составляет около 300 разновозрастных особей.

3. Склон восточной экспозиции коренного берега р. Керчик к северу от хутора Исаевского (Усть-Донецкий р-н, 2010 г.). Популяция *S. tataria* размещается в составе ассоциации *Stipa pulcherrima* – *S. lessingiana* + *Poa pratensis* + степное разнотравье на смытом щебневатом приазовском черноземе с ракушняковой подпочвой. Площадь популяции – около 10 га, на ней отмечено 154 особи *S. tataria*, из них 40 (или 26 %) генеративных. Заметна концентрация особей на наиболее крутых эродированных участках с большим количеством щебня в почве.

4. Пологие склоны верховий балки Первый Лог к западу от хутора Пухляковский (Усть-Донецкий р-н, 2010 г.). Площадь степного массива, на котором встречается *S. tataria*, составляет около 60 га, однако катран отмечается здесь только в небольших по площади фрагментах ассоциации *Stipa pulcherrima* + *S. ucrainica* – степное разнотравье на смытом южном черноземе. Особи катрана размещены весьма диффузно. Всего их насчитывается около 150, из которых 98 (65 %) – генеративные.

5. Пологий приводораздельный склон балки на правом берегу р. Белой в 4 км западнее хутора Белоковыльный (Константиновский р-н, 2010 г.). Популяция описана в сообществе типчакново-безостокострецово-пырейной степной залежи (ассоциация: *Elytrigia repens* + *Bromopsis inermis* – *Festuca valesiaca* + *Poa angustifolia* + разнотравье) вдоль полевой дороги. Площадь популяции составляет 0,15 га; ее общая численность – 152 особи, из которых 50 % генеративные.

6. Балка Правая Юла между хуторами Загорье и Правоюловский (Сальский р-н, 2012 г.). Популяция описана в ассоциации *Stipa ucrainica* + разнотравье на площади 3 га. Размещение особей катрана татарского в пределах балки неравномерное, скопления приурочены к местам с разреженным травостоем в нижней части правого склона балки. В местах концентрации плотность популяции на 100 кв. м составляет 2-17 (в среднем 7) разновозрастных особей. В возрастном спектре значительно преобладают группы прегенеративных растений: ювенильные особи составляют 43 %, иматурные и виргинильные суммарно – 40 %, генеративные – 17 %.

7. Территория конезавода им. Кирова, целинное степное пастбище (Целинский р-н, 2012). Популяция *S. tataria* обитает в составе пырейно-кустарниково-разнотравной степи (ассоциация: разнотравье + *Amygdalus nana* + *Elytrigia repens*). Популяция занимает около 20 га, она насчитывает около 100 разновозрастных особей, в том числе 27 % генеративных.

Во всех перечисленных выше популяциях размещение особей катрана отличается неравномерностью. При высокой степени задернения в степных фитоценозах генеративные особи катрана чаще растут на значительном удалении друг от друга, виргинильные розетки при этом концентрируются (по 2–4) вблизи крупных генеративных экземпляров. В более разреженных или несформированных сообществах (молодые залежи, обочины дорог и пр.) плотность популяций заметно увеличивается (например, популяции близ хуторов Белоковыльный и Исаевский), нередко отмечаются компактные группы из 3–8 генеративных особей. В разреженном травостое генеративные особи катрана достигают наиболее крупных размеров (средний диаметр 120–130 см, максимальный отмеченный 180 см; средняя высота около 120 см, максимальная 160 см).

Довольно высокая доля виргинильных особей (35–74 %) свидетельствует об удовлетворительном семенном возобновлении изученных популяций. По многолетним наблюдениям за популяцией близ хутора Исаевского установлено, что численность, особенно группы генеративных особей, подвержена сильным погодичным флуктуациям (от 15 шт. до 102 шт. в разные годы). При четкой тенденции к сокращению ареала и численности *S. tataria* этот факт говорит о необходимости регулярного мониторинга и более тщательного изучения биологии семенного возобновления в современных условиях обитания вида – в условиях значительной фрагментации ареала и малочисленности большинства сохранившихся популяций.

## Литература

1. Залесский К.М. Материалы к познанию растительности Донских степей. Ростов-на-Дону, 1918. 98 с.
2. Красная книга Ростовской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы,

лишайники и растения / Под ред. В.В. Федяевой. Ростов-на-Дону, 2004. 333 с.

3. Новопокровский И.В. Растительность Донского края (Ботанико-географический очерк). Новочеркасск, 1921. 48 с.

## ИТОГИ ИНТРОДУКЦИОННОЙ РАБОТЫ С НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ РОДА *RHODODENDRON* L. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИРКУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Филимонова Е. Н.

Иркутск, Ботанический сад Иркутского государственного университета  
e-mail: ev\_fil@rambler.ru

Работа по интродукции рододендронов в Ботаническом саду ИГУ была начата в 2009 г.: были сделаны первые посевы семян, собранных в природных местообитаниях и полученных из других ботанических садов. Мобилизация максимального количества видов и форм рододендронов, используя метод интродукции филогенетических комплексов по Ф.Н. Русанову, позволяет выделить виды наиболее перспективные в местных условиях, и в дальнейшем использовать их для гибридизации. К 2013 году в интродукционном испытании находится 36 видов и форм. В данной статье рассматриваются виды и формы, растения которых достигли стадий цветения и плодоношения.

Виды и формы, достигшие стадии плодоношения:

### 1. *Rhododendron adamsii* Rehd. [1]

В августе 2009 г. привезено 9 растений с оз. Ильчир (Восточный Саян, высота 2400 м. над ур. м.). Зимовка происходила в контейнерах в открытом грунте. 1 растение выпало за зиму 2009 - 2010 гг. В 2010 г. 5 растений было высажено в открытый грунт. В 2011 г. высажено в открытый грунт 3 оставшихся. В 2012 г. выпало 4 растения. Продолжительность вегетации – 98-143 дня, цветения – 10-13 дней, плодоношения – 10-20 дней. Средний прирост побегов за вегетативный сезон 2010 г. составил 0,77 см., 2011 г. – 4,96 см., 2012 г. – 4,62 см.

### 2. *Rhododendron camtschaticum* Pall. [1]

В августе 2011 г. привезено 1 растение из Ботанического сада БИН РАН (г. Санкт-Петербург), высажено в открытый грунт. В 2011 г. были заложены цветочные почки, в 2012 г. растение цвело и плодоносило. Продолжительность вегетации – 139 дней, цветения – 11 дней, плодоношения – 9 дней. Средний прирост побегов за вегетативный сезон 2011 г. составил 1,09 см., 2012 г. – 0,3 см.

### 3. *Rhododendron canadense* (L.) Torr. [2]

В августе 2009 г. привезено 3 контейнерных растения из БС МарГТУ (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл). Зимовки 2009 - 2011 гг. проходили в оранжерее, в состоянии покоя не уходили. В 2011 г. все растения высажены в открытый грунт. Первый раз цвело 1 растение в 2010 г., плодов не завязало. Все растения цвести и плодоносить начали в 2012 г. Период вегетации – 123 дня, цветения – 7-8 дней, плодоношения – 30 дней. Средний прирост побегов за вегетативный сезон 2010 г. составил 4,75 см., 2011 г. – 9,69 см., 2012 – 6,17 см.

### 4. *Rhododendron dauricum* L. [1]

В мае 1972 г. из природного леса (г. Иркутск) привезено несколько взрослых экземпляров растений. [3] В настоящее время из этих растений или их генераций сохранилось 11 экземпляров. В мае 2010 г. привезено 55 взрослых экземпляров с окрестностей г. Усолье-Сибирское. Все растения высажены в открытый грунт. Продолжительность вегетации – 126-168 дней, цветения – 19 - 32 дня, плодоношения – 36-50 дней. Средний прирост побегов за вегетативный сезон 2010 г. составил 1,64 см., 2011 г. – 14,57 см., 2012 г. – 13,11 см.

### 5. *Rhododendron mucronulatum* Turcz. [1]

В августе 2009 г. привезено 6 контейнерных растений из БС МарГТУ (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл). Зимовка 2009 - 2010 гг. в открытом грунте, в контейнерах. В 2010 г. 5 растений вегетировали, 1 цвело. В 2011 г. все растения высажены в открытый грунт. В 2012 г. все

экземпляры цвели и плодоносили. Период вегетации – 112-127 дней, цветения – 9-27 дней, плодоношения – 26 дней. Средний прирост побегов за вегетативный сезон 2010 г. составил 3,79 см., 2011 г. – 15,17 см., 2012 г. – 10,37 см.

Виды и формы, достигшие фазы цветения:

1. *Rhododendron arborescens* (Pursh) Torr. [2]

В августе 2009 г. привезено 1 контейнерное растение из БС МарГТУ (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл). Зимовки 2009 - 2011 гг. – в оранжерее. В 2011 г. растение высажено в открытый грунт. Первое цветение произошло в 2012 г. Период вегетации – 130-187 дней, цветения – 10 дней. Средний прирост побегов за вегетативный сезон 2010 г. составил 2,34 см., 2011 г. – 8,23 см., 2012 г. – 2,66 см.

2. *Rhododendron canadense f. albiflorum* (Rand et Redf.) Rehd. [2]

В августе 2009 г. привезено 3 контейнерных растений из БС МарГТУ (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл). Зимовки 2009 – 2011 гг. – в оранжерее, в состоянии покоя не уходили, 2 растения выпало. В 2011 г. оставшееся растение высажено в открытый грунт, заложены цветочные почки. Период вегетации – 118 дней, цветения – 16 дней. Средний прирост побегов за вегетативный сезон 2010 г. составил 4,9 см., 2011 г. – 10,51 см., 2012 г. – 3,2 см.

3. *Rhododendron ledebourii* Pojark. [1]

Следует отметить, что начиная с 1910 г. в каталогах выделяют зимнезеленую разновидность вида *Rh. dauricum* (var. *atrovirens* Edw., var. *sempervirens* Sims.), которая в 1952 г. была возведена А. И. Поярковой в ранг вида — *Rh. ledebourii* [4].

Семена получены из НИИ Садоводства Сибири им. Лисавенко (г. Барнаул) в 2008 году; посев – 4.02.2009; появление первых всходов – 12.02.2009; всхожесть – 97.6% (730 шт.). Зимовка 2009 - 2010 гг.: в оранжерее – 47 шт., в состоянии покоя не уходили, период вегетации – 157 дней; в открытом грунте, в контейнерах – 163 сеянца, период вегетации – 97 дней. У 6 из 210 сеянцев в 2010 году заложены цветочные почки. Зимовка 2010 – 2011 гг. в открытом грунте, в контейнерах, полностью покрыты снегом. В 2011 году в открытый грунт было высажено 32 растения, у 100 растений заложены цветочные почки. Продолжительность первичного цветения в 2011 г. – 10 дней (20.05. – 30.05.), в 2012 г. – 23 дня (10.05 – 2.06.); вторичного в 2011 г. – 5 дней (5.08. – 10.08.), в 2012 г. – 4 дня (27.08.-31.-08.). Средний прирост сеянцев за вегетативный сезон 2009 г. составил 7,5 см., 2010 г. – 5,78 см., 2011 г. – 9,27 см., 2012 г. – 8,03 см.

Также в 2012 г. цветочные почки были заложены у 4 ранее не цветших видов и форм: *Rh. japonicum* (A. Gray) J. V. Suringar [2], *Rh. luteum* Sweet., *Rh. luteum* Sweet. f. *glaucum* Wolf и *Rh. sichotense* Pojark. [1]

Выводы:

К 2013 г. из 36 видов и форм рододендронов, испытываемых в Ботаническом саду ИГУ в фазу плодоношения вступили: 3 листопадных таксона (*Rh. camtschaticum*, *Rh. canadense*, *Rh. mucronulatum*), 1 полувечнозеленый (*Rh. dauricum*) и 1 вечнозеленый (*Rh. adamsii*).

Стадии цветения достигли 2 листопадных таксона (*Rh. arborescens*, *Rh. canadense f. albiflorum*) и 1 полувечнозеленый (*Rh. ledebourii*).

По флористическому районированию данные виды рододендронов принадлежат к Голарктическому царству, Бореальному подцарству, Циркумбореальной (*Rh. adamsii*, *Rh. camtschaticum*, *Rh. dauricum* и *Rh. ledebourii*), Восточноазиатской (*Rh. mucronulatum*) и Атлантическо-Североамериканской (*Rh. arborescens*, *Rh. canadense* и *Rh. canadense f. albiflorum*) областям.

В целом, перспективными в наших условиях по методу сравнения климатов, разработанным Т.Н. Встовской на основе метода фитоклиматических аналогов Г. Майера, могут быть виды, ареалы которых располагаются в Северной Америке, Восточной Азии, Северо-восточной Азии, на Дальнем Востоке, в Сибири, на Камчатке и Аляске.

## Литература

1. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 426 с.

2. GRIN Taxonomy for Plants [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/genform.pl>

3. Кузеванов В.Я., Сизых С.В. Ресурсы Ботанического сада Иркутского государственного университета: научные, образовательные и социально-экологические аспекты. Справочно-методическое пособие. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2005. 157 с.

4. Кондратович Р.Я. Рододендроны в Латвийской ССР. Рига: Зинантне, 1981. 332 с.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В ИЗУЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ ГЕНОФОНДА НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ, ИСЧЕЗАЮЩИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ БОБОВЫХ В ГОРНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ДНЦ РАН

Хабибов А.Д.

г. Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

e-mail: [gakvari05@mail.ru](mailto:gakvari05@mail.ru)

Как известно, редкие, исчезающие и, особенно, эндемичные виды локального характера часто характеризуются узкой специализацией, приспособленностью к строго определённым условиям существования и, как следствие, прерывистым распространением даже в пределах основного ареала (Горчаковский, Зуева, 1984; Холина, Холин, 2008).

В данной работе рассматриваются предварительные результаты в изучении и сохранении генофонда некоторых редких, исчезающих и эндемичных видов бобовых в природе и в интродукционных условиях экспериментальных баз 1100, 1750 и 1950 м Горного ботанического сада ДНЦ РАН и Равнинного Дагестана (окр. г. Махачкалы, посёлок Ленинкент, 100 м над ур. м.). Некоторые результаты и предстоящие проблемы по сохранению редких и эндемичных видов рода *Astragalus* L. Дагестана нами были изложены ранее (Хабибов, 2010).

Согласно последним данным (Муртазалиев, 2009), среди более 3149 видов цветковых растений дагестанской естественной флоры отмечены 86 эндемиков, из которых к семейству бобовых (*Fabaceae*) относятся 8: астрагал Харадзе – *Astragalus charadzae* Grossh., а. салатавский - *A. salatavicus* Bunge, а. дагестанский - *A. daghestanicus* Grossh., а. щельный – *A. fissuralis* Alex., , копеечник дагестанский - *Hedysarum dagesticum* Rupr. ex Boiss., эспарцет дагестанский – *Onobrychis daghestanica* Grossh., клевер Радде - *Trifolium raddeanum* Trautv. и язвенник дагестанский - *Anthyllis daghestanica*.

В пределах рода *Astragalus* данного семейства отмечено максимальное число (7,0 %) эндемичных видов, а остальные таксоны распределены по одному виду к четырём родам. Если первые два эндемичных вида астрагала (*A. charadzae* и *A. salatavicus*) отмечены на каменистых склонах верхнего горного пояса, то последующим двум эндемикам – *A. daghestanicus*, *A. fissuralis*, представляющие статус КД-1 и КР-3, соответственно, характерны сухие каменистые склоны и трещины скал среднего горного пояса. Для этих эндемичных видов (*A. daghestanicus* и *A. fissuralis*) присущи одно или две узколокальные ценопопуляции, которые прерывисто приурочены и связаны к конкретным каменистым субстратам или с продуктами выветривания горных пород. Встречаются оба эндемика в Центрально-Дагестанском флористическом районе, хотя относятся к различным жизненным формам и сроки прохождения фенологических фаз не совпадают (*A. fissuralis* проходит фазы сравнительно с месячным опозданием). Если многолетнее травянистое растение - *A. daghestanicus* (1925) встречается на каменистых склонах среднего горного пояса бассейна реки Андийское Койсу (чуть выше автотрассы Агвали - Ботлих, 860 м над ур. м., с.ш. 42° 38' 32,6" и в.д. 46° 09' 73,1"), то для кустарничка – *A. fissuralis* (1902) характерны, в буквальном слове, в пределах тех же и вышерасположенных высотных отметок местопроизрастания в трещинах скал как окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДНЦ РАН (1100 м над ур. м., с.ш. 42° 19' 39,9" и в.д. 47° 09' 53,0"), так и в других местообитаниях бассейна Аварского и Андийского Койсу (окрестности селения Алак Ботлихского и Батлук Шамильского района). С двух (окрестностей селений Цудахар и Алак) пунктов местообитания растения данного эндемика в 2009 - 2013 гг были проведены сборы плодов и пересажены живые растения в экспери-

ментальные участки Гунибской и Цудахарской экспериментальных баз. В обеих базах в результате интродукционного испытания растения данного астрагала выжили. С тех пор на Гунибской экспериментальной базе растения обоих выборок только вегетируют, а в условиях Цудахарской экспериментальной базы в мае каждого года растения обоих выборок цвели. В то же время на экспериментальных участках обеих баз (1100, 1750 и 1950 м над ур. м.) в результате ежегодных посевов был получен сравнительно низкий процент ювенальных растений. При этом в условиях 1100 и 1950 м над ур. м., где на северном склоне наблюдаются относительно лучшие почвенно-климатические условия, продолжали вегетировать и до сих пор не получили семенного материала. В условиях же южного склона 1750 м над ур. м., где почвенно-климатические характеристики сравнительно худшие, в последние годы этот вид обильно цветёт и в пределах образца 29 июня 2013 года мы посчитали 32 плода-боба. По нашему мнению, этот единственный вид больше всего оправдывает свое видовое название и в трещинах скал он развивается более интенсивно, чем на экспериментальных участках. На наш взгляд, для этого кустарничка вегетативное размножение преобладает над семенным.

*A. daghestanicus*, которому характерен только семенное размножение, в естественных, сравнительно жестких условиях бассейна Андийского Койсу имеет относительно ограниченный ареал и интродуценты этого эндемика вели иначе. Так, при пересадке в течение трёх лет более 10 растений в каждый участок трёх экспериментальных баз (пос. Ленинкент - 100 м, ЦЭБ – 1100 м и ГЭБ - 1750 м над ур. м.) положительных результатов не дали, и за этот период к весне 2011 года единственное одно растение выжило в условиях ЦЭБ. Однако и то к летнему периоду выпало. Кроме того, в этих же условиях (100-1100-1750 м) в течение трёх лет были проведены посевы по 100 скарифицированных на наждачной бумаге семян обоих эндемиков. Только посевы третьего и четвёртого года дали положительные результаты.

В экстремальных для этого вида условиях (1950 м) высотного уровня оба интродуцируемые эндемики астрагала не дали положительных результатов. Однако, по предварительным данным оба интродуцируемых эндемика на условия расположения участков реагируют по-разному. Процент всхожести скарифицированных семян обоих видов не превышает пяти процентов. Максимальное число ювенальных растений у *A. daghestanicus* отмечено в условиях ЦЭБа, у которого многие показатели больше всего близки условиям естественного произрастания (860 м) последнего узлокалольного эндемика, представленной только одной популяцией. В условиях 1100 м над ур. м. в последние два года по два растения его при создании затенения образовали генеративные побеги, на которых образовались бессемянные плоды. В условиях же сравнительно больших (1750 и 1950) и низких высотных отметок (100 м над ур. м.) сравнительно слабо развитие ювенальные растения на втором году жизни отпали. Для эндемичного кустарничка - *A. fissuralis* наибольшее число всходов и молодых растений наблюдается в условиях южного склона Гунибской экспериментальной базы (1750 м). На подобных, сравнительно сходных высотных отметках нами отмечены природные популяции данного вида в условиях бассейна Аварского и Андийского Койсу.

Популяционные исследования *Hedysarum dagestanicum* и *Trifolium raddeanum* в пределах соответствующих их ареалов в Лаборатории флоры и растительных ресурсов ведутся сравнительно ранее, хотя сроки начала их не совпадают. Если *T. raddeanum* с высокогорья изучали с 1974 года, то с *H. dagestanicum* со среднего горного пояса начали заниматься недавно (2009 г).

Из 34 видов клевера естественной флоры Дагестана и, вообще эндемиков бобовых, *T. raddeanum* представляет единственный эндемичный вид и известен он с 2500 м высоты и выше над ур. м. только с трех хребтов (Богосс, Нукатль и Снеговой). Многочисленные попытки пересадкой живых растений и посевом семенного материала в экспериментальные участки баз оставались безуспешными и до недавнего времени не удавалось его интродуцировать в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН. При этом полученные ювенильные растения вскоре не выжили. Однако в 2012 году в условиях 1100 м высоты над ур. м. при затенении в первом же году развития (как вегетивно-подвижного многолетника у него цветение наступает во втором году онтогенеза) зацвело одно растение и дали бессемянные плоды. В этот период на Цудахарской экспериментальной базе можно увидеть удивительное и редкое явление с редкими и эндемичными видами: рядом с астрагалом Лемана – *Astragalus lehmannianus* Vge. из песчаного бархана Сарыкум (200 м) растёт и цветёт представитель с высокогорья (3000 м высоты над ур. м.) - *T. raddeanum*. В 2013 году число

цветущих сравнительно более развитых и мощных растений на этой базе достигло до восьми. А из трёх видов копеечника, отмеченных в природных условиях Республики, *H. dagestanicum* отмечен как в Предгорном, так и в Центрально-Дагестанском флористическом районе, и встречается он довольно широко на известняковых склонах среднего горного пояса. В условиях 1100 и 1700 м высоты над ур. м. экспериментальных баз Горного ботанического сада ДНЦ РАН представлены семи разными популяциями этого вида. При этом в природных условиях отмечены две формы окраски (жёлтая и розовая) венчика, которые сохраняются и в условиях культуры (Зубаирова, 2013).

Среди 14 видов природной флоры Дагестана *Onobrychis daghestanica* распространён пока только в Центрально-Дагестанском флористическом районе (оз. Казенойам, хр. Салатау) и растёт на известняковых склонах среднего горного пояса. Интродукционные исследования с этим эндемиком нами начаты только недавно и в условиях экспериментальных баз Горного ботанического сада ДНЦ РАН в 2013 году впервые получены ювенильные растения этого вида.

Язвенник дагестанский - *Anthyllis daghestanica* для дагестанской естественной флоры является новым, недавно отмеченным (открытым) видом и во всех флористических изданиях, включая и «Конспект флоры Дагестана» (Муртазалиев, 2009), среди трёх видов данного рода он отсутствует.

В то же время в природной флоре Дагестана отмечены и редкие виды этого семейства: а. Евгения (*A. eugenii* Grossh.), а. эспарцетовидный (*A. onobrychioides* Bieb.) (Syn. *A. ruprechtii*, *A. owerinii*), а. повиликовый (*A. cuscutae* Bunge), а. полулунный (*A. lunatus* Pall.), а. Биберштейна (*A. biebersteinii* Bunge), а. бобовидный (*A. fabaceus* M. Bieb.), а. Беккера (*A. beckerianus* Trautv.), люцерна дагестанская (*Medicago daghestanica* Rupr.). Из вышеприведённых семи видов астрагалов только у двоих - *A. eugenii* и *A. fabaceus* удалось на экспериментальных участках учреждения провести посев семян, полученных из ранее пересаженных растений.

В разновысотных (1100 и 1950 м над ур. м.) условиях экспериментальных баз Горного ботанического сада с 2008 года представлены три природные популяции *M. daghestanica* из Внутреннегорного Дагестана, семена которых были собраны с 1100, 1400 и 1600 м высотного уровня. Все три интродуцированные выборки этого вида на высоте 1950 м над ур. м. плодоносят, хотя в природе она встречается только на каменистых склонах среднего горного пояса.

Кроме того, наряду с эндемиками в естественной флоре Дагестана описаны также редкие и исчезающие виды астрагала: а. каракугинский (*A. karakugensis* Bunge), а. Лемана (*A. lehmannianus* Vge.), а. коротколопастный (*A. brachylobus* DC.), которые встречаются на песках Терско-Кумской низменности (Червлёные Буруны) и Предгорного Дагестана (бархан Сарыкум). Последние три вида астрагала в условиях песков сопровождается представителем этого же семейства - эremosпартон безлистный (*Eremosparton aphyllum* (Pall.) Fisch. et Mey). Многочисленные попытки пересадки живых растений этих видов не дали положительных результатов. Также безуспешными оказались пересадки ювенильные растений этих видов на участок ЦЭБ (1100 м высоты над ур. м.) в ящиках с песком после учёта размерных и весовых признаков семени.

В то же время, ежегодно (10.07. и 15.09.2009, 09.06. и 14.07. 2010, 06.06. и 11.07.2011, 13.06.2012 и 03.07.2013), начиная 10.07. 2008 года на бархане Сарыкум проводили сборы семян вышеотмеченных объектов и проводили посеы скарифицированных семян в условиях 100, 1100, 1750 и 1950 м высоты над ур. м. При этом разные виды вели по-разному. Травянистый многолетник - *A. lehmannianus* разные годы во всех точках испытания достигает до 70 см высоты и только в условиях 1100 и 1950 м высотной отметки в 2012 году дали бессемянные плоды. Кустарник - *A. karakugensis* при посеве дают немногочисленные всходы, которые впоследствии не выживают. Однако впервые 06.07.2013 года отмечено цветение единственного растения этого вида на втором году в условиях интродукции 1100 м высоты над ур. м. Из этой группы кустарник - *E. aphyllum* оказалось самым капризным объектом, ей присуща самая низкая всхожесть и ни одного ювенильного растения в наших экспериментах не выжило больше одного года.

Таким образом, в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН систематически проводятся интродукционные исследования, связанные с изучением и сохранением генофонда некоторых редких, исчезающих и эндемичных видов бобовых. Такая работа связана с многими непредвиденными обстоятельствами, поскольку, в конечном счёте, речь идет об объектах с узкой специализацией, приспособленностью к строго определённым условиям существования в пределах небольшого огра-

ниченного ареала в результате относительно узкой нормой реакции или диапазона толерантности. Сразу все объекты подобного статуса охватить подобными исследованиями невозможно, и в этом отношении требуется повседневная, кропотливая и планомерная работа. В настоящее время исследуемые объекты бобовых по результатам, на наш взгляд, можно разделить на три группы:

- виды, более-менее успешно прошедшие интродукционные испытания, этапы акклиматизации и дающие семенной материал на экспериментальных участках баз;
- виды, с которыми ведется интенсивная интродукционная работа как с живыми растениями с природных популяций, так и семенным материалом и
- виды, с которыми ещё не начаты предстоящие полевые исследования, но уточняются сроки, местонахождения объекта и сбора материала.

### Литература

1. Горчаковский П.Л., Зуева В.Н. Возрастная структура и динамика малых изолированных популяций уральских эндемичных астрагалов // Экология. 1984. № 3. С. 3-11.
2. Зубаирова Ш.М. Оценка успешности интродукции *Hedysarum dagestanicum* Rupr. ex Boiss. // Мат-лы докладов XIII съезда Русского ботанического общества «Современная ботаника в России». (в печати).
3. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Т. II. Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. -248 с.
4. Хабибов А.Д. Редкие и эндемичные виды астрагалов Дагестана и проблемы их охраны // Изучение флоры Кавказа. Тезисы докладов. Пятигорск. РИА-КМВ. 2010. С. 112-113.
5. Холина А.В., Холин С.К. Внутривидовая изменчивость дальневосточного эндемика *Oxytropis chakaensis* // Экология. 2008. № 1. С. 16-22.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА САМАРКАНДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Хайдаров Х.К., Сулаймонов Э.С., Хамидов Х.Ф., Усмонов Ф.Ф.**

*Самарканд, Узбекистан. Самаркандский государственный университет им. А.Навои*  
*e-mail: [haydarov@rambler.ru](mailto:haydarov@rambler.ru)*

Ботанический сад Самаркандского государственного университета им. А. Навои создан в 1971 году и расположен на Юго-западе г. Самарканда, правом берегу канала Даргом, на высоте 650-660 м. над уровнем моря. Площадь ботанического сада 20 га.

Цель организации ботанического сада: инвентаризация и обогащение ботанического разнообразия, создание живой коллекции местных видов и форм сосудистых растений, характерных для Юго-западных районов Узбекистана, интродукция и акклиматизация инорайонных растений, а также разработка теоретических и практических основ сохранения их генофонда. При этом особое внимание уделяется краснокнижным видам растений. Создание ботанического сада необходимо для осуществления научно-просветительской и популяризаторской работы в области биологии, ботаники, декоративного садоводства и цветоводства, а также проведения практических и учебно-полевых занятий студентов, научных экспериментальных работ магистрантов, стажёров и докторантов не только Самаркандского университета, но и для других специалистов занимающихся ботаническими исследованиями в данном регионе.

Ботанический сад СамГУ является базой для проведения учебной практик по многим дисциплинам как: систематика высших растений, цветоводство, морфология и анатомия растений, физиология растений, геоботаника, микология и энтомология; в нем проводятся фенологические наблюдения развития деревьев и кустарников; он поставляет натуральный материал для лабораторных и практических занятий. На практике по систематике растений студенты знакомятся с коллекцией, занимаются определением видов, описанием их размеров и состояния, ухаживают за деревьями и кустарниками; по физиологии – изучают фотосинтез, дыхание и другие процессы; по микологии и энтомологии – определяют болезни и вредителей древесно-кустарниковых растений,

производят обрезку поврежденных побегов и обработку кустов химическими препаратами; на практике по озеленению знакомятся с видами, которые могут произрастать в условиях Узбекистана, производят стрижку живых изгородей, формируют штамбы и кроны деревьев; на практике по цветоводству студенты делают посевы семян, посадку сеянцев и саженцев, пересадку кустов, выкопку и упаковку крупномерного посадочного материала и выполняют другие работы.

В первые годы существования в ботаническом саду были посажены следующие виды деревьев и кустарников: платан восточный, виды сосны, можжевельник восточный, ива, тополь, липа, вяз, береза бородавчатая, катальпа, форзиция, айва японская, шиповник, разные сорта роз, самшит, бересклет, жасмин, серебристая ель, тюльпанное дерево; многолетние декоративные растения как юкка, нарциссы, тюльпаны, хризантемы и разнообразные однолетние цветочные растения.

За 42 года существования ботанического сада накоплен генетический фонд растений, состоящий более чем из 300 таксонов 85 семейств. Из них более 80 таксонов – древесно-кустарниковые растения, около 200 – травянистые, свыше 10 – редкие и занесенные в Красную книгу республики Узбекистан и других стран. Большая часть таксонов представлена дикорастущими видами. Учет коллекционного фонда осуществляется на карточках. В структуре дендрария отсутствует обменный фонд семян. Но ежегодно часть семян собирают работники местного лесхоза для посева в лесопитомнике с последующей реализации озеленительным учреждениям города и районов.

Ботанический сад СамГУ принимает участие в различных формах деятельности, направленной на сохранение биологического разнообразия. Отметим важнейшие из них. Это формирование и поддержание коллекционных фондов, пополнение их новыми растениями, выращивание *ex situ* и изучение *in situ* редких, исчезающих, охраняемых растений, реинтродукция последних в природные условия.

В странах с развитой рыночной экономикой ботанические сады играют роль природоохранных учреждений и научно-образовательных центров для публики, т.е. для всех слоев населения (Международная программа ботанических садов по охране растений, 2010). Традиционно ботанические сады являются, преимущественно, как научными учреждениями, так и базой для обучения студентов университетов, имея при этом необоснованно ограниченный доступ для населения. Однако, при сравнении с ботаническими садами развитых стран с рыночной экономикой, ресурсы нашего сада пока малодоступны для широкой публики. Это связано, не только с недостаточным развитием специальных программ для образования и просвещения населения, со слаборазвитой инфраструктурой, но и с отсутствием четкого ведения социальной роли ботанического сада, анализа их материальных и нематериальных ресурсов. Происходящие изменения социально-экономических условий в мире диктовали ботаническим садам как уникальным социально-культурным комплексам, необходимость корректировки планов развития, пересмотра приоритетов и функций, преобразования системы управления растительными коллекциями, образовательными и научными ресурсами в ботаническом саду. Более того, многие ботанические сады мира с модернизированными ресурсами и новыми технологиями постепенно начали вырастать из ведомственных рамок, структур, чтобы стать важным элементом национального естественного и социально-культурного наследия.

В настоящее время начата и ведется интенсивная работа по реконструкции ботанического сада на уровень настоящих развитых ботанических садов Центральной Азии. В частности территория сада разбита на несколько ботанико-географических, флористических участков как участок хвойных и широколиственных деревьев, флоры Южной Америки, Японии, Средиземноморья, Кавказа, Юго-Восточной Азии, Европы, а также тропических и субтропических растений, участок лекарственных и кормовых растений и деревьев.

Получены первые результаты по выращиванию саженцев декоративных деревьев и кустарников, заложен питомник по их семенному и вегетативному размножению.

Начата работа по изысканию, подбору и размножению деревьев, кустарников и научного обоснования их выращивания в Ботаническом саду.

Наряду с этим Ботанический сад Самаркандского госуниверситета является одним из опорных баз для ведения научных исследований Главного Ботанического сада Института “Генофонда растительного и животного мира” Академии наук Республики Узбекистан.

**ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ КРАСНОЙ КНИГИ РФ  
КОЛЛЕКЦИЙ ОТКРЫТОГО ГРУНТА НИИ БС ННГУ**

**Хрынова Т.Р., Широков А.И., Муханов А.В.**

*г. Нижний Новгород, НИИ Ботанический сад ННГУ им. Н.И. Лобачевского  
e-mail: sad@bio.unn.ru; sad.unn@yandex.ru*

Объединение процессов сохранения растений in-situ и ex-situ – одно из основных направлений Глобальной стратегии сохранения растений, активно решаемое в нашем Ботаническом саду (Корморкина и др., 2005). В настоящее время здесь естественно произрастают и культивируются растения более 70 наименований, включенных в различные региональные Красные книги (Широков и др., 2012). В том числе 57 видов Красной книги Российской Федерации (Генофонд растений..., 2012). С момента выхода указанной монографии в коллекции растений НИИ Ботанический сад ННГУ произошли заметные изменения. Были расширены экспозиции альпинариев, заложены новые специализированные коллекционные участки, пополнены имеющиеся экспозиции. В данном сообщении отражены дополнения новыми видами (\*) коллекции травянистых краснокнижников в открытом грунте НИИ БС. (Таблица)

Таблица 1

**Растения Красной книги Российской Федерации коллекций открытого грунта НИИ БС ННГУ**

№	Название	Статус	Дополнения
	<b>MAGNOLIOPSIDA</b>		
	<b>Сем. Araliaceae</b>		
1	<i>Aralia cordata</i> Thunb.	2	
	<b>Сем. Asteraceae</b>		
2	<i>Dendranthema sinuatum</i> (Ledeb.) Tzvelev	2	
	<b>Сем. Campanulaceae</b>		
3	<i>Campanula komarovii</i> Maleev	3	
	<b>Сем. Crassulaceae</b>		
4	<i>Rhodiola rosea</i> L.	3	
	<b>Сем. Dipsacaceae</b>		
6	<i>Cephalaria litvinovii</i> Bobr.	2	
	<b>Сем. Gentianaceae</b>		
7	<i>Gentiana lagodechiana</i> (Kusn.) Grossh. *	3	1 образец
	<b>Сем. Globulariaceae</b>		
8	<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	3	
	<b>Сем. Limoniaceae (Plumbaginaceae)</b>		
9	<i>Armeria vulgaris</i> Willd.	3	
	<b>Сем. Paeoniaceae</b>		
10	<i>Paeonia lactiflora</i> Pall. *	2	1 образец
11	<i>Paeonia obovata</i> Maxim.	3	
12	<i>Paeonia tenuifolia</i> L.	2	
	<b>Сем. Polygonaceae</b>		
13	<i>Rheum compactum</i> L.	2	
	<b>Сем. Primulaceae</b>		
14	<i>Cyclamen coum</i> Mill. ssp. <i>caucasicum</i> (C. Koch) O. Schwarz *	2	1 образец
15	<i>Primula juliae</i> Kusn.	2	
	<b>LILIOPSIDA</b>		
	<b>Сем. Amaryllidaceae</b>		
18	<i>Galanthus woronowii</i> Losinsk. *	2	2 образца
19	<i>Leucojum aestivum</i> L.	2	
	<b>Сем. Dioscoreaceae</b>		
20	<i>Dioscorea nipponica</i> Makino	2	
	<b>Сем. Hyacinthaceae</b>		
21	<i>Muscari dolichanthum</i> Woronow et Tron	2	
22	<i>Scilla scilloides</i> (Lindl.) Druce	0	
	<b>Сем. Iridaceae</b>		
23	<i>Belamcanda chinensis</i> (L.) DC. *	1	3 образца

24	<i>Iridodictyum reticulatum</i> (Bieb.) Rodionenko	2	
25	<i>Iris acutiloba</i> C. A. Mey.	1	
26	<i>Iris aphylla</i> L.	2	
27	<i>Iris ensata</i> Thunb.	3	
28	<i>Iris pumila</i> L. s. l.	3	
	<b>Сем. Liliaceae</b>		
28	<i>Erythronium sibiricum</i> (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl.	3	
29	<i>Fritillaria meleagris</i> L.	3	
30	<i>Fritillaria ruthenica</i> Wikstr. *	3	1 образец
	<b>Сем. Melanthiaceae (Colchicaceae)</b>		
30	<i>Colchicum speciosum</i> Stev.	2	
	<b>Сем. Orchidaceae</b>		
31	<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes	3	
32	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	3	
33	<i>Cypripedium macranthon</i> Sw.	3	
34	<i>Cypripedium ventricosum</i> Sw.	3	
35	<i>Cypripedium yatabeanum</i> Makino	3	
36	<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steudel) Baumann et Kuenkele	3	
37	<i>Liparis japonica</i> (Miq.) Maxim.	3	
38	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	2	
39	<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlecht.	3	
40	<i>Ophrys oestriifera</i> Bieb.	2	
41	<i>Orchis militaris</i> L.	3	
	<b>Сем. Poaceae (Gramineae)</b>		
42	<i>Stipa pennata</i> L. s. str.	3	
43	<i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	3	

Образец *Gentiana lagodechiana* был получен семенами в 2010 г. из Ботанического сада г. Байрейта (Германия), в настоящее время 19 экземпляров высажены в экспозиции нового альпинария. Образец *Paeonia lactiflora* получен семенами в 2010 г. из Ботанического сада БИН РАН (Санкт-Петербург) 3 экземпляра высажены в миксбордере. Для экспозиции нового альпинария были привезены живыми растениями из Абхазии: образец *Cyclamen coum* ssp. *caucasicum* – 10 экземпляров в 2012 г.; образцы *Galanthus woronowii* – 2 экземпляра в 2011 г. и 4 экземпляра в 2013 г. Образцы *Belamcanda chinensis* получены семенами в 2011 г.: из АФ БСИ ДВО РАН (Благовещенск), из Ботанического сада г. Вацратот (Венгрия) и Ботанического сада г. Любина (Польша), всего высажено в разные экспозиции 10 экземпляров. Образец *Fritillaria ruthenica* натурализовался на старом участке систематики растений, данные о его происхождении утрачены.

Таким образом, генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях НИИ БС ННГУ пополнился 6 видами (9 образцов). Большинство из 43 краснокнижных видов регулярно и обильно цветут, многие плодоносят и включаются в списки семян, предлагаемых для обмена.

### Литература

1. Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев / отв. редактор А.С. Демидов. ФГБУН ГБС им. Н.В. Цицина РАН. М., 2012. 220 с.
2. Коморкина В.Н., Еськина О.А., Мининзон И.Л., Мишукова И.В., Потапенко Н.Х., Синёва Е.В., Хрынова Т.Р. Решение задач глобальной стратегии сохранения растений в ботаническом саду ННГУ им. Н.И. Лобачевского // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов (Материалы конф., посвящ. 60-летию ГБС им. Н.В. Цицина РАН, 5–7 июля 2005 г., Москва). М., 2005. С. 251–254.
3. Широков А.И., Хрынова Т.Р., Мишукова И.В. Сосудистые растения Красной книги республики Беларусь в Ботаническом саду ННГУ // Актуальные проблемы экологии – 2012 / Материалы VIII Международ. науч.-практич. конф. (24–26 октября 2012 г.) / Гродненский гос. ун-т имени Янки Купалы, Университет в Лодзи. Гродно, 2012. С. 74–75.



*Puc. 1. Primula juliae* Kusn.



*Puc. 2. Globularia punctata* Lapeyr.



*Puc. 3. Iris pumila* L. s. L.



*Puc. 4. Cypripedium calceolus* L.



*Puc. 5. Paeonia tenuifolia* L.



*Puc. 6. Cypripedium ventricosum* Sw.



*Puc. 7. Cypripedium macranthon* Sw.

*Puc. 1.* Растения Красной книги Российской Федерации в коллекциях НИИ БС ННГУ.  
1. *Paeonia tenuifolia* L. 2. *Globularia punctata* Lapeyr. 3 *Primula juliae* Kusn. 4. *Iris pumila* L. s. l. 5. *Cypripedium calceolus* L. 6. *Cypripedium macranthon* Sw. 7. *Cypripedium ventricosum* Sw.

**ВЫЯВЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОФОНДА КЛЕВЕРА СРЕДНЕГО  
(*TRIFOLIUM MEDIUM* L.) В УСЛОВИЯХ ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА**

**Хумаева У.Х., Хабибов А.Д.**

г. Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

e-mail: Gakvari05@mail.ru

Как известно, под генофондом подразумеваем совокупность всех генов и генотипов особей, составляющих данную популяцию, группу популяций или вида. Генетический фонд полезных растений является самым драгоценным богатством страны и народа, одаренным природой и родной землей. К нему должно быть всегда самое внимательное, доброжелательное и заботливое отношение, его надо всесторонне беречь, рационально использовать и всесторонне изучать, поскольку потерянный полезный вид растений сам по себе не возрождается, а исчезает навсегда. Сегодня весь мир обеспокоен за судьбу живой природы – генетического фонда растений и животных и проблема сохранения его тесно связана наряду с другими вопросами с направлением охраны окружающей среды, необходимостью увеличения ресурсов питания человека и кормов для животных. Еще на заре XX века основоположником создания генофонда мировых растительных ресурсов был академик Н. И. Вавилов и весьма велика и бесценна роль его детища - Всероссийского института растениеводства (ВИР им. Н. И. Вавилова) в этом отношении.

Работа выполнена на семенном материале и, семя, у цветковых растений которого является:

- единственной оплодотворённой семяпочкой, содержащей миниатюрный зачаткового организма (Данович, 1982; Николаева, 1999; Хабибов и др., 2004);
- этапом развития, воспроизведения и расселения растений (Лёвина, 1981) и
- одновременно носителем биологических и хозяйственных свойств растений (Гриценко, Калинина, 1984; Магомедмирзаев, Хабибов, 1990). В конечном итоге от сортовых и посевных качеств и урожайных свойств семян в большей степени зависят величина и качество получаемого при их посеве урожая (Гриценко, Калинина, 1984). Из вышеизложенного автоматически вытекает, что размеры и масса семени служат важным критерием для интродукционной и селекционной работы.

Данная работа посвящена исследованию определённого генофонда ценного представителя кормовых бобовых растений – клевера среднего (*Trifolium medium* L.) в условиях Внутреннегорного Дагестана. Среди 34 видов клевера дикорастущей флоры Дагестана *T. medium* является одним из вегетативно подвижных многолетников, который в пределах дагестанской части ареала встречается до верхнего горного пояса, на высоте от 1000 до 2300 м над ур. м. на умеренно влажных и суходольных лугах, в светлых лесах и по лесным опушкам, окраинам полей, долинам рек и ручьев (Муртазалиев, 2009; Муратчаева, Хабибов, Онищенко, 1990). Данный вид является длиннокорневищным растением с высокой интенсивностью побегообразования, свидетельствующей о том, что это очень реактивный, конкурентноспособный вид (Хабибов, Магомедмирзаев, 1987.). Быстрый рост корневищ и обильное ветвление способствуют хорошему закреплению эродированных почв (Щербакова, 1987). В экологическом отношении это – очень пластичный и чрезвычайно полиморфный вид: он не требователен к почвам; растет на кислых, щелочных, бедных песчаных, плотных глинистых, сухих каменистых, лесных подзолистых и даже солонцеватых почвах, хорошо переносит как недостаточное, так и избыточное увлажнение. По сравнению с клевером луговым - *Trifolium pratense* L. к. средний более засухоустойчив, значительно долговечнее, отличается более продолжительным периодом вегетации, чрезвычайно зимостоек и устойчив к неблагоприятным условиям весны, не уступает к. луговому по питательности, охотно поедается всеми видами животных, не вызывая у них тимпанита (Живан, 1948).

Материал – сборы смеси семян и плодов *T. medium* для работы с учётом четырёх факторов (выборки, высота над уровнем моря, режим использования экосистемы, экспозиция склона) был собран в условиях Гунибского плато и Гимринского хребта Дагестана во время полевых исследований в августе-сентябре 2012 года. В табл. 1 приводятся основные характеристики мест сбора плодов и семян семи выборок из природных популяций. Из смеси у 30 морфологически нормальных семян преобладающего большинства образцов в лабораторных условиях учитывались весо-

вые (мг) и размерные (мм) признаки: масса (d), длина (a) и ширина (b) семени, а также масса (d) плода. (Далее в таблицах и в тексте будут использованы порядковые номера этих выборок).

Таблица 1

**Характеристика мест сбора выборок семян *T. medium* из природных популяций Внутреннегорного Дагестана**

№	Пункты сбора семенного материала	Сроки сбора	n	Высота над ур. м. (м)	Склон	РИЭ
1.	Гимринский хребет	15.09.2012 г	30	1350	северный	сенокосы
2.	Гунибское плато	24.08.2012 г	30	1550	северный	сенокосы
3.	Гунибское плато	12.09.2012 г	30	1750	северный	заповедный
4.	Гунибское плато	12.09.2012 г	30	1750	южный	заповедный
5.	Гунибское плато	12.09.2012 г	12	1750	южный	пастбище
6.	Гунибское плато	13.09.2012 г	30	1770	северный	заповедный
7.	Гунибское плато	12.09.2012 г	30	1950	северный	заповедный

Признаки учитывали только у осеменённых плодов каждой выборки. (Следовательно, был учтен процент обсемененности). Путём деления массы семени на вес плода вычисляли эффективность репродуктивного усилия ( $d/D$ ) (Магомедмирзаев, Гусейнова, 1996). Были получены средние характеристики суммарной статистики с последующим использованием методов корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализов (Лакин, 1980; Зайцев, 1983). Компонента дисперсии определяли по Н.А. Плохинскому (1970). При проведении расчетов использовался ПСП Statgraf version 3. 0. Shareware, система анализа данных Statistica 5. 5.

При сравнительном анализе структуры изменчивости размерных и весовых признаков плода и семени выяснилось, что между одними и теми же средними показателями генеративной сферы различных выборок отмечены сравнительно незначительные различия (табл. 2). Максимальные средние величины преобладающего большинства учтённых признаков отмечены для семян с сенокосного участка №2 Гунибского плато (1550 м высоты над ур. м.).

Таблица 2.

**Сравнительная характеристика средних значений размерных и весовых признаков плода и семени *T. medium***

Выборки	Масса плода, мг (D)		Признаки семени							
			Масса, мг (d)		Длина, мм (a)		Ширина, мм (b)		d/D	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %								
1	4,1±0,10	13,6	2,1±0,10	24,6	1,9±0,05	15,9	1,4±0,04	15,7	0,6±0,04	41,7
2	4,2±0,13	16,5	2,1±0,11	30,0	2,0±0,04	11,5	1,4±0,03	12,3	0,5±0,02	20,3
3	4,0±0,10	13,2	2,0±0,07	18,6	1,9±0,03	9,3	1,4±0,02	6,5	0,5±0,01	11,4
4	3,4±0,11	17,9	1,8±0,09	28,0	1,6±0,04	13,8	1,4±0,05	18,4	0,5±0,02	23,7
5	4,0±0,10	13,1	2,2±0,07	17,0	1,9±0,03	7,7	1,4±0,03	11,7	0,5±0,01	13,7
6	3,8±0,18	25,7	1,7±0,15	49,1	1,9±0,05	14,3	1,3±0,03	13,5	0,4±0,03	34,0
7	3,8±0,16	14,4	1,5±0,18	40,5	1,9±0,11	20,3	1,4±0,07	16,4	0,4±0,03	28,1
$\Sigma(n=192)$	3,9±0,05	18,2	2,0±0,04	29,3	1,8±0,02	13,7	1,4±0,01	13,5	0,5±0,01	27,4

Примечание.  $d/D$  - эффективность репродуктивного усилия.

Однако минимальные средние величины, в том числе и весовых признаков, характерны для выборок, сборы которых были проведены сравнительно в верхнем ярусе (1770 и 1950 м над ур. м.)

Гунибского плато, хотя для однолетних бобовых нами была выявлена закономерность возрастания массы ста семян (МСС) с увеличением высотного уровня (Мусаев и др., 2000). На наш взгляд, в этом отношении решающую роль играет жизненная форма, поскольку у однолетников – «пролетариата» после прохождения вегетационного цикла для размножения остаётся только семя по сравнению с вегетативно подвижными многолетниками – «капиталистами», у которых кроме семенного материала остаётся способная к вегетативному размножению подземная часть. Среди сравниваемых здесь признаков сравнительно вариабельными оказались масса плода и семени, а также, связанная с ними, эффективность репродуктивного усилия. Размерные признаки семян имеют относительно низкие величины коэффициента вариации. В результате проведённого дисперсионного анализа для объединённой выборки из пяти высотных отметок выяснилось, что высота над ур. м. существенно, на самом высоком уровне достоверности (99,9 %), влияет на изменчивость преобладающего большинства учтённых признаков (табл. 3). Сравнительно сходные показатели компоненты дисперсии получены для преобладающего большинства учтенных здесь признаков с незначительным преобладанием значений доли влияния на изменчивость длины семени. Высотный градиент существенного влияния на вариабельность толщины семени не оказывает и оно носит случайный характер. Незначительное влияние (8,6 %) данного фактора отмечено и на изменчивость относительного признака – эффективности репродуктивного усилия.

Таблица 3

Результаты однофакторного дисперсионного анализа по признакам плода и семени *T. medium* (df =n -1)

Признаки	SS	MS	F (4)	h <sup>2</sup> ,%
D	9,05961	2,264903	4,836613***	10,0
d	5,43628	1,359069	4,305511***	9,0
a	1,46600	0,366500	6,451167***	12,9
b	-	-	-	-
d/D	0,298609	0,074652	4,121543***	8,6

Примечание. В скобках указано число степеней свободы (df); mS – дисперсия; F- критерий Фишера; h<sup>2</sup> – компонента дисперсии, %. Прочерк означает отсутствие существенного влияния. \* - P < 0,05; \*\* - P < 0.01; \*\*\* - P < 0,001.

Таким образом, на примере сравнительного анализа изменчивости средних значений весовых и размерных признаков плода и семени пяти выборок *T. medium* в условиях Внутреннегорного и Предгорного Дагестана получены определённые результаты, согласно которым можно судить о роли учтённого высотного фактора на вариабельность показателей генеративной сферы. Отмечено, что среди рассматриваемых признаков плода и семени сравнительно пластичны весовые признаки и относительно устойчивы размерные величины.

### Литература

1. Гриценко В.В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1984.- 272 с.
2. Данович К.Н., Соболев А.М., Жданова Л.П., Илли И.Э., Николаева М.Г., Аскоченская Н.А., Обручева Н.В., Хавкин Э.Е. Физиология семян. - М.: Наука, 1982. - 318 с
3. Живан В. П. Средний клевер (*Trifolium medium* L.) // Докл. ВАСХНИЛ. 1948. №1. С. 22-29.
4. Зайцев Г.Н. Методика биологических расчётов. Изд-во Наука. М. 1973. 256 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия // – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
6. Левина Р. Е. Репродуктивная биология семенных растений. М.: Наука, 1981.-95 с.
7. Магомедмирзаев М.М., Гусейнова З.А. Об адаптивных стратегиях интродуцируемых видов окультуренной люцерны // Интродукционные ресурсы горного растениеводства». Махачкала, 1996. С. 120-132.

8. Магомедмирзаев М. М., Хабибов А. Д. Анализ изменчивости некоторых элементов семенной продуктивности у клевера красного (*Trifolium pratense* L.) // Продуктивность и флора бобовых и злаковых растений в Дагестане. Махачкала, 1990. С. 71 - 89.
9. Муратчаева П. М., Хабибов А. Д., Онищенко О. А. Структура продуктивности дикорастущего *Trifolium medium* L. в Горном Дагестане // Раст. ресурсы, № 4, 1990. С. 466 - 470.
10. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Том II. Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. – 248 с.
11. Мусаев А. М., Магомедмирзаев М. М., Хабибов А. Д., Дибиров М. Д. Особенности проявления межпопуляционной дифференциации по признакам семян и проростков у бобовых трав в горных экосистемах // Вестник ДНЦ, № 7, Махачкала, 2000. С. 60 - 67.
12. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. – СПб., 1999.-232 с.
13. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд. Московского Университета.-1970. – 342 с.
14. Хабибов А. Д., Магомедмирзаев М. М. Оценка стабильности элементов продуктивности в адаптивной стратегии разных видов клевера // Экологическая генетика растений и животных, Кишинев, Штинница, 1987. С. 276.
15. Хабибов А.Д., Магомедов А.М., Дибиров М.Д., Магомедов М.А., Зубаирова Ш.М. Структура изменчивости признаков семян зернобобовых культур // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. №2, 2004. С. 73-78.
16. Щербакова Е. Г. Сравнительная характеристика популяционного поведения двух длиннокорневищных видов клевера // Популяционная экология растений: Матер.конф. М., 1987. С. 115-118.

## ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

Ширнина И.В.

Москва, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН  
e-mail: ishirnina@list.ru

Проблемы сохранения разнообразия растительного мира в контексте устойчивого использования биологических ресурсов и развития биотехнологии впервые рассмотрены в Международной конвенции о биологическом разнообразии (Виноградова и др., 2005).

На сегодняшний день для решения задач сохранения и восстановления генофонда редких и исчезающих видов растений широкое применение получил метод культуры *in vitro*. Создание коллекций растений *in vitro* можно рассматривать как один из подходов к охране растений природной флоры и как эффективный метод сохранения их биоразнообразия *in situ*, что составляет часть общей стратегии охраны растений (Андреев, Горбунов, 2000).

Целью настоящего исследования является изучение возможности сохранения редких и исчезающих видов растений в банках *in vitro*. Основная задача – комплексное изучение биологических особенностей редких видов в культуре *in vitro*.

Объектами изучения являются виды растений, занесенные в Красную книгу РФ, а также в региональные Красные книги, относящиеся к различным жизненным формам.

Для большинства редких и исчезающих видов растений имеющиеся в литературе сведения об их размножении в культуре, в том числе *in vitro*, носят отрывочный характер (Ишмуратова, Ткаченко, 2009).

Исходным материалом для включения таксонов в банк *in vitro* являются семена, реже – сегменты вегетативных органов растений, собранные как в природных местах обитания, так и полученные из состава коллекционных фондов ботанических садов и дендрариев.

В коллекции *in vitro* ГБС РАН соотношение категорий редкости в целом соответствует Красной книге РФ. При этом наибольшим числом видов представлены семейства *Alliaceae*, *Iridaceae*, *Liliaceae*: 17,2; 14,4; 9,7 % соответственно (рис.1).

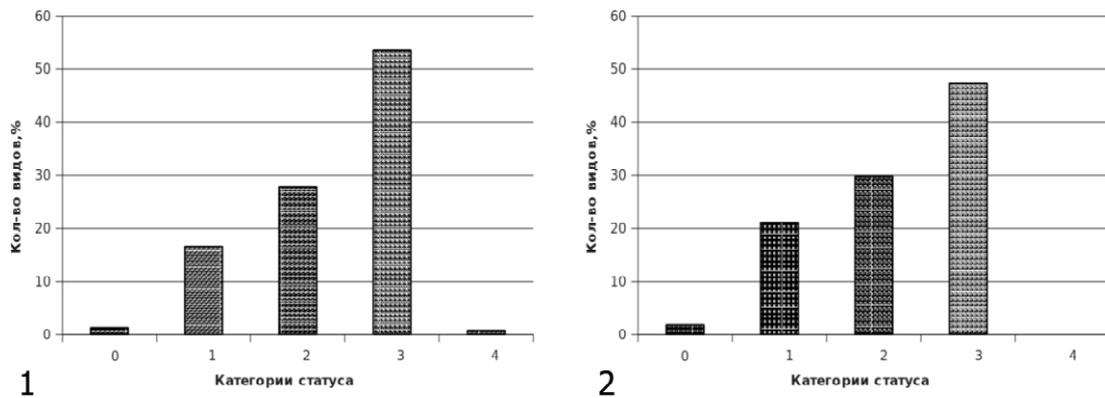


Рис.1. Соотношение категорий редкости в Красной книге РФ(1) и коллекции in vitro(2) ГБС РАН

В настоящее время работа по созданию банка ведется с 76 видами растений, занесенных в Красную книгу РФ и региональные Красные книги. При этом около 35 % из них представлены несколькими образцами (от 2 до 4) из разных природных популяций. Подобный подход позволяет учесть основные аспекты (морфофизиологический, эколого-географический, генетический) современной концепции в понятии биологического вида (Виноградова и др., 2005, Молканова, 2009).

Виды, выбранные для пополнения коллекции in vitro редких и исчезающих растений, характеризуются преобладанием различных типов эндогенного покоя семян разной степени выраженности. Поэтому в большинстве случаев для получения проростков необходимо использование различных схем стратификации (Николаева, 1999)

В ходе исследований для ряда таксонов определены оптимальные режимы стратификации, позволяющие получать жизнеспособные проростки. Так для проращивания семян *Medicago daghestanica* Rupr. и некоторых видов родов *Allium* L. достаточно использование теплой стратификации (1-1,5 месяца при температуре 20-25<sup>0</sup>С).

Сочетание теплой и холодной стратификации (1-1,5 месяца при 20-25<sup>0</sup>С и 3-4 месяца при 3-5<sup>0</sup>С) необходимо для *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow.

Наиболее сложные схемы стратификации обеспечивают прорастание видов рода *Fritillaria* L. (1-1,5 месяца при температуре 20-25<sup>0</sup>С, 3-4 месяца при 3-5<sup>0</sup>С, 1-2 месяца при 20-25<sup>0</sup>С, 3-4 месяца при 3-5<sup>0</sup>С). При этом наиболее длительным периодом прорастания (около 30-40 суток) характеризуются семена *Medicago daghestanica*. Наличие периода массового прорастания семян (в течение 3-5 суток) характерно для *Allium gunibicum* Misch. ex Grossh.

Процесс микроразмножения состоит из ряда последовательных этапов, каждый из которых имеет свою специфику (рис.2) (Шевелуха и др., 2003)

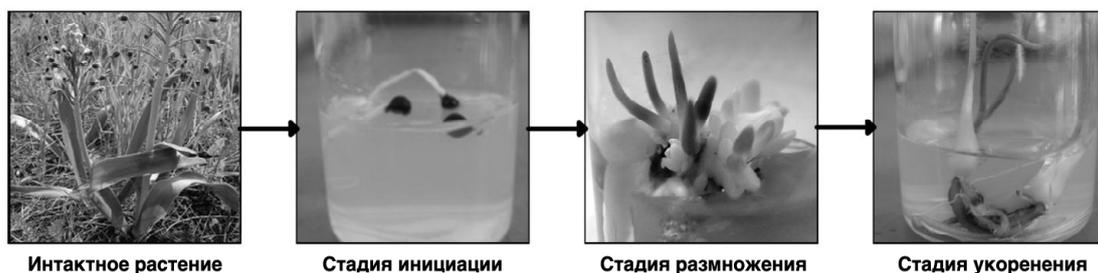


Рис.2. Цикл культивирования in vitro, на примере *Bellevalia sarmatica*

Из 31 вида семейства Liliaceae Juss., введенного в культуру in vitro, прорасло 20 таксонов, наибольшее количество проростков отмечено у *Lilium callosum* Siebold et Zucc. (70,0%) и у *Fritillaria caucasica* Adam (84,0%) (рис. 3).

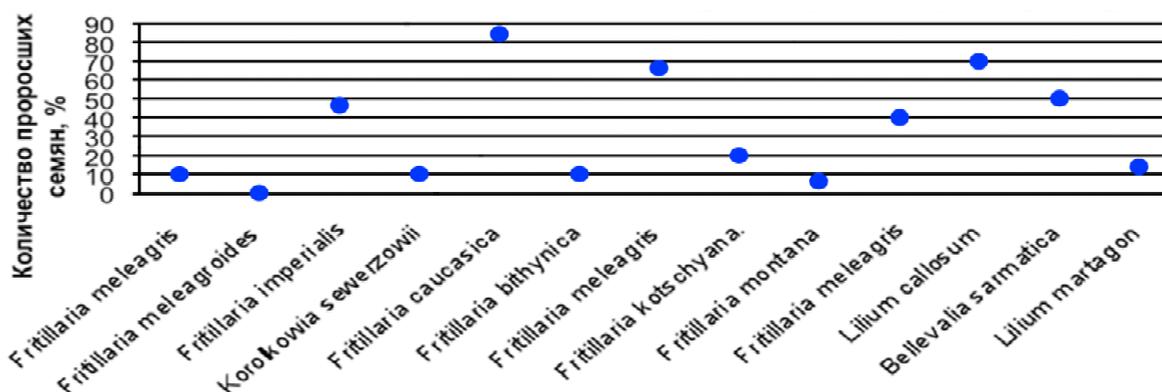


Рис.3. Процент прорастания, на примере некоторых представителей семейства *Liliaceae*

Процесс выращивания из семян до взрослых особей длительный и занимает от 2-3 лет (например, *L. regale*) до 6-8 (например, *L. martagon*) (Баранова, 1990). Благодаря проведенным исследованиям, культуре *in vitro* этот период сокращается примерно до 9 месяцев.

В ходе исследования для модельных видов редких и исчезающих растений установлены оптимальные тип и концентрация фитогормона, а также длительность пассажа (табл.1).

Таблица 1

**Рекомендуемый состав питательных сред на этапе размножения и продолжительность периода субкультивирования некоторых видов редких и исчезающих растений**

Семейство	Модельные объекты	Минеральный состав питательной среды	Фитогормон	Концентрация фитогормона, мг/л	Длительность пассажа, сут.
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium mirzojevii</i> , <i>Al. gunibicum</i>	½ MS, MS	2ip	1,0-3,0	45-60
<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Galanthus angustifolius</i>	MS	6-БАП; НУК	10,0 / 0,1	30-45
<i>Liliaceae</i>	<i>Bellevalia sarmatica</i> , <i>Lilium martagon</i>	MS	6-БАП; НУК	10,0 / 0,1	60-90
<i>Liliaceae</i>	род <i>Fritillaria</i>	MS	6-БАП; НУК	1,0 / 0,1	60-90
<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago daghestanica</i>	½ MS	2ip	0.5	40-60

Спонтанное укоренение отмечено для видов рода *Allium*. Для культивирования большинства луковичных культур (семейства *Amaryllidaceae*, *Liliaceae*) необходимо высокое содержание фитогормонов, оптимальной является питательная среда, содержащая 10мг/л 6-БАП и 0,1 мг/л НУК, длительность пассажа на этой среде составляет 90 дней.

Хранение в условиях минимального роста – один из наиболее эффективных способов поддержания коллекций *in vitro* (Николаева и др., 1985, Новиков и др., 2008). При этом основной задачей является сохранение жизнеспособности эксплантов в сочетании с максимальным увеличением длительности субкультивирования.

В настоящее время в лаборатории биотехнологии ГБС РАН отрабатывается методика длительного хранения микропобегов при пониженной температуре и повышенном содержании сахарозы в питательной среде (30-120 г/л). В качестве модельного объекта в этом исследовании выбрана *Medicago daghestanica* Rupr. (статус редкости – 3).

*Medicago daghestanica*, как и любое травянистое бобовое растение, характеризуется коротким вегетационным периодом, поэтому необходимо подобрать условия, замедляющие рост и развитие.

В качестве сдерживающего фактора в данной работе применена повышенная концентрация сахарозы в составе питательной среды. В опыте изучали влияние 4 вариантов питательной среды (½ MS, 7 г/л агара, 0,1 г/л мезоинозитола, 0,5 мг/л 2-ip) с различным содержанием сахарозы: 1) 30 г/л; 2) 60 г/л; 3) 90 г/л; 4) 120 г/л.

Стандартной средой для культивирования *Medicago daghestanica* является первый вариант, измерения проводили в два этапа, через каждые 60 дней (рис.4).

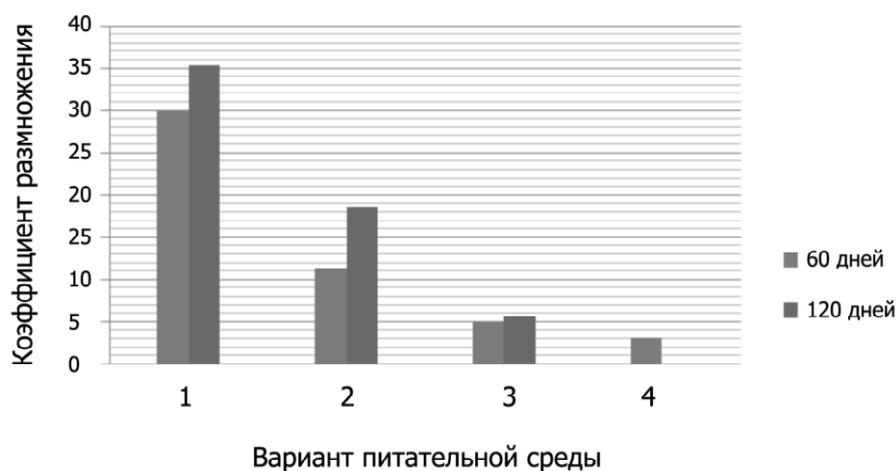


Рис. 4. Динамика изменения коэффициента размножения *Medicago daghestanica* на этапе длительного культивирования

В процессе исследований было показано, что при длительном культивировании на питательных средах, содержащих от 30 до 120 г/л сахарозы, прослеживается тенденция снижения коэффициента размножения при повышении концентрации сахарозы.

Данная взаимозависимость подтверждается исследованиями других авторов на представителях родов *Actinidia*, *Clematis*, *Cymbidium*, *Rosa*, *Fragaria* (Митрофанова и др., 1995, Ветчинкина и др., 2012).

Таким образом, создание генетических банков *in vitro* можно рассматривать как достаточно эффективный метод в системе мер сохранения биоразнообразия редких видов растений *ex situ*.

### Литература

1. Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н. Сохранение редких и исчезающих растений *ex situ*: достижения и проблемы // Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии: Мат-лы Междунар. конф. М., 2000. С.19-23
2. Баранова М. В. Лилии. - Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд., 1990. - 384с.
3. Ветчинкина Е.М., Ширнина И. В., Ширнин С. Ю., Молканова О. И. Сохранение редких видов растений в генетических *in vitro* // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2012.- № 7.- С. 109-118.
4. Виноградова Ю.К., Горбунов Ю.Н., Макридин А.И., Молканова О.И., Швецов А.Н. Разработка принципов сохранения и воспроизводства генетических фиторесурсов // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М., 2005. – С. 343-351.
5. Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений: особенности латентного периода, использование интродукции и размножении *in vitro*. Уфа: Гилем, 2009.-115с.
6. Митрофанова И.В., Видяшвар О.П., Мязина Л.Ф. Регенерация побегов из листовых эксплантов *Actinidia chinensis* Planch. / Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства. Ялта, 1995. – С. 107.
7. Молканова О.И. Генетические банки растений в ботанических садах России / Сборник научных трудов Никит. ботан. сада. – Ялта, 2009. – Т. 131. – С. 22-27.
8. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л., 1985. – 347 с.
9. Новикова Т.И., Набиева А.Ю., Полубоярова Т.В. Сохранение редких и полезных растений в коллекции Центрального Сибирского ботанического сада // Вестник ВОГиС.– 2008.– Т.12. – №4. – С. 564-572.
10. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др., Сельскохозяйственная биотехнология, М.: Высш. шк., 2003. - Изд. 2. – 469 с.

## ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ *CRAMBE TATARIA SEBEOK* (СЕМ. BRASSICACEAE) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ЮФУ

Шишлова Ж.Н., Шмарасева А.Н., Федяева В.В.  
г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет  
e-mail: [shishlova@sfedu.ru](mailto:shishlova@sfedu.ru)

Ботанический сад Южного федерального университета был создан в 1927 г. Он расположен на равнинном участке водораздела между балкой Сухой Чалтырь и р. Темерник, на оstepненном склоне коренного правого берега, пересеченном неглубокими балками, и в пойме р. Темерник. В настоящее время территория Ботанического сада представляет собой участок донского степного ландшафта площадью 160,5 га, сохранившийся, практически, в центре г. Ростова-на-Дону. В соответствии с ботанико-географическим районированием Ростовской области (Зозулин, Пашков, 1974.) эта территория относится к приазовскому району, зональная растительность которого представляет собой ксерофитный вариант разнотравно-дерновиннозлаковых степей.

Климатические показатели г. Ростова-на-Дону: среднегодовая температура воздуха +8,9°C, средняя температура января -5,7°C, морозы чередуются с оттепелями, средняя температура июля +23°C (Хрусталев и др., 2002). По данным сайта [www.weatheronline.co.uk](http://www.weatheronline.co.uk) среднегодовое количество осадков – 614 мм, оно изменяется по годам от 288 мм до 932 мм. В целом климат характеризуется как засушливый. Постоянство восточных ветров – характерная черта ветрового режима. Продолжительность вегетационного периода составляет 216 дней.

*Crambe tataria* Sebeok (сем. Brassicaceae) – катран татарский содержится в Ботсаду ЮФУ в составе коллекции краснокнижных видов Ростовской области (Красная книга Ростовской области, 2004) с 1999 г. В настоящее время он занимает участок площадью 405 кв. м, на котором произрастает более 200 разновозрастных особей. Это стержнекорневой многолетник, монокарпик, типичное «перекати-поле», размножается семенами.

Фенологические наблюдения за генеративными интродуцированными растениями катрана татарского показали, что они проходят полный цикл сезонного развития. Их отрастание начинается в третьей декаде марта, первые бутоны появляются в середине апреля, а первые цветки – в конце апреля-начале мая, цветение продолжается около месяца. Созревание плодов происходит в июле-августе, при этом большая часть семян созревает в середине июля. К концу августа вся надземная часть генеративных особей отмирает. У вегетативных же растений интенсивный рост розеточных листьев продолжается до конца июля. С конца июля до конца августа на фоне высоких температур воздуха и засухи процессы роста замедляются, а в сентябре-октябре рост розеток возобновляется. С наступлением холодов (конец ноября) листья отмирают. В условиях культуры в Ботсаду ЮФУ *C. tataria* достигает мощных размеров, обильно цветет и плодоносит, дает самосев.

В процессе интродукции проводились онтогенетические исследования катрана татарского, предварительные результаты которых (описания латентного и прегенеративного периодов) приводятся ниже. В работе использована периодизация онтогенеза Т.А. Работнова (1950).

### *Латентный период.*

Плод – нераскрывающийся двучленный стручочек бледно-желтого цвета. Верхний членик шаровидный (5,5-6 мм диаметром), четырехгранный, сетчато-морщинистый, деревянистый с единственным семенем внутри. Нижний членик не несёт семени. Семена с изогнутым зародышем, без эндосперма. Зрелые семена катрана татарского находятся в состоянии глубокого покоя, что обусловлено наличием ингибиторов (Николаева и др., 1985). Створки плода твердые и не отделяются от семени, поэтому посевным материалом служат плоды. Масса 1000 шт. плодов – 22,65 г. Полевая всхожесть семян *C. tataria* в Ботсаду ЮФУ в 2011 г. составила: 42,3 %.

### *Прегенеративный период.*

*Проростки.* Прорастание семян происходит по надземному типу. При подзимнем посеве всходы появляются массово в середине апреля. В это время проростки имеют 2 ассимилирующие семядоли с неясно выраженными центральными жилками. Семядоли широко сердцевидные с выемкой на верхушке, темно-зеленые, слабо опушенные. Длина их колеблется в пределах 0,5-0,9 см, ширина – 1,0-1,5 см. Зародышевый корешок белый, тонкий, длиной 1,5-2,5 см, с 1-2 боковыми корешками. Гипокотиль светло-фиолетовый или беловатый, длиной 2,5-4 см.

Через две недели после прорастания семян (конец апреля) у проростков начинается разворачивание первичного листа. Лист овальный, цельный, крупнозубчатый, с ясно выраженной главной жилкой, на коротком черешке. Проростки довольно густо опушены простыми белыми жесткими волосками. В течение мая появляются новые листья, а семядоли постепенно желтеют.

*Ювенильные растения.* В конце мая, когда отмирают семядоли, особи катрана татарского переходят в ювенильное состояние. К этому времени у растений формируется розетка из 3-5 листьев (рис. 1).



Рис. 1. Ювенильные растения катрана татарского

Листья овальной формы, цельные, лопастные на длинных (до 9,4 см) черешках. Листовая пластинка имеет 2-4 пары боковых лопастей и 1 верхушечную. Листья и черешки густо опушены длинными белыми жесткими оттопыренными простыми волосками, вследствие чего растения шершавые на ощупь. Листья темно-зеленые, черешки с фиолетовым оттенком. Длина листовой пластинки первых листьев 2,1-2,8 см, ширина – 1,4-2,9 см. Последующие листья крупнее: длина 5,7-9,6 см, ширина 2,8-5,3 см (табл.). У отдельных растений первый и второй листья к этому времени отмирают. Гипокотиль не выражен. Главный корень белого цвета, длиной более 20 см, несет 3-11 боковых корешков, самые крупные из которых также начинают ветвиться.

Таблица 1

**Морфометрические параметры особей катрана татарского**

Параметры	Ювенильные	Имматурные	Виргинильные
Количество листьев, шт.	3 – 5	3 – 4	3 – 5
Длина листа (макс.), см	9,6	17,1	22,4
Ширина листа (макс.), см	5,3	9,7	17,8
Форма листа	лопастной	раздельный, перисторассеченный	дважды-трижды перисторассеченный
Длина главного корня, см	24,7	42,5	54,3

В течение июня продолжается интенсивный рост розеточных листьев. Образующиеся во второй половине лета розеточные листья отличаются от типичных ювенильных листьев формой и более крупными размерами. В таком виде растения переходят в имматурное состояние (табл.).

*Имматурные растения.* Во второй половине лета у растений формируется розетка из 3-4 прикорневых листьев, диаметр которой превышает 40 см. Листья на длинных черешках, довольно крупные, длина листовой пластинки достигает 17,1 см, ширина – 9,7 см. Листовые пластинки от глубоко выемчатых или раздельных до перисторассеченных с неравнозубчатыми долями. У осно-

вания розетки хорошо видны следы отмерших ювенильных листьев. Длина главного корня превышает 40 см (табл.). С наступлением устойчивых заморозков листья отмирают.

*Виргинильные растения.* На втором году жизни катран татарский начинает отрастать в конце марта – начале апреля. В течение последующих месяцев происходит интенсивный рост розеточных листьев. Растения вступают в виргинильное состояние. К началу лета формируется розетка из 3-5 листьев, которые по размерам и строению листовой пластинки отличаются от таковых у имматурных особей. Длина их превышает 22 см, а ширина составляет около 18 см. Листья дважды-трижды перисторассеченные. Главный корень уходит в почву на глубину более 50 см (табл.). Интенсивный рост розеточных листьев продолжается до конца лета, в результате чего розетка достигает в диаметре 60 см. С наступлением морозного периода листья отмирают, зимует многолетний укороченный стебель с почками возобновления. Большая часть растений в условиях Ботанического сада зацветает на третьем году жизни.

Таким образом, фенологические и онтогенетические наблюдения свидетельствуют об успешности первичной интродукции краснокнижного степного вида *Crambe tataria* в Ботаническом саду ЮФУ и о перспективности сохранения этого вида методом *ex situ*.

### Литература

1. Зозулин Г.М., Пашков Г.Д. Ботанико-географическое районирование степной части бассейна реки Дона в пределах Ростовской и Волгоградской областей // Известия Сев.-Кав. научного центра высш. школы. Естественные науки. 1974. № 3. С. 38-41.
2. Красная книга Ростовской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы, лишайники и растения / Под ред. В.В. Федяевой. Ростов-на-Дону, 2004. 333 с.
3. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л., 1985. 348 с.
4. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН им. В.Л. Комарова. Геоботаника. М.; Л., 1950. Сер. 3. Вып. 6. С. 7-204.
5. Хрусталёв Ю.П., Василенко В.Н., Свисюк И.В., Панов В.Д., Ларионов Ю.А. и др. Климат и агроклиматические ресурсы Ростовской области. Ростов-на-Дону, 2002. 446 с.

### ОНТОГЕНЕЗ *CRAMBE MARITIMA* L. (СЕМ. BRASSICACEAE) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БОТАНИЧЕСКИЙ САД ЮФУ

Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Федяева В.В.

г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет  
e-mail: [anshmarava@sfedu.ru](mailto:anshmarava@sfedu.ru)

*Crambe maritima* L. [*C. pontica* Stev. ex Rupr.] (сем. Brassicaceae) – катран морской – европео-средиземноморский литоральный вид, имеющий в Красной книге Ростовской области (2004) категорию редкости 2, как уязвимый вид с узкой экологической амплитудой, сокращающий ареал и численность в результате разрушения местообитаний. В Ростовской области встречается на песчаных участках северного и южного побережий Таганрогского залива Азовского моря в Неклиновском и Азовском районах (Федяева и др., 2011; Красная книга Приазовского региона, 2012).

Катран морской – это стержнекорневой многолетник; голое, сизое растение с толстым прямым сильно разветвленным стеблем – «перекати-поле». Монокарпик, после плодоношения отмирает с обламыванием генеративного побега. Размножается семенами.

В Ботаническом саду ЮФУ в составе коллекции краснокнижных видов Ростовской области *C. maritima* содержится с осени 2010 г., когда на площади 55 кв. м была заложена микропопуляция этого вида путем подзимнего посева семян, собранных в Ростовской области.

Наблюдения за генеративными интродуцированными растениями катрана морского показали, что особи проходят полный цикл сезонного развития. Их отрастание начинается в конце марта. Во второй декаде апреля наступает фаза бутонизации, а в начале мая начинается их цветение, которое

длится около месяца. Созревание плодов происходит в июле-августе. В конце сентября отмечено осеннее отрастание большого количества мелких розеточных листьев из пазушных почек базальной части побега. С наступлением холодов (обычно в ноябре) листья отмирают. В условиях Ботсада ЮФУ *S. maritima* обильно цветет и плодоносит, дает самосев.

Наблюдения за ростом и развитием *S. maritima* в условиях интродукции показали, что в течение двух вегетационных сезонов его особи могут проходить три периода большого жизненного цикла (Работнов, 1950): латентный, прегенеративный, генеративный.

*Латентный период.* Плод – нераскрывающийся двучленный стручок желтоватого цвета. Верхний членик яйцевидный или округлый, гладкий или слабо сетчато-морщинистый, 7-12 мм длиной и 6-9 мм в диаметре, с единственным семенем внутри; нижний членик, длиной 1,5-2 мм, не несёт семени. Семена с изогнутым зародышем, без эндосперма (Николаева, 1985). Створки плода твердые и не отделяются от семени, поэтому посевным материалом служат плоды. Масса 1000 шт. плодов – 37,60 г. Полевая всхожесть семян *S. maritima* в Ботсаду ЮФУ составила: 43,0 % в 2011 г.; 64,4 % в 2012 г.

*Прегенеративный период.*

*Проростки.* При подзимнем посеве (3 ноября) всходы появляются в середине апреля следующего года. В это время проростки имеют 2 ассимилирующие семядоли с неявно выраженными центральными жилками. Семядоли на черешках 1-1,2 см, широко сердцевидные, с выемкой на верхушке, сизовато-зеленые (рис.). Длина их достигает 1,6 см, ширина – 1,9 см. Зародышевый корешок белый, тонкий, диаметром менее 1 мм, длиной до 4,7 см. Гипокотиль светло-фиолетовый или беловатый, длиной до 3,0 см. Через две недели (в конце апреля) у проростков начинается разворачивание первичного листа, листовая пластинка которого яйцевидная с перистым жилкованием, до 2,8 см длины и 2,2 см ширины (табл.), цельная, с неравнобоким основанием, тупо зубчатая (4-5 пар зубцов), сидит на черешке длиной 1,7-2,0 см. Проростки довольно густо опушены простыми белыми жесткими волосками 1-1,2 мм длины. К середине мая проростки несут по 2 вполне развернутых первичных листа (рис. 1).



Рис. 1. Проростки катрана морского

*Ювенильные растения.* В конце мая семядоли желтеют и начинают постепенно отмирать, особи катрана морского переходят в ювенильное состояние. К этому времени у растений формируется розетка из 4-7 ювенильных листьев. Листья овальной формы, цельные, лопастные на довольно длинных (2,4-6,4 см) черешках. Листовая пластинка выемчатая, с неравнобоким основанием и крупнозубчатыми краями, рассеянно опушенная простыми белыми волосками. Длина листовой пластинки до 7,7 см, ширина – до 6,2 см (табл.). У большинства растений два нижних листа к этому времени отмирают. Гипокотиль не выражен. Главный корень удлиняется и начинает ветвиться: его диаметр составляет 2-3 мм, а длина у отдельных особей превышает 19 см; боковые корешки первого и второго порядка в количестве 60-70 шт.

## Морфометрические параметры особей катрана морского

Параметры	Проростки	Ювенильные	Имматурные	Виргинильные	Генеративные
Количество листьев в розетке, шт.	2	4-7	4-8	6-15	4-5
Длина листа, см	2,8	7,7	18,1	47,0	40,5
Ширина листа, см	2,2	6,2	16,2	46,5	26,7
Строение розеточного листа	цельный, тупо зубчатый	цельный, выемчатый	глубоко выемчатый	лопастной	перисто- лопастной
Диаметр розетки, см	-	21,0	43,0	95,0	90,0
Длина главного корня, см	4,7	19,2	45,0	52,0	86,3

*Имматурные растения.* В течение июня продолжается интенсивный рост розеточных листьев. Образующиеся к концу июня розеточные листья отличаются от предыдущих более крупными размерами и формой листовой пластинки. Растения вступают в имматурное состояние. К этому сроку у *S. maritima* формируется розетка из 4-8 прикорневых листьев, диаметр которой достигает 43 см. Листья на длинных черешках, довольно крупные; длина листовой пластинки до 18,1 см, ширина – до 16,2 см. Листовые пластинки довольно глубоко разделены на лопасти (1-3 пары). У основания розетки хорошо видны следы отмерших ювенильных листьев.

*Виргинильные растения.* Во второй половине лета продолжается интенсивный рост розеток, увеличиваются количество и размеры, изменяется форма листьев. Растения вступают в виргинильное состояние. У них формируется розетка из 6-8 листьев. Максимальный диаметр розетки составляет 57 см. Листья лопастные или неравномерно-перисто-лопастные, крупные, на длинных черешках, с волнистыми краями. Длина листовой пластинки до 21,3 см, ширина – до 15,9 см (табл.). Диаметр главного корня увеличивается до 1 см, а длина его превышает 50 см.

На втором году жизни в конце апреля – начале мая у виргинильных растений формируется розетка из 8-15 крупных листьев. Их листовая пластинка неравномерно-перисто-лопастная, крупнозубчатая, с 3-4 парами боковых лопастей шириной 13,5-16,2 см и верхушечной треугольной зубчато-выемчатой лопастью. Длина листовой пластинки до 47,0 см, ширина – до 46,5 см. Диаметр розетки достигает 95 см (табл.). Рост розеток продолжается до наступления осенних холодов. Таким образом, виргинильное состояние длится в общей сложности около полутора лет, но примерно 5 % особей катрана морского в начале второго года жизни переходят в генеративное состояние, то есть они находятся в виргинильном состоянии около 8 месяцев.

*Генеративный период.*

На втором году жизни в течение месяца после начала вегетации часть виргинильных растений переходит в генеративное состояние. У них интенсивно развивается цветonoсный стебель, побег становится полурозеточным. Массовое цветение наступает в середине мая. К этому сроку растения достигают максимальных размеров. Генеративный побег имеет высоту 87-110 см, диаметр соцветия достигает 60-80 см. Количество листьев в розетке 4-5. Длина листовой пластинки достигает 40,5 см, ширина – 26,7 см (табл.). Розеточные листья неравномерно-перисто-лопастные с 4-6 боковыми лопастями.

Таким образом, в результате изучения роста и развития катрана морского в условиях интродукции в Ботаническом саду ЮФУ установлено, что в течение двух первых лет жизни большинство его особей проходят следующие этапы онтогенеза: проростки, ювенильные, имматурные, виргинильные растения. Около 5 % особей на втором году жизни вступают в генеративное состояние и после плодоношения отмирают, то есть у них завершается большой жизненный цикл.

**Литература**

1. Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения /Под ред. В.М. Остапко, В.П. Колонийчука. Киев, 2012. 276 с.
2. Красная книга Ростовской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы, лишайники и растения / Под ред. В.В. Федяевой. Ростов-на-Дону, 2004. 333 с.

3. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по прорастиванию покоящихся семян. Л., 1985. 348 с.
4. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН им. В.Л. Комарова. Геоботаника. М.; Л., 1950. Сер. 3. Вып. 6. С. 7-204.
5. Федяева В.В., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н. Состояние популяций редких видов растений песчаных литоралей Азовского моря в Ростовской области // Сеть ключевых ботанических территорий в Приазовском регионе. Матер. междунар. совещ. Киев, 2011. С. 53-55.

### АНАЛИЗ ВЫСОТНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АРИДНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ ВЕРХНЕЙ БАЛКАРИИ (ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА)

Шхагапсоев С.Х.<sup>1</sup>, Гавашели Г.Ш.<sup>2</sup>, Крапивина Е.А.<sup>2</sup>  
 Нальчик,<sup>1</sup> Архивная служба КБР,  
 Нальчик,<sup>2</sup> Кабардино-Балкарский государственный университет  
 e-mail: e.a.krapivina@mail.ru

Одним из элементов ландшафта среднегорий Северо-Кавказского горного региона являются аридные котловины. Река Черек-Балкарский, длиной 54 км, образуется на высоте 2100 м от слияния рек Дых-Су и Кара-Су-Балкарский. Реку Кара-Су питают ледники Агаштан и Штулу, которые расположены на северном склоне Главного Кавказского хребта. После слияния двух притоков, в районе Центральной депрессии, Черек-Балкарский резко поворачивает на северо-восток и вступает в пределы Бокового хребта. Здесь он принимает самый значительный левый приток – Рцывашки и левый – Чайнашки. Долина реки здесь расширяется до 2 км, где располагается селение Верхняя Балкария (Залиханов, 2003). При проходе Скалистого хребта Черек-Балкарский принимает вид каньона с обрывистыми склонами, глубиной 2194 м по вертикали. Покрывающая их растительность характеризуется определенными эколого-морфологическими и фитоценотическими особенностями. Для познания эколого-фитоценотических особенностей видов составляющих флору большое значение имеет анализ размещения видов по высотным поясам.

Все виды изучаемой аридной экосистемы в зависимости от высотно-поясной приуроченности и эколого-ценотической активности (Галушко, 1967) подразделены на четыре группы: лесные, нагорно-ксерофитные, субальпийские и альпийские (табл. 1).

Анализ высотного распределения видов флористического комплекса аридной экосистемы Верхней-Балкарии показал, что наибольшее число видов сосредоточено в поясе нагорных ксерофитов – 556 (67,55% от общего числа видов). Субальпийский пояс содержит 441 вид (53,58%), лесной пояс представлен 360 видами (47,74%). Наименьшее количество отмечено для альпийского пояса – 201 вид (24,42%). Анализ флористического состава по поясам констатирует наличие для каждого высотного пояса типичных или специфичных “верных” (Галушко, 1969) видов. Общее число видов ксерофильного флорокомплекса отмеченное для лесного пояса составляет 360 видов, или 43,74% от всего флорокомплекса, из которых в пояс нагорных ксерофитов проникает видов 250 видов, 150 видов из лесного в субальпийский и 22 вида в альпийский пояс.

Таблица 1

**Характеристика поясных флор района исследований**

Высотные пояса	Все виды		Верные виды		
	число видов для данного пояса	доля от общего числа видов (%)	число верных видов для данного пояса	доля от общего числа видов (%)	доля от числа видов пояса (%)
Лесной пояс 700-1600 м	360	43,74	44	5,34	12,22
Пояс нагорных ксерофитов 1200-1800 м	556	67,55	115	13,97	20,68
Субальпийский пояс 1600-2800 м	441	53,58	53	6,43	12,01
Альпийский пояс 2600-3700 м	201	24,42	54	6,56	26,86

Для установления общности флорокомплекса поясов нами был проведен анализ с использованием Коэффициента Жаккара.

Проведенный анализ позволил сделать следующие выводы: пояс нагорных ксерофитов представлен наибольшим видовым разнообразием (556 видов, или 67,55%). Значительным количеством видов представлены также субальпийский (441 вид, или 53,58%) и лесной пояса (360 видов или 43,74 %). Субальпийский пояс представлен большим видовым разнообразием, альпийский пояс напротив отличается бедностью видового состава (201 вид) и средней специфичностью (54 вида). Общее число видов проявляющих верность одному из поясов составляет 266 вида (32, 32% от общего числа видов ущелья Черек-Балкарский).

### Литература

1. *Залиханов М.Ч.* Моя Россия. М.-Нальчик. 2003. 280с.
2. *Галушко А.И.* Заметки о некоторых новых, критических и редких растениях Северного Кавказа // *Новости систематики высших растений.* М.: Наука, 1967. Т. 4. С. 264-272.
3. *Галушко А.И.* Флора западной части Центрального Кавказа, ее анализ и перспективы использования: Автореф. дис... докт. биол. наук. Л., 1969. 42 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ НА ТЕРРИТОРИИ НАРАТТЮБИНСКОГО ХРЕБТА (ПРЕДГОРНЫЙ ДАГЕСТАН)

**Яровенко Е.В., Махмудова М.М., Фетиева В.Э.**  
*Махачкала, Дагестанский государственный университет*  
*e-mail: evyarovento@mail.ru*

На современном этапе флористических исследований в рамках изучения особенностей локальных территорий одной из задач является изучение состояния популяций редких видов с последующим многолетним мониторингом. Подобные исследования проводятся нами уже в течение трех лет на территории Нараттюбинского хребта (далее Хребет), который является частью Нараттюбинской моноклинали, расположенной в нижнем Предгорном Дагестана. Он вытянут на 25 км с юго-востока на северо-запад (общая площадь – 188 м<sup>2</sup>) и состоит из цепи сильно изрезанных поднятий с высотами от 100 до 764 м н.у.м.

Существенное влияние на функционирование фитоценозов Хребта и формирование его флоры оказывают как высота местности, так и близость Каспийского моря (7-15 км), которое сглаживает перепады температур и увлажняет воздух [1]. На Хребте нами выделено три высотных пояса: степной, лесостепной и лесной с присущими им типами растительности.

В результате многолетних полевых исследований на территории хребта выявлено 736 видов сосудистых растений, из которых 30 эндемичных для Кавказа и 9 эндемиков Дагестана (собственных локальных эндемиков на Хребте не выявлено). В изучаемой флоре выявлено также 117 видов (16%) с признаками реликтовости – преимущественно третичного происхождения.

В связи с близостью столицы Дагестана (г. Махачкала) растительные сообщества Хребта подвергаются различного типа антропогенным воздействиям (неумеренный выпас скота, изъятие плодородного слоя почвы, несанкционированные рубки леса, частые пожары). Несмотря на это, во флоре сохранилось 32 вида, внесенных в Красные книги России и Дагестана.

Для наблюдения за состоянием популяций нами выбрано 12 редких видов, занесенных в Красные книги России и Дагестана. Здесь мы приводим сведения только о трех видах.

1. Nonea decurrens (С.А.Мей.) G.Don fil.). Редкий вид, травянистый многолетник семейства бурачниковых, занесенный в Красную книгу Дагестана [2] с категорией 2. Эндемик Восточного Кавказа, гирканский элемент. Наиболее многочисленная популяция отмечена на Нараттюбинском хребте. К лимитирующим факторам относятся: рубка лесов, хозяйственное освоение территорий, выпас скота, сенокосение [2].

Наблюдения за состоянием популяций ведутся на двух площадках размером 25x25 м каждая, отличающихся рядом параметров (табл.1).

Таблица 1

**Сравнительные характеристики постоянных площадок с *Nonea decurrens* (С.А.Мей.) G. Don fil**

№№ площад-ки	Экспозиция склона	Крутиз-на склона	Высота над ур. моря	Сообщество произрастания	Почвы	Антропогенная нагрузка
1	Восточная	28-30°	115 м	лугово-степной участок с преобладанием злаков, бобовых и разнотравья	светло-каштановые, суглинистые	Регулярный сенокос
2	Южная	45-50°	215 м	разнотравное сообщество с доминированием низкорослого кустарника <i>Amygdalus nana</i> L.	светло-каштановые, суглинистые	Расположение на обочине трассы Ростов-Баку

Распределение особей *Nonea decurrens* по площадкам весьма неравномерно, большинство особей сконцентрировано вблизи окружающих зарослей кустарников, где они, как правило, крупнее, с большим числом побегов. Обилие по Друде на обеих площадках – Сор 1.

Некоторые морфометрические параметры особей популяции отражены в табл.2.

Таблица 2

**Усредненные данные некоторых морфометрических параметров**

Года измерений	Число генеративных особей		Число вегетативных особей		Высота max побега (см)		Длина max листа (см)		Кол-во побегов на особь		Число орешков в плоде		Число цветков в соцветии	
	1 пл	2 пл	1 пл	2 пл	1 пл	2 пл	1 пл	2 пл	1 пл	2 пл	1 пл	2 пл	1 пл	2 пл
2010	65				42,9		14,5		5,7		1-3		6-7	
2012	92	75	6	-	20,6	38,6	8,6	9,8	3,5	10,5	1-2	1-3	3-7	2-7
2013	107	80	9	4	34	45,1	12,8	13,9	8,3	12,3	1-2	1-3	3-7	4-9

Из таблицы видно, что число особей на площадках ежегодно увеличивается (размножение только семенное). Колебания морфометрических параметров, по-нашему мнению, в значительной степени связаны с погодными условиями в период вегетации: март - июнь (2010 год - аномально влажный, 2012 – аномально засушливый, 2013 – стандартный).

Семенная продуктивность слабая (из 4 орешков ценобия полноценного развития достигают преимущественно по одному, редко 2 и 3. Проращивание семян в лабораторных условиях выявило отсутствие физиологического покоя семян. Всхожесть свежих семян – до 80%.

**2. Хохлатка таркинская (*Corydalis tarkiensis* Prokh.).**

Редкое растение семейства дымянковые. Эндемик Дагестана. Внесен в Красные книги России [3] и Дагестана с категорией 3 (редкий вид).

Клубневой многолетник 10-15 см высотой, с одним чешуевидным листом у основания стебля. Произрастет в зарослях кустарников, по опушкам в светлых лесах в нижних предгорьях Дагестана (окрестности г. Махачкала, сел. Карабудахкент, сел. Куркент, гора Джалган в окрестностях г. Дербент). Является ранневесенним эфемероидом (вегетация с конца февраля по май). Известно около 7 местонахождений вида. В пределах ареала встречается спорадически. Примерная общая численность в пределах 3-5 тыс. экз.

Лимитирующие факторы: выпас скота, рекреационная нагрузка, освоение территорий [2].

Наблюдения проводятся с 2010 г., но 5 постоянных площадок заложено на территории Хребта с 2012 г. Площадки отличаются по ряду параметров (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительные характеристики постоянных площадок с *Corydalis tarkiensis* Prokh

№№ площад-ки	Экспозиция склона	Крутизна склона	Высота над ур. моря	Сообщество произрастания	Почвы	Антропогенная нагрузка
1	Северо-восточная	45-60 <sup>0</sup>	324 м	Дубовое редколесье (дуб скальный) с густым травостоем	Супесчаная с листовым опадом под кустами	Следы пожара и выпас к.р.с.
2	Западная	35-40 <sup>0</sup>	388 м	Полынно-разнотравно-злаковая степь	Светло-каштановая суглинистая	Активный выпас м.р.с. и к.р.с.
3	Северо-западная	50-60 <sup>0</sup>	410 м	Дубовый лес без кустарникового яруса	Супесчаная с незначительным слоем гумуса	Отсутствует
4	Восточная	8-15 <sup>0</sup>	400 м	Полынно-разнотравно-злаковая степь	Светло-каштановая суглинистая	Активный выпас м.р.с. и к.р.с.
5	Северная	5-10 <sup>0</sup>		Дубово-ясенневый лес с выраженным кустарниковым ярусом	Темно-каштановая с выраженным слоем гумуса	Незначительный выпас к.р.с.

Распределение особей *Corydalis tarkiensis* на большинстве площадок (исключение степные сообщества) неравномерно, с большей концентрацией среди кустарников (при их наличии) и на плакорных участках. В таких условиях особи, как правило, более развиты.

Усредненные данные морфометрических показателей приведены в табл.4. Из таблицы видно, что наиболее стабильными количественными показателями являются число листьев и длина цветков. Остальные параметры подвержены изменениям. Наиболее оптимальными для вида являются древесно-кустарниковые сообщества с незначительной крутизной склона и слабой антропогенной нагрузкой (пл. 1, 3, 5). Экспозиция склона и состав почв существенного значения не имеют. Число особей на сравниваемых площадках в текущем году значительно уменьшилось по сравнению с прошлым (исключение пл. №5). На это, несомненно, повлияла аномально жаркая и сухая весна прошлого года, особенно учитывая, что клубень хохлатки находится неглубоко (2 – 5 см). Кроме того, площадки №2 и 4 подвергались неумеренному выпасу (3 стада по 200 голов овец и коз), что привело к сильному нарушению почвенного покрова и полному исчезновению вида на площадке № 4.

Таблица 4

Усредненные данные некоторых морфометрических параметров для *Corydalis tarkiensis* Prokh.

Год про-меров	Число особей (генеративных/ вегетативных)					Высота растения					Кол-во листьев					Длина max листа					Кол-во цветков / длина цветка				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2012	218	320	47	175	83	11.9	8.8	10	11.6	12	2.4	2.1	2.2	2.1	2.1	6.3	5.8	6.2	6.2	7.1	8.5	5.6	8.1	4.6	5.7
	36	31	15	34	64																2.6	3.1	3.2	2.7	2.5
2013	164	71	70	-	115	13.8	12.8	11.4	-	12.9	1.9	2	2	-	2.9	6.6	6.5	6.6	-	6.4	4.6	4.4	5.5	-	7
	98	12	36		86																2.1	2.4	2.5		2.6

Помимо семенного размножения, выявлено редкое встречающееся вегетативное, в виде отделения дочерних клубеньков от материнского клубня корневого происхождения. Это явление требует дальнейшего изучения.

### **Литература**

1. Яровенко Е.В., Абачев К.Ю., Магомедова М.А. Особенности флоры Нараттюбинского хребта (Дагестан) // Бот. журн., 2011, Т. 96, №1. С. 75-86.
2. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала: 2009. 552 с.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.

# **ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКОРАСТУЩИХ СОРОДИЧЕЙ**

## **КОЛЛЕКЦИЯ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ЖЕЗКАЗГАНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

**Андрианова Н.Г., Сиротина Т.О.**

*Жезказган, Жезказганский ботанический сад филиал  
Института ботаники и фитointродукции КН МОН РК  
e-mail: [plodovodik@yandex.ru](mailto:plodovodik@yandex.ru)*

В суровых климатических условиях Центрального Казахстана могут произрастать далеко не все ягодные культуры. Путем правильного подбора зимостойких сортов и рациональной агротехники в Жезказганском ботаническом саду (ЖБС) в рамках национальных программ РК по увеличению и сохранению биоразнообразия проведена большая работа по пополнению генофонда и создана коллекция ягодных растений (Андрианова, 2010).

Изучение таксономического состава коллекции ягодных культур показало, что в нее входят растения 4 семейств, 6 родов и 11 видов (табл. 1).

Далее представлены краткие характеристики некоторых видов ягодных культур коллекции Жезказганского ботанического сада.

Актинидия (*Actinidia* Lindl.) – ценное ягодное витаминное растение. Плоды ее содержат до 12 % сахаров, 1-2,3 % кислот, 0,8 % пектиновых веществ. Особенно много в плодах актинидии витамина С (700 мг %) – значительно больше, чем в плодах лимона и апельсина. Всего 3-5 плодов актинидии полностью удовлетворяют ежедневную потребность в витамине С (Воронцов, Москаленко, 2000). В культуре в основном используют актинидию коломикта (*Actinidia kolomikta* Maxim.), называемую часто амурским крыжовником. *Actinidia kolomikta* была интродуцирована в Жезказганский ботанический сад из Центрального сибирского ботанического сада (Новосибирск) в 2008 г. В условиях ЖБС плохо переносит сухость воздуха.

Таблица 1

**Таксономический состав современной коллекции ягодных культур Жезказганского ботанического сада**

Семейство	Род	Вид	Кол-во сортов
<i>Actinidiaceae</i> Hutch.	<i>Actinidia</i> Lindl. – Актинидия	<i>A. kolomikta</i> Maxim. – а. коломикта	1
<i>Caprifoliaceae</i> Juss.	<i>Lonicera</i> L. – Жимолость	<i>L. kamschatica</i> (Sevast.) Pojark. – ж. камчатская	5
		<i>L. kamschatica</i> (Sevast.) Pojark × <i>L. altaica</i> Pall. – ж. камчатская × ж. алтайская	1
		<i>L. altaica</i> Pall. – ж. алтайская	2
<i>Grossulariaceae</i> DC.	<i>Grossularia</i> Mill. – Крыжовник	<i>G. reclinata</i> (L.) Mill. – к. европейский, или отклоненный	1
	<i>Ribes</i> L. – Смородина	<i>R. aureum</i> Pursh. – с. золотистая	9
		<i>R. nigrum</i> L. – с. черная	28
<i>Rosaceae</i> Juss.	<i>Fragaria</i> L. – Земляника	<i>F. ananassa</i> Duch. – з. садовая	25
		<i>F. ananassa</i> Duch. × <i>F. viridis</i> Duch. – земклуника	1
	<i>Rubus</i> L. – Малина	<i>R. occidentalis</i> L. – м. западная	1

Жимолость (*Lonicera L.*) – очень молодая культура для Центрального Казахстана. Основным ее достоинством является раннее созревание плодов (вторая декада июня), их высокое качество плодов и лечебные свойства. Плоды отличаются повышенным содержанием Р-активных веществ, благодаря чему, являются лечебным средством при гипертонии, сердечно-сосудистых заболеваниях и болезнях желудочно-кишечного тракта. В коллекции ЖБС с 2008 г., жимолость представлена 8 сортами. Жаркое и сухое лето аридной зоны Центрального Казахстана отрицательно влияет на растения жимолости.

Крыжовник (*Grossularia Mill.*) является популярной в Центральном Казахстане ягодной культурой. Ценится за высокие вкусовые качества, обусловленные содержанием сахаров (5-12 %) и органических кислот (1-3 %). В плодах содержатся биологически активные, Р-активные соединения, антоцианы, витамины С, Е, К, В<sub>9</sub>, каротин, серотин, пектин, а также минеральные элементы: натрий, калий, кальций, магний, фосфор, железо и другие. В условиях ЖБС вегетация крыжовника начинается очень рано. Нередко он страдает в период цветения от заморозков. Современная коллекция представлена сортом *Grossularia reclinata 'Надежный'*.

Смородина (*Ribes L.*) представлена в коллекции плодово-ягодных растений ЖБС тремя видами: *R. aureum Pursh.*, *R. rubrum L.* и *R. nigrum L.*

Смородина золотистая (*R. aureum Pursh.*) – скороплодная и урожайная культура. Ее ягоды разнообразны по вкусу и окраске, отличаются ароматом, большой пищевой ценностью и высоким содержанием биологически активных веществ (витаминов С, Е, Р, пектинов, катехинов, токоферолов органических кислот), богаты соединениями фосфора, калия, натрия, магния и служат ценным источником каротина. Смородина золотистая самый засухоустойчивый вид смородины. В коллекции ЖБС представлена 9 сортами. Хорошо проявили себя в условиях северной пустыни крупноплодные сорта золотистой смородины, выведенные И.В. Мичуриным ('Крандаль желтый', 'Крандаль красный', 'Крандаль черный').

В Республике Казахстан исключительно важное значение придается смородине черной (*R. nigrum L.*) в связи с высоким содержанием витаминов, биологически активных и фенольных веществ. В 100 г плодов смородины содержится 1,5-3 суточной нормы витамина С (130-140 мг %), в почках – 150-180 мг %, в листьях – 316-376 мг %, в бутонах – 360-453 мг %, в цветках – 238-274 мг %. В коллекцию ботанического сада входят 28 сортов черной смородины. Наиболее перспективными для садоводства региона являются современные сорта селекции НИИСС имени М.А. Лисавенко: 'Ника', 'Мила' и другие, являющиеся сложными межвидовыми гибридами.

Смородина красная (*R. rubrum L.*) – источник аскорбиновой кислоты, пектиновых и дубильных веществ, микроэлементов и достаточно широко применяется в народной медицине разных стран. Ягоды красной смородины по биохимическому составу отличаются от черной и имеют свою ценность. 100 г плодов содержат 26-83 мг витамина С, много пектина и кумарина – веществ, способствующих снижению свертываемости крови. Сумма сахаров достигает 10,9 %, кислотность колеблется от 1,9 до 4,2 %. В коллекции ЖБС смородина красная представлена 4 сортами (рис. 1). В условиях ботанического сада смородина красная страдает от высоких температур и сухости воздуха.



Рис. 1. Смородина красная

Земляника (*Fragaria L.*) широко распространенная и наиболее популярная ягодная культура. Среди ягодных культур по своему значению земляника занимает первое место благодаря превосходному вкусу, приятному аромату, высокому содержанию витаминов, гармоничному содержанию сахаров, кислот и минеральных веществ. Плоды земляники содержат 4-10 % сахаров, 0,8-1,3 % органических кислот, 0,4-0,6 % белковых веществ, 40-80 мг % витамина С, а также необходимые для организма человека фосфорные, железистые и другие соединения. Коллекция ягодных культур ЖБС в 2012 г. пополнилась 25 сортами земляники садовой и 1 сортом гибрида земляники с клубникой (рис. 2). Земляника не отличается высокой зимостойкостью. Она хорошо зимует под снежным покровом, перенося самые низкие температуры. В континентальных районах Казахстана она сильно подмерзает (Корнейчик, 1957). В Жезказганском регионе с небольшим снежным покровом совершенно обязательным приемом по уходу за земляникой является укрытие ее на зиму утепляющими материалами.

Малина (*Rubus L.*) известна своими пищевыми и лечебными достоинствами. Сок малины содержит сахара – 7,3-10,7 %, эфирные масла – 0,5 %, аскорбиновую кислоту до 50-70 мг %, свободные кислоты (яблочную, муравьиную, салициловую, лимонную) и микроэлементы. Свежие и сушеные ягоды применяют для лечения и профилактики сердечно-сосудистых, желудочных, а также простудных болезней. Малина интродуцирована в ЖБС саженцами из НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко в 2008 г. В Центральном районе Казахстана малина сильно страдает от вымерзания в зимний период. Для предохранения малины от вымерзания применяется пригибание и укрытие побегов до наступления морозов (Корнейчик, 1957).



Рис. 2. Привлечение новых сортов земляники (2012 г.)

Таким образом, благодаря интродукционной работе сотрудников ЖБС, в суровых климатических условиях подзоны северных пустынь Центрального Казахстана создана коллекция живых ягодных растений из 11 видов и 78 сортов.

### Литература

1. Андрианова Н.Г. Плодовые и ягодные растения, интродуцированные Жезказганским ботаническим садом: Справочник. Жезказган, 2010. 105 с.
2. Воронцов В.В., Москаленко Т.И. Плодовый сад. М., 2000. 288 с.
3. Корнейчик Ж.Н. Культура ягодников в районах целинных земель Казахстана. Алма-Ата, 1957. 63 с.

## РОЛЬ И МЕСТО АГРОКЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПО ИЗУЧЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Антюфеев В. В.

г. Ялта, Крымский отдел Географического общества Украины

e-mail: [vivaant@ukr.net](mailto:vivaant@ukr.net)

Никитский ботанический сад (НБС) расположен на Южном берегу Крыма (ЮБК) в шести километрах к востоку от Ялты; существует уже двести лет и ни на день не прерывал работу. История разных сторон его деятельности описана не одинаково подробно, недооцененной остается роль, которую сыграли исследования в области климатологии в достигнутых НБС успехах.

В 1783 г. Крымский полуостров был включен в состав Российской империи, и уже через три года в окрестностях нынешнего города Старый Крым заложили ботанический сад. Однако завезенные из стран Средиземноморья растения вскоре погибли, поскольку эта местность – одна из самых холодных в крымских предгорьях. Вторая попытка, предпринятая в 1811 г. по инициативе генерал-губернатора Новороссии А. де Ришельё, была тщательно подготовлена. При выборе места размещения акклиматизационного сада этот государственный деятель опирался не только на собственные впечатления от природы разных частей полуострова, на сравнение его с югом Франции, но и на климатографические работы, на метеоизмерения в Севастополе.

Климатические особенности теплого побережья предопределили также направление деятельности сада. Царский Указ гласит, что заведение создается «для разведения иностранных растений, соответствующих благоприятному местному климату». В развернутом виде эту мысль проводит первый директор НБС Х. Стевен в рапорте губернатору «План экономо-ботаническому саду на южном берегу Тавриды под деревнею Никитою». В учреждении, базирующемся на таких принципах, организация агрометеорологических исследований была вопросом неотложным и осуществлена Стевенем и его преемником Н. Гартвисом раньше, чем в других частях страны [1].

За 200 лет дань связанным с климатологией исследованиям отдали более сорока ученых НБС – не только метеорологи, но и виноградари, плодоводы, дендрологи, лесоведы, физиологи, геоботаники, ландшафтные архитекторы, почвоведы, цветоводы, специалисты в области ландшафтоведения, микологии, фитопатологии, фитореабилитации, фенологии, овощеводства, технических культур (эфирномасличных, табака и других), энтомологии, зоологии... Число соответствующих работ превышает четыреста из общего числа публикаций НБС, приближающегося к четырнадцати тысячам.

Исследования НБС по климатологии (в широком смысле слова) можно разделить по их тематике и объекту изучения на несколько категорий.

1) Примерно 70% всех публикаций посвящены изучению состояния интродуцированных растений в зависимости от погоды. Сведения об этом содержатся уже в первых отчетах Сада [2], и почти все случаи погодных аномалий за 200 лет подвергались анализу применительно к испытывавшимся в НБС группам декоративных и сельскохозяйственных культур.

Без этих исследований не были бы достигнуты хорошо известные успехи НБС: впервые введены в культуру более 400 видов растений, селекционеры вывели около 800 новых сортов. Однако ученым периодически приходится преодолевать давление ведомств, желающих внедрить культуры, неприспособленные к экологическим условиям местности. Еще Стевен признал невозможным выращивание на ЮБК цитрусовых в открытом грунте, но бесперспективные попытки вновь предпринимались в 1950-е годы. Гартвис докладывал генерал-губернатору о нецелесообразности культуры хлопчатника в Крыму, но чиновники не раз возвращались к этому вопросу.

Примечательна брошюра, подготовленная по особому заданию [3]. Метеотаблицы и климатические карты демонстрируют недостаточное соответствие местных условий физиологии хлопкового растения и опровергают слова автора, будто его возделывание в Крыму «можно считать допустимым». Всё объясняется замечанием, что допустимо это «при сложившихся в стране условиях» [3, с. 32], и читатель сам приходит к правильным выводам.

Развить хлопководство на юге Украины пытались и позднее, в период послевоенной разрухи и на рубеже 20-21 веков. В 2001 г. НБС подготовил развернутую справку с анализом возможностей и последствий развития этой специфичной отрасли растениеводства. Было, в частности, показано, что хороший урожай хлопка в 1999 и 2000 гг. обусловлен необычными условиями погоды, а многолетний агроклиматический режим не обеспечит рентабельность этой отрасли сельхозпроизводства в Крыму. Позиция НБС избавила аграриев от непродуктивных затрат на выращивание названных культур.

2) Оценивалось влияние метеорологических факторов на естественную растительность [4, 5, 6].

3) Климатологические (в тесном смысле) исследования достаточно широко велись в те периоды, когда в составе НБС были специальные научные подразделения: 1825-1860 гг. (параллельные метеонаблюдения в Симферополе и в НБС вели лично Стевен и Гартвис); 1890-1917 гг. (метеонаблюдатели работали под руководством директора А.И. Базарова, затем – физиолога В.Н. Любименко, будущего советского академика, потом – директора Н.И. Кузнецова); 1926-1932 гг. (отдел сельскохозяйственной метеорологии, заведующий А.И. Баранов); 1959-2011 гг. (группа климата в составе организованного проф. М.А. Кочкиным отдела агроэкологии, которой до 1990 г. руководил В.И. Важов, включала метеостанцию в Степном отделении НБС). В задачи подразделений входили метеорологические и микроклиматические наблюдения, их обобщение, внедрение, публикация результатов [2, 8 - 11].

4) Изучался климат мест происхождения интродуцентов в сравнении с условиями территорий, назначаемых для введения новых культур [2, 12].

5) Выполнено агроклиматическое районирование ряда регионов, включая Дагестан и другие кавказские республики, где планировали размещать культуры и сорта, акклиматизированные и выведенные в НБС [3, 13 - 18].

6) Рассматривались другие вопросы климатологии: ее природоохранные аспекты, рекреационная климатология, дендроклиматология, колебания климата [6, 11, 19, 20].

7) С учетом рекомендаций агроклиматологов в Крыму и на юге Украины заложено и реконструировано 18 парков и скверов, около 2000 га садов.

На протяжении двухсот лет агроклиматологические исследования в НБС то активизировались, то затухали, но никогда не прекращались полностью и всегда оставались делом практической важности. Хочется надеяться, что уже в близком будущем они возродятся в прежнем масштабе, включая круглосуточные метеонаблюдения в Степном отделении Сада.

## Литература

1. *Антюфеев В.В.* Исторический обзор климатологических исследований Никитского сада. // Труды Гос. Никит. бот. сада. 2003. Т. 121. С. 118-126.
2. *Таблицы метеонаблюдений при отчетах нбс за 1825-1865 гг.* // центр. гос. ист. архив россии. фонды №№ 381, 382, 389, 398, 426, 468.
3. *Баранов А.И.* Опыт климатической характеристики новых хлопковых районов в Крыму // Записки Гос. Никит. ботан. сада. 1930. № 6. С. 5-34.
4. *Кочкин М.А.* Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования. М.: Колос, 1967. 368 с.
5. *Голубев В.Н.* О сопряженности продуктивности нагорной луговой степи крымской яйлы с некоторыми элементами экологического режима // Бюлл. Гос. Никит. ботан. сада. 1971. Вып. 2 (16). С. 5-9.
6. *Антюфеев В.В., Голубев В.Н.* О влиянии выположенного рельефа на микроклимат и продуктивность крымской нагорной луговой степи // Материалы междунар. науч. конф. Казань, 2006. Часть 2. С. 204-206.
7. *Важов В.И.* Отражение климата в годичном приросте сосны крымской // Изв. Всесоюзн. географич. общ-ва. 1972. Т. 104 С. 64-71.
8. *Судакевич ю.е.* зима 1941-42 года. ялта, 1942. 11 с., 1 л. диаграмм.
9. *Справочник по климату степного отделения никитского ботанического сада / сост.: антюфеев в.в., важов в.и., рябов в.а.* ялта, 2002. 88 с.

10. Антюфеев В.В. Микроклиматические сети Никитского ботанического сада: история и новые результаты // Заповедники Крыма. Материалы 5 междунар. науч.-практич. конф. Симферополь, 2009. С. 8-12.
11. Антюфеев В.В., Рябов В.А. Из опыта агроклиматологического обоснования проектов промышленных плодовых насаждений на юге Украины в эпоху глобального потепления. // Современные проблемы экологии Азово-Черноморского региона. Керчь, 2010. С. 68-71.
12. Достойнова Е.Я. Фитоклиматические аналоги Южного Крыма и Черноморского побережья Кавказа. // Записки Гос. Никит. опытного ботан. сада. 1931. Т. 13, вып. 3-4. С. 3-86.
13. Рихтер а.а., вильде э.и. агроклиматическая характеристика приморской и предгорной зон дагестанской аср, пригодных для возделывания миндаля // труды никит. ботан. сада. 1971. т. 52. с. 97-107.
14. Важов В.И. Районирование Крымской области // Природно-сельскохозяйственное районирование СССР. М.: Колос, 1983. С. 78-84.
15. Методические рекомендации по выделению экологически чистых районов возделывания косточковых плодовых культур на юге Украины / сост.: В.Ф. Иванов, В.А. Рябов и др. Ялта, 1996. 36 с.
16. Рябов в.а., опанасенко н.е., антюфеев в.в. агроклиматическая оценка условий произрастания плодовых культур в крым. ялта, 2002. 28 с.
17. Казимирова р.н., антюфеев в.в., евтушенко а.п. принципы и методы агроэкологической оценки территории для зеленого строительства на юге украины. киев: аграрная наука, 2006. 120 с.
18. Антюфеев В.В. К оценке агроклиматического потенциала для выращивания в Крыму многолетних плодовых и декоративных субтропических культур // Экологические проблемы садоводства и интродукции растений. Материалы Междунар. конф. Ялта, 2008. С. 3-11.
19. Антюфеев В.В. Климатологические критерии устойчивости горнолесных экосистем (на примере Горного Крыма) // Горные регионы России: стратегия устойчивого развития в 21 веке. Материалы Общероссийск. науч.-практич. конф. Махачкала, 2003. С. 160-163.
20. Антюфеев В.В. Реконструкция инсоляционных условий прошлого по кольцам деревьев // Modern Phytomorphology. 2012. Vol. 1. P. 143-147.

## ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МОРФОГЕНЕЗА *DIGITALIS GRANDIFLORA* MILL. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Ахметова А.Ш., Зарипова А.А., Мухаметвафина А.А.

Уфа, Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН  
e-mail: [al\\_sham@mail.ru](mailto:al_sham@mail.ru)

Наперстянка крупноцветковая (*Digitalis grandiflora* Mill.), семейство норичниковых (*Scrophulariaceae*) – травянистый многолетник и находит широкое применение в медицинской практике. Лекарственным сырьем являются листья. В листьях содержатся биологически активные вещества: 23 сердечных гликозида, флавоноиды, стероидные сапонины, фенолкарбоновые кислоты, антрахиноны, дубильные вещества, иридоиды, следы алкалоидов и минеральные соли. Главными действующими началами являются гликозиды гитоксин и дигитоксин. Препараты из листьев наперстянки применяют как средство, регулирующее сердечную недостаточность и повышающее кровяное давление.

Возрастающая потребность в сырье *D. grandiflora*, запасы которой быстро истощаются в природных местообитаниях из-за интенсивной нерегулируемой заготовки [2], не может быть удовлетворена только возобновлением естественных зарослей. Клональное микроразмножение в культуре тканей является перспективным методом вегетативного размножения лекарственных растений.

Цель данной работы – изучение особенностей морфогенеза *D. grandiflora* в культуре тканей при клональном микроразмножении.

Одним из ключевых моментов клонального микроразмножения является разработка приемов введения растительного материала в стерильную культуру. При изучении асептических линий в качестве исходного материала использовали семена. Поверхностную стерилизацию проводили согласно общепринятым методикам с использованием в качестве стерилизующих агентов ртуть- и серебросодержащие соединения [1]. Семена сначала стерилизовали в 70% этаноле, а затем в одном

из следующих дезинфицирующих растворов: перекись водорода, диацид и нитрат серебра. Используемые стерилизующие растворы по-разному влияли на жизнеспособность семян и последующее развитие проростков. Стерилизация семян *D. grandiflora* в 3% растворе перекиси водорода снижала их жизнеспособность по сравнению с 0,1% раствором диацида и 0,2% раствором нитрата серебра. Максимального числа жизнеспособных (69,8%) и минимального числа инфицированных (2,0%) семян удалось достичь при последовательном выдерживании семян в 70% этаноле в течение 1 мин и 0,1% растворе диацида в течение 5 мин (табл. 1). Наибольшая инфицированность и низкая жизнеспособность выявлена у семян, стерилизованных в вариантах с использованием перекиси водорода и нитрата серебра.

Таблица 1

**Влияние стерилизующих растворов на жизнеспособность семян *Digitalis grandiflora* в культуре in vitro**

Стерилизующий раствор, экспозиция	Число инфицированных, %	Число жизнеспособных, %	Число некротизированных, %
70% этанол – 1 мин 0,1% диацид – 5 мин	2,0	69,8	28,2
70% этанол – 1 мин 3% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> – 15 мин	58,2	21,3	20,5
70% этанол – 1 мин 0,1% диацид – 3 мин	21,8	57,6	20,6
70% этанол – 1 мин 0,2% AgNO <sub>3</sub> – 8 мин	46,3	38,0	15,7

Экспланты культивировали при температуре 25°C, 16-часовом фотопериоде, на безгормональной питательной среде Мурасиге и Скуга (MS) [3] в течение 30-40 дней. Полученные проростки фрагментировали на семядольный узел, гипокотиль. В опытах с эксплантами *D. grandiflora* для органогенеза и каллусогенеза в питательную среду добавляли цитокинины и ауксины, оптимальная концентрация которых была установлена экспериментально. Были использованы шесть вариантов питательной среды MS (табл. 2). В течение первых 10-14 суток во всех вариантах опыта наблюдали набухание тканей и увеличение размеров эксплантов по сравнению с исходным. Прямого органогенеза у этих эксплантов не наблюдалось. На семядольном узле и гипокотиле параллельно с процессами увеличения эксплантов в размерах наблюдалось образование плотного морфогенного каллуса с зернистой структурой, чему предшествовало утолщение по месту среза ткани.

Таблица 2

**Влияние регуляторов роста на каллусогенез эксплантов *Digitalis grandiflora***

Концентрация регуляторов роста, мг/л					Интенсивность образования каллуса, %	
2,4-Д	Кинетин	НУК	БАП	ИУК	на семядольном узле	на гипокотиле
0,5					28,4 ± 1,2	17,1 ± 0,6
0,5	0,2				49,0 ± 1,3	48,6 ± 1,1
	0,2	1,0			57,7 ± 1,0	56,4 ± 0,9
	0,5	2,5			73,2 ± 2,6	76,0 ± 1,5
			2,0	1,0	73,6 ± 0,6	74,3 ± 2,4
		1,0	2,5		87,4 ± 1,9	81,6 ± 1,7

В таблице 2 показана индукция каллусообразования на сегментах семядольного узла и гипокотиле в зависимости от состава и концентрации регуляторов роста в питательной среде. Наибольшее образование каллуса было получено на эксплантах, культивируемых на питательной среде, содержащей 2,5 мг/л БАП + 1,0 мг/л НУК (на семядольном узле – 87,4% и гипокотиле – 81,6%); 2,0 мг/л БАП + 1,0 мг/л ИУК (73,6 и 74,4% соответственно); 0,5 мг/л кинетина + 2,5 мг/л

НУК (73,2 и 76,0%). Эффективность пролиферации побегов из каллуса семядольного узла и гипокотили в зависимости от гормонального состава питательной среды через 1,5 месяца культивирования представлена в таблице 3. Экспериментально показано, что как для каллусогенеза так и для пролиферации на эксплантах семядольного узла эффективными оказались питательные среды, содержащие БАП 2,5 мг/л + НУК 1,0 мг/л (43,6%), БАП 2,0 мг/л + ИУК 1,0 мг/л (20,4%); на фрагментах гипокотили – кинетин 0,5 мг/л + НУК 2,5 мг/л (31,5%), БАП 2,0 мг/л + ИУК 1,0 мг/л (26,8%) (табл. 3, рис. 1).

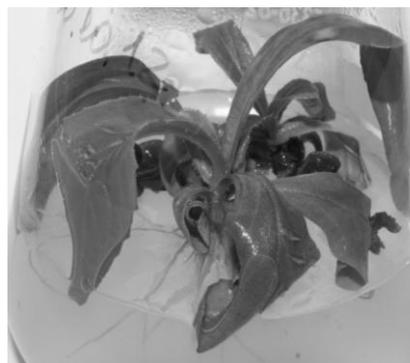
Таблица 3

**Пролиферация побегов на каллусе *Digitalis grandiflora* в зависимости от гормонального состава питательной среды**

Регуляторы роста, мг/л				Сегменты			
				семядольного узла		гипокотили	
Кинетин	НУК	БАП	ИУК	общее число	из них пролиферирующих, %	общее число	из них пролиферирующих, %
0,5	2,5	–	–	30	7,2 ± 0,6	30	31,5 ± 1,6
–	–	5,0	1,0	20	20,4 ± 0,9	20	26,8 ± 1,2
–	1,0	2,5	–	15	43,6 ± 1,0	15	10,2 ± 0,8



А



Б

Рис. 1. Пролиферация побегов *Digitalis grandiflora*: А – на эксплантах семядольного узла на питательной среде MS, содержащей БАП 2,5 мг/л + НУК 1,0 мг/л; Б – на фрагментах гипокотили на питательной среде MS, содержащей кинетин 0,5 мг/л + НУК 2,5 мг/л

Для инициации морфогенетических процессов на листовых эксплантах фрагменты листьев микропобегов были помещены на модифицированные среды MS, содержащие глицин 2,0 мг/л, гидролизат казеина и мезоинозит по 100,0 мг/л. Для выявления роли регуляторов роста в инициации каллусогенеза на листовых эксплантах использовали ауксины: 2,4-Д, НУК, ИУК и цитокинины: кинетин, БАП в различных комбинациях и концентрациях. Всего испытано 4 варианта питательной среды MS: вариант I – 2,4-Д 2,0 мг/л + кинетин 0,2 мг/л; вариант II – БАП 0,5 мг/л + НУК 1,0 мг/л; вариант III – БАП 0,2 мг/л + НУК 0,03 мг/л; вариант IV – БАП 1,0 мг/л + ИУК 1,0 мг/л. Экспланты культивировали при температуре 20°C в темноте. В ходе исследований выявили, что на БАП 1,0 мг/л + ИУК 1,0 мг/л образование каллусной ткани не отмечалось и морфогенез отсутствовал. Сегменты листьев также оказались неспособными к пролиферации *in vitro* на БАП 0,2 мг/л + НУК 0,03 мг/л. Экспланты постепенно в течение 30-50 суток некротизировали. В то же время на 2,4-Д 2,0 мг/л + кинетин 0,2 мг/л и БАП 0,5 мг/л + НУК 1,0 мг/л наблюдалось образование плотного морфогенного каллуса. Следует отметить, что каллусы, культивируемые, в условиях темноты в последующем имели высокий морфогенный потенциал (65,2%) и формировали микропочки с об-

разованием конгломерата коротких побегов (длиной 1-3 см). В целом из 10-15 микропочек удалось получить 2-3 микропобега на одном экспланте, способных к дальнейшему росту. Коэффициент размножения составил 1:3.

Таким образом, показано, что клетки специализированных тканей *D. grandiflora* в культуре *in vitro* способны к каллусогенезу и морфогенезу. Экспланты семядольного узла, гипокотилия и фрагментов листьев формируют морфогенную каллусную ткань с последующим развитием побегов.

### Литература

8. Бутенко П.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., 1964. 272 с.
9. Кучеров Е.В., Щелокова Л.Г. Наперстянка крупноцветковая на Урале и ее рациональное использование. Уфа, 1987. 123 с.
10. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* 1962. V. 15. № 13. P. 473-497.

## КОМПЕНСАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ПОДВИДОВ ЯЧМЕНЯ КУЛЬТУРНОГО (*HORDEUM VULGARE* L.)

Баташева Б.А., Ахадова Э.Т.

Дербент, Дагестанская ОС ВИР Россельхозакадемии  
e-mail: [kostek-kum@rambler.ru](mailto:kostek-kum@rambler.ru)

В конкретной зоне основным в формировании урожая является тот или иной элемент продуктивности. При создании новых сортов увеличение урожая достигается путем совершенствования архитектоники колоса, повышения его озерненности за счет увеличения длины колоса, числа колосков, а также снижения числа стерильных колосков.

Сравнительный анализ результатов наших многолетних исследований по структуре урожая образцов ячменя из мирового генофонда, проведенных на Дагестанской опытной станции ВИР, свидетельствует о наличии внутривидовых компенсационных механизмов в формировании продуктивности культуры.

В условиях орошаемого земледелия Южного Дагестана при принятом здесь осеннем сроке сева яровых зерновых, подвиды ячменя дифференцируются по урожайности: двурядные формы - subsp. *distichon* L. достоверно превышают шестирядные - subsp. *vulgare* L. [1, 2] (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика дву- и шестирядных ячменей по селекционно-ценным признакам  
Дербент, 2003–2005 гг.

Статистический показатель	2-рядные ячмени				6-рядные ячмени			
	высота растения, см.	число продукт. стеблей, шт/м <sup>2</sup>	масса зерна, г/м <sup>2</sup>	масса 1000 зерен, г	высота растения, см.	число продукт. стеблей, шт/м <sup>2</sup>	масса зерна, г/м <sup>2</sup>	масса 1000 зерен, г
<b>озимые</b>								
n	196	196	196	196	240	240	240	240
x	95,6	587,7	357,5	52,1	107,6	415,0	264,3	44,9
S <sub>x</sub>	12,3	198,1	134,3	5,98	15,7	133,4	149,6	6,05
s <sub>x</sub>	0,877	22,4	9,62	0,430	1,01	12,6	9,67	0,394
C <sub>v</sub>	12,8	33,7	37,6	11,5	14,6	32,2	56,6	13,5
<b>яровые</b>								
n	165	165	165	165	35	35	35	35
x	94,2	611,6	403,3	47,3	109,0	381,1	227,2	43,2
S <sub>x</sub>	18,4	256,8	173,7	4,56	17,2	93,1	123,5	7,01
s <sub>x</sub>	1,43	27,1	13,6	0,356	3,00	21,4	21,8	1,26
C <sub>v</sub>	19,5	42,0	43,1	9,65	15,8	24,4	54,4	16,2

Средняя масса зерна с единицы площади у озимых сортов двурядного ячменя составляет 357,5; яровых – 403,3 г. Величина данного показателя у образцов шестирядного озимого ячменя – 264,3; ярового – 227,2 г. Зерно двурядных ячменей крупнее (масса 1000 зерен – 47,3 ... 52,1 г.), чем шестирядных (43,2 ... 44,9 г.). У первых на колосовом стержне 2 ряда фертильных колосков (цветков), у вторых – 6, соответственно на двурядном колосе больше пространства для роста и развития зерновки, чем на шестирядном. Двурядные ячмени достоверно превышают шестирядные по густоте продуктивного стеблестоя: 587,7 ... 611,6; 381,1 ... 415,0 шт/кв.м, соответственно. Средняя высота растений большинства образцов двурядного ячменя – 95 см, шестирядного – 110 см.

Образцы *subsp. distichon* L. морфологически характеризуется сочетанием повышенной продуктивной кустистости с меньшим числом колосков, соответственно и зерен в колосе, чем *subsp. vulgare* L. (низкая продуктивная кустистость, большее число колосков и зерен в колосе). Теоретически следовало бы ожидать, что при развитии растений и формировании урожая в благоприятных условиях низкая продуктивная кустистость шестирядных ячменей компенсируется большим числом колосков и зерен в колосе; меньшее число колосков и зерен в колосе у двурядных – высокой продуктивной кустистостью. При этом значение морфологических различий подвидов в формировании конечной их продуктивности было бы несущественно.

Однако в зоне проведения исследований шестирядные ячмени сильнее повреждаются широко распространенной здесь шведской мухой (фактор, лимитирующий урожай культуры в регионе), чем двурядные, и в целом образцы подвида *distichon* L. превышают образцы *vulgare* L. по конечному урожаю. Частота продуктивных форм выше среди двурядных ячменей.

Сравнительный анализ двурядных ячменей разного типа развития при озимом сроке сева показал определенное превосходство яровых форм, что, вероятно, связано с искусственным удлинением их вегетационного периода.

В результате проведенных исследований выделены продуктивные образцы двурядного ячменя (табл. 2). Среди них сорта селекции Финляндии, Германии, Франции, Украины и Дагестанкой опытной станции ВИР – Дагестанский золотистый.

Таблица 2

Продуктивные образцы двурядного ячменя Дербент, 1993–2005 гг.

№ каталога ВИР	Образец	Происхождение	Высота растения, см	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Масса зерна, г	
					с 1 м <sup>2</sup>	1000 зерен
<b>озимые</b>						
30784	Tiffany	Германия	103,3	522,5	528,3	58,3
30502	Caprise	Франция	98,3	945,0	561,7	52,6
30781	Даг. золотистый	ДОС ВИР	104,0	771,0	566,0	49,7
30521	Marlen	Франция	100,0	838,0	575,0	51,8
30525	Merry	Франция	101,7	834,0	610,0	56,0
30531	Opaline	Франция	108,3	638,0	635,0	51,3
<b>26894</b>	<b>Виктория (ст-т)</b>	<b>Румыния</b>	<b>99,9</b>	<b>783,7</b>	<b>439,7</b>	<b>48,7</b>
<b>яровые</b>						
30821	Annabel	Германия	82,5	882,0	650,0	44,6
30838	Пивденный	Украина	100,0	731,5	652,5	49,7
30468	Orthega	Германия	90,0	1153,0	658,3	49,7
30565	Tabara	Франция	88,3	927,0	661,7	46,0
30457	Thari	Финляндия	86,7	661,0	673,3	54,8
30463	Bellissima	Германия	95,0	858,0	698,3	53,0
30469	Scarlet	Германия	86,7	1028,0	695,0	44,2
<b>22055</b>	<b>Темп (ст-т)</b>	<b>Краснодарский кр.</b>	<b>108,8</b>	<b>673</b>	<b>406,3</b>	<b>49,2</b>

Продуктивность данных сортов более 500 г/м<sup>2</sup> при средней для выборки 300–400 г/м<sup>2</sup>. Величина индекса экологической пластичности, рассчитанная по формуле Eberhart, Russell [3] более 1, следовательно, они могут быть отнесены к экологически пластичным сортам. Только пластичные сорта могут формировать высокие стабильные урожаи, обеспечивая тем самым высокую рентабельность отрасли растениеводства.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о дифференциации подвидов ячменя по урожайности и возможных компенсационных механизмах в её формировании.

### Литература

1. Баташева Б.А., Куркиев У.К., Танцюра А.И. Образцы ячменя, перспективные для селекции в условиях орошаемого земледелия // Науч.-техн. бюл. ВИР. Л. 1987. Вып. 169. С. 47-50.
  2. Баташева Б.А. Дифференциация подвидов ячменя по элементам структуры урожая и их корреляция с продуктивностью // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. СПб. 2000. Т. 158. С. 20-24.
  3. Иванов М.В., Иванова Н.В. Сорты ярового ячменя для Северо-Запада России // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. СПб. 2006. Т. 162. С. 78-83.
- Работа поддержана РФФИ (грант №12-04-96503-Р-юг\_a).*

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЯЧМЕНЯ В ЮЖНОМ ДАГЕСТАНЕ

**Баташева Б.А., Ахадова Э.Т.**

*Дербент, Дагестанская ОС ВИР Россельхозакадемии  
e-mail: [kostek-kum@rambler.ru](mailto:kostek-kum@rambler.ru)*

В Дагестане ячмень является второй по значимости зерновой культурой после пшеницы. Площади посевов за последние годы составляют 30–40 тыс. га, средняя урожайность не превышает 1,3–1,5 т/га [1].

Для повышения урожайности культуры в Республике актуально: разработка вопросов агротехники возделывания (сроки, нормы высева, дозы минеральных удобрений); создание и внедрение в производство экологически пластичных с высоким адаптивным потенциалом сортов, обеспечивающих высокие стабильные урожаи.

Работа посвящена анализу результатов многолетних исследований мировой коллекции ячменя на Дагестанской опытной станции ВИР с целью выяснения факторов, лимитирующих урожай, и определения направления селекции культуры в регионе.

Одна из главных проблем отечественного растениеводства, особенно в зонах с контрастным климатом - создание скороспелых сортов зерновых культур. Нами проведено изучение внутривидового полиморфизма ячменя культурного по скороспелости. Образцы распределены по признаку в пять классов, при этом преобладают среднеспелые формы - 80%. По литературным данным их доля в посевах зерновых на территории страны более 70% [2]. Доля ранних форм не превышает 6%, среднепоздних – около 13%. Кроме трех основных вариантов изменчивости отмечены также очень ранние и поздние сорта, их менее 1%.

Изучена изменчивость элементов структуры урожая в связи со скороспелостью. Густота продуктивного стеблестоя и крупнозерность являются одними из важных урожай образующих элементов ячменя культурного. С увеличением продолжительности периода всходы-колошение наблюдается их постепенное возрастание. Отмечены достоверные различия между очень ранними, ранними, с одной стороны и среднеспелыми, среднепоздними, поздними формами – с другой (табл. 1).

*Таблица 1*

**Элементы структуры урожая ячменя в связи с типом спелости Дербент, 1993-2006 гг.**

Тип спелости	Число продуктивных стеблей, шт./кв.м	Масса зерна, г.	
		1000 зерен	с 1 м <sup>2</sup>
Очень ранние	209,5±20,5	34,5±1,30	177,8±42,5
Ранние	350,7±40,2	42,1±1,12	174,7±17,5
Среднеспелые	516,8±15,4	47,4±0,289	308,6±7,00
Среднепоздние	524,0±26,1	49,2±0,632	454,5±14,5
Поздние	549,4±64,0	48,3±3,35	454,7±80,8

Средне- и позднеспелые образцы характеризуются хорошим продуктивным стеблестоем, крупнозерностью и продуктивностью в сравнении со скороспелыми формами. В условиях региона экономически эффективно создание и внедрение в производство среднеспелых сортов.

На Дагестанской опытной станции с 1986 г. изучается устойчивость ячменя культурного к широко распространенному в южно-плоскостной зоне вредителю - овсяной шведской мухе (*Oscinella frit* L.). Растения ячменя наиболее чувствительны к повреждению в фазе всходов и колошения. В первом случае повреждается стебель, во втором - колос. В зоне проведения исследований преобладает второй тип повреждения. В качестве критерия устойчивости к вредителю использована величина вызываемой им череззерницы (ЧЗ) колоса.

В полевых условиях на естественном фоне оценено более 1000 образцов ячменя, что позволило обнаружить значительную внутривидовую изменчивость культуры по признаку. Средняя величина ЧЗ для вида в целом - 28,4 %. Отмечена дифференциация подвидов: величина критерия у образцов *subsp. vulgare* (ячмень шестирядный) - 35,3 %, *subsp. distichum* (ячмень двурядный) – 22,1 %. Двурядные ячмени более устойчивы к шведской мухе, чем шестирядные, что обусловлено морфологическими особенностями их колосьев.

По многолетним данным средняя продуктивность образцов вида *H. vulgare* L. в целом составляет 556,7 г/м<sup>2</sup>. Урожай зерна двурядных ячменей (650,1 г/м<sup>2</sup>) достоверно выше шестирядных (457,5 г/м<sup>2</sup>), что, несомненно, связано и с отмеченными выше различиями подвидов по величине череззерницы (табл. 2).

Таблица 2

**Продуктивность дву- и шестирядных ячменей в условиях Южного Дагестана**

Дербент, 1993–2000 гг.

Вид, подвид	Изучено образцов, шт.	Масса зерна, г/м <sup>2</sup>	Коэффициент вариации, %	Череззерница, %
<i>H. vulgare</i> L.	1148	556,7 ± 6,69	40,7	28,4 ± 0,50
<i>Subsp. vulgare</i>	557	457,5 ± 8,62	44,5	35,3 ± 0,78
<i>Subsp. distichum</i>	591	650,1 ± 8,52	31,9	22,1 ± 0,52

Рассчитанные нами средне-многолетние потери урожая двурядных ячменей составляет 143,7 г/м<sup>2</sup>, шестирядных – 161,5 г/м<sup>2</sup>, что в пересчете соответствует 1,44 и 1,62 т/га. Выделены устойчивые и чувствительные к шведской мухе образцы ячменя (табл. 3). Первые могут быть использованы как источники в селекции ячменя, вторые – как тестеры в генетических исследованиях.

Таблица 3

**Устойчивые и не устойчивые к шведской мухе образцы ячменя Дербент, 1999 г.**

№ каталога ВИР	Образец	Происхождение	Анализ колоса			ЧЗ, %
			длина колоса, см.	число колосков в колосе, шт.	число поврежденных колосков, шт.	
<b>устойчивые</b>						
30455	Forum	Чехия	5.83±0.09	25.1±0.37	1.50±0.31	5.93±1.26
30469	Scarlett	Германия	8.23±0.13	26.5±0.46	2.45±0.29	9.29±1.12
30402	Polygena	Эстония	6.95±0.13	24.7±0.57	3.95±0.47	15.9±1.81
<b>не устойчивые</b>						
30456	Hja 87061	Финляндия	5.85±0.15	74.1±2.05	49.4±3.82	65.5±4.12
30458	Botnia	Финляндия	5,28±0,11	69,3±1,77	38,5±2,25	55,0±2,45
30518	Logic	Франция	7,18±0,14	53,7±1,82	32,1±2,69	58,3±3,27

Продуктивность выделенных нами устойчивых к шведской мухе сортов составила: Polygena – 673; Forum – 795; Scarlett – 830 г/м<sup>2</sup>, что существенно превышает продуктивность не устойчивых образцов: Botnia – 195; Hja 87061 – 335; Logic – 350.

Таким образом, в условиях южно-плоскостной зоны Дагестана шведская муха – наиболее опасный вредитель ячменя, ежегодные потери урожая не < 35%.

На территории Южного Дагестана исторически формировались в различной степени засоленные почвы, преимущественно хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное засоление, отличающиеся неблагоприятными физико-химическими свойствами [3].

С 1993 г. нами проводится изучение проростковой солеустойчивости ячменя. Образцы оцениваются в двух вариантах: «опыт» (1,5% NaCl) и «контроль» (H<sub>2</sub>O). Измеряли длину ростка 10-дневных проростков. Критерием солеустойчивости использовали относительную длину ростка (ОДР). Величина показателя варьирует в пределах 0–76,3%, что свидетельствует о широком внутривидовом полиморфизме культуры по устойчивости к солевому стрессу.

Проведено сравнительное изучение солеустойчивости двух естественных систематических групп ячменя: голозерные (convar. *coeleste* и *nudum*) и пленчатые (convar. *vulgare* и *distichon*) формы. Средняя величина критерия голозерных сортов - 38,9, пленчатых – 12,7%, что свидетельствуют об их достоверной дифференциации (табл. 4).

Таблица 4

**Устойчивость голозерных и пленчатых ячменей к засолению  
Дербент, 1995–1997 гг.**

Длина ростка, см		Относительная длина ростка, %
опыт	контроль	
<i>Hordeum vulgare</i> L.		
3,15 ± 0,187	14,1 ± 0,248	18,9 ± 0,899
convar. <i>vulgare</i> и <i>distichon</i> (пленчатые)		
2,05 ± 0,152	13,5 ± 0,240	12,7 ± 0,786
convar. <i>coeleste</i> и <i>nudum</i> (голозерные)		
6,73 ± 0,457	15,9 ± 0,676	38,9 ± 1,57

Величина критерия солеустойчивости пленчатых форм варьирует в пределах 0 ... 63,2; голозерных – 10,4 ... 76,3 %. Среди голозерных ячменей образцы с величиной ОДР < 10% не отмечены, а распределение их смещено в сторону высоких значений ОДР. Результаты исследований свидетельствуют о повышенной солеустойчивости голозерных ячменей. Выделены источники солеустойчивости (табл. 5).

Таблица 5

**Источники солеустойчивости ячменя Дербент, 1999 г.**

№ ката-лога ВИР	Происхождение	Образец	Длина ростка, см		ОДР, %
			опыт	контроль	
<b>convar.: <i>vulgare</i> и <i>distichon</i> (пленчатые)</b>					
1034	Дагестан	Местный	8,22	15,9	51,7
15036	Дагестан	Местный	12,1	23,4	51,7
8821	о.Сардиния	Местный	9,60	17,7	54,2
26894	Румыния	Виктория	11,0	18,7	59,2
<b>convar.: <i>coeleste</i> и <i>nudum</i> (голозерные)</b>					
14894	Дагестан	Местный	13,8	21,1	65,4
11179	Япония	Местный	7,85	12,0	65,4
8105	Гватемала	Местный	14,4	21,2	67,9
11204	Япония	Местный	11,1	16,3	68,1
17425	Греция	-	13,2	17,3	76,3

Нами показана значимость проблемы солеустойчивости для Дагестана, так же как и для мирового земледелия. Выделены источники солеустойчивости, рекомендуемые для включения в селекционно-генетические программы.

Таким образом, очевидны следующие направления селекции ячменя в Южном Дагестане: среднеспелость, устойчивость к шведской мухе и засолению.

### Литература

1. *Ибрагимова Е.К.* Агротехнические приемы повышения продуктивности и качества зерна озимого ячменя в равнинной зоне Дагестана: Автореф. дисс. ... канд. наук. Владикавказ, 2008. 21 с.
2. *Лукьянова М.В., Трофимовская А.Я., Гудкова Г.Н., Терентьева И.А., Ярош Н.П.* Культурная флора СССР. Л.: Агропромиздат, 1990. Т. II. Часть 2. 424 с.
3. *Баламирзоев М.* Почвы предгорного Дагестана и их рациональное использование. Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 1974. 60 с.

Работа поддержана РФФИ (грант №12-04-96503-Р-юг\_a).

## ПОЛИМОРФИЗМ И ВИДООБРАЗОВАНИЕ В РОДЕ *AEGILOPS*

Белоусова М.Х.

г. Дербент, Дагестанская ОС ВИР Россельхозакадемии,  
e-mail: kostek-kum@rambler.ru

В генофонде ближайшего дикорастущего сородича пшеницы рода *Aegilops* наблюдается широкий внутривидовой полиморфизм по некоторым морфологическим признакам: окраске, плотности и опущению колоса, наличию остей на колосковой чешуе, окраске колосового стержня. Так, среди образцов *Ae.triuncialis* (к-940, Афганистан) наблюдаются все переходные формы от остистых до безостых с различной окраской колоса (рис. 1,2). У *Ae.comosa* отмечены черноколосые (к-3308, Турция) и белоколосые (к-3394, Турция) формы (рис. 3), среди образцов *Ae.mutica* (к-3983, Турция) - опушенные и неопушенные формы (рис.4). У *Ae.speltoides* (к-1317) встречаются плотные и рыхлые колосья, у *Ae.aucherii* (и-551352, Сирия) – окрашенный и неокрашенный колосовой стержень.

Весьма вероятно возникновение новых видов в роде путем естественной межвидовой гибридизации. Так, например, у *Ae.aucherii* (к-1018) наряду с типичными растениями встречаются и промежуточные формы между данным видом и *Ae.speltoides*. Образцы под видовым названием *Ae.peregrina* (синоним *Ae.variabilis*): к-644, -4407, -4414, -4407, -4462 из Иордании; к-4464 из Ливии; и-610988 из Ирана (рис. 5 а, б, в, г, д, е) по морфологическим признакам резко различаются между собой и их можно разделить на 4 группы:

1. Образцы имеют плоский 3-4-х колосковый колос. Колоски крупные, удлиненные, ости жесткие, у верхушечного колоска более длинные (рис. 5 а, г);
2. Колос цилиндрический с очень прочным колосовым стержнем. Нижняя цветковая чешуя значительно выдается над колосковой чешуей. Колоски безостые с зубцами (рис. 5 б) или с укороченными остями (рис. 5 в);
3. Колосья имеют очень твердую колосковую чешую, колючие крепкие зубчики и сильно оттопыренные жесткие ости более широкие в основании (рис. 5, д);
4. Образцы имеют короткий, плоский, трех-четырёх колосковый колос и жесткие ости (рис. 5, е).

Аналогичная картина наблюдается у *Ae.biuncialis*, исходный вид – двухколосковый, очень редко трехколосковый, колоски удлиненные, слегка выпуклые (к-1873, Нахичевань; к-1642, Македония; и-605891, Ливан; и-605898, Иордания) (рис. 6). У таких образцов, как и-605874 (Ливан), к-4511, (Кипр) - колос 3-4-х колосковый, колоски вздутые (рис. 7), а образец к-4178 (Греция) представляет собой популяцию из черноколосых форм, имеющих удлиненные колоски и белоколосую форму со вздутыми колосками (рис. 8).

У отдельных представителей рода *Aegilops* ежегодно отмечаются спонтанные межродовые гибриды. В результате отборов выделены два константных, плодовых гибрида между *Ae.biuncialis* и пшеницей, предположительно с одним из её тетраплоидных видов (рис. 9,10). В по-

левых условиях они проявляют иммунитет к грибным болезням (мучнистой росе, желтой и бурой ржавчинам) и представляют интерес для повышения устойчивости возделываемой пшеницы путем интрогрессии новых высокоэффективных генов устойчивости из генофонда рода *Aegilops*

Таким образом, в роде *Aegilops* идет ещё широкий формообразовательный процесс, способствующий образованию новых морфотипов, требующих дальнейшего изучения.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

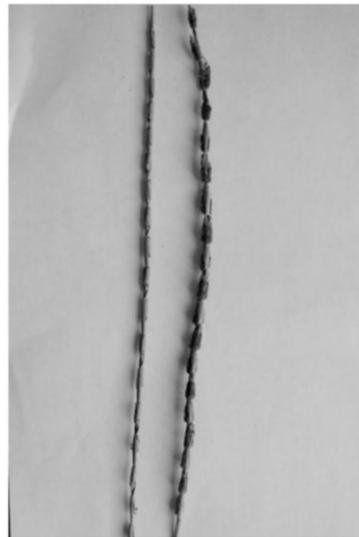


Рис. 4



Рис. 5 (а,б,в,г,д,е)



Рис. 6



Рис. 7



Рис. 8

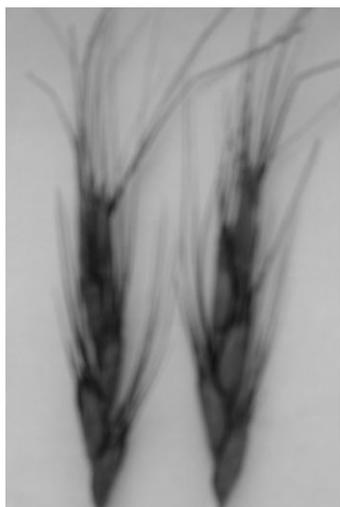


Рис. 9



Рис. 10

## ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *SPIRAEA* L. В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

**Ванюшина Е. Н.**

Барнаул, ГНУ НИИСС Россельхозакадемии

e-mail: [krapivko075511@yandex.ru](mailto:krapivko075511@yandex.ru)

Видовой состав естественной древесной растительности Западной Сибири сравнительно небогат. В связи с этим насущной необходимостью является сохранение генофонда естественной

флоры, пополнение коллекции за счет интродукции инорайонных видов и сортов, изучение и размножение этих растений.

Успех интродукции, селекции и семеноводства древесных растений в значительной степени зависит от их нормального цветения и плодоношения в конкретных условиях произрастания. Семенное воспроизводство характеризует степень акклиматизации растения в условиях интродукции.

**Цель** – изучить особенности репродуктивной биологии видов и сортов *Spiraea* L. в условиях лесостепи Алтайского края.

Род *Spiraea* (таволга, спирея) относится к семейству *Rosaceae* Juss., подсемейству *Spiroideae* Agardh., который состоит из 80-100 видов (Редер, 1949; Чаховский, Орленок, 1985). На территории России в естественных условиях произрастает 22 вида, на территории Азиатской России – 18 (Деревья и кустарники СССР, 1954; Коропачинский, Встовская, 2002).

В мире *Spiraea* ценятся за неприхотливость, декоративные, лекарственные, медоносные, кормовые и другие полезные свойства. Хорошо переносят обрезку и пересадку, быстро растут (Александрова, 2009; Галактионов, 1963).

### Условия, объекты и методика исследований

**Климат** лесостепной зоны Алтайского края характеризуется частыми ветрами, неравномерным выпадением осадков, низкой температурой воздуха зимой. Вегетационный период длится 163, безморозный 120 дней. За год выпадает 400-500 мм осадков, за вегетационный период – 250-350 мм. Положительными факторами климата являются: сравнительно большая сумма летнего тепла и солнечного сияния, ранний и мощный снежный покров (35-45 см), достаточная влагообеспеченность в июле-августе (115-120 мм).

**Объекты изучения:** из секции *Calospira* – 10 сортов *S. japonica* Sieb. (спирея японская), 1 сорт *S. ×bumalda* Wirtg. (с. Бумальда), *S. fritschiana* Schneid. (с. Фришиана), *S. ×margaritae* Zbl. (с. Маргариты); из секции *Chamaedryon* – 1 сорт *S. nipponica* Maxim. (с. ниппонская).

**Методика изучения.** Качество семян определяли по ГОСТ 13056.6-97 «Семена деревьев и кустарников: метод определения всхожести», вегетативное размножение проводили по методике Т.В. Хромовой (1985), число растений, необходимых для морфологических анализов определяли по методике Еременко (1975).

### Результаты исследований

**Семенное размножение.** В условиях лесостепи Алтайского края нерегулярное завязывание и созревание семян отмечено у 7 сортов *S. japonica*, *S. ×margaritae*, *S. fritschiana*. Не образовали семян только 3 сорта *S. japonica* ("County Red", "Macrophylla", "Shirobana"), *S. ×bumalda* "Crispa" и *S. nipponica* "Halward's Silver".

Семена начинали прорастать на 5-7 день после посева. Энергия прорастания семян *Spiraea* (табл. 1) в год сбора изменялась от 0,8 до 31%, а лабораторная всхожесть – от 4,5 до 90%.

Таблица 1

Качество семян *Spiraea* в зависимости от длительности хранения

Вид, сорт	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %		Масса 1000 семян, г
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.	
Семена 2010 г.					
<i>S. japonica</i> "Albiflora"	10,8	92,5	40,0	94,3	0,09
<i>S. japonica</i> "Dvaror"	8,0	-	78,5	-	-
<i>S. japonica</i> "Gold Flame"	3,8	82,3	61,8	87,3	0,03
<i>S. japonica</i> "Gold Mound"	29,5	86,5	90,3	92,8	0,1
<i>S. japonica</i> "Golden Princess"	31,0	82,8	76,0	90,3	0,12
<i>S. japonica</i> "Magic Carpet"	16,5	84,8	66,8	95,5	0,15
<i>S. japonica</i> "Ruberrima"	18,0	95,5	73,5	98,0	0,08
<i>S. ×margaritae</i>	0,8	20,8	4,5	36,8	0,04
Семена 2011 г.					
<i>S. fritschiana</i>	-	63,2	-	86,1	0,08

На второй год хранения эти показатели увеличились до 20-81,7% и 2,5-54,3% соответственно.

У *S. ×margaritae* оба показателя хоть и увеличились, но остались на низком уровне. А у *S. japonica* "Gold Mound" лабораторная всхожесть изначально была на очень высоком уровне и на второй год хранения повысилась незначительно. Масса тысячи семян у *S. fritschiana* составил 0,08 г, у *S. ×margaritae* – 0,04 г, а у *S. japonica* вес изменялся по сортам от 0,03 у сорта "Gold Flame" до 0,15 г у "Magic Carpet".

**Вегетативное размножение.** Вегетативное размножение ускоряет получение стандартного посадочного материала сортов и наступление декоративного эффекта. Большинство видов *Spiraea* легко размножаются вегетативно. Продуктивность одного маточного куста в возрасте 7-10 лет в условиях ежегодного черенкования составляет: для сортов *S. japonica*: "Albiflora" – 18, "Dvaror" – 30, "County Red" – 45, "Golden Princess" – 66, "Magic Carpet" – 40, "Gold Mound" – 37, "Gold Flame" – 50, "Macrophylla" – 30; *S. fritschiana* – 40, *S. nipponica* "Halward's Silver" – 30 и *S. ×bumalda* "Crispa" – 70 зеленых черенков.

Окореняемость зеленых черенков сортов *S. japonica* колебалась от 71,3 ("Albiflora") до 98,7% ("Macrophylla"). У других видов и сортов этот показатель изменялся от 74,6 (*S. fritschiana*) до 94,2% (*S. ×bumalda* "Crispa").

Длина черенков составляла 20 см. Длина самых длинных корней у окоренившихся черенков сортов *S. japonica* изменялась от 15 до 23 см. У *S. fritschiana* этот показатель составлял 15,5 см, а у *S. ×bumalda* "Crispa" – 18 см. Длина основной массы корней у окоренившихся черенков сортов *S. japonica* колебалась от 8,5 ("County Red") до 15 см ("Magic Carpet"). У *S. fritschiana* и *S. ×bumalda* "Crispa" – 9,3 см. Объем корневой системы у окоренившихся черенков сортов *S. japonica* колебался от 1,5 ("Golden Princess") до 3 см<sup>3</sup> ("Magic Carpet"). У *S. fritschiana* – 1,5 см<sup>3</sup>, а у *S. ×bumalda* "Crispa" – 3,5 см<sup>3</sup>. Прирост за время окоренения составил 2-3 см.

Длина корней (табл. 2) двулетних саженцев сортов *S. japonica* колебалась от 19,7±2,5 до 25,3±5 см. У двулетних саженцев – от 25,2±2,4 до 26,5±3,8 см. Длина корней однолетних саженцев *S. fritschiana* составляла 24,2±5,1 см, у саженцев *S. nipponica* "Halward's Silver" – 18,7±1,2 и двулетних саженцев *S. ×bumalda* "Crispa" – 23±3,6 см.

Таблица 2

Морфометрические показатели 2- и 3-летних саженцев *Spiraea*

Вид, сорт	Высота взрослого растения*, см	Высота саженцев, см	Диаметр корневой шейки, см	Длина корней, см
2-летние саженцы (посадка 2010 г.)				
<i>S. japonica</i> "County Red"	66,0±8,0	34,3±2,2	0,7±0,2	22,8±4,4
<i>S. japonica</i> "Golden Princess"	46,0±13,0	28,0±2,0	0,6±0,1	25,3±5,0
<i>S. japonica</i> "Magic Carpet"	46,0±3,0	23,6±2,8	0,7±0,2	19,7±2,5
<i>S. fritschiana</i>	112±9,0	34,4±3,2	0,9±0,1	24,2±5,1
<i>S. nipponica</i> "Halward's Silver"	49,0±8,0	25,1±2,0	0,7±0,1	18,7±1,2
3-летние саженцы (посадка 2009 г.)				
<i>S. japonica</i> "Albiflora"	50,0±7,0	57,3±6,4	2,0±0,4	26,5±3,8
<i>S. japonica</i> "Gold Mound"	30,0±3,0	34,5±0,6	1,3±0,2	25,2±2,4
<i>S. ×bumalda</i> "Crispa"	53,0±7,0	45,5±2,5	1,3±0,2	23,0±3,6

\* – 7-10-летние растения

Диаметр корневой шейки двулетних саженцев сортов *S. japonica* колебался от 0,6 до 0,7 см. У трехлетних саженцев этот параметр был от 1,3 до 2,0 см. Диаметр корневой шейки двулетних са-

женцев *S. fritschiana* составлял 0,9 см, саженцев *S. nipponica* "Halward's Silver" – 0,7 см, трехлетних саженцев *S. ×bumalda* "Crispa" – 1,3 см.

Как показали наши исследования высота трехлетних саженцев *S. japonica* равна высоте взрослых растений, а *S. ×bumalda* 'Crispa' – лишь на 7,5 см меньше. Двухлетние саженцы *S. fritschiana* достигают 1/3 высоты взрослого растения, а саженцы *S. nipponica* 'Halward's Silver' – 1/2 высоты.

### Выводы

В условиях лесостепи Алтайского края периодически образуются семена высокого качества у 7 сортов *S. japonica*, *S. fritschiana*. Семена *S. japonica* сохраняют высокую всхожесть (87–98%) в течение 2-х лет. Масса 1000 семян составила 0,03–0,15 г.

Выход черенков с одного маточного куста изменялся от 18 до 70 шт. Окореняемость зеленых черенков *S. japonica* колебалась от 71 до 99%, у *S. fritshiana* – 75%, у *S. nipponica* "Halward's Silver" и *S. ×bumalda* "Crispa" – 93 и 94%. Наименьшей длиной корней обладали окоренившиеся зеленые черенки *S. japonica* "County Red", наибольшей – *S. japonica* "Golden Princess", наибольшим объемом корневой системы обладали черенки *S. ×bumalda* "Crispa", наименьшим – *S. fritshiana*. Саженцы *S. japonica* и *S. ×bumalda* на третий год достигают параметров взрослого растения. Саженцы *S. nipponica* "Halward's Silver" на второй год достигают 1/2 высоты взрослого растения, а *S. fritschiana* – 1/3 высоты.

### Литература

1. Александрова М.С. Спиреи [Виды, сорта, агротехника]. М., 2009. 29 с.
2. Галактионов И.И., Ву А.В. Декоративные деревья и кустарники для озеленения городов азиатской части РСФСР. М., 1963. 290 с.
3. Деревья и кустарники СССР. М., Л., 1954. Т. 3. 871 с.
4. Еременко Л.Л. Методика моделирования при морфофизиологическом анализе разветвленных овощных растений. Новосибирск. 1975. 23 с.
5. Коропачинский И.Ю. Древесные растения Азиатской России / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская. Новосибирск, 2002. 708 с.
6. Хромова Т.В. Влияние сроков заготовки побегов на укореняемость зимних и весенних черенков древесных интродуцентов. // Бюлл. ГБС. 1985. вып. 136. 77–82 с.
7. Чаховский А. А., Орленок Е. Н. Таволги в декоративном садоводстве. Минск, 1985. 70 с.
8. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. New York, 1949. 996 p.

## БРОККОЛИ НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

Гаджимустапаева Е. Г.

г. Дербент, Дагестанская ОС ВИР Россельхозакадемии  
e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

Брокколи считается переходной формой к цветной капусте. Родиной брокколи является Южная Италия. Большие площади под эту культуру заняты в Японии, Германии, Англии, США и в других странах мира.

В Дагестане разновидность капусты брокколи малоизвестна, ее не выращивают. Однолетнее, как и все капустные, перекрестноопыляющееся растение. Формирует высокий утолщенный стебель высотой 50–80 см. Побег заканчивается репродуктивным органом, а именно головкой.

Головка представляет собой огромный пучок цветоносных полностью недоразвитых бутонов на хрупких и нежных стеблях. Масса головки доходит до 200–960 г. По окраске брокколи очень разнообразна: зеленая, темно-зеленая, фиолетовая, синеватая, встречается и белая. Необходимо отметить, что передерживать головку на корню нельзя, т.к. через 8–10 суток после появления она начинает распадаться на цветочные кисти и теряет товарность. Иногда на вершине плотной головки цветения бутона наблюдается – цветок.

Лист длинночерешковый, лировидный и двояко-лировидный, край волнистый или фестонно-образно-волнистый.

Сорта брокколи различают по форме образования головок. У сортов раннеспелой группы центральная головка мелкая и рыхлая. Одновременно с головкой в пазухах листьев образуются и боковые пазушные головки 2-6 см. У сортов позднеспелой группы вначале формируется крупная, плотная головка.

Культура брокколи выдерживает морозы до – 6°C. Ранние заморозки в Дербентском районе редкие (осенью 6-7 ноября 2011г. выпал снег и держался 4 дня). Брокколи резко снижает урожайность и товарное качество при высокой и низкой температуре воздуха, а также при недостатке влаги в почве и влажности воздуха. Оптимальная температура воздуха для роста и развития культуры 15-20°C.

Основная масса корней у брокколи расположена в верхнем почвенном слое (20 - 30 см). Отмечено, что растение нуждается в азотных удобрениях, они необходимы в первую половину вегетации, для наращивания зеленой массы.

В условиях Южного Дагестана брокколи имеет короткие сроки созревания. Технология выращивания и посев семян брокколи, такая же, как у цветной капусты. Схема высадки брокколи 70x40 см, (0,28 м<sup>2</sup>) - 36 тыс. растений на 1 га.

За высаженными растениями нужен постоянный уход. Он включает в себя систематическое рыхление почвы, окучивание, прополку, регулярный полив, подкормку и защиту от вредителей и болезней.

Брокколи имеет хорошо развитый листовой аппарат. Растение расходует много воды на испарение при выращивании в летнее-осенний период. Высокий урожай можно получить при регулярном поливе в период формирования розетки листьев и головки.

Важно отметить, растянутое формирование основной продукции, что связано с погодными условиями в фазу формирования центральной головки и биологическими особенностями выращивания сорта. Если головка формируется в условиях невысоких температур 11-15°C, период наступления технической спелости может продлиться около 20 дней, а в озимой брокколи позднеспелой группы - более 30 дней и держатся хорошо. При температуре до 16-18°C головка формируется за 8-15 дней и является оптимальной для роста и развития растений. Дальнейшее повышение температуры резко ускоряет развитие центрального соцветия у брокколи, формирует рыхлые и нетоварные головки.

Убирают головки брокколи ранним утром. Сформировавшиеся головки размером 10-18 см подходят к уборке, срезают с частью нежного стебля длиной 10-15 см, который также используется в пищу.

После уборки головок, для получения массового отрастания новых побегов из пазухи листьев (для формирования повторного урожая с единицы площади), необходим хороший уход за растениями (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность образцов брокколи Дербент, 2009 - 2011 гг.

№ n/n	№ каталога ВИР	Сорт	Происхождение	Урожайность, кг.		Дополнительная продукция, кг.	
				средний вес головки	вес	I-этап сбора	II-этап
1	276	Бонанза, st	США	0,33	0,2-0,4	0,12	-
2	282	Primo hybrid	США	0,46	0,4-0,6	-	-
3	283	Green Defender	США	0,45	0,4-0,51	0,09	0,11
4	289	Violet Queek F1	США	0,49	0,2-0,8	0,11	0,15
5	292	Emerald city F1	Япония	0,46	0,3-0,7	0,13	0,19
6	324*	Decathlon F1	Япония	0,6	0,4-0,8	0,07	0,11
7	326*	Patriot F1	Япония	0,39	0,3-0,65	0,085	0,14
8	327*	Monterey F1	Япония	0,46	0,4-0,55	-	-
9	328*	Womad F1	Япония	0,44	0,4-0,62	0,09	0,12
10	352*	Wutri bud	США	0,58	0,5-0,6	0,15	0,16
11	335*	CB-109	Испания	0,58	0,38-0,91	-	-
12	336*	CB-112	Испания	0,28	0,26-0,51	-	-

\*-временный каталог

Через неделю образуются мелкие головки диаметром 2 – 6 см, и с одного растения можно срезать по 6 - 12 шт., что доходит 23-190 гр. Дополнительную продукцию убирают по мере формирования головок в один или несколько этапов, как показано в таблице 1. При уборке урожая важно обратить внимание на то, чтобы центральная головка была срезана полностью и на стебле не осталось ее части, т.к., в противном случае, дополнительный урожай не образуется. Оставшиеся части головки продолжают развиваться, образуя вытянутые цветоносы и формирование дополнительного урожая, прекращается.

Пищевая ценность брокколи обусловлена наличием большого количества питательных веществ. Мы не проводили биохимический анализ брокколи, но по литературным источникам брокколи богата биологически важными витаминами: каротином (до 8 мг), тиамином (0,25 мг), холином (81,1 мг) и филлохиноном (2,77 мг). В соцветиях брокколи содержатся минеральные вещества: фосфор, необходимый для детского питания (120 мг) и калий (375 мг). Ценность белка брокколи (4 – 48 %) увеличивается из-за присутствия в ней метионина и холина, которые препятствуют накоплению в организме холестерина [2].

В 2009 - 2011 гг. на Дагестанской ОС ВИР была изучена коллекция брокколи, в летне-осенней культуре 12 сортов и гибридов [2]. Исследуемые образцы были стабильно урожайными. Изученные сортообразцы брокколи: Бонанза, Green Defender, Primo hybrid, Wutri bud, Violet Queer F1 - из США; Emerald city F1, Decathlon F, Patriot F1, Monterey F1, Womad F1 - из Японии; СВ 109 и СВ 112 - из Испании, показаны в таблице 1.

**Green Defender** – раннеспелый сорт. Период от массовых всходов до технической спелости 70 - 73 дня. Высота растения 45 - 63 см. Лист среднего размера, зеленый, с восковым налетом, слабо-волнистый, зубчатый. Головка средняя, округло-плоская, зеленая, плотная, средне-бугристая, мелкозернистая. Масса головки 450 гр (400 - 510). Дополнительный урожай с одного растения 7 шт. (90 – 110 гр).

**Emerald city F1** – среднеспелый гибрид. Период от массовых всходов до технической спелости головок 115 - 122 дней. Высота растения 65 – 76 см. Розетка листьев приподнятая. Лист крупный, дольчатый, серо-зеленого оттенка, с восковым налетом. Пластинка листа слабо-пузырчатая, по краю волнистая. Головка среднего размера (10 x 14 см.) 460 гр (300 - 710), округло-бугристая, наружная окраска – зелено-бордовая, а внутренняя зеленая, хорошей плотности, мелкозернистой текстуры. Дополнительный урожай с одного растения 11 шт. (113 - 119 гр). Ценность гибрида: компактные головки, отличные вкусовые качества, продолжительный период поступления продукции. Во время использования в свежем виде – чувствуется вкус свежего грецкого ореха.

**СВ 109** – позднеспелый сорт. Период от массовых всходов до технической спелости головок 163 - 174 дней. Высота растения 70 – 89 см. Розетка листьев приподнятая, скорее вертикальная. Лист крупный, дольчатый, зеленый, с восковым налетом. Пластинка листа пузырчатая, по краю волнистая. Головка средняя и крупная по размеру (15 x 17 см) 575 гр (380 - 910), округло-бугристая, наружная окраска – бордовая, хорошей плотности, текстура ткани мелкозернистая. Ценность сорта: компактные головки, отличные вкусовые качества, продолжительный период поступления продукции, очень декоративная. Дополнительный урожай сорт не образует, но головки достаточно крупные.

### Литература

1. Боос Г.В., Джохадзе Т.И., Артемьева А.М. Методические указания по изучению и поддержке мировой коллекции капусты. Л.: Изд-во ВИР, 1988. 117 с.
2. Тараканов Г.И., Мухин В.Д. Овощеводство // М.: «КолосС», 2003. 471 с.

## СОЗДАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ ДЛЯ ЮГА РОССИИ

Гаджимустапаева Е. Г.

Дербент, Дагестанская ОС ВИР Россельхозакадемии

e-mail: [vir-evg-gajimus@yandex.ru](mailto:vir-evg-gajimus@yandex.ru)

Урожайность и товарные качества цветной капусты тесно связаны с условиями среды, в которых она растет. Растения культуры, как бы пригнаны к условиям внешней среды. Всякие измене-

ния этих условий выращивания изменяют режим питания, обмен веществ, процессы роста и развития растений.

Биологические особенности роста и развития цветной капусты изучают многие ученые мира. Температура воздуха – один из важнейших факторов, определяющих рост и развитие растений.

На различных этапах роста цветная капуста предъявляет разные требования к температуре. При прорастании семян оптимальная температура воздуха 18-20°C; с появлением всходов и в течение 5-6 дней 8-10°C, в рассадном возрасте и после высадки в грунт 15-18°C.

Температура выше или ниже оптимальных задерживают формирование головок и в основном снижают их качество. Цветная капуста относится к группе холодостойких овощных культур, переносит длительное пребывание при 0°C, а многие сорта и легкие заморозки. За многолетними исследованиями нами отмечено, что при выращивании цветной капусты в нашей зоне (в районе северных сухих субтропиков) в осенне-зимний период температурный фактор имеет решающее значение. Устойчивость головок к холоду в значительной степени зависит от ее защиты внутренними листьями.

Повреждение листьев морозом серьезных последствий не вызывает, как в нашем случае с сортом - Orange Bouquet F1. Но трещины на стебле могут погубить растения. Осенью нами проводилось агротехнические мероприятия по защите растения от вымерзания - окучевания растений до первых нижних листьев.

### **Материал и методика исследований**

На Дагестанской ОС ВИР провели стационарное сортоиспытание выделившихся сортов цветной капусты. Экспериментальная часть работы осуществлялась с 2008-2011 гг. по методике ВНИИР [1].

Почва опытного участка - светло-каштановые, средне-гумусные солонцы, по механическому составу преобладают - глинистые и суглинистые. Содержание в почве подвижного азота 4,2 - 5,6 мг, подвижного фосфора – 6,2 - 8,6 мг, обменного калия – 40 - 45 мг на 100 г абсолютно сухой почвы, что соответствует средней обеспеченности азотом и калием, и слабой фосфором.

По климатическим особенностям территория южного Дагестана относится к агроклиматическому району с сухим субтропическим климатом, который характеризуется мягкой непродолжительной зимой, прохладной затяжной весной, сухим и жарким летом, теплой, влажной осенью [2].

Следует отметить, что погодные условия экспериментального периода были более жаркими, особенно во время посева семян (30-36°C) первые две недели, после всходов. В исследовании было заложено 4 сорта цветной капусты. На каждый сорт высаживалось по 50 растений, и в трехкратной повторности. Стандарт - сорт Адлерская зимняя 679.

Стационарное сортоиспытание было проведено для определения морфологической однородности, урожайности, товарности, устойчивости к болезням, и дать биохимическую оценку (2 года) выделившимся линиям капусты цветной Агния и Шаласи из коллекции ВНИИР.

Статистическую обработку и корреляционный анализ экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа [3].

Агротехника выращивания цветной капусты описывалась ранее. Первая подкормка через 10-12 дней после высадки, вторая рано весной, как только можно выйти в полевые условия.

### **Результаты исследований**

Климатические условия Южного Дагестана позволяют выращивать цветную капусту в зимний период в открытом грунте. Есть попытка выращивать данную культуру в частном секторе, но доступных сортов и гибридов отсутствуют.

В процессе работы проведено сортоиспытание в озимой культуре трех наиболее перспективных сортов цветной капусты, выделенных из коллекции. Полученные результаты по урожайности, скороспелости и морозостойкости выделенных сортов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

## Сортоиспытание сортов цветной капусты в озимой культуре Дербент. 2008-2010 гг.

СОРТ	Период вегетации (дни)	Урожайность		Средняя масса головки (г)	Морозоустойчивость, балл
		кг/10 м <sup>2</sup>	% к st		
Агния	281± 6.3	25.7 ± 7.9	184.9	980 ± 281	9
Шаласи	258 ± 6.0	23.9 ± 5.3	171.9	760 ± 205	9
Orange Bouquet F1	252 ± 3.0	18.4 ± 3.7	132.4	690 ± 125	7
Адлерская зимняя 679, st	263 ± 15.0	13.9 ± 3.3	100	435 ± 117	7

Урожайность стандартного сорта Адлерская зимняя 679 составила в среднем 13.9 кг с 10 м<sup>2</sup>, масса товарной головки 435 г, полевая морозостойкость – средняя (7 баллов). Все сорта по урожайности превышали стандарта в пределах – от 17 до 80%. Наиболее высокоурожайными оказались озимые сорта Агния и Шаласи, превысившие по этому признаку стандарт на 84.9 и 71.9 %, с массой головки 980-760 г. - соответственно.

Указанные сорта оказались и наиболее морозостойкими в полевых условиях (9 баллов). Следующее третье место занял гибрид Orange Bouquet, превысивший стандарт по товарному урожаю на 32.4 % и по морозостойкости (7 баллов).

Стандартный сорт Адлерская зимняя 679 отличался более высоким качеством по плотности головок и товарному виду.

Была проведена оценка химического состава головок у отдельных сортов капусты цветной, выделенных по комплексу хозяйственно-ценных признаков в озимой культуре.

По сравнению с многолетними средними показателями химический состав головок у исследованных сортов характеризовался средним содержанием сухого вещества, сахаров, горчичных масел. Более низким - белка, аскорбиновой кислоты, что, по - видимому, связано с пониженными температурами воздуха в условиях озимой культуры у цветной капусты.

Изучение влияния погодных условий года на содержание в головках основных компонентов химического состава достоверно показало, что при более благоприятных температурных условиях вегетации 2009 года, в головках накапливалось больше белка (среднее содержание сырого белка по сортам 1.76 %), чем в более холодном 2008 г. (0.8 %) показано в таблице 2.

Содержание аскорбиновой кислоты, наоборот, было более высоким в условиях 2008 г. (36.4 мг/100 г) по сравнению с 2009 годом (21.5 мг/100 г).

Таблица 2.

## Химический состав головок цветной капусты в озимой культуре (% к сырому весу) Дербент (2008 - 2009 гг.).

СОРТ	Сухое вещество, %	Моносахара	Сумма сахаров	Аскорбиновая к-та, мг/100г	Белок (на сырое вещество), %	Нитраты мг/100г	Горчичные масла, мг/100г
Шаласи	7.76	2.14	3.27	36.3	1.93	304	10.1
Агния	8.91	2.09	3.93	35.7	1.88	730	7.8
Orange Bouquet F1	7.45	1.20	10.4	33.1	1.65	304	8.0
Адлерская зимняя 679, st	7.96	1.90	2.07	33.3	1.49	603	14.3

В результате двухлетнего изучения наиболее ценным биохимическим составом головок по содержанию: сухого вещества, суммы сахаров, сырого белка, выделялись наиболее высоко морозоустойчивые сорта Агния (8.91%, 3.93, 1.88%), Шаласи (7.76%, 3.27, 1.93%) и Orange Bouquet F1 (7.45%, 10.38, 1.65%), по сравнению со стандартным сортом Адлерская зимняя 679.

Таким образом, в 2012 году по результатам стационарного испытания переданы две линии цветной капусты в госкомиссию РФ - Агния и Шаласи. Выделенные линии представляют интерес для возделывания в озимой культуре в субтропических районах при определенных сроках посева и высадки рассады, площадью питания одного растения – 0.28-0.35 м<sup>2</sup>.

Сорт Агния сроком посева I- декада и Шаласи II-декады августа. Рассада должна быть в возрасте 45-50 дней.

### Литература

1. Боос Г.В., Джохадзе Т.И., Артемьева А.М. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты. Л.: Изд-во ВИР, 1988. 117 с.
2. Агроклиматические ресурсы Дагестанской АССР, Л., 1975. 111с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985. 416с.

## ПЕРВИЧНАЯ ИНТРОДУКЦИЯ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ НА СКЕЛЕТООБРАЗОВАТЕЛЯХ

Газиев М.А., Асадулаев З.М.

г. Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН

e-mail: [gorbotsad@mail.ru](mailto:gorbotsad@mail.ru)

### Введение

Способ размножения растений при помощи прививок существует давно. Теофраст, Варрон, Плиний, Колумелла, Куффнер, Брайлей, Оливье де-Серр, Дюамель в разное время подробно описали искусство прививок [6].

В 36 г. до н. э. Теренций Варрон написал книгу «О сельском хозяйстве», где он ссылается на работы 50 своих предшественников. Однако собственно научная разработка вопроса прививок относится лишь к середине 18 века: Дюамель 1758 г. и Туэн 1810 г. [4]. Фундаментальная научная основа прививкам была дана в монографии Н.П. Кренке «Хирургия растений» [5], включающая материал о процессе срастания и осветившая наиболее полно современное состояние проблемы.

В настоящее время прививки проводят с весьма разнообразными научными и практическими целями. Наша работа посвящена анализу различных вариантов и способов прививок черенков сортов и форм яблони и груши с целью их первичного ускоренного интродукционного испытания в условиях Горного Дагестана на скелетные ветви взрослых плодоносящих деревьях.

**Цель исследования:** разработка метода ускоренного интродукционного испытания сортов и форм яблони и груши путем их прививки на дикорастущие деревья.

**Задачи исследования:** 1) создание информационной базы данных о сортах и природных формах яблони и груши для интродукции в условиях Горного Дагестана; 2) анализ особенностей срастания черенков в зависимости от способов и вариантов прививки; 4) создание коллекционного фонда на основе первичной интродукции как основы для селекционной работы.

### Методика и объекты исследования

Работа проводилась с 1998 по 2008 гг. на Гунибской экспериментальной базе (ГЭБ) (1750 м над ур. моря) Горного ботанического сада (ГорБС) в три этапа: 1) экспедиционное обследование природных популяций и стародавних садов в Горном Дагестане и отбор сортов и природных форм яблони и груши в соответствии с «Методикой сортоиспытания и сортоизучения плодовых и ягодных растений» [2]; 2) мобилизация черенков и прививка их в крону взрослых дикорастущих деревьев на экспериментальных базах ГорБС; 3) создание коллекции на диких скелетообразователях.

Весной 1998 года была проведена прививка 16 местных сортов яблони и груши, отобранных в стародавних садах Внутреннегорного Дагестана [1], а в 1999 году – еще 23 сортов. В 2000 году были привиты черенки 50 сортов яблони и груши из Свердловской области.

На одно дикорастущее дерево яблони или груши в зависимости от конкретных задач различными методами прививали от 1 до 12 сортов. Прививку черенков проводили в третьей декаде апреля различными способами: за кору, копулировкой, в боковой разрез. По мере роста побегов привитых сортов применяли и аблактировку для создания прочного скелета крон.

### Результаты исследования

Приживаемость и рост привитых черенков в значительной степени влияет на образование каллуса, обеспечивает лучшие условия для общего зарастания среза подвоя.

Характер приживаемости в течение первого месяца после прививки (конец мая) у разных пород проявился по-разному. У сортов груши черенки всех привитых сортов распустили листья, у яблони же распустили листья черенки только 5 сортов из 12, т.е. 65% черенков остались без признаков срастания.

Диаметр срезанных ветвей подвоев колебался от 2,3 до 12 см. Количество черенков привитых на них – от 2 до 14. Приживаемость черенков с учетом поломок и других повреждений к концу 1999 года составила у яблони 90%, у груши 88% по свердловским сортам и 96% по местным сортам.

В 1998 году на 19 ветках 20-летних деревьев восточной яблони было привито 59 черенков четырех местных сортов яблони. Средний диаметр среза скелетных ветвей подвоев составил около 2,8 см. Из всех привитых черенков сохранились до 2008 года 35 черенков. Зарастание ветвей составило 100%, кроме сорта Кахилаб с зарастанием на 95%.

Для устойчивости побеги прижившихся черенков у сортов Амирханил, Абдулагаджил и Хиндахский между собой были привиты аблактировкой, что позволило сформировать одну целостную взаимосвязанную систему ветвей.

За годы наблюдений интенсивность увеличения диаметра ветки у места среза и его зарастание зависели не только от толщины срезанной ветви подвоя, но и от характера роста побегов сортов. Так, у сорта Амирханил к 2008 году диаметр привитой ветки увеличился на 146%, у сорта Абдулагаджил – на 226%, у сортов Хиндахская и Кахилаб на 193 и 161 % соответственно. Аналогичным образом шло и зарастание срезов.

Интенсивность роста побегов и нарастание диаметра среза зависела и от места расположения привитой ветки в кроне дерева, угла отхождения от ствола, направления веток по странам света и, наконец, от толщины прививаемой ветки и количества прижившихся черенков.

Анализ прижившихся черенков и площадь, занимаемая ими на месте прививки, показывает, что в среднем по сортам из двух прижившихся черенков при 100 процентном зарастании среза одна из веток оказывается доминирующей и занимает около 80% площади заросшего среза.

К примеру, горизонтально расположенная ветвь привитая сортом Орт халат, несмотря на маленький диаметр среза (2,3 см), за 11 лет не заросла полностью. Ветки же подвоя расположенные под углами близкими к  $55^{\circ}$ , из-за лучшего обеспечения питательными веществами, быстрее зарастают даже при сохранении одного из 2-3 привитых черенков. Еще раньше и лучше зарастают срезы, если ветки расположены под углом близким к центральному стволу.

Сорта яблони Каримулал, Амирханил, Кебедгаджил, Арбат, КВ-23 и Останкино привитые в 1998 году вступили в плодоношение в 2002 году (до 16 плодов на ветку). Из сортов груши привитых в 1998 году, в 2002 году первые плоды дали сорта Свердловчанка, Гвидон и Красномясяя. В 2007 году дали первый урожай (по 40 кг с дерева) местные сорта яблони Орт халат и Каримулал.

### Выводы

1. При создании коллекции на скелетообразователях отпадает необходимость в освоении новых площадей, что является важным фактором в горных условиях с дефицитом удобных земельных участков.

2. Взрослые дикорастущие деревья приспособлены к месту произрастания, не повреждаются зайцами, имеют хорошо развитую корневую систему и прочную сформировавшуюся крону, которая позволяет привитым сортам наращивать хорошую вегетативную массу и обеспечивать ранее вступление в плодоношение.

3. Лучшие сроки прививки черенков в условиях Гунибского плато – конец апреля или первая декада мая в зависимости от погодных условий года.

### Литература

1. Газиев М.А., Асадулаев З.М., Абдуллатипов Р.А. Генетические ресурсы плодовых культур Горного Дагестана. Махачкала, 2009. 175 с.
2. Заяц В.К. Методика сортоиспытания и сортоизучения плодовых и ягодных растений. Мичуринск, 1963. 68 с.
3. Егоров В., Назарян Е. Справочник по садоводству. Москва, «Профиздат», 1959. 350 с.
4. Кренке Н.П. Регенерация растений. Изд-во АН СССР, Москва-Ленинград, 1950. 675 с.
5. Кренке Н.П. Хирургия растений. Изд-во «Новая деревня», Москва-Ленинград, 1928. 657с.
6. Thouin A. 1810. Sur Les greffes. Suite de la description des greffes. Ann.mus. d' Histoire nat., 16.

## КОЛЛЕКЦИЯ ПИОНОВ ГОРНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДНЦ РАН

Гусейнова З.А., Муртазалиев Р.А.  
Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
[e-mail guseinovaz@mail.ru](mailto:guseinovaz@mail.ru)

Важнейшей задачей в области интродукции и акклиматизации, как отмечает Н.В. Цицин (1962а) должно быть накопление коллекционных фондов как основной базы для научно-исследовательских работ. Мобилизация и испытание сортового разнообразия цветочно-декоративных культур в этом отношении имеет важное значение при разработке научных основ декоративного садоводства и озеленения.

Пион (*Paeonia* L.) – род многолетних растений семейства пионовые. Род *Paeonia* насчитывает 32 вида, встречающихся преимущественно в умеренной зоне северного полушария (Hong De-Yuan, 2010).

Во Флоре СССР (1937) приводится 15 видов пиона, и 9 из них для Кавказа. По данным Пуниной Е.О., Мордак Е.В. и соавт. (2008; 2009) на территории России произрастает 12 видов пиона, на Кавказе из них 8 видов и 1 разновидность. В Дагестане известно два вида – *Paeonia mlokosewitschii* и *Paeonia tenuifolia* (Муртазалиев, 2009).

Природные виды пионов делятся на лесные и растения степей и лугов. Лесные пионы – высокие (до 80–100 см) растения, образующие раскидистые кусты с тройчатыми листьями и крупными (до 12 см в диаметре) простыми цветками. Это – *Paeonia anomala*, *P. wittmanniana*, *P. tomentosa*, *P. caucasica*, *P. macrophylla* и *P. obovata*. Пионы лугов и степей – имеют более приземистые кусты с большим числом побегов высотой 60–80 см. Это – *P. daurica*, *P. lactiflora* и *P. tenuifolia*.

По жизненной форме растений пионы подразделяют на травянистые, полукустарниковые и кустарниковые:

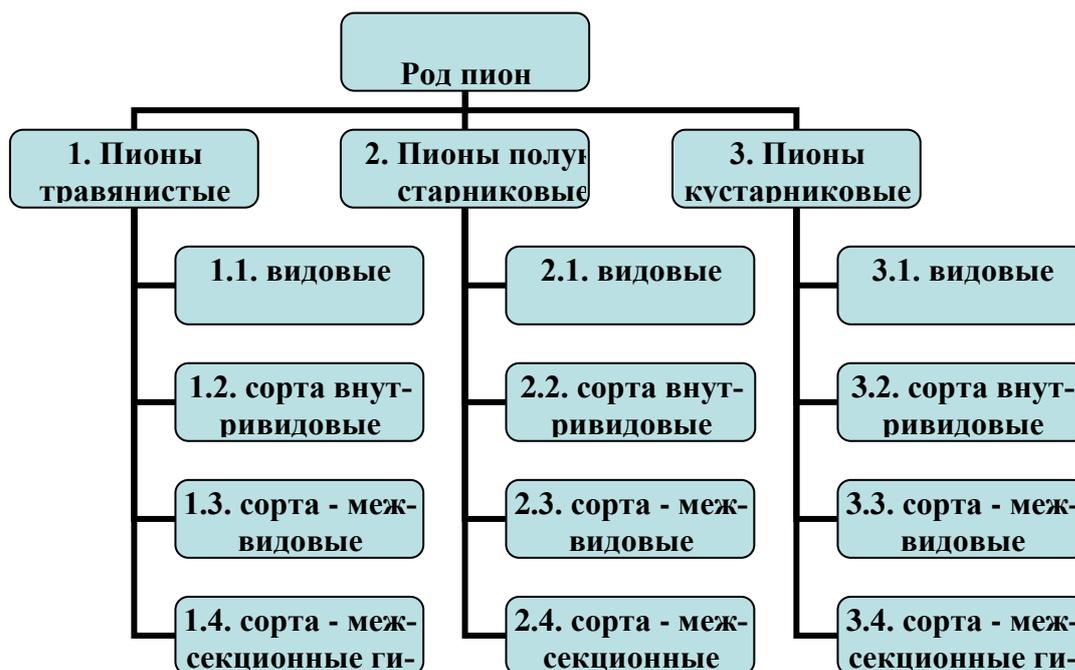


Рис.1. Садовая классификация рода пион по жизненным формам и происхождению

Пионы травянистые – многостебельные растения с недревесными стеблями, корневищем (подземная часть стебля) и корнем. Их наземная часть на зиму полностью отмирает.

Пионы полукустарниковые – многостебельные растения с полудревесными стеблями и древесными корневищем и корнем. На зиму отмирает только верхняя (недревесная) часть их надземных побегов.

Пионы кустарниковые – многостебельные растения с древесными стеблями, корневищем и корнем. Основная часть их надземных побегов на зиму не отмирает.

По происхождению пионы подразделяют на видовые и сорта. В роде пион следует различать группы сортов внутривидовой, межвидовой и межсекционной гибридизации (Биологический ... , 1986):

- внутривидовые гибриды – сорта, созданные в результате скрещивания особей, принадлежащих одному виду;

- межвидовые гибриды – сорта, созданные в результате скрещивания особей, принадлежащих двум или нескольким видам и имеющих одну и ту же жизненную форму;

- межсекционные гибриды – сорта, созданные в результате скрещивания особей, принадлежащих двум или нескольким видам и имеющих разные жизненные формы; это гибриды-lutea – у которых прародителями являются пион видовой полукустарниковый (*P. lutea*, *P. delavayi* или *P. potanini*) и пион кустарниковый (*P. rockii*) и гибриды-Itoh – у которых прародителями являются пион травянистый и гибрид-lutea (пион травянистый x гибрид-lutea) = [пион травянистый x (пион полукустарниковый x пион кустарниковый)].

Всего в мире зарегистрировано около 45 тысяч сортов пионов. ВВ. Никитиным (2011) на основе выборки из 4372 сортов пионов травянистых и 58 сортов Itoh-гибридов, имеющих международную регистрацию в Американском обществе, проведена инвентаризация. По его данным для получения межвидовых гибридов при скрещивании чаще других видов использовались *P. lactiflora* (в качестве материнских растений – 212, в качестве отцовских – 75) и *P. officinalis* (78 и 58, соответственно). Наиболее распространенная группа – около 70% (3699 из 3701) всех сортов являются гибридами пиона молочнокветкового (*P. lactiflora*) или межвидовыми гибридами на его основе.

Достоинством молочнокветковых пионов является то, что они в нашей климатической зоне при правильной агротехнике могут длительное время расти и развиваться на одном месте, при этом стабильно и ежегодно цвести, наращивая силу и красоту цветения. Кроме того, молочноквет-

ковые пионы очень декоративны: имеют различную высоту и разнообразную форму кустов, красиво рассеченную листву, различающуюся у разных сортов по окраске, фактуре, присущему некоторым сортам блеску листьев, или их легкой опущенности и различную окраску цветков. По цветовой гамме больше всего сортов с преимущественно розовой окраской цветка (2280), красной – 1203, белой – 866. Большое количество сортов имеет также махровую форму (2463) цветка, но не мало и с простой (950) и японской формой (679).

В коллекции Горного ботанического сада (ГорБС) 7 видов травянистых, 1 – кустарникового и 20 сортов пиона.

Виды пиона *Paeonia anomala* L., *P. lactiflora* Pall., *P. peregrina* Mill. и *P. officinalis* L. выращены из полученных семян. Посев проводился в горшочках весной 1999 г на Гунибской экспериментальной базе ГорБС (1750 м над ур. моря), всходы получены на второй год, после чего были пересажены в грунт.

*P. anomala* – многолетнее травянистое растение. Стебли красноокрашенные, высотой до 100 см. Листья с узкими долями, блестящие, темно-оливково-зеленые. Цветки пурпурные, направлены в стороны. Цветет с 15 по 25 мая. Произрастает в светлых смешанных лесах, на лугах и опушках, в долинах рек. Предпочитает плодородные почвы и солнечные места. Культивируется в садах как декоративное растение. В культуре с 1788 г. Вид распространен в России на территории Сибири, встречается в Казахстане, Монголии и Китае. Используется в медицине. Занесен в Красную книгу (Флора СССР, 1937).

В условиях Горного ботанического сада отращивание начинается в конце апреля. До наступления фазы бутонизации прирост медленный, после образования бутонов до начала цветения наблюдается наиболее интенсивное развитие растений. Полное цветение приходится на третью декаду мая. Семена созревают в конце июля.

*P. lactiflora* – травянистый многолетник. Стебли прямостоячие до 60–100 см. Листья как у обычных сортов пионов. Цветки белые с легким розоватым оттенком. Цветет 5–12 июня и относительно длительно. Произрастает по сухим, открытым, каменистым склонам, долинам, берегам рек, среди кустарников. В природе ареал вида охватывает Монголию, Китай, Корею и Японию. В России встречается в Читинской области, на Дальнем Востоке – на Амуре и в Приморье. Культивируется (в России) от широты Архангельска и южнее (Флора СССР, 1937).

В условиях Горного ботанического сада отращивает в апреле. Цветет в первой половине июня. Семена созревают в конце августа.

*P. peregrina* – травянистый многолетник с прямостоячими стеблями и глубоко-рассеченными листьями. Цветки простые красные. Родина – Юго-восточная Европа и Турция (Энциклопедия ..., 2008).

В условиях Горного ботанического сада отращивание начинается в конце апреля. Цветет с 18 по 24 мая. Семена созревают в третьей декаде августа.

*P. officinalis* – многолетнее травянистое растение высотой до 45–50 см, образует аккуратный куст с красивой листвой. Цветение раннее. Цветки розовые простые до 12 см в диаметре. Произрастает во Франции, Швейцарии, севере Италии.

В условиях Горного ботанического сада завершает цветение к 25 мая, но созревание семян достаточно долгое, до конца августа.

Живые растения в 2010 г полученные с Пятигорской опытной станции БИН РАН – *Paeonia mlokosewitschii* Lomakin и *P. tenuifolia* L. – из природной популяции Дагестана посажены на Ленинкентской экспериментальной базе (50 м над ур. моря), а *P. caucasica* (Schipcz.) Schipcz. из природной популяции Южной Осетии посажен на Гунибской экспериментальной базе.

*P. mlokosewitschii* – травянистый многолетник. Стебли светло-розовые, высота 60–80 см. Листья декоративные, доли широкие округлые, сизо-зеленые с голубоватым оттенком. Цветки вначале ярко-желтые, позднее кремовые. Зацветает с 12–22 мая. Куст остается высокодекоративным весь сезон. Произрастает по скалам и открытым склонам лесной зоны. В природе ареал вида охватывает Кавказ – Азербайджан, Грузия и Дагестан. Эндемик Восточного Кавказа (Флора СССР, 1937).

В условиях Сада с третьего года цветет и плодоносит ежегодно.

*P. caucasica* – стержнекорневое растение с толстым горизонтальным корневищем и зелеными стеблями высотами от 70–100 см. Листья двояко-тройчато-сложные, с листочками продолговато-яйцевидной или удлинненно-эллиптической формы, серовато-восковидные, опушенные короткими редкими волосками. Цветки крупные, одиночные, 8–10 см в диаметре; они часто яркие красные, иногда розовые. Родина – Кавказ. Предпочитаемые местообитания – луга и поляны в горных лесах от подножия до субальпийской зоны.

В условиях Сада пересаженные растения прижились, но в фазу цветения еще не вступили.

*P. tenuifolia* – многолетнее цветковое растение высотой до 60 см. Стебель простой, одноцветковый, реже двухцветковый, голый. Листья дважды-трижды-тройчатые или тройчато-перистые, рассеченные на линейные или линейно-нитевидные, цельнокрайние доли, шириной 1–2 мм, свисающие и расходящиеся по краям. Цветки крупные, ярко-красные, диаметром до 8 см, с многочисленными желтыми тычинками. В природе ареал вида охватывает Балканский полуостров, юго-восточные районы Восточной Европы, Кавказ. Произрастает в степях, на степных склонах и среди кустарников (Флора СССР, 1937).

Таблица 1

**Характеристика сортов пиона, интродуцированных в Горном ботаническом саду**

№ № п/п	Название сорта	Высота куста, см	Число побегов		Форма и окраска цветка	Аромат	Диаметр цветка, см
			генер.	вегет.			
1.	Инспектор Лаверн In- specteur lavergne	100	11	2	махровая карминно-красная	изыск	15
2.	Миртл Джентри Myrtle Gentry	100–110	7–8	–	махррозовидная розовая	насыщ приятн	16
3.	Президент Тафт Presi- dent Taft	100	36	–	махррозовидная нежно-розовая	слабый	18
4.	Генерал Бертран General Bertrand	110	8	1	махррозовидная насыщ-розовая.	слабый	20
5.	Глэдис Хадсон	100	13	–	махровая кремово- белая	очень при- ятн	20
6.	Мадам Дюсель	90	16	1	махрполушар. розово-сиреневая	слабый	18
7.	Сара Бернар Sarah Bernhardt	110	16	2	махррозовидная розово-сиреневая	приятн	14
8.	Соланж Solange	100	18	–	махррозовидная розовато-белая	пьянящ	15
9.	Феликс Круз Felix Crousse	100	18	–	махрполушар. карминно-красная	легкий приятн	15
10.	Джеймс Пиллоу James Pillow	100	17–29	–	махррозовидная нежно-розовая	приятно- цветочн	15
11.	Линней	90	4	2	махррозовиднаякар- минно-розовая	слабый	13
12.	Розза Элеганс Rosea elegans	100	6	–	махркорнч нежно-розовая	слабый	14
13.	Рубенс Rubens	100	7–20	1	махррозовидная светло-розовая	слабый	10–12
14.	Мисс Энхорд	110	25	–	махрполушар розовая	сладкий	18
15.	Франсуа Ортега Francois Ortegat	95	15	–	махрполушар ярко-красная	очень при- ятн	13
16.	Гарбе Мотинаи	100–110	11	23	махррозовидная сиренево-розовая	неприятн	15
17.	Сэр Томас Липтон	90–100	11	1	махррозовидная карминно-красная	приятн	16
18.	Сюзанна Дессар	110	16	1	махррозовидная нежно-розовая	слабый	18
19.	Грэтхен	100	14	–	махрполушар пурпурно-карминная	неприятн	18
20.	Примавера Primevere	110	11	–	анемовидная кремово-желтая	слабый	16

В условиях Ботанического сада успешно проходит полный цикл развития с образованием полноценных семян.

И, наконец, *Paenonia suffruticosa* Andrews, полученный с Пятигорской станции БИН РАН и сортовой материал – из ГБС и Ставропольского ботанического сада размещены на Цудахарской экспериментальной базе (1100 м над ур. моря).

*P. suffruticosa* – растение гибридного происхождения. Листопадный кустарник высотой до 1,5 м. В отличие от травянистых, характерной чертой древовидных пионов являются толстые древесные прямостоячие побеги с ажурными ярко-зелеными орнаментальными дважды перистыми листьями. Цветки крупные, диаметром от 12 до 20 и более см, простые или полумахровые, разной расцветки (белые, розовые, желтые, малиновые, фиолетовые, двуцветные), располагающиеся на концах однолетних побегов. Зацветает древовидный пион как правило на 1,5-2 недели раньше травянистого и цветет в течение 2-3 недель. Родина – Китай. Растет на скалах на высоте 300 м над уровнем моря.

В условиях Ботанического сада цветет в первой половине мая. Цветки белые и розовые простые. Плоды, завязавшиеся в конце мая, созревают в конце августа (достаточно длительный период вызревания), семян образуется много.

Отрастание сортовых пионов начинается на этом высотном уровне со второй декады апреля. Все сорта зацвели на второй год посадки, нормально растут и развиваются. Цветение начинается с третьей декады мая (ранние сорта) и продолжается по первую декаду июля (средние и поздние сорта). Длительность цветения обусловлена еще и наличием большого числа боковых бутонов. Ниже в таблице приводится характеристика интродуцированных сортов пиона.

По данным 2013 г кусты сортов пиона образовали достаточное число генеративных побегов, позволяющее провести их вегетативное размножение.

Таким образом, по результатам наших исследований можно сделать вывод, что виды и сорта пиона успешно прошли интродукцию в условиях Горного ботанического сада и могут быть рекомендованы для выращивания на разных высотных уровнях.

### Литература

1. Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1986. 831 с.
2. Конспект флоры Кавказа. Т. 3. Ч. 2. Санкт-Петербург–Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 623 с.
3. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Т. 1. Махачкала: Изд. дом «Эпоха», 2009. 319 с.
4. Никитин В.В. Пионы травянистые и Itoh-гибриды.
5. Пунина Е.О., Мачс Э.М., Мордак Е.В., Мякошина Ю.А., Родионов А.В. Род *Paenonia* (*Paenoniaceae*) в России и на сопредельных территориях: ревизия с использованием методов кариосистематики и молекулярной систематики. // *Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века*. Ч. 3. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. С. 69–72.
6. Пунина Е.О., Мордак Е.В. Конспект кавказских видов рода *Paenonia* (*Paenoniaceae*) // *Ботан. журн.*, 2009. Т. 94, № 11. С. 1681–1696.
7. Шипчинский Н. В., Комаров В. Л. Род 507. Пион – *Paenonia* // *Флора СССР* в 30 т. / Гл. ред. акад. В.Л.Комаров; Ред. тома Б.К. Шишкин. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. VII. 790 с.
8. Цицин Н.В. Главный ботанический сад на новом этапе // *Бюл. Гл. ботан. сада*, 1962а. Вып. 45. С. 3–6.
9. *Энциклопедия садовых растений*. Великобритания: Dorling Kindersley, 2008. стр. 1136.
10. Hong De-Yuan. *Peonies of the World, Taxonomy and Phytogeography*. London and Missouri Botanic Garden, St. Louis: Kew Publishing, 2010.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГЕНОФОНДА ТРИТИКАЛЕ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

Дибиров М.Д.

Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
e-mail: dibir1@mail.ru

Обогащение культурной флоры более ценными и продуктивными формами, выведение специализированных по зонам сортов, создание и накопление для этого разнообразного исходного эколого-генетического материала является одной из важнейших задач интродукции и селекции.

Исследование особенностей реализации адаптивного потенциала и выявление механизмов формирования компонентов продуктивности по наиболее важным хозяйственно-ценным комплексам признаков культурных растений вдоль меняющегося градиента среды имеет важнейшее значение для выявления нормы реакции генотипа на среду и отбору наиболее устойчивых продуктивных линий, сортов и включения их в селекционные программы.

Важную роль в определении показателя биологической продуктивности играет экологическая устойчивость растений, рассматриваемая как эволюционно и генетически обусловленная способность противостоять абиотическим и биотическим стрессам (засухе, морозам, вредителям и т. д.). Повышение экологической устойчивости сортов может рассматриваться в качестве решающего условия расширения ареала культивируемых растений.

В связи с этим актуальна проблема поиска и испытания сортов зерновых злаков в горных условиях, создание и накопление для этого разнообразного исходного материала с целью выявления и внедрения перспективных для народного хозяйства сортов.

Тритикале – это синтетическая культура, представляет собой полиплоидный гибрид пшеницы и ржи. Главное преимущество тритикале – высокая потенциальная продуктивность и способность давать высокие урожаи в таких почвенно-климатических условиях, в которых пшеница малопродуктивна.

В начальный период селекции тритикале основное внимание уделялось октоплоидным формам, впоследствии ученые в различных странах мира пришли к одному и тому же заключению, что в отношении зерновой продуктивности гексаплоиды потенциально более эффективны, чем октоплоиды [1,2,3,4]. Мейотическая стабильность и фертильность 42-х хромосомных гексаплоидных форм имела лучшие данные, чем у 56-хромосомных октоплоидов. В наши дни большинство программ селекции тритикале во всем мире сконцентрированы на гексаплоидных формах.

Цели и задачи селекции сортов тритикале в ближайшем будущем сводятся к дальнейшему улучшению их урожайности и цитогенетической стабильности при сохранении нынешнего преимущества над другими хлебными злаками в отношении устойчивости к условиям среды и питательной ценности.

На Дагестанской опытной станции ВИР проводятся исследования по сбору, изучению, сохранению мировой коллекции и созданию новых форм и сортов тритикале, начиная с 70-х годов [5,6,7].

В течение девяти лет (1997-2005 гг.) в Горном ботаническом саду проводились сравнительные интродукционные испытания 253 сортов тритикале (яровых и озимых) отечественной и зарубежной селекции в меняющейся среде вдоль высотного экотипа 100 м над уровнем моря (г. Махачкала, 1100 м (Цудахарская экспериментальная база), Горного ботанического сада), 1650 м (Гунибская экспериментальная база) и 1950 м (там же), отражающие экологические условия равнинного, горно-долинного, средне- и высокогорного поясов и моделирующие селекционную систему Борлоуга. Одни и те же сорта испытывали по признакам устойчивости и продуктивности на всех четырех уровнях высотного градиента. Материалом для изучения служили образцы семян сортов тритикале, полученные из коллекции Дагестанской опытной станции Всероссийского института растениеводства. В качестве наиболее выразительных признаков норм реагирования рассматривались: число и вес колосьев в снопе, число и масса зерна с колоса, масса зерна с делянки ( $0,4 \text{ м}^2$ ), высота растений, даты наступления фаз, полегаетость, поражаемость бурой ржавчиной.

Анализ структуры изменчивости изучаемых признаков проводился с применением двух моделей дисперсионного анализа: двухфакторной модели и модели с учетом линейной регрессии.

Результаты сравнительного анализа сортов и линий тритикале показали, что длина вегетационного периода увеличивается по мере набора высоты над уровнем моря местонахождения опытного участка вдоль высотного градиента. Условия выращивания вдоль высотного градиента являются главным фактором определяющим продолжительность фаз колошения-созревание и вегетационный период (рис.1). По результатам двухфакторного дисперсионного анализа, условия выращивания оказывают существенное влияние на периоды от всхожести до колошения, колошение-созревание, и длину вегетационного периода. Вклад относительной компоненты дисперсии в общую составляет от 30,3% до 94,9%. Более выражено различие сортовых особенностей на период от всходов до колошения, сила влияния фактора сортовых различий тритикале составляет 24,1%.

Условия выращивания являются главным фактором (сила влияния фактора 76,5 до 90,8%) определяющий продолжительность фенофаз на стадии колошение-созревание, как результат и на весь вегетационный период (сила влияния фактора 78,3 до 94,9%). Отмечена очень высокая положительная корреляционная связь между высотой места произрастания и периодом колошение-созревание, длины всего вегетационного периода. Слабая положительная связь отмечена для периода всходы-колошение. Если на ранних этапах онтогенеза основные межгрупповые различия связаны с сортовыми особенностями, то на более поздних этапах основное влияние на формирование компонентов продуктивности вносят условия выращивания связанные с высотным градиентом.

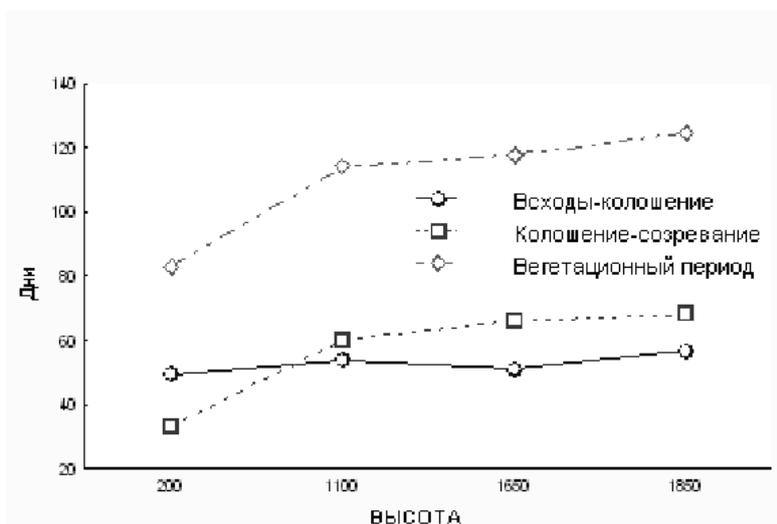


Рис. 1 Графики средних значений сортов тритикале по продолжительности вегетационного и межфазных периодов вдоль высотного градиента

Испытание отобранных сортов и линий тритикале различного эколого-географического происхождения в меняющейся среде вдоль высотного градиента (от 200 до 1900 м над уровнем моря) выявило, что с возрастанием высоты над уровнем моря различные сорта и линии тритикале реагируют неоднородно. Условия выращивания оказывают существенное влияние на все учтенные признаки кроме высоты растения. Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что на изменчивость большинства морфологических признаков оказывал фактор высотного градиента (рис. 2). Наибольшее влияние выявлено для признаков: масса 1000 зерен, вес колоса и семян, наименьшее — для плотности колоса. Фактор межсортовые различия в значительной мере оказывает влияние на признаки длина остей, число колосков и плотность колоса. По итогам однофакторного дисперсионного и регрессионного анализов выявлено, что с возрастанием высоты над уровнем моря подавляющее большинство признаков имеют положительную корреляционную связь с фактором высотного градиента. Исключением составил признак плотность колоса, который имеет отрицательную недостоверную на 0,05 уровне значимости корреляционную связь. Вклад изменчивости связанных с линейным воздействием высотного градиента  $r^2, \%$  в общую вариабельность  $h^2, \%$  у большинства признаков существенен для весовых параметров и незначителен у линейных и числовых.

Исследования показали, что по уровню изменчивости признаков у всех изученных зерновых независимо от высоты выращивания над уровнем моря выделяются две группы: детерминированные и лабильные. К первой группе отнеслись признаки, формирующие на начальных этапах онтогенеза и обусловленные влиянием генотипа это: длина колоса, длина остей, число колосков, плотность колоса. Ко второй группе отнеслись признаки, формирующиеся на поздних этапах онтогенеза и обусловленные влиянием среды такие как: число семян, вес колоса, половы, семян, 1000 зерен. Кроме этого, с возрастанием высоты над уровнем моря усиливается размах варьирования у одних сортов и уменьшается у других.

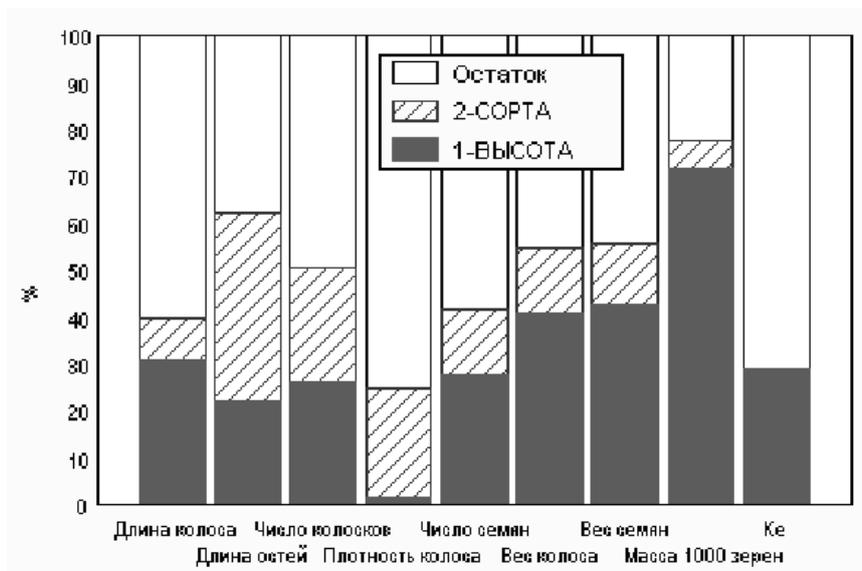


Рис.2. Компоненты дисперсии в процентах по факторам: условия произрастания и межсортовые различия

Неодинакова реакция сортов и линий на различные условия выращивания. Весовые и числовые признаки сходны по реакциям на условия выращивания. Прирост генеративной сферы при более оптимальных условиях произрастания происходит медленнее, чем прирост вегетативной сферы, признаки генеративной сферы более стабильны в гетерогенной среде

Выявлено, что большинство испытываемых сортов тритикале значительно превосходят по признакам продуктивности: число колосков в колосе, числу зерен в колосе, и по массе зерна с деланки районированные сорта пшеницы и ржи.

В результате наших исследований выделены экологически пластичные сортообразцы, которые показывают высокую продуктивность в условиях высокогорий и на низменности: Аист Харьковский, Укро (Украина), LT-463-72, Wanad, Miesco, (Польша), ПРАГ 532, ПРАГ 500, ПРАГ 554/2 (Дагестан).

Таким образом, установлены четкие различия ряда сортовых комплексов на экологические условия высотного градиента и почвенные условия. Выделенные нами лучшие по продуктивности и устойчивости в экологически контрастных условиях сортообразцы представляют интерес в качестве исходного материала для ускорения селекционных работ и микрорайонирования в различных почвенно-климатических условиях Дагестана.

### Литература

1. Дорофеев В.Ф., Куркиев У.К. Мировая коллекция тритикале и использование их в селекции: Материалы международного симпозиума «Тритикале, изучение и селекция», Л.: 1975. С. 12-25
2. Куркиев У.К., Абдуллаева А.К. Направление научного поиска в селекции тритикале. Получение тетраплоидных форм: Селекция и семеноводство. №15. 1983. С. 17-19
3. Куркиев У.К. Актуальные проблемы селекции тритикале и создание нового исходного материала: Труды по прикл. бот., ген. и сел. СП-б.: ВИР, 2000. Т. 158. С. 44-58
4. Махалин М.А. Пшенично-ржаные амфилоиды и повышение их продуктивности. Сб.: Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды. Изд-во АН СССР, М.: 1963. С. 139-150
5. Писарев В.Е., Жилкина М.Д. Использование полиплоидии в перестройке геномного состава мягкой пшеницы: Селекция и семеноводство. №4. 1963. С. 52-57
6. Шульдин А.Ф. Использование отдаленной гибридизации и полиплоидии в селекции зерновых злаковых культур: Труды симпозиума по отдаленной гибридизации растений. София: 1964. С. 85-99
7. Kiss A. Neue Richtung in der Triticale-zuchtung. Z. F. Pflanzenzuchtung. 1996, Vol. 5. №4.

## БАНК СЕМЯН КАК КЛЮЧЕВОЙ МЕТОД СОХРАНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОНДАХ ГБУ ВО «ВОЛГОГРАДСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА»

Ельникова Ю.С.

г. Волгоград, Волгоградский региональный ботанический сад  
e-mail: ElnikovaJulia@yandex.ru

В настоящее время существует реальная угроза исчезновения множества видов растений. Причины редкости растений разные, но главным обстоятельством приводящим к сокращению их численности и сужению ареалов, является хозяйственная деятельность человека [1].

Одним из приоритетных направлений деятельности «Волгоградского регионального ботанического сада» («ВРБС»), является сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, занесенных в Красную книгу Волгоградской области, а так же включенных в перечень видов, являющихся объектами мониторинга на территории Волгоградской области.

Хранение генетического материала природной флоры в виде семян является одним из самых распространенных, практичных и эффективных способов охраны «*ex situ*». За последние 30 лет организации и институты, занимающиеся изучением растительных ресурсов, накопили огромный опыт в этой области.

С осознанием важности охраны эндемичных видов растений в мировой практике создаются банки долговременного хранения семян. Банк семян – это надежный и не требующий много места способ хранения генетического разнообразия растений. Изначально банки семян создавались для коллекционирования семян растений имеющих продовольственное значение и их дикорастущих родичей, в современных условиях необходимо долговременное хранение семян многих исчезающих видов, не имеющих непосредственного практического значения [2].

Сегодня по данным the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) в мире существует 1,460 генетических банков семян, из них 465 находятся в Европе, 468 в Америке и 298 в Азии [3]. Наиболее крупные национальные генетические банки находятся в Китае, России, Японии, Индии, Южной Корее, Германии и Канаде (страны расположены в порядке, соответствующем величине банков). Банки семян можно разделить по географическому признаку на международные, национальные и региональные. Международные банки семян являются крупнейшими и работают в направлении сохранения растений со всего земного шара. В них преимущество отдается сохранению флоры регионов наиболее подверженных глобальным климатическим изменениям и антропогенному воздействию. Например, хранилище семян Королевского ботанического сада Кью в Лондоне.

Национальные банки семян сохраняют семена редких видов растений определенных государств. Например, семенной банк Главного ботанического сада российской академии наук в Москве.

В задачи региональных банков семян входит изучение и сохранение биоразнообразия флоры определенной административной территории. Одним из таких банков семян, является региональный генетический банк созданный на базе ГБУ ВО «ВРБС» его сотрудниками производятся коллекционные сборы семян эндемичных, редких и исчезающих видов региональной флоры.

В банке семян нашего ботанического сада имеется 2 типа коллекций базовая и активная.

Базовая коллекция – стратегическая, длительного хранения при температуре  $> -18^{\circ}\text{C}$  при предварительной специальной подготовке. Предполагается, что имеющиеся семена будут востребованы в случае исчезновения соответствующих растений с лица земли.

Активная коллекция поддерживается при умеренных условиях хранения, при температуре  $< 4^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 15%. При таких условиях семена сохраняют свою жизнеспособность достаточно короткий промежуток времени, в результате данная коллекция нуждается в постоянном обновлении. Именно на ее материале проводятся научно-исследовательские испытания и она служит основой для пополнения базовой коллекции. Семена хранящиеся при этих условиях необходимо регулярно проверять на всхожесть. Из этой коллекции формируются фонды для обмена семенами с другими ботаническими садами.

Сохранение генетического материала растений для поддержания их биоразнообразия в виде семян является перспективной и приоритетной задачей каждого научного учреждения работающего с растительными ресурсами.

### Литература

1. Холина А.Б., Воронкова Н.М. Сохранение генофонда дальневосточных растений методом криоконсервации семян // Изв. РАН. Сер. биол. 2008. № 3. С. 304–312.
2. Кушнарченко С.В. Роль криоконсервации в сохранении биологического разнообразия // Актуальные проблемы ботанического ресурсосведения: (Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. памяти выдающегося казахст. ботаника–ресурсоведа, член–корр. НАН РК, д-ра биол. наук М.К. Кукунова в связи с 70–летием со дня рождения, 12-13 мая 2010 г.). – Алматы, 2010. «Уш Киян». С. 130–133.
3. FAO. The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. 1996. FAO, Rome, Italy.

### КОЛЛЕКЦИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЛАКОВ В ОТДЕЛЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ГБС РАН

**Кабанов А. В.**

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва  
e-mail: alex.kabanow@rambler.ru

Декоративные злаки в последние годы становятся все более популярными в озеленении. И это вполне оправдано, благодаря длительному периоду декоративности, разнообразию форм и широкому спектру использования.

Несмотря на достаточно широкое распространение ряда сортов декоративных злаков, многие из них не проходили интродукционного испытания. В итоге применяемый ныне сортимент зачастую включает в себя слабо устойчивые, не зимостойкие, а в ряде случаев и совершенно не зимующие культивары.

Интродукционное изучение декоративных злаков в Отделе декоративных растений долгое время не носило систематический характер. Они были включены в коллекцию малораспространённых многолетников, и были представлены незначительным числом природных видов и единичными сортами [1,2, 3, 4].

В настоящий момент принято решение начать комплексное изучение данной группы декоративных растений. Сейчас коллекционные фонды находятся в стадии активного пополнения. По данным на ноябрь 2012 г. в коллекцию входит: 10 природных видов и 25 сортов декоративных злаков.

Наиболее репрезентативной является коллекция рода *Miscanthus* Andersson, включающая 2 природных вида и 8 сортов. В 2010 – 2012 г.г. было проведено комплексное изучение коллекции представителей рода *Miscanthus*. В рамках этого исследования были отмечено, что подавляющее большинство представленных в коллекции образцов не успевают в условиях региона полностью процвести. Но, в то же время, стоит отметить, что ряд ранних сортов, полученных на основе *Miscanthus sinensis* (Thunb.) Andersson полностью проявляют свою декоративность. Именно поэтому следует отнести сорта, зацветающие в сентябре – начале октября к группе очень перспективные – ‘Kleine Fontane’, ‘Silberfeder’, ‘Gracillimus’, ‘Punktchen’.

В то же время стоит отметить тот факт, что и более поздние сорта – ‘Zebrinus’, ‘Strictus’, ‘Morning Light’, ‘Variegatus’, не успевающие в условиях региона процвести, вполне можно отнести к группе перспективные. Ведь они достаточно декоративны за счет ярко окрашенных листьев.

В коллекции представлен так же и *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Benth., несмотря на устойчивость в культуре и достаточно раннее цветение (сентябрь) в условиях Средней России, этот вид не относится к группе перспективных, что связано с высоким инвазионным потенциалом за счет быстрого вегетативного разрастания с образованием крупных рыхлых зарослей.

Такой же агрессивной жизненной стратегией обладает *Elymus giganteus* Vahl, но именно этот вид толерантен к засолению и может быть локально применен в озеленении участков вдоль крупных дорог, где использование большинства многолетников, кустарников и деревьев не перспективно.

К группе перспективных можно отнести сорта, полученные на основе *Phalaroides arundinacea* L. ('Luteopicta', 'Feeseey'), *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl ('Variegatum'), высокими декоративными качествами обладает *Chasmanthium latifolium* (Michx.) H. O. Yates, пестролистный сорт *Alopecurus pratensis* L. 'Aureovariegatus' длительной декоративностью обладают сорта, полученные на основе *Calamagrostis x acutiflora* (Schrab.) Rchb. ('Overdam', 'Karl Foerster').

Стоит отметить достаточную перспективность сортов, полученных на основе *Molinia caerulea* (L.) Moench ('Moorhexe', 'Variegata'), *Molinia arundinacea* Schrank ('Skyracer', 'Transparent', 'Karl Foerster', 'Edith Dudszus'), *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. ('Bronzeschleier', 'Goldschleier').

Несмотря на то, что таким видам как *Helictotrichon sempervirens* (Vill.) Pilg. и *Festuca glauca* Vill. требуются особые эдафические условия, они достаточно перспективны.

В настоящее время работы по формированию коллекционных фондов продолжаются. Одной из текущих задач является формирование комплекса декоративных злаков природной флоры Российской Федерации. Так же важное значение уделяется пополнению коллекции новыми сортами.

### Литература

1. Декоративные многолетники (краткие итоги интродукции). М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 309 - 312 .
2. Каталог коллекций отдела декоративных растений. М.: ООО «АЛЕС», 2000.- 172 с.
3. Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН: 60 лет интродукции/ отв. ред. А. С. Демидов; Учреждение РАН Гл. ботан. сад им Н. В. Цицина РАН.- М.: Наука, 2009.- С. 318 – 320.
4. Цветочно-декоративные травянистые растения (краткие итоги интродукции).- М.: Наука, 1983.- С. 246 – 249.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДА ЯБЛОНИ (*MALUS MILL.*) МЕТОДАМИ ЭЛЕКТРОННОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ И КОНФОКАЛЬНОЙ ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ

Кумахова Т.Х.<sup>1</sup>, Бабоша А.В.<sup>2</sup>, Рябченко А.С.<sup>2</sup>

Москва, <sup>1</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева  
Москва, <sup>2</sup>Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН  
e-mail: tkumachova@gmail.com

Исследование особенностей строения поверхности плодов с целью выявления маркеров приспособительных реакций, мониторинга физиологического состояния и биологических повреждений представляет немаловажный интерес при отборе наиболее перспективных форм культурных растений для формирования высокопродуктивных, экологически устойчивых агрофитоценозов.

Яблоня (*Malus Mill.*) – ведущая плодовая культура во многих эколого-географических зонах не только в нашей стране, но и на сопредельных территориях. В южных регионах, где горы занимают более 50% от общей площади, многие сорта яблони интродуцированы и успешно культивируются на довольно больших высотах (1200–1750 м над уровнем моря). При этом яблоневые насаждения располагаются в долинах и на пологих южных склонах, пересекающихся горными реками, что создает специфические микроклиматические условия (Газиев и др., 2005; Шидаков, 1991).

В настоящей работе изучена микроструктура поверхности плодов яблони на стадии созревания. Нас интересовало влияние высоты произрастания плодовых растений на формирование анатомических структур, обеспечивающих непосредственный контакт поверхности плодов с внешней средой.

Зрелые плоды разных сортов яблони (*Malus domestica* Borkh.) собирали с плодовых растений, произрастающих в Кабардино-Балкарии на горных экспериментальных площадках, расположенных на разных высотах (300, 600 и 1200 м над уровнем моря). Материал отбирали в конце июля и начале августа из средней части кроны 3-х модельных деревьев. Поверхность плодов изучали при помощи сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) LEO - 1430 VP (*Carl Zeiss*). Образцы для исследований вырезали в области экватора плода на одинаковом расстоянии от долей чашечки и плодоножки, помещали на столик замораживающей приставки «*Deben CoolStage*», охлаждали до – 30<sup>0</sup>С и просматривали в режиме высокого вакуума. Более детальное изучение микроструктуры поверхности проводили на образцах, напыленных золотом в камере вакуумной ионно-распылительной установки. Автофлуоресценцию поверхности и поперечных срезов плодов исследовали с использованием конфокального микроскопа *Olympus FV1000D* при возбуждении светом 405, 473 и 560 нм.

На изображениях поверхности плодов в сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) были обнаружены мощные восковые отложения разной конфигурации (стерженьки, пластинки и др.). Хорошо заметны различия между солнечной и теневой сторонами поверхности плодов. При этом сравнительно небольшие участки на солнечной стороне имели сильно выраженный красновато-бурый оттенок. В этих участках обнаруживали мелкие бугорки – формирующиеся чечевички и более темные локальные поверхностные побурения. Формирующиеся чечевички состояли из рыхлой массы клеток, поверхность которых была покрыта мощными восковыми пластинами. По нашим наблюдениям, в процессе созревания плодов независимо от высоты произрастания плодовых растений количество устьиц постепенно уменьшалось, а чечевичек наоборот увеличивалась. Следует отметить, что чечевичек значительно больше на солнечной стороне поверхности плодов, выращенных на высоте 1200 м. Сформированные чечевички в СЭМ имели вид слегка приподнятого массива, выступающего над поверхностью плода в виде «усеченного конуса», вершина которого представляла собой «жерло», проходящее в глубже лежащие ткани. На поперечных срезах они имели вид двояковыпуклой линзы. В этих участках эпидерма почти разорвана, и под заполняющей тканью хорошо различима феллоген (пробковый камбий) и феллема (пробка). Вероятно, активные деления клеток феллогена приподнимают эпидерму, и на поверхности плодов образуются небольшие бугорки, которые в этих местах впоследствии и разрываются.

Чечевички – вторичные анатомические структуры осевых органов, формирующиеся у большинства древесных растений в первый год жизни для осуществления газообмена. При этом по межклетникам заполняющей ткани внутрь органа диффундирует кислород, а углекислый газ и пары воды наружу. Данных об образовании чечевичек на поверхности яблок в литературе крайне мало (Кумахова, 2003, 2011). Имеющиеся в литературе фрагментарные сведения касаются в основном формирования на поверхности яблок пробкового слоя (Матиенко, Ротару, 1987; Meyer, 1940).

При использовании конфокальной микроскопии в области чечевичек наблюдали изменение флуоресценции клеточных стенок по сравнению с окружающими тканями, что свидетельствует об изменении их химического состава. Хорошо заметен разрыв кутикулы и кутинизация стенок эпидермы, обращенных в полость чечевички. При этом клеточные стенки верхних слоев заполняющей ткани отличались интенсивной флуоресценцией в синей части спектра. Под ними находились клетки, сходные по форме с вышележащими клетками, но отличающиеся интенсивной флуоресценцией во всем видимом спектре. Можно предположить, что они являются производными феллогена чечевички и аналогичны новым клеткам заполняющей ткани, описанной Лотовой Л.И. (2010) для чечевичек осевых органов древесных растений. Далее расположены клетки перидермы в виде вогнутой линзы, хорошо заметные благодаря коричневому свечению оболочек на фоне не флуоресцирующих окружающих их клеток паренхимы перикарпия.

По нашему мнению, образованию чечевичек на поверхности плодов способствуют условия произрастания плодовых растений в период активного их роста. Как известно, свет играет важную роль в заложении и развитии перидермы, а повышенная температура значительно ускоряет этот процесс. Можно предположить, что более активное формирование чечевичек на поверхности горных плодов обусловлено интенсивным воздействием УФ, а также недостатком углекислого газа в условиях разреженной атмосферы.

### Литература

1. Газиев М. А. и др. Перспективы улучшения видového и сортового разнообразия плодовых и ягодных пород в Дагестане // «Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов». Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 60-летию ГБС им. Н. В. Цицина РАН. М. 2005. С. 106–107.
2. Кумахова Т. Х. Некоторые особенности анатомии плодов *Malus domestica* (Rosaceae) в зависимости от высоты культивирования в горах // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 6. С. 75–84.
3. Кумахова Т. Х. Некоторые особенности гистогенеза плодов *Malus domestica* (Rosaceae) в зависимости от высоты культивирования в горах // Известия ТСХА. 2011. № 2. С. 75–92.
4. Лотова Л. И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений. М. 2010. 512 с.
5. Матиенко Б. Т., Ротару Г. И. Особенности возникновения и строение пробкового слоя на плодах яблони // Изв. АН МССР. Сер. биол. 1987. №1. С. 3–8.
6. Шидиков Р. С. Сортимент яблони и его совершенствование путем селекции в предгорьях Северного Кавказа. Нальчик, 1991. 302 с.
7. Meyer A. A. A study of the skin structure of the Golden Delicious apples // Proc. Soc. Hort. Sci. 1940. N 45. P. 105–110.

### МИРОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ТРИТИКАЛЕ

Куркиев У. К.<sup>1</sup>, Куркиев К. У.<sup>2</sup>

г. Дербент, <sup>1</sup>ДООС ВИР Россельхозакадемии  
г. Махачкала, <sup>2</sup>ДагГАУ им. М. М. Джамбулатова  
e-mail: kkish@mail.ru

Пшеница и рожь – важнейшие филогенетически близкие хлебные злаки. По распространенности, разнообразию и использованию первая не имеет себе равных в растительном мире [1, 2]. Рожь, уступая ей по ряду пищевых, вкусовых, товарно-эстетических качеств, обладает комплексом других практически ценных признаков. Она формирует мощные растения с более высокой потенциальной продуктивностью. Лучше переносит почвы песчаные, малоструктурные, бедные питательными веществами, с низким плодородным горизонтом и с повышенной концентрацией кислот, солей и ионов алюминия. Более устойчива к суровым условиям зимы, засушливому периоду весны и начала лета, а также к ряду болезней и сорным растениям. Благодаря меньшей потребности в затратах энергии, удобрений и средств химической защиты позволяет получить сравнительно дешевый, экологически чистый, с повышенной питательностью продукт [3].

Мысль объединения полезных признаков пшеницы и ржи издавна занимала ученых и практиков земледелия. Первые литературные сведения о получении гибридов и амфидиплоидов между этими культурами появились в конце XIX в. с освоением методов половой гибридизации [4, 5].

Однако с тех пор более чем вековой опыт и практика многочисленных исследований, проведенных в различных странах мира, показывает, что для создания сортов тритикале, сочетающих только полезные признаки и качества этих двух филогенетически близких злаков требуется преодолевать многочисленные барьеры межродовой несовместимости и последствий полиплоидии. В первую очередь это: трудная скрещиваемость и глубокая стерильность гибридов первого поколения, необходимость удвоения числа хромосом для восстановления их фертильности. Далее – пониженная жизнеспособность и нестабильность полученных амфидиплоидов, склонность к деплоидизации и появление таких новых, отсутствующих у родительских форм, генетически детерминированных отрицательных признаков как – частичная стерильность цветков, повышенная склонность к спонтанному переопылению (по сравнению с пшеницей), выщепление отклоняющихся малоценных биотипов, сморщенное зерно, ломкий колос, тугой обмолот, позднее созревание и др.

Таким образом, первичные тритикале, полученные в результате скрещиваний даже самых совершенных сортов пшеницы и ржи, оказываются непригодными для прямого использования на практике [6].

Конкурентоспособных сортов тритикале удастся создать только в результате проведения сложных многоступенчатых скрещиваний первичных амфидиплоидов разного происхождения между собой и разнообразием пшеницы и ржи. В последующем требуется применение длительного стабилизирующего отбора на минимальную отягощенность отрицательными признаками, из которых наиболее трудно преодолимыми являются частичная стерильность цветков и генотипическая нестабильность [4, 7, 8].

Сложная полиплоидная природа, трудность получения и ограниченность исходного первичного материала требуют особого подхода и тщательности в изучении и использовании генетических ресурсов тритикале. Имеется острая необходимость расширения, обогащения и улучшения его генофонда путем создания новых форм, источников, доноров и сортов. Следует выявить наиболее эффективные методы синтеза, селекции и семеноводства этого нового синтетического злака.

В плане решения вышеотмеченных проблем Дагестанская опытная станция Всероссийского НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (ДОС ВИР) располагает определенными возможностями. Практически вся мировая коллекция первичных и других форм, собранная в ВИР проходит здесь оценку и поддерживается в живом виде.

Условия зоны расположения станции: теплый и влажный климат, искусственное орошение и агротехнический фон выращивания благоприятствуют посеву озимых и яровых тритикале разного происхождения в один срок – осенью. Выделению среди них образцов с высоким потенциалом продуктивности, качества зерна, устойчивости к полеганию, грибным болезням и другими ценными признаками, а так же проведению гибридизационных работ с привлечением в скрещивания богатейшего разнообразия родов *Triticum*, *Secale*, *Aegilops* и других злаков, сосредоточенного в институте им. Н. И. Вавилова.

Научно-исследовательская работа с тритикале проводится на Дагестанской опытной станции ВИР с 1966 г. На тот момент в мировой коллекции ВИР было не более двух десятков пшенично-ржаных амфидиплоидов. В настоящее время коллекция тритикале ВИР насчитывает около 4000 образцов из 49 стран мира, 90% образцов являются - гексаплоидами, 7% - октоплоиды и 3% - тетраплоиды. Озимые и яровые формы представлены почти поровну, соответственно 46,7 и 42,4%. На долю других групп по типу развития (полуозимые, двуручки, поздние яровые) приходится около 10,9%.

Яровые тритикале большей частью происходят из Мексики (СИММИТ), США, Канады, Бразилии, Индии и Вьетнама, в меньшей степени из России, Польши и Китая. Озимые или полуозимые – из России, Украины, Белоруссии, Грузии и стран Европы (Польша, Чехия, Словакия, Болгария, Венгрия, Германия, Франция, Испания). Почти вся коллекция тетраплоидов получена на ДОС ВИР.

Очень разнообразны образцы тритикале в коллекции ВИР по геномному, хромосомному и генному составу. Согласно имеющимся родословным, в формировании этого разнообразия принимали участие 11 видов пшеницы (*T. aestivum*, *T. durum*, *T. turgidum*, *T. persicum*, *T. polonicum*, *T. dicocum*, *T. diccooides*, *T. palaeocolchicum*, *T. timopheevii*, *T. monococum*, *T. boeoticuni*) и четыре - ржи (*S. cereale*, *S. montanum*, *S. kuprijanovii*, *S. dalmaticurri*).

К производственному использованию в настоящее время допущены 45 озимых сортов тритикале и два яровых. Более половины из них созданы с участием образцов из коллекции ВИР.

Практически все, получившие производственное распространение, сорта тритикале имеют, как и у мягкой пшеницы 42 хромосомный уровень и используются в двух направлениях на зерно (зернофураж) и зеленый корм.

Среди последних заслуживает внимание районированный в Дагестане сорт ПРАГ 3 селекции ДОС ВИР, который в условиях орошения формирует зеленую массу до 1000 ц/га высотой выше 2 метров. В его создании участвовали образцы тритикале из России, Украины, Японии и Швеции [9].

Современные сорта тритикале зернового использования в основном получены с использованием 2х источников генов короткостебельности: рецессивных генов от мягких пшениц (Rht) и доминантных от культурной ржи (Hl) [10].

Однако, снижение роста растений тритикале (менее 100-110 см) как правило, сопряжено со снижением селекционно-ценных признаков (продуктивность, качество зерна, экологическая пластичность и др.).

В этом отношении большую ценность представляют полученные на ДОС ВИР 3-х генные (2 рецессивных и один полудоминантный) короткостебельные линии ПРАГ 530 и ПРАГ 531, сочетающий высокую устойчивость к полеганию (рост 90-100 см), продуктивность (90-100 ц/га), выполненность зерна, скороспелость и другие ценные признаки [11].

### Литература

1. Вавилов Н. И. Научные основы селекции пшеницы. М.; Л. Сельхозгиз. 1935.
2. Пшеницы мира. Л. Агропромиздат., 1987.
3. Рожь // Культурная флора СССР. Т. II. Л.: Агропромиздат, 1989.
4. Куркиев У. К. Тритикале и проблемы его селекции. Методические указания. Л.: ВИР, 1975.
5. Rimpau W. Kreuzungs producte landwirtschaftlicher kulturpflanzen// Verlag p.pavy. Berlin, 1891. P. 1-39.
6. Дорофеев В. Ф., Куркиев У. К. Поиск путей улучшения тритикале. Проблемы и возможности развития селекции// Селекция и семеноводство. М., 1985. № 5, С.25-27.
7. Куркиев У. К. Методы и результаты создания нового исходного материала селекции тритикале// Труды по прикл. бот., ген. и сел. Л.: ВИР., 1985. Т. 98. 916 с.
8. Triticale. A. Promising addition to the worlds Cereal Grains// National Academy Press. Washington, 1989.
9. Куркиев У.К. Актуальные проблемы селекции тритикале и создание нового исходного материала//Труды по прикл. бот., ген. и сел. С.-Пб.: ВИР. 2000. Т. 158. С. 44-58.
10. Куркиев К.У. Генетические аспекты селекции короткостебельных гексаплоидных тритикале. Авт. дисс... доктора биологических наук. Москва, 2009.
11. Куркиев К.У. Создание селекционно-ценных линии с геном короткостебельности Hl//Доклады РАСХН. 2007. № 5. С.

## ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДОВОГО КОМПЛЕКСА *LARIX MILL.* В ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

Лантратова А. С., Платонова Е. А.

г. Петрозаводск, Петрозаводский госуниверситет  
e-mail: mih\_val@mail.ru

В связи с увеличением урбанизации в северных регионах России идет процесс загрязнения воздушной, почвенной и водной среды, что сказывается на жизненном состоянии населения этих регионов. Остается актуальной необходимостью соблюдения норм площадей зеленых насаждений из расчета 12-16 кв.м на одного человека. Озеленительные ландшафтно-архитектурные комплексы в северных регионах России должны быть созданы с участием древесных растений, отличающихся зимостойкостью, морозоустойчивостью, фитонцидностью, дымо- и газоустойчивостью, фитогеной и патогенной устойчивостью и высоким уровнем декоративности. Многолетние исследования и наблюдения позволяют считать, что в северных регионах России подобными свойствами обладают виды рода *Larix Mill.*

В настоящее время в ландшафтно-архитектурных комплексах Восточной Фенноскандии распространены, в основном, три вида лиственницы: аборигенный вид лиственница архангельская (*Larix archangelica* Laws), внесенный в Красную книгу Карелии (2007), два интродуцированных вида Л.сибирская (*L.sibirica* Ledeb.) и Л.европейская (*L.decidua* Mill.). Лиственница японская

(*L.kaempferi* (Lamb.) Carrière), Л. Гмелина (*L. gmelinii* (Rupr.) Kuzen.) и Л.американская (*L.laricina* (Du Roi) С.Koch) встречаются редко в специализированных коллекциях. Объектами наших исследований служили высокодекоративные виды, имеющие близкие по климатическим условиям исходные ареалы: лиственница европейская (*L.decidua* Mill.), Л. сибирская (*L.sibirica* Ledeb.), Л. Гмелина (*L. gmelinii* (Rupr.) Kuzen.) и Л. японская (*L.kaempferi* (Lamb.) Carrière). Контролем при наблюдении интродукционного процесса служил аборигенный вид – лиственница архангельская. Исследование приводилось на территории Ботанического сада Петрозаводского госуниверситета. Сад расположен в черте города на юго-западном берегу Онежского озера в системе естественного грядового ландшафта с участием элементов среднетаежной растительности. Интродукционные исследования проводились в двух отделах сада – питомнике и арборетуме. Периодизация жизненного цикла рассматривалась по Т.А.Работнову (1978). У саженцев определяли прирост побегов в течение сезонного развития по методике Л.И.Лапина (1987), зимостойкость – по методике А.М. Озола (1959), фенологические наблюдения вели по модернизированной методике И.Н. Бейдеман (1957).

Семена указанных видов были получены из интродукционных центров, расположенных в пределах их естественных ареалов или близких к ним территориях: Л.европейская – из г.Саласпилса, Л.сибирская и Л.Гмелина – из Алтайского селекционного центра, Л.японская – из Владивостока, Л.архангельская – из естественной популяции лиственнично-хвойных лесов Пудожского района Карелии.

Жизненный цикл исследуемых видов рассматривался в соответствии с традиционной периодизацией онтогенеза: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный периоды. Прегенеративный период во многом определяет ход интродукционного процесса и его результативность. В первый год жизни исследуемые виды проходили три состояния: проростки, ювенильные и имматурные. При посеве семян по мере таяния снега и возможности обработки почвы 20-25 мая первые всходы появлялись в начале июня. Во второй период вегетации (август-сентябрь) растения вступали в имматурное состояние, связанное с образованием собственного корневого питания. В конце первого года жизни более устойчивые сеянцы лиственницы сибирской и Л.Гмелина имели отпад в пределах 10-12%, Л.европейской и Л.японской – не более 20-25%. Эти показатели определялись не только уровнем адаптации на первых этапах интродукции, но и качеством семян. Виргинильный период у исследованных видов длился 12-15 лет. В это время растения высаживались в соответствующие географические секторы арборетума. В соответствии с естественными ареалами в европейском секторе были размещены Л.европейская и Л.архангельская, в восточно-азиатском – Л.сибирская, Л.Гмелина и Л.японская.

Сезонный цикл изучаемых видов был разделен на 4 периода: интенсивный рост, скрытый рост, глубокий покой и вынужденный покой. Интенсивный рост у всех изучаемых видов длится с 20-25 апреля до 5-6 июля. В более ранние сроки наступает интенсивный рост у Л.сибирской и Л. Гмелина, более поздний – у Л.европейской и Л.японской. У этих же видов наблюдается и более длительный период интенсивного роста.

Скрытый рост связан с одревеснением и подготовкой к зиме. Период скрытого роста и формирование репродуктивных побегов происходили в самые теплые месяцы с температурой 20-25° С (июль, август). У саженцев, достигших генеративного периода, в это время происходит микроспорогенез и формирование репродуктивных органов следующего года. Обособление мегастробил длится с конца сентября по начало октября. В середине сентября температура воздуха и почвы снижается, растения начинают готовиться к листопаду, происходит дальнейшее одревеснение годичных побегов, в мегастробилах идет процесс подготовки семян к зрелости. Менее зимостойкие виды Л.европейская и Л.японская в этот период вступают на 10-15 дней позже, чем зимостойкие Л.сибирская и Л.Гмелина. В период глубокого покоя происходит листопад.

Для определения продолжительности глубокого покоя в лабораторных условиях проводилось проращивание побегов при температуре 16-18° С. Наблюдения показали, что прорастание побегов происходит в разные сроки. 18-20 декабря почки на побегах трогаются в рост и начинается распускание хвои у Л.сибирской, Л.Гмелина, Л.архангельской. У Л.европейской и Л.японской – 25-30 декабря. Вынужденный покой у лиственницы длится до 20-25 апреля, до наступления положительных температур.

Установлено, что Л.сибирская, архангельская и Гмелина относятся к первому классу зимостойкости, Л.европейская ко второму-третьему классу, Л. Японская – к третьему-четвертому классу.

Полученные интродукционные данные позволяют более широко внедрять в практику озеленения лиственницу сибирскую, Л.архангельскую и Л.Гмелина. Эти виды могут использоваться при создании аллей, групповых и солитерных посадок в парках, скверах и бульварах. По отношению к температурному фактору Л.европейская и Л.японская требуют более защищенных от холода территорий. При пересеченном рельефе Восточной Фенноскандии это могут быть южные или юго-западные склоны моренных гряд. Все указанные виды, обладающие высокой фитонцидной активностью, в составе зеленых насаждений способны в значительной степени повысить их санитарно-гигиенические функции.

### Литература

1. *Бейдеман И.Н.* Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.-Л., 1954. 75 с.
2. *Латин П.И.* Сезонный рост растений и его значение для интродукции // Бюл. Главного Ботанического сада АН СССР. М., 1987. №19. 142 с.
3. *Озол А.М.* Годичный ритм роста и развития древесных растений и их зимостойкость // Тезисы доклада на конференции по физиологической устойчивости растений. М, 1959. 45 с.
4. *Работнов Т.А.* Фитоценология: учебное пособие для биологических факультетов вузов. М., 1978. 384 с.
5. *Фирсов Г.А., Орлова Л.В.* Хвойные в Санкт-Петербурге. СПб, 2008. 338 с.

### ЦУДАХАРСКАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА КАК НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА

**Маллалиев М.М., Асадулаев З.М.**

*Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
e-mail: [maxim.mallaliev@yandex.ru](mailto:maxim.mallaliev@yandex.ru)*

Согласно основным положениям Конвенции о биологическом разнообразии (1992) ботаническим садам отводится значительная роль в сохранении генетических ресурсов растений.

Общей задачей, объединяющей ботанические сады всего мира, является сохранение и обогащение культурной флоры народов и их территорий, достигающаяся путем введения в культуру новых видов растений природной флоры (Муртазалиев, Гусейнова, 2011).

Горный ботанический сад (основан в феврале 1992 г.) имеет в настоящее время три экспериментальные базы – Гунибская, Цудахарская и Махачкалинская. Гунибская экспериментальная база, площадью 30 га, расположена на Гунибском плато на высоте 1600 - 1950 м над уровнем моря, а Цудахарская экспериментальная база (ЦЭБ) площадью в 10 га – в двух км от с. Цудахар на высоте 1100-1250 м. над уровнем моря.

Цудахарская и Гунибская ЭБ являются центрами научных экспериментов по интродукции растений, сохранению редких и исчезающих видов, созданию коллекционных фондов, выявлению в природе и введению в культуру Горного Дагестана важнейших групп плодовых и ягодных древесных растений, лекарственных и других полезных растений (Газиев, Омариев, 1996).

Освоение территории ЦЭБ было начато в 2008 году и включает несколько этапов:

1. Освоение территории (расчистка территории, завоз земли, строительство террас, организации автоматизированного полива коллекций);
2. Мобилизационный этап (мобилизация интродуцентов из Гунибской ЭБ, природной флоры Дагестана, Северного Кавказа и из других ботанических садов);
3. Аналитический этап (оценка состояния, биология и экология интродуцентов);

4. Технологический этап (разработка технологий для обогащения горных территорий Дагестана новыми растениями).

В коллекциях Цудахарской экспериментальной базы на сегодняшний день представлено большое разнообразие ресурсных, редких и эндемичных видов флоры Северного Кавказа и Дагестана, а также растений из Европы, Северной Америки, Дальнего Востока, Средней Азии, Средиземноморья, Китая, Сибири (Асадулаев, Муртазалиев, 2011).

Общее количество интродуцентов на ЦЭБ составляет 1068 наименований – видов, форм и сортов, из которых 685 относятся к древесно-кустарниковой растительности (55 семейств, 118 родов, 242 вида, 2 подвида, 18 форм, 366 сортов и 57 образцов) и 383 травянистой растительности (38 семейств, 77 родов, 186 видов, 14 форм, 125 сорта и 58 образцов).

По жизненным формам интродуценты на ЦЭБ имеют следующее соотношение (табл.1): древесных растений (деревья, кустарники, лианы) 64,1%, травянистых растений 35,9%, из которых многолетние составляют основную массу (33,9%). Доля однолетников и двулетников незначительная (3,2%).

Таблица 1

Спектр жизненных форм интродуцентов на ЦЭБ

Жизненная форма	Кол-во, шт.	Процентное соотношение, %
Древесно-кустарниковая растительность		
Деревья	235	22,0
Кустарники	437	40,9
Лианы	13	1,2
Травянистая растительность		
Многолетники	362	33,9
Двулетники	8	0,8
Однолетники	13	1,2
Итого	1068	100

В коллекциях ЦЭБ достаточно широко представлены генетические ресурсы многих важных для Горного Дагестана древесных и травянистых растений. Большой интерес представляет коллекция сортов и форм абрикоса из Дагестана, Таджикистана, Армении, Москвы и Крыма: Хонобах, Гергебельский, Алёша, Саратовский рубин, Шиндахлан, Гоорский, Водолей, Фараон, Тамаша, Камиль, Графиня, Консервный поздний, Муса, Лель, Карандалаевский, Медунец, Хекобарш, Махачевский, Монастырский, Краснощекий, Бухари, Салтинский, Фаворит, Шалах, Чамастак, Царский, Сентябрьский, Уздень, Кахаб, Айсберг, Абакаровский. Главной задачей в этом направлении является выведение сухофруктовых сортов устойчивых к различным болезням и заморозкам, а также новых гибридных плодовых культур с ценными качествами.

Яблоня в основном представлена сортами из коллекции Свердловской опытной станции садоводства (Керр, Малиновка декоративная, Настенька, Сибирка паршеустойчивая, Янтарь, Подарок осени, Сладь алая, Серебряное копытце, Уралец, Мечта, Экранная, Тиролька Уральская, Свердловчанка, Рекорд Мичурина, Исет белая, Дочь пепинчика, Марина, Солнцедар, Салтинский, Фермер и Краса свердловская).

Груша представлена местными сортами из сел. Дюбек Табасаранского района – 35 сортов (Аббас беги, Аьлитен джяхяр, Амрарин джяхяр, Ахмат кади, Гархи джяхяр, Гандирижи джяхяр, Гечи усен, Гугу джяхяр, Дил адри джяхяр, Жаклин джяхяр, Зазукай, Кари джяхяр, Каклан берди, Кулиханай, Кучен джяхяр, Кирым джяхяр, Куркур джяхир, Кюрдин джяхяр, Крякляй, Мишмиши джяхяр, Нар джяхяр, Ири джяхяр, Ричври Аьхмят кади, Сил джяхяр, Тагри джяхяр, Хиппи джяхяр, Чвулин Зазукай, Чвюшвяр джяхяр, Чечен джяхяр, Чири нар джяхяр, Чири джяхяр, Шавурдин джяхяр, Швёрен джяхяр, Шеки, Шей кайи джяхяр, Яна кирмиж).

Другие представленные на ЦЭБ ценные виды и сорта древесных растений: *Lonicera caerulea* L. (8 видов, 19 сортов, 1 образец); *Corylus avellana* L. (2 вида, 23 сорта, 8 образцов); *Cupressaceae* (3 рода, 23 вида, 52 сорта и 2 образца); *Ribes* (3 вида, 26 сортов); *Syringa* (1 вид, 15 сортов); *Cerasus* (10 видов, 33 сорта, 2 образца, 3 типа); *Prunus* (1 вид, 21 сорт, 1 образец); *Rosa* (7 видов, 22 сорта); *Rubus* (4 вида, 44 сорта, 1 образец).

Из травянистых растений имеются коллекции *Allium* (16 видов, 2 образца, *Chrysanthemum* (35 сортов), *Iris* (20 вида, 10 сортов и 13 образцов), *Paenonia* (5 видов, 20 сортов и 1 образец).

На ЦЭБ имеются коллекции лекарственных растений (*Thymus daghestanicus*, *Salvia officinalis*, *Hyssopus officinalis*, *Origanum vulgare*, *Lavandula angustifolia*, *Melissa officinalis*, *Mentha longifolia*, *Mentha x piperita*, *Nepeta mussinii*) и декоративных злаков (*Erianthus ravennae*, *Miscanthus sinensis* cv. *Gracilis*, *M. sinensis* cv. *Variiegata*, *Leymus chinensis* f. голубая, *Pennisetum maximus*, *P. minima*, *P. nigrum*, *Spartium junceum*, *Festuca x hydrida* f. голубая).

На ЦЭБ интродуценты проходят постоянный отбор по морфологическим и физиологическим признакам (морозоустойчивость, зимостойкость, засухоустойчивость, прохождение этапов онтогенеза, продолжительность цветения, степень вегетационной подвижности и др.).

Низкую зимостойкость показали виды с поздним началом и окончанием вегетации, а также растения субтропического происхождения (*Pistacia mutica*, *Carya illinoensis*, и *Campsis radicans* L.). Относительно высокую зимостойкость проявили сорта *Juglans regia* «Краснодарский, крупноплодный» и «Таджикский идеал» и *Rhus typhina*. Выявлена связь между происхождением растений и засухоустойчивостью. Более засухоустойчивыми оказались растения из Средней Азии, Западного Китая и Средиземноморья.

В коллекции представлены также листопадные древовидные магнолии: *Magnolia liliaeflora* «Reflorens», *Magnolia x lennei*, *Magnolia x Soulangeana* «Brozzoni» и *Magnolia* «San Jose», которые успешно используются в практике озеленения южных регионов России. Оценка успешности интродукции этих растений на ЦЭБ будет проведена только после нескольких холодных зим.

В последние годы, в целях выявления технологических особенностей произрастания в условиях защищенного грунта на ЦЭБ проходят испытание сорта Томата: «Чудо рынка», «Дачник», «Красный великан», «Северная малютка», «Карамель красная», «Свит – Черри», «Сладкая гроздь» и «Детская радость». Отрабатываются вопросы: сроки посева семян, возраст рассады, фенологические и мофогенетические особенности в новых условиях, сроки наступления осенних заморозков, продуктивность, хранение и транспортировка плодов.

В рамках инновационного проекта в условиях ЦЭБ в малогабаритных сооружениях защищенного грунта тоннельного типа проводится экспериментальная сушка плодов абрикоса, показавшие высокие вкусовые и цветовые качества.

Наряду с научно-исследовательской работой на ЦЭБ активно проводится и просветительская работа для повышения интереса у местного населения, учащихся школ к проблемам развития горных аулов, биологического разнообразия и экологии. Создаются экспозиции декоративных, лекарственных, редких, эндемичных и реликтовых растений с разных частей света, которые создают благоприятную среду и делают территорию базы привлекательной для посещения и отдыха.

### Литература

1. Муртазалиев Р.А., Гусейнова З.А. Каталог травянистых растений Горного ботанического сада, Махачкала, 2011. 24 с.
2. Асадулаев З.М., Муртазалиев Р.А. Каталог древесных растений Горного ботанического сада, Махачкала, 2011. 37 с.
3. Газиев М.А., Омариев М.М. Ресурсы обогащения горной древесной флоры и развития садоводства в Дагестане // Интродукционные ресурсы горного растениеводства. Махачкала, 1996. С. 4–14.

### КОЛЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *IRIS* L. ОДР ГБС РАН В АСПЕКТЕ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ И ПЕРСПЕКТИВ ИНТРОДУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ИРИСА

Мамаева Н. А.

г. Москва, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН

e-mail: [mamaeva\\_n@list.ru](mailto:mamaeva_n@list.ru)

Научно-исследовательская работа с современными коллекциями монокультур в отделе декоративных растений (ОДР) ГБС РАН, как правило, включает 4 основных направления: 1) отбор ге-

нотипов для первичного интродукционного испытания в рамках ассортимента новых сортов; 2) создание репрезентативной коллекции, характеризующей основные этапы селекции культуры; 3) сохранение раритетных сортов, являющихся воплощением ранних этапов селекции и родоначальниками многих современных культиваров; 4) формирование коллекции сортов отечественной селекции. При этом последние два из них, не являясь новыми для отдела, сейчас реализуются наиболее активно.

На основе коллекции представителей рода *Iris* L. ОДР в настоящее время одним из приоритетных направлений НИР является сохранение и расширение современной коллекции *Iris hybrida hort.* Она входит в состав коллекционных фондов ГБС РАН более 60 лет, в течение которых интродукционное испытание прошли более 1600 сортообразцов Бородатых ирисов. Отметим, что в мировом сортименте культуры традиционно доминирует, имеющий наиболее длительную историю, класс Бородатых ирисов (subgenus *Iris*, section *Iris* Rod.). Согласно этой тенденции в коллекции ирисов ОДР ГБС РАН также традиционно доминируют сорта *Iris hybrida hort.* Структура современной коллекции по садовым группам (рис.) в целом соответствует соотношению классов сортов *Iris hybrida hort.* в мировом ассортименте, обусловленному различной продолжительностью селекционной работы с отдельными садовыми группами (Warburton, Hamblen, 1995; Родионенко, 2002; Austin, 2005).

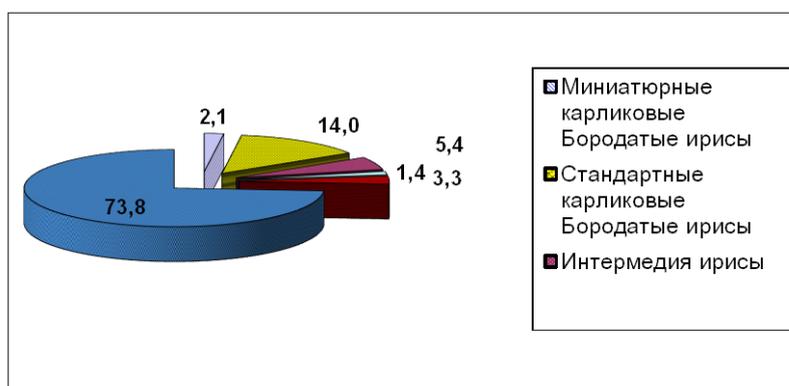


Рис. 1. Структура современной коллекции *Iris hybrida hort.* ОДР ГБС РАН (по садовым группам, в процентах от общего объема коллекции)

В планах НИР большое внимание в настоящее время уделено сбору и сохранению в составе коллекции ретро-сортов *Iris hybrida hort.* В составе насчитывается 5 сортов - Mme. Chereau (Lemon 1844), Gracchus (Ware 1884), Amas (collected Foster 1885), Caterina (Foster 1909), Quaker Lady (Fass 1909) - ; еще 7 сортов получены в течение 2011-2012 гг. В определенной степени уникальную часть коллекции составляют сорта, входящие в ее состав наиболее длительный промежуток времени (30 и более лет) и представленные непрерывной последовательностью образцов из разных источников. В настоящее время — это 22 сорта: Fatum, Rameses, Romance, Maisie Lowe, Mary Geddes, White City, Blue Monarch, Caterina, Lecoq, Marinella, Ola Kala, Wabash, Melchior, Desert Song, Harwest Splendor, Rainbow Room, Chinquapin, Christmas Angel, Elisabet Noble, New Snow, Ranger, Swan Ballet.

Современная коллекция содержит культивары садовых Бородатых ирисов разных периодов селекции, охватывая промежуток микроэволюционного развития культуры, составляющий более 150 лет.

Известно, что селекционный отбор на полиплоидном уровне привел к существенному изменению биоморфологических характеристик сортов садовых Бородатых ирисов (Матвеева, 1980; Родионенко 1988, 2002; Warburton, Hamblen, 1995). Произошли значительные микроэволюционные изменения генеративного побега культурных форм Бородатых ирисов: увеличилась высота генеративного побега (его максимальный размер у диплоидных сортов достигал 70-80 см, у современных тетраплоидов средняя высота 90-100 см); возросло среднее количество цветков на цветоносе (от 3-4 у диплоидных сортов до 8-10 у тетраплоидов); усложнился характер ветвления цветоноса за счет увеличения порядков ветвления, удлинения и изменения взаимного расположения ответвлений; в результате изменения анатомо-морфологического строения тканей произошло

утолщение генеративного побега (в среднем до 1,7-2,0 см у современных полиплоидных сортов) (Родионенко, 1972; Матвеева, 1980; Kohlein, 1981).

Значительные изменения также связаны с морфологическими особенностями и линейными размерами околоцветника. Увеличение толщины и плотности долей околоцветника привели к изменению качества его окраски и формы, а также усилению устойчивости к действию неблагоприятных погодных условий. На тетраплоидном уровне были получены новые варианты окрасок околоцветника. Также изменилась морфология околоцветника: сформировались различные варианты строения долей околоцветника - гофрировка, складчатость и др. Кроме того, существенно возросла средняя продолжительность жизни цветка: с 24-36 часов у диплоидных сортов до 60 и более суток – у современных полиплоидов (Матвеева, 1980; Randolph, 1959; Warburton, Hamblen, 1995).

Отметим, что наиболее длительной историей селекции характеризуется класс высоких садовых Бородатых ирисов. Представленное в составе коллекции ГБС РАН разнообразие сортов этого класса от созданных в конце XIX – начале XX в. диплоидных сортов (Amas, Gracchus, M-me Chereau, Quaker Lady и др.) до современных тетраплоидов (Bewilderbeast, Clarence, Electricque, Full Impact, Wench и др.) - демонстрирует широкий спектр вариабельности морфологических признаков культуры, позволяя изучить и продемонстрировать закономерности микроэволюции *Iris hybrida hort.* под действием длительного селекционного отбора.

Однако, по мнению многих исследователей, для интродукции в условия Средней полосы России наиболее перспективными являются сорта низкорослых и среднерослых садовых Бородатых ирисов. Поэтому в ОДР ГБС РАН возобновлена активная интродукционная работа с представителями указанных садовых групп. Так, в течение 2011-2012 гг. получено 33 низкорослых и 14 среднерослых новых для коллекции сортов *Iris hybrida hort.*, в том числе 7 культиваров отечественной селекции. При этом более 50 % низкорослых культиваров создано после 1995 г. В интродукционном испытании также находятся 45 высокорослых сортов, в том числе 21 отечественной селекции. Кроме того, для расширения биоразнообразия культурных представителей Бородатых ирисов, а также создания сортов *Iris hybrida hort.* с качественно новыми декоративными характеристиками, по нашему мнению, может оказаться перспективным класс Aril и Arilbread.

Активное развитие селекции Безбородых ирисов (прежде всего представителей подрода *Limniris*) привело к тому, что в настоящее время количество сортов этого класса практически сопоставимо с Бородатыми. Поэтому, на наш взгляд, целесообразным является планомерное увеличение разнообразия Безбородых ирисов в составе коллекции ОДР за счет сортов из групп Сибирских ирисов, Спуриа ирисов, а также Водолюбивых ирисов, как наиболее перспективных для интродукции в Среднюю полосу России. Так же определенную перспективу для интродукционного изучения могут представлять культивары группы Японских ирисов (особенно сорта и гибриды отечественной селекции).

Отдельным – достаточно самостоятельным направлением исследований – может быть НИР на базе собрания сортов ириса, полученных на основе отдаленной гибридизации. Это направление наиболее полифункционально, предполагая возможность реализации генетических, в том числе цитогенетических и молекулярных, интродукционных исследований (сортоизучение, сортооценка, оценка адаптационного потенциала гибридов с фрагментами геномов различных видов и др.), а также селекционной работы. Безусловно, перспективно расширение биоразнообразия культурной флоры за счет этой группы. Эффективными представляются мероприятия, связанные с экспонированием культиваров этой группы в составе коллекционного фонда ботанического сада.

В заключении отметим, что, на наш взгляд, в стратегии развития коллекционного фонда культурных представителей рода *Iris L.* ОДР ГБС РАН наиболее перспективными направлениями являются активная интродукционная работа с низкорослыми и среднерослыми сортами *Iris hybrida hort.*, скрининг наиболее устойчивых в культуре в условиях средней полосы РФ сортов класса Aril и Arilbread, активная НИР с Безбородыми ирисами – представителями подрода *Xyridion* и сортами на основе межвидовой гибридизации.

#### Литература

1. Матвеева Т.С. Полиплоидные декоративные растения. Л., 1980. 300 с.
2. Родионенко Г.И. Ирисы. СПб, 2002. 192 с.
3. Austin C. Irises. A Gardener's Encyclopedia. Oregon, 2005. 339 p.
4. Kohlein F. Iris. Verlag Eugen Ulmer, 1981. 360 p.

5. *Randolph L. F.* Garden irises. Missouri: IAS, 1959. 575 p.
6. *Rodionenko G. I.* Irises – some history, the present and the future // *Iris Year Book*. 1972. P. 81-92.
7. *Warburton B., Hamblen M.* The world of irises / The American Iris Society. Kansas, 1995. 494 p.

## СОРТА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

Садыкова Г. А., Асадулаев З. М.

г. Махачкала, Горный ботанический сад ДНЦ РАН  
e-mail: sadykova\_gula@mail.ru

Обогащение культурной флоры регионов является одной из основных задач ботанических садов. Горный ботанический сад ДНЦ РАН (ГорБС) за короткий период своего развития (1992-2013 гг.) сделал достаточно много по внедрению и испытанию в условиях Горного Дагестана новых плодовых растений и их сортов. Объем коллекции плодовых растений в настоящее время составляет более 1000 образцов.

Формирование сортимента новых плодовых культур, прежде всего, связано с необходимостью отбора сортов по адаптивности к почвенно-климатическим условиям, по продуктивности и качеству ягод, по жизнеспособности посадочного и посевного материала. В связи с этим целью настоящего исследования послужила оценка успешности интродукции сортов коллекции смородины черной в ГорБС в зависимости от их эколого-биологических особенностей для создания в Горном Дагестане экономически рентабельных промышленных плантаций этой культуры.

### Материал и методика

Материалом для исследований послужила коллекция из 14 сортов черной смородины на Цудахарской экспериментальной базе (ЦЭБ) ГорБС. Коллекционные сорта оценивались по продуктивности кустов, крупноплодности ягод, урожайности и степени укоренения при вегетативном размножении. Продуктивность кустов определяли с учетом морфоструктурных показателей: высота куста, общее количество скелетных ветвей, количество плодоносящих ветвей. С типичных кустов отдельно по скелетным ветвям проводили полный сбор плодов.

Для оценки результатов интродукции нами разработан и введен индекс реализованной продуктивности как отношение плодоносящих плодовых побегов (смешанные побеги, кольчатки и букетные веточки) к общему их количеству. При оценке сортов различали также реальную и потенциальную продуктивность и урожайность кустов в зависимости от складывающихся погодных условий года и агротехники (Северин и др., 2009). Реальная продуктивность куста оценивалась суммированием общей массы плодов всех плодоносящих ветвей.

Потенциальная продуктивность рассчитывалась с учетом морфоструктуры кроны и средней массы ягоды сорта путем перемножения средней продуктивности одной скелетной ветви на их общее количество.

Реальная урожайность оценивалась (схема посадки кустов смородины 1x2м), пересчетом реальной продуктивности кустов на единицу площади (га), потенциальная урожайность – пересчетом потенциальной продуктивности кустов на га (5000 кустов).

Для оценки перспективности интродуцированных сортов проведено также их весеннее, летнее и осеннее черенкование.

### Результаты и обсуждение

Всего в условиях ЦЭБ в интродуцированной коллекции изучаются 14 сортов смородины черной, надземная часть которых состоит в основном из 15-25 ветвей разного возраста. По литературным данным (Павлова, 1955) растения смородины черной плодоносят преимущественно на однолетних и двухлетних ветвях. В условиях ЦЭБ плодоношение наблюдалось на двух – трехлетних побегах.

У разных сортов количество скелетных ветвей колеблется значительно от 3 (Встречная) до 20 (Дубровская и Одесско-сельская), с индексом реализованной продуктивности 1,0, 0,8 и 0,6 соответственно. Высокое значение указанного индекса является показателем обилия плодоношения

побегов, но не всегда отражает состояние куста. Так, у сортов Встречная и Сеянец голубки, с индексом реализованной продуктивности 1,0, однолетний прирост слабый, кусты угнетенные. Плоды этих сортов имеют наибольшие размеры, что возможно, предопределено генетически.

Средняя продуктивность модельных ветвей у сортов колеблется от 29,6 г (Встречная) до 197,5 г (Черный жемчуг), что соответственно отражается и на минимальной и максимальной реальной (147,8 г и 1975,2 г) и потенциальной (88,8 г и 2962,5 г) продуктивности кустов (табл.1).

По реальной и потенциальной урожайности кустов выделены сорта Черный жемчуг (9876,0 кг и 14812,5 кг), Таинственная (6593,0 кг и 11871,0 кг). Высокоурожайными являются также сорта Дубровская (5299,0 кг) (по реальной продуктивности) и Гибрид №125 (12190,0 кг) (по потенциальной продуктивности).

Масса плода у сортов смородины в условиях Горного Дагестана в 2012 г варьировала от 0,5 г (Дубровская) до 1,6 г (Сеянец Голубки) и 2,1 г. (Вологда). В 2013 г масса плодов составила 0,7 г (Память Равкина) – 1,4 г (Вологда) и 1,7 г. (Сеянец голубки). Таким образом, размеры плодов смородины черной в целом сохраняют сортовую специфику, но значительно колеблются по годам, что возможно связано как с климатическими особенностями года, так и агротехникой.

Вегетативное размножение интродуцированных сортов смородины черной в условиях Горного Дагестана без применения искусственного тумана оказалось оптимальным при осенней посадке одревесневших черенков (укореняемость выше в 1,4, а рост в 3,8 раз), чем при весенней посадке, что подтверждено и в других работах (Асадулаев, Юсупов, 2005). Такой результат связывают с состоянием покоя почек, что способствует мобилизации энергопластических веществ черенка на образование корней. В почве в осенне-зимний период складываются более благоприятные температурные условия для корнеобразования, молодые корни лучше поглощают влагу ранней весной (Шеремет, 1950).

Укореняемость черенков по срокам и способу вегетативного размножения по сортам также различна. При осеннем черенковании хорошо укореняются одревесневшие черенки сортов Экзотика (84,6%), Черный жемчуг (60%), Дубровская (44,4%), при весеннем – черенки сортов Одесско-сельская (41,5%) и Экзотика (31,5%). Высокая укореняемость зеленых черенков в условиях с искусственным туманом наблюдается у сортов Дубровская (95,7%), Гибрид №125 (87,5%), Вологда (86%).

Не укореняются в весенний период сорта Дубровская, Память Равкина, а в осенний период – Шахалевская, Гибрид №125, Вологда, Встречная.

При осенней посадке черенков наибольший прирост отмечен у сортов Одесско – сельская (21,7см) и Память Равкина (22,5см), при весенней – у сортов Сеянец Голубки (8,1 см) и Экзотика (8,2 см), что имеет важное практическое значение для быстрого формирования кустов и ускорения плодоношения при создании производственных площадей этой культуры.

### Выводы

1. С целью обогащения культурной флоры Горного Дагестана оценены и подобраны высокопродуктивные (Черный жемчуг и Таинственная) и крупноплодные (Сеянец голубки и Вологда) сорта смородины черной.
2. Установлены оптимальные сроки и способы вегетативного размножения интродуцированных сортов смородины черной в условиях Горного Дагестана. Результаты полученные при осенней посадке оказались выше в 1,4, а рост в 3,8 раз чем при весенней посадке одревесневших черенков.

### Литература

1. Асадулаев З.М., Юсупов Г.Д. Выращивание клоновых подвоев и саженцев яблони, груши и айвы. Махачкала: ДГПУ. 2005. 224 с.
2. Павлова Н.М. Черная смородина. Москва – Ленинград: государственное издательство сельскохозяйственной литературы. 1955г. 275с.
3. Северин В.Ф., Кандаурова В.В., Тарасова А.Г. Возможности в плодоношении смородины черной и причины потери урожая на промышленной плантации. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. №5 (55). С. 15-18.
4. Шеремет И.А. Размножение смородины. // Сад и огород.1950. №8. С. 8-12.

Таблица 1

**Масса плодов, продуктивность и урожайность сортов смородины черной на Цудахарской экспериментальной базе ГорБС**

сорт	Средняя масса плода, г (2012/2013)		Общее количество ветвей, шт.	Кол-во плодоносящих ветвей, шт	Индекс плодоношения	Продуктивность I модельной ветви		Реальная продуктивность куста, г	Реальная урожайность, кг	Потенциальная продуктивность куста, г	Потенциальная урожайность, кг
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Cv, %				$\frac{\bar{X}}{\text{min} - \text{max}}$	Cv, %				
Таинственная	$\frac{1,02 \pm 0,05}{1,27 \pm 0,06}$	25,4	18	10	0,6	$\frac{131,9}{17,7 - 456,7}$	100,2	1318,6	6593,0	2374,2	11871,0
Шахалевская	$\frac{1,15 \pm 0,05}{1,03 \pm 0,05}$	24,2	13	7	0,5	$\frac{115,6}{25,7 - 259,0}$	68,3	693,7	3468,5	1502,8	7514,0
Багира	$\frac{1,2 \pm 0,05}{1,3 \pm 0,49}$	21,1	16	8	0,5	$\frac{144,5}{35,1 - 264,9}$	64,6	1011,3	5056,5	2312,0	11560,0
Вологда	$\frac{1,4 \pm 0,06}{2,1 \pm 0,05}$	24,0	15	11	0,7	$\frac{51,3}{10,7 - 84,6}$	42,8	615,9	3079,5	769,5	3847,5
Чернеча	$\frac{1,2 \pm 0,04}{1,2 \pm 0,04}$	20,5	7	7	1,0	$\frac{53,1}{22,1 - 104,9}$	61,5	265,6	1328,0	371,7	1858,5
Встречная	$\frac{1,2 \pm 0,06}{1,2 \pm 0,06}$	27,7	3	3	1,0	$\frac{29,6}{6,4 - 70,1}$	81,1	147,8	739,0	88,8	444,0
Орловия	$\frac{1,14 \pm 0,04}{1,14 \pm 0,04}$	16,9	6	5	0,8	$\frac{50,2}{20,1 - 127,9}$	103,4	200,8	1004,0	301,2	1506,0
Память Равкина	$\frac{0,7 \pm 0,04}{1,0 \pm 0,04}$	27,1	7	5	0,7	$\frac{99,9}{46,0 - 148,7}$	50,8	399,7	1998,5	699,3	3496,5
Дубровская	$\frac{1,03 \pm 0,05}{0,48 \pm 0,03}$	24,5	20	15	0,8	$\frac{75,7}{6,0 - 258,1}$	86,4	1059,8	5299,0	1514,0	7570,0
Сеянец голубки	$\frac{1,7 \pm 0,12}{1,56 \pm 0,09}$	37,1	4	4	1,0	$\frac{169,0}{54,7 - 391,7}$	81,0	845,2	4226,0	676,0	3380,0
Гибрид №125	$\frac{1,3 \pm 0,05}{1,4 \pm 0,1}$	21,5	10	5	0,5	$\frac{243,8}{10,1 - 534,1}$	103,8	975,1	4875,5	2438,0	12190,0
Одесско-сельская	$\frac{0,8 \pm 0,03}{0,7 \pm 0,07}$	23,9	20	12	0,6	$\frac{59,5}{12,8 - 165,3}$	86,9	952,7	4763,5	1190,0	5950,0
Экзотика	$\frac{0,3 \pm 0,04}{0,8 \pm 0,13}$	53,8	16	16	1,0	$\frac{3,0}{0,4 - 3,7}$	72,3	7,6	38,0	48,0	240,0
Черный жемчуг	$\frac{1,3 \pm 0,05}{1,3 \pm 0,05}$	20,2	15	11	0,7	$\frac{197,5}{15,0 - 535,8}$	96,2	1975,2	9876,0	2962,5	14812,5

Материалы Всероссийской научной конференции

сорт	Средняя масса плода, г (2012/2013)		Общее ко- личество ветвей, шт.	Кол-во плодо- носящих вет- вей, шт	Индекс плодоно- шения	Продуктивность 1 модельной ветви		Реальная про- дуктивность куста, г	Реальная уро- жайность, кг	Потенциальная продуктивность куста, г	Потенциаль- ная урожай- ность, кг
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Cv, %				$\frac{\bar{X}}{\text{min} - \text{max}}$	Cv, %				
Таинственная	$\frac{1,02 \pm 0,05}{1,27 \pm 0,06}$	25,4	18	10	0,6	$\frac{131,9}{17,7 - 456,7}$	100,2	1318,6	6593,0	2374,2	11871,0
Шахалевская	$\frac{1,15 \pm 0,05}{1,03 \pm 0,05}$	24,2	13	7	0,5	$\frac{115,6}{25,7 - 259,0}$	68,3	693,7	3468,5	1502,8	7514,0
Багира	$\frac{1,2 \pm 0,05}{1,3 \pm 0,49}$	21,1	16	8	0,5	$\frac{144,5}{35,1 - 264,9}$	64,6	1011,3	5056,5	2312,0	11560,0
Вологда	$\frac{1,4 \pm 0,06}{2,1 \pm 0,05}$	24,0	15	11	0,7	$\frac{51,3}{10,7 - 84,6}$	42,8	615,9	3079,5	769,5	3847,5
Чернеча	$1,2 \pm 0,04$	20,5	7	7	1,0	$\frac{53,1}{22,1 - 104,9}$	61,5	265,6	1328,0	371,7	1858,5
Встречная	$1,2 \pm 0,06$	27,7	3	3	1,0	$\frac{29,6}{6,4 - 70,1}$	81,1	147,8	739,0	88,8	444,0
Орловия	$1,14 \pm 0,04$	16,9	6	5	0,8	$\frac{50,2}{20,1 - 127,9}$	103,4	200,8	1004,0	301,2	1506,0
Память Равки- на	$\frac{0,7 \pm 0,04}{1,0 \pm 0,04}$	27,1	7	5	0,7	$\frac{99,9}{46,0 - 148,7}$	50,8	399,7	1998,5	699,3	3496,5
Дубровская	$\frac{1,03 \pm 0,05}{0,48 \pm 0,03}$	24,5	20	15	0,8	$\frac{75,7}{6,0 - 258,1}$	86,4	1059,8	5299,0	1514,0	7570,0
Сеянец голуб- ки	$\frac{1,7 \pm 0,12}{1,56 \pm 0,09}$	37,1	4	4	1,0	$\frac{169,0}{54,7 - 391,7}$	81,0	845,2	4226,0	676,0	3380,0
Гибрид №125	$\frac{1,3 \pm 0,05}{1,4 \pm 0,1}$	21,5	10	5	0,5	$\frac{243,8}{10,1 - 534,1}$	103,8	975,1	4875,5	2438,0	12190,0
Одесско- сельская	$\frac{0,8 \pm 0,03}{0,7 \pm 0,07}$	23,9	20	12	0,6	$\frac{59,5}{12,8 - 165,3}$	86,9	952,7	4763,5	1190,0	5950,0
Черный жем- чуг	$\frac{1,3 \pm 0,05}{1,3 \pm 0,05}$	20,2	15	11	0,7	$\frac{197,5}{15,0 - 535,8}$	96,2	1975,2	9876,0	2962,5	14812,5

## ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ДЕНДРАРИИ СИБГТУ

**Усова Е. А.**

*г. Красноярск, Сибирский государственный технологический университет*

*e-mail: EUsova79@mail.ru*

Арборифлора Дальнего Востока привлекает внимание разнообразием видов и широкой экологической амплитудой их произрастания (Гукова, 1999; Встовская, Коропачинский, 2005 и др.). Нами проведены исследования в дендрарии СибГТУ с целью выявления фенотипической изменчивости таких дальневосточных интродуцентов, как сирень амурская, secuринега полукустарниковая и черемуха Маака. Возраст растений 20-59 лет.

При обследовании двух биогрупп сирени амурской (таблица 1) выявлено, что высота растений находится в пределах от 2,6 до 4,8 м при средних значениях 2,8; 4,0 м. Уровень варьирования этого показателя в биогруппах - от низкого до среднего. Наибольших размеров достигают растения биогруппы Д 22: экземпляр № 1 здесь имеет высоту 4,8 м. В биогруппе А700б максимальная высота составляет 3,1 м, коэффициент варьирования низкий (6,5 %). Коэффициент изменчивости диаметра ствола в биогруппе Д 22 высокий (22,3 %); в А 700б низкий (9,4 %). Диаметр кроны растений составляет в среднем 3,4; 3,6 м при коэффициентах варьирования 8,8 – 11,6 %.

Secuринега полукустарниковая произрастает в дендрарии в отделении дальневосточной флоры (Д971). Высота 35-летних растений находится в пределах от 0,7 до 1,8 м. Коэффициент изменчивости диаметра ствола и кроны в пределах биогруппы составляет, соответственно, 49,5; 26,7 %. В естественных условиях (Восточная Сибирь, Дальний Восток, Китай, Корея) этот кустарник имеет высоту до 3 м.

*Таблица 1*

**Биометрические показатели сирени амурской, secuринеги полукустарниковой, черемухи Маака в различных отделениях**

Вид	Номер образца	Показатель	min	max	$\bar{X}$	$\pm m$	V, %
Сирень амурская	А 700 <sup>б</sup>	Н, м	2,6	3,1	2,8	0,04	6,5
		Д, см	2,9	4,0	3,7	0,07	9,4
		Р, м	2,7	4,0	3,4	0,08	11,6
	Д 22	Н, м	3,0	4,8	4,0	0,09	12,4
		Д, см	3,0	6,0	4,3	0,19	22,3
		Р, м	3,0	4,0	3,6	0,06	8,8
Secuринега полукустарниковая	Д971	Н, м	0,7	1,8	1,2	0,13	36,7
		Д, см	1,0	3,0	1,8	0,26	49,5
		Р, м	0,5	1,2	0,9	0,07	26,7
Черемуха Маака	Д 7776	Н, м	8,5	9,0	8,8	0,06	2,76
		Д, см	9,0	14,0	12,7	0,42	13,7
		Р, м	3,0	4,0	3,8	0,07	8,18
	С 43	Н, м	2,5	8,0	6,4	0,30	20,9
		Д, см	2,0	12,0	9,5	0,48	22,7
		Р, м	1,5	4,0	3,1	0,14	19,9

Высота черёмухи Маака в двух биогруппах колеблется от 2,5 до 9,0 м. Уровень варьирования высоты и диаметра ствола в биогруппах - от низкого до высокого. По высоте и диаметру ствола растения биогруппы Д7776 на 33,7-33,5 % превышают растения в биогруппе С43; по диаметру кроны различие имеет меньшее значение – 22,6 %. Хорошим ростом в биогруппе Д 7776 отличаются экземпляры № 1,7,9,10,11,12,13,14; в биогруппе С 43 - № 4,5,6,15,16,17. Большими размерами листа отличается экземпляр Д7776-2, превышающий по длине и ширине в 1,3 – 1,4 раза, соответственно, экземпляр С43-2, но наибольшим коэффициентом варьирования по длине листа отличается экземпляр С43-2. По данным А.А. Гуковой (1999), высота интродукционных популяций черемухи Маака составляет 3-11 м, диаметра ствола – 6-13 см.

Установлено, что для основных биометрических показателей интродуцентов характерны средний и высокий уровни изменчивости признаков. Это имеет большое значение, так как известно, что высокая индивидуальная изменчивость предполагает наличие значительных генотипических различий между особями, обеспечивая возможность проявления адаптации за пределами ареала.

### Литература

1. *Гукова А.А.* Эколого-биологические особенности черемухи Маака в условиях интродукции: дис... канд. биол. наук.- Красноярск: КГАУ, 1999.- 200 с.
2. *Встовская Т.Н.* Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада / Встовская Т.Н., Коропачинский И.Ю. – Новосибирск: СО РАН, 2005. – 235 с.

## ОСОБЕННОСТЬ ПЛОДОНОШЕНИЯ ГИМАЛАЙСКИХ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ЭКЗОТОВ, ИМЕЮЩИХСЯ В КОЛЛЕКЦИИ БАТУМСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

**Чаидзе Ф. Э., Метревели М. В.**

*Грузия, г. Батуми, Батумский ботанический сад  
e-mail: [feride\\_tchaidze@mail.ru](mailto:feride_tchaidze@mail.ru)*

В плане сохранения и обогащения разнообразия представляется актуальным изучение семенной продуктивности интродуцентов и способности их к естественному возобновлению.

Одним из признаков успешной адаптации является сохранение способности растения к размножению в новых условиях. Одним из основных критериев успешности интродукционного процесса является прохождение растениями полного жизненного цикла и формирование плодов, содержащих жизнеспособные семена.

Наблюдения показывают, что многие интродуценты не только плодоносят и дают жизнеспособные семена, но в благоприятные годы под пологом отдельных деревьев появляется самосев.

Объектом исследования послужили гималайские растения, произрастающие в коллекции сада. Ежегодно за этими видами проводятся наблюдения. Таксономическая структура коллекции представляет собой 66 видов из 23 семейств [1].

Одним из важнейших свойств является периодичность плодоношения.

В коллекции растений Батумского ботанического сада имеются уникальные растения, которые привлекают особое внимание. По данным 2013 года, виды, гималайского происхождения, характеризующиеся ежегодным плодоношением, составляют 47 таксонов ( $\approx 71\%$ ), из них 8 образует самосев; из пальм плодоносят оба вида, одна дает самосев, а из голосемянных плодоносят 6 видов, из них самосевам размножается 3 (таблица).

Виды, плодоносящие не ежегодно, а с известной периодичностью составляют 3% (2 таксона): *Berberis insignis*, *Cornus capitata*. Некоторые виды характеризуются низкими показателями семенной продуктивности: *Magnolia campbellii* плодоносит очень редко, не смотря на хорошие рост, развитие и цветение; не плодоносят 10 видов: *Cocculus laurifolius*, *Desmodium tiliaefolium*, *Enkianthus deflexus*, *Euonymus grandiflora*, *Lonicera stenantha*, *Osmanthus fragrans*, *Rhus succedanea*, *Syringa emodi*, *Uncaria rhynchophylla*, *Zanthoxylum acanthopodium*.

Из коллекции гималайских растений произрастающих в Саду 6 видов внесены в «Красный список» исчезающих и охраняемых растений (IUCN) [2], из них 1 вид (*Abies spectabilis*) не плодоносит, 5 видов нормально растут и развиваются, плодоносят, из них 2 (*Cedrus deodara*, *Cupressus torulosa*) – дают самосев.

Эти растения прошли интродукционные испытания, устойчивы к почвенно-климатическим условиям Сада.

Ведется большая научная работа по интродукции новых гималайских видов, подвидов и садовых форм и их испытанию в условиях Батумского ботанического сада.

Таблица 1

**Систематически плодоносящие древесные растения гималайского происхождения в Батумском ботаническом саду.**

Название вида	Семейство	Жизненная форма	Год интродукции	Примечания
<i>Acer laevigatum</i>	Aceraceae		1961\1971	
<i>Acer oblongum</i>	Aceraceae		1913	
<i>Alnus nepalensis</i>	Betulaceae		1958	
<i>Aucuba himalaica</i>	Aucubaceae		1973	
<i>Berberis lycium</i>	Berberidaceae		1974	
<i>Betula jacquemontiana</i>	Betulaceae		1938	
<i>Cedrus deodara</i>	Pinaceae		1890	IUCN
<i>Cinnamomum glanduliferum</i>	Lauraceae		1900	
<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae		1936\1956	
<i>Citrus limon</i>	Rutaceae		1912	
<i>Citrus medica</i>	Rutaceae		1913	подмерзает ниже -8-9°C
<i>Citrus paradisi</i>	Rutaceae		1938	подмерзает ниже -8-9°C
<i>Cornus controversa</i>	Cornaceae		1913	
<i>Cornus macrophylla</i>	Cornaceae		1913\1961	
<i>Cotoneaster frigida</i>	Rosaceae		1913	
<i>Cotoneaster simonsii</i>	Rosaceae		1913	
<i>Cupressus caschmeriana</i>	Cupressaceae		1973	IUCN
<i>Cupressus torulosa</i>	Cupressaceae		1890	IUCN
<i>Damnacanthus indicus</i>	Rubiaceae		1913	
<i>Dichroa febrifuga</i>	Hydrangeaceae		1959	
<i>Euonymus hamiltoniana</i>	Celastraceae		1978	
<i>Euonymus pendula</i>	Celastraceae		1900	
<i>Fraxinus floribunda</i>	Oleaceae		1959	
<i>Indigofera gerardiana</i>	Fabaceae		1913	
<i>Ligustrum nepalensis</i>	Caprifoliaceae		1913	
<i>Loropetalum chinense</i>	Hamamelidaceae		1938	
<i>Lyonia ovalifolia v. elliptica</i>	Ericaceae		1973	IUCN
<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae		1913	
<i>Neillia thirsiflora</i>	Rosaceae		1938	
<i>Parrotiopsis jacquemontiana</i>	Hamamelidaceae		1973	
<i>Picea morinda</i>	Pinaceae		1890	
<i>Pinus griffithii</i>	Pinaceae		1902	
<i>Pinus roxburghii</i>	Pinaceae		1912	IUCN
<i>Piptanthus laburnifolius</i>	Fabaceae		1978	
<i>Pittosporum floribundum</i>	Pittosporaceae		1900	
<i>Pyracantha coccinea</i>	Rosaceae		1960	
<i>Pyracantha crenulata</i>	Rosaceae		1913	
<i>Pyrus pashia</i>	Rosaceae		1958	
<i>Rhus verniciflua</i>	Anacardiaceae		1913	
<i>Sapindus mukorossi</i>	Sapindaceae		1913	
<i>Sorbaria tomentosa</i>	Rosaceae		1968	
<i>Staphylea emodi</i>	Staphyleaceae		1973	
<i>Stranvaesia nussia</i>	Rosaceae		1900	
<i>Trachycarpus martiana</i>	Arecaceae		1913	
<i>Trachycarpus takil</i>	Arecaceae		1937	
<i>Viburnum congestum</i>	Caprifoliaceae		1959	
<i>Viburnum cotinifolium</i>	Caprifoliaceae		1913	

### Литература

1. *Trees and shrubs of Batumi Botanical Garden (Annotated list)*. 2012. Tbilisi. 184 p.
2. <http://www.iucnredlist.org/>

## **РЕЗОЛЮЦИЯ**

### **ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

#### **«РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В ИЗУЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРИРОДНОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ»,**

*посвященная 20-летию основания  
Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН*

1-5 октября 2013 года в Горном ботаническом саду Дагестанского научного центра состоялась Всероссийская конференция «Роль ботанических садов в изучении и сохранении генетических ресурсов природной и культурной флоры». Организатором конференции выступил Горный ботанический сад ДНЦ РАН, которому недавно исполнилось двадцать лет со дня основания. На конференции обсуждалась роль ботанических садов РФ в сохранении и изучении генетических ресурсов природной и культурной флоры, шел активный обмен мнениями и дискуссии о современных методах сохранения генетических ресурсов, о стандартизации и унификации понятийного аппарата данной области научных исследований. Многие участники конференции в обсуждениях докладов и выступлениях констатировали отсутствие на сегодня в РФ четкой государственной программы в деле сохранения генетических ресурсов, отсутствие федерального «Закона о генетических ресурсах» и Федеральной целевой программы по генетическим ресурсам. Состоялся обмен мнениями по созданию единого портала генетических ресурсов ботанических садов России, Белоруссии и Казахстана при Совете ботанических садов России.

**По итогам обсуждения в рамках рабочих секций и в ходе пленарного заседания, участники конференции считают необходимым заявить:**

1. Существующее положение по изучению и инвентаризации генетических ресурсов растений в РФ следует признать неудовлетворительным.

2. Необходимы следующие шаги для повышения эффективности использования имеющихся в ботанических садах и селекционных учреждениях коллекций генетических ресурсов растений:

- *Обсуждение заинтересованными организациями и ведомствами разработанного МСХ РФ проекта закона РФ «О генетических ресурсах» и дальнейшее внесение его в ГД РФ.*

- *Унификация понятийного аппарата и терминологии на русском языке.*

- *Разработка ГОСТов и ТУ для сохраняемых образцов банка семян, в полевых коллекциях и прочих коллекциях зачатков*

- *Принятие Федеральной целевой Программы «Генетические ресурсы РФ» с созданием межведомственной комиссии по ее разработке (Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство здравоохранения РФ, Министерство природных ресурсов РФ, Агентство по лесному хозяйству РФ), целью которой являлось бы вывести РФ в области использования и изучения генетических ресурсов на уровень Европейского Союза и США.*

3. Участники конференции выразили единодушное мнение о том, что прошедшая конференция оказалась исключительно полезной и информативной для прояснения ситуации и разработки перспективных планов в изучении генетических ресурсов и определения роли ботанических садов при разработке фундаментальных научных основ сохранения и утилизации генетических ресурсов. Были отмечены достижения и опыт организаторов конференции в новых подходах сбора и утилизации генетических ресурсов дикорастущей флоры с использованием эволюционно-экологических закономерностей формирования популяционной структуры вида.

4. Участники конференции призывают исполнительные и законодательные власти РФ способствовать развитию данной отрасли научного знания имеющего непосредственный выход в практику и значение которого для продовольственной безопасности, фармацевтики и энергетики в РФ явно недооценивается.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
-------------------	---

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<b>Магомедмирзаев М.М.</b> Структурные и функциональные изменения особей и ресурсов изменчивости вида в эколого-географическом градиенте .....	4
<b>Юсуфов А.Г.</b> Роль популяционного и эволюционного подходов в познании живой природы .....	6
<b>Асадулаев З.М., Газиев М.А.</b> Генетические ресурсы местных сортов плодовых пород Горного Дагестана и проблема их сохранения .....	9
<b>Мусаев А.М.</b> Эволюционно-экологические принципы утилизации генетических ресурсов цветковых растений .....	14

### «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДИКОРАСТУЩЕЙ ФЛОРЫ РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ»

<b>Абрамова Л.М., Каримова О.А.</b> Виды Красной книги РФ в Ботаническом саду г. Уфы .....	19
<b>Алиев Х.У.</b> Некоторые результаты интродукции <i>Fagus orientalis</i> Lipsky. во Внутреннегорном Дагестане .....	21
<b>Алиева З.М., Юсуфов А.Г.</b> Устойчивость изолированных вегетативных структур культурных растений к действию хлорида натрия и сульфата меди .....	24
<b>Амирова Л.А.</b> Полевая всхожесть семян <i>Nigella sativa</i> L. в условиях интродукции .....	28
<b>Анатов Д.М.</b> Предварительные результаты интродукции видов рода <i>Delphinium</i> L. в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН .....	30
<b>Ахметова А.Ш., Зарипова А.А.</b> Размножение <i>Ononis arvensis</i> L. <i>in vitro</i> .....	33
<b>Галикеева Г.М., Елизарьева О.А., Маслова Н.В.</b> Характеристика плодообразования эндемичного южноуральского вида <i>Oxytropis kungurensis</i> Knjasev ( <i>Fabaceae</i> ) в условиях интродукции .....	36
<b>Гришанова О.В., Новинская Т.А., Е.С. Абрамова</b> Краснокнижные растения в коллекциях Ботанического сада Соловецкого музея-заповедника .....	38
<b>Дьячкова Т. Ю., Платонова Е. А.</b> Роль Ботанического сада Петрозаводского государственного университета в изучении биологии редких видов растений в природе и в условиях культуры .....	40
<b>Елизарьева О.А., Маслова Н.В.</b> Семенная продуктивность редкого реликтового вида <i>Allium humenorrhizum</i> Ledeb. (сем. <i>Alliaceae</i> ) в природе и некоторые методические аспекты ее определения .....	42
<b>Залибеков М. Д.</b> Интродукционные ресурсы и перспективы использования видов рябины для освоения горных регионов .....	45
<b>Зарипова А.А.</b> Сохранение редкого вида <i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br. с использованием биотехнологических методов. ....	50
<b>Зарипова А.А., Манчу Я.В.</b> Начальные этапы размножения <i>Arnica montana</i> L. в культуре <i>in vitro</i> .....	52
<b>Зубаирова Ш.М.</b> Виды рода <i>Salvia</i> L. интродуцированные в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН. ....	55
<b>Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф.</b> Рост и развитие редких и эндемичных растений Мангышлака в условиях культуры .....	57

<b>Калашникова Л.М.</b> Представители <i>Ariaceae</i> в коллекции научного гербария кафедры ботаники КБГУ .....	60
<b>Калашникова Л. М., Бозиева Ф. Р.</b> Изучение популяции облепихи крушиновидной в горной части КБР .....	65
<b>Карамурзова М. М., Калашникова Л.М.</b> Формирование морфологических признаков <i>Helleborus caucasicus</i> A.BR. на различных этапах онтогенеза .....	64
<b>Касумова Н. К.</b> Таксономический анализ <i>Asteraceae</i> Дагестана .....	66
<b>Крапивина Е.А., Булгаков Т.С.</b> Филлотрофные микромицеты в ботаническом саду Кабардино-Балкарского государственного университета .....	67
<b>Курамагомедов М.К., Гусейнова З.А.</b> <i>Nepeta</i> L. в природе Дагестана и в коллекции Горного ботанического сада .....	71
<b>Лебедев А. Н.</b> Миксомицеты ( <i>Мухомуцеты</i> ) в гербарии Ботанического сада ТВГУ .....	73
<b>Магомедова Б.М., Анатов Д.М., Мингажева М. М.</b> Особенности прорастания семян и роста ювенильных растений редкого вида Дагестана <i>Celtis caucasica</i> Willd. ....	74
<b>Магомедова М.А., Яровенко Е.В.</b> Сравнение флор двух локальных территорий предгорий Дагестана (Талгинское ущелье и Нараттюбинский хребет) .....	80
<b>Мазей Н.Г., Ростовцева М.В.</b> Интродукция редких видов растений в Пензенском ботаническом саду им. И.И. Спрыгина .....	84
<b>Майсупова Б.Д.</b> Формирование устойчивых лесных ландшафтов и ведение хозяйства на типологической основе .....	86
<b>Мамалиева М.М., Мусаев А.М., Вагабова Ф.А., Раджабов Г.К.</b> Фенетическое разнообразие дагестанских популяций расторопши пятнистой ( <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn) по окраске семян .....	87
<b>Маслова Н.В., Тютюнова Н.М.</b> Всхожесть семян редкого эндемичного вида <i>Oxytropis hippolyti</i> Boiss. ( <i>Fabaceae</i> ) в условиях интродукции .....	90
<b>Муртазалиев Р.А.</b> Род <i>Medicago</i> L. ( <i>Fabaceae</i> ) во флоре Кавказа .....	92
<b>Мустафина А.Н., Шигапов З.Х.</b> Анализ генетической изменчивости популяций <i>Dictamnus gymnostylis</i> Stev. в Республике Башкортостан .....	98
<b>Мухумаева П.О., Магомедова М.А., Аджиева А.И., Омарова С.О.</b> Изменение видового состава рода <i>Festuca</i> L. во флоре Дагестана .....	100
<b>Репях М. В.</b> Плодоношение культурных и полукультурных сортов яблони на коллекционном участке Ботанического сада им. Вс.М. Крутовского .....	103
<b>Реут А.А., Миронова Л.Н.</b> Сохранение генофонда редкого растения Башкирии пиона степного в Ботаническом саду города Уфы .....	104
<b>Санников С.Н., Петрова И.В., Абдуллина Д.С., Егоров Е.В.</b> Феногенетическая дифференциация популяций <i>Pinus sylvestris</i> L. Кавказа, Крыма и Русской равнины .....	106
<b>Сатыбалдиева Д.Н., Кожебаева Ж.С., Нам С.В., Мурсалиева В.К.</b> Корнеобразующая активность экстрактов некоторых растений флоры Казахстана .....	109
<b>Таран А.А.</b> Сохранение эндемичных и редких видов растений в Сахалинском ботаническом саду .....	112
<b>Федяева В.В., Шишлова Ж.Н., Шмараева А.Н.</b> Мониторинг популяций катрана татарского ( <i>Crambe tataria</i> Sebeok) в Ростовской области .....	113
<b>Филимонова Е. Н.</b> Итоги интродукционной работы с некоторыми видами рода <i>Rhododendron</i> L. в Ботаническом саду Иркутского государственного университета .....	116
<b>Хабибов А.Д.</b> Предварительные результаты в изучении и сохранении генофонда некоторых редких, исчезающих и эндемичных видов бобовых в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН .....	118

<b>Хайдаров Х.К., Сулаймонов Э.С., Хамидов Х.Ф., Усмонов Ф.Ф.</b> Современное состояние генетических ресурсов ботанического сада Самаркандского государственного университета .....	121
<b>Хрынова Т.Р., Широков А.И., Муханов А.В.</b> Травянистые растения Красной книги РФ коллекций открытого грунта НИИ БС ННГУ .....	123
<b>Хумаева У.Х., Хабибов А.Д.</b> Выявление и изучение генофонда клевера среднего ( <i>Trifolium medium</i> L.) в условиях Внутреннегорного Дагестана .....	126
<b>Ширнина И.В.</b> Возможности микроклонального размножения редких и исчезающих видов растений .....	129
<b>Шишлова Ж.Н., Шмараева А.Н., Федяева В.В.</b> Опыт интродукции <i>Crambe tatarica</i> Sebeok (сем. Brassicaceae) в Ботаническом саду ЮФУ .....	133
<b>Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н., Федяева В.В.</b> Онтогенез <i>Crambe maritima</i> L. (сем. Brassicaceae) при интродукции в Ботанический сад ЮФУ .....	135
<b>Шагапсоев С.Х., Гавашели Г.Ш., Крапивина Е.А.</b> Анализ высотного распределения видов флористического комплекса аридной экосистемы Верхней Балкарии (Западная часть Центрального Кавказа) .....	138
<b>Яровенко Е.В., Махмудова М.М., Фетиева В.Э.</b> Исследование популяций редких видов на территории Нараттюбинского хребта (Предгорный Дагестан) .....	139

#### «ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКОРАСТУЩИХ СОРОДИЧЕЙ»

<b>Андрианова Н.Г., Сиротина Т.О.</b> Коллекция ягодных культур Жезказганского ботанического сада .....	143
<b>Антюфеев В. В.</b> Роль и место агроклиматологических исследований в деятельности Никитского ботанического сада по изучению и использованию растительных ресурсов .....	146
<b>Ахметова А.Ш., Зарипова А.А., Мухаметвафина А.А.</b> Изучение особенностей морфогенеза <i>Digitalis grandiflora</i> mill. в культуре <i>in vitro</i> .....	148
<b>Баташева Б.А., Ахадова Э.Т.</b> Компенсационные механизмы в формировании урожая подвидов ячменя культурного ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) .....	151
<b>Баташева Б.А., Ахадова Э.Т.</b> Перспективные направления селекции ячменя в Южном Дагестане .....	153
<b>Белоусова М.Х.</b> Полиморфизм и видообразование в роде <i>Aegilops</i> .....	156
<b>Ванюшина Е. Н.</b> Особенности репродуктивной биологии представителей рода <i>Spiraea</i> L. в условиях лесостепи Алтайского края .....	158
<b>Гаджимустапаева Е. Г.</b> Брокколи настоящего и будущего .....	161
<b>Гаджимустапаева Е. Г.</b> Создание конкурентоспособных сортов озимой цветной капусты для юга России .....	163
<b>Газиев М.А., Асадулаев З.М.</b> Первичная интродукция плодовых растений на скелетообразователях .....	166
<b>Гусейнова З.А., Муртазалиев Р.А.</b> Коллекция пионов Горного ботанического сада ДНЦ РАН .....	168
<b>Дибиров М.Д.</b> Результаты экспериментальных исследований генофонда тритикале в горных условиях Дагестана .....	172
<b>Ельникова Ю.С.</b> Банк семян как ключевой метод сохранения генетического разнообразия растений в коллекционных фондах ГБУ ВО «Волгоградского регионального ботанического сада» .....	176
<b>Кабанов А. В.</b> Коллекция декоративных злаков в Отделе декоративных растений ГБС РАН .....	177
<b>Кумахова Т.Х., Бабаша А.В., Рябченко А.С.</b> Исследование поверхности плода яблони ( <i>Malus</i> Mill.) методами электронной сканирующей и конфокальной флуоресцентной микроскопии .....	178

<b>Куркиев У. К., Куркиев К.У.</b> Мировая коллекция тритикале .....	180
<b>Лантратова А. С., Платонова Е. А.</b> Интродукция видов родового комплекса <i>Larix</i> Mill. в Восточной Фенноскандии .....	182
<b>Маллалиев М.М., Асадулаев З.М.</b> Цудахарская экспериментальная база как научно-образовательный и технологический центр развития Внутреннегорного Дагестана .....	184
<b>Мамаева Н. А.</b> Коллекция представителей рода <i>Iris</i> L. ОДР ГБС РАН в аспекте сохранения биоразнообразия культурной флоры и перспектив интродукции современных сортов ириса .....	186
<b>Садыкова Г. А., Асадулаев З. М.</b> Сорта смородины черной в Горном Дагестане .....	189
<b>Усова Е. А.</b> Фенотипическая изменчивость дальневосточных интродуцентов в дендрарии СИБГТУ .....	193
<b>Чайдзе Ф. Э., Метревели М. В.</b> Особенность плодоношения гималайских интродуцированных экзотов, имеющих в коллекции Батумского ботанического сада .....	194
<b>РЕЗОЛЮЦИЯ</b> .....	196

---

РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В ИЗУЧЕНИИ И СОХРАНЕНИИ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРИРОДНОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ

*Материалы Всероссийской научной конференции*

*1-5 октября 2013 г.*

Ответственный редактор *Садыкова Г.А.*  
Компьютерная верстка *О. Столповской*

Подписано в печать 14.11.13. Формат 60x84 1/8.  
Печать офсетная. Гарнитура «Times New Roman». Усл. п.л. 23,25.  
Бумага офсетная. Тираж 300. Заказ № 192.

«Издательство «Наука – Дагестан»  
367015, Махачкала, 5-й жилгородок, корпус 10