



HORTUS BOTANICUS

Международный электронный журнал ботанических садов

10 / 2015



Информационно-аналитический центр Совета ботанических садов России
при Ботаническом саде Петрозаводского государственного университета

HORTUS BOTANICUS

Международный электронный журнал ботанических садов

10 / 2015

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
А. С. Демидов
Т. С. Маммадов
В. Н. Решетников
Т. М. Черевченко

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Ю. Н. Карпун
В. Я. Кузеванов
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
А. И. Шмаков

Редакция

К. А. Васильева
А. В. Еглачева
С. М. Кузьменкова
А. Г. Марахтанов

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Красноармейская, 31, каб. 12.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2015 А. А. Прохоров

На обложке:

«Языческая поляна» с сейдами и лабиринтом древних саамов в Ботаническом саду
Петрозаводского государственного университета (автор Ю. Фефилятьев, фото В.
Григорьева)

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2015

Структура разнообразия растительного мира**Проблема анализа региональных флор в ботанических садах****ХАРЧЕНКО
Виктория Евгеньевна***Ботанический сад- институт ДВО РАН,
viktoriaharchenko@rambler.ru***Ключевые слова:**

вид, гибридизация, изменчивость, биоразнообразие

Аннотация:

Изучение биоразнообразия и тенденции его развития в определённых условиях среды, сопряженные с изменениями климата, сейчас является особенно актуальным. Требуется уточнения реальный состав видов в региональных флорах, потенциал их изменчивости и распространения. Остается насущным вопрос о создании единой базы данных по флоре России, учитывающей данные региональных исследований. Поставленные задачи позволят выполнить скоординированная программа исследований, в ходе выполнения которой могут быть выявлены пути структурных и функциональных адаптаций видов к различным условиям среды. По мере её выполнения будет разработана регуляция развития растений и биотопов. Такая работа может проводиться в ботанических садах.

Получена: 30 сентября 2015 года

Подписана к печати: 02 ноября 2015 года

*

«Ничто в биологии не имеет смысла кроме как в свете эволюции.»**Ф. Г. Добржанский (1973)**

Знакомство с растением начинается с определения его видовой принадлежности. Однако, даже опытный специалист, при обследовании флоры другого региона, может иметь сложности в определении вида. Этому есть несколько причин, во-первых, в существующих определителях характеристики таксонов не всегда сопоставимы, так как они могут быть составлены с использованием разных критериев. Во-вторых, идентификация таксонов может быть сопряжена с недостатком информации. При этом, если представление о семействах можно получить из справочной литературы, на основании их унифицированных описаний, которые далеко не всегда охватывают специфику местной флоры, то описания видов региональных флор обычно содержатся в литературных источниках, которые бывает довольно проблематично найти. Поэтому, на практике, критерии местных видов «передаются из уст в уста». В-третьих, в ранг вида могут быть возведены формы внутривидовой изменчивости, которые из-за модификационной и мутационной изменчивости, если достоверно и отличаются от типовых образцов, но всё же не имеют сформированных механизмов репродуктивной изоляции, а значит не имеют собственной репродуктивной истории. Таким образом, на сегодняшний день, существует насущная необходимость в проведении инвентаризации региональных флор и создании современной электронной базы данных о реально существующих видах. Это позволит выявить эволюционные тенденции, свойственные таксонам в разных условиях среды и найти пути регуляции развития растений и биотопов. Сейчас, в ходе изменения биотопов, обусловленных климатическими изменениями, это особенно актуально.

**

Современная база данных о региональных флорах должны быть составлена на основании универсальных критериев и должна быть составлена по такой системе которая бы позволяла её легко

трансформировать. Обычно, для идентификации растений, используются таблицы, построенные по принципу дихотомии и противопоставления признаков, которые не позволяют быстро вносить туда изменения. В то же время современные филогенетические системы постоянно совершенствуются. В частности, если прежняя филогенетическая система предполагала деление *Angiospermae* на два класса *Magnoliopsida* и *Liliopsida*, то современная система *APG III*, предполагает выделение трёх групп: *Magnoliids*, *Monocots*, *Eudicots* (Chase, 2009). Алгоритмическое принятие решений в условиях нечёткой классификации открывает широкие возможности для диагностики биологических объектов, в частности, определения систематической принадлежности растений, нюансы которой, иногда, находятся на уровне подсознания. Метод диагностики многомерных разнотипных объектов по отношению к пересечённым классам, предложенный В. И. Красинским из Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН на основании теории нечётких множеств (Красинский и др., 2006) позволяет решать такие задачи. На его основе были созданы базы данных и электронные определители для диагностики *Angiospermae* юго-востока Украины (Харченко и др., 2011, 2013) и этот опыт может быть полезен для других регионов России.

Выяснение реального количества видов в региональных флорах, в ряде случаев, требует длительных исследований. Молекулярно-генетический анализ в значительной степени проясняет филогенетическую близость изучаемых образцов, но он не даёт представлений о наличии механизмов репродуктивной изоляции между видами из которых они были взяты. Поэтому, тенденции изменчивости вида в разных условиях среды обычно остаются не ясными. Политипическая концепция вида, как совокупности свободно-скрещивающихся и дающих плодовитое потомство популяций, предложенная Э. Майром (1970), могла бы способствовать выявлению тенденций изменчивости, обусловленной факторами различного происхождения. Проведение тестов на скрещиваемость между видами и анализ внутривидовой изменчивости могло бы в значительной степени прояснить границы видов, их эволюционные тенденции и прояснить их реальное число. К сожалению, в ряде случаев, тесты на скрещиваемость видов могут потребовать много времени, но они не слишком трудоёмки и могут входить в круг приоритетных задач в работе региональных ботанических садов. В природе гибридизация встречается между многими формами и видами растений, но хотя, она и способствует возникновению новых фенотипов, она не всегда ведёт к образованию новых видов. Понимание причин, по которым гибриды часто не приводят к формированию новых видов, несмотря на неоднократные возможности, могло бы повысить наше понимание эволюционного процесса в целом (Matthews et al., 2015). Кроме того, гибридологический анализ может способствовать уточнению путей дивергенции видов и времени возникновения у них собственной репродуктивной истории.

Всё меняется, поэтому в природе не существует резких границ (Eichler 1875). Преобразование морфологических признаков происходит постоянно и одна форма может переходить в другую (Sattler и Rutishauser, 1997). Причины возникновения полиморфизма могут быть разными, но без выявления его происхождения спрогнозировать эволюционные тенденции и перспективы существования видов и биотопов не представляется возможным. Границы видового ареала условны они зависят от лимитирующего действия факторов среды, которые могут усиливаться или ослабевать. Популяции одного вида должны адаптироваться к разной степени давления отбора. Поэтому в привелегированном положении оказываются то одни то другие формы внутривидовой изменчивости. Можно ли ожидать, что в развивающейся системе на протяжении длительного времени все образцы будут строго соответствовать эталону, который был выбран однажды? Однако, если понять в каком направлении у вида развиваются структурно-функциональные адаптации, то изменчивость видов можно будет не только прогнозировать, но и регулировать.

Исследователи иногда сталкиваются с тем, что образцы, привезённые из экспедиции, теряют свою "уникальность" при выращивании в ботаническом саду. Поэтому, образцы, чья таксономическая обособленность вызывает сомнения, должны проходить тестирование в ботанических садах на изменчивость в одинаковых условиях среды (Прохоров, 2013). При этом тестируемые образцы, должны иметь корректную выборку (30-40 экземпляров), что бы можно было оценить вариабельность отличительных признаков. Эти тесты будут полезны как для уточнения видового ареала, так и для выявления структурных и функциональных адаптаций к определённым условиям среды.

Одна мутация может привести к существенным изменениям фенотипа, которые не ведут к его репродуктивной изоляции, это можно наблюдать на мутантных линиях *Arabidopsis thaliana* (рис. 1),

которые могут иметь разную структуру побегов и цветков, но все они скрещиваются и дают плодовитое потомство. В природе, мутации развиваются под покровом модификаций (Шмальгаузен, 1968). Поэтому, условия среды, способствующие модификационной изменчивости, могут благоприятствовать сохранению мутаций, обуславливающих формирование сходного фенотипа, но передающегося по наследству.

Пределы модификационной изменчивости предопределены нормой реакции генов (Лобашов, 1967). В разных экологических условиях признаки могут быть развиты в разной степени (Wright, 1942). Поэтому, в разных условиях среды признаки вида могут быть развиты разной степени. Условия среды изменяются в пространстве и во времени. Н. И. Вавилов (1931) акцентировал внимание на географической изменчивости вида, а W. Zimmerman (1930) на изменчивости вида в ходе эволюции. То есть в ходе истории развития вида могли происходить изменения сходные с теми, которые теперь наблюдаются в пространстве.

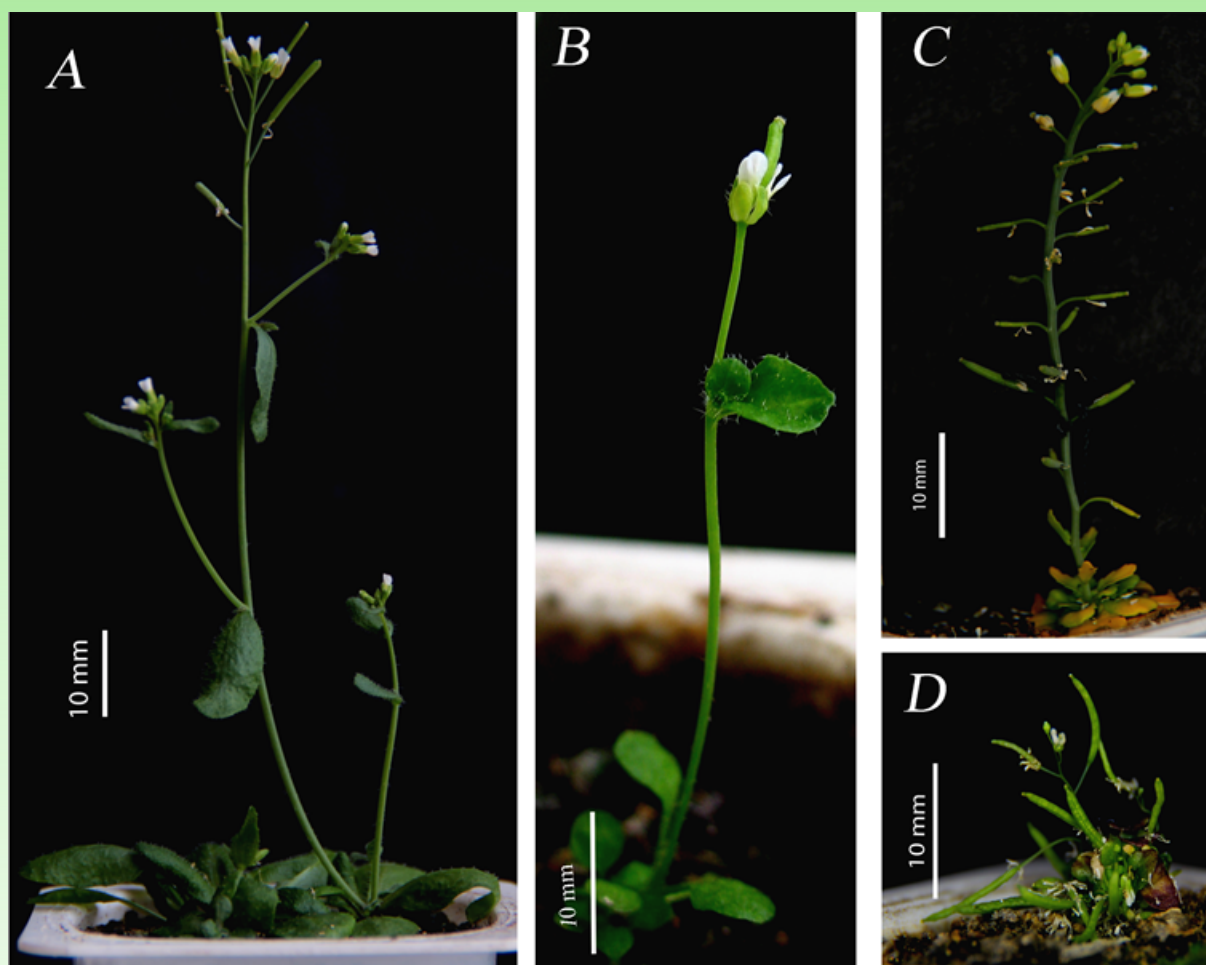


Рис. 1. Линии *Arabidopsis thaliana* (L.) Henh.
A - B- изменчивость фенотипа у *Landsberg erecta*, C - фенотип *semflormut*,
D - фенотип *dwarf*.

Fig. 1. Lines of *Arabidopsis thaliana* (L.) Henh.
A - B- variability of phenotype in *Landsberg erecta*, C - phenotype *semflormut*,
D - phenotype *dwarf*.

С изменением условий среды в популяциях растений то же происходят изменения. По мере усугубления действия лимитирующих факторов, популяции растений могут смещаться на другие территории или исчезать. Анализ наследуемой и ненаследуемой изменчивости видов позволяет

выявить у них структурные и функциональные адаптации к различным условиям среды и предположить как они могли бы развиваться в дальнейшем. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости, сформулированный Н. И. Вавиловым (1935), мог бы служить «нитью Ариадны» при анализе эволюционных тенденций в ходе видообразования растений. Однако, на сегодняшний день, среди флористов, более популярна идея уникальности местных видов. Анализ видов на скрещиваемость и происхождение изменчивости их признаков является довольно трудоёмким процессом. Однако, если не начинать делать эту работу в ботанических садах, то подлинный состав видов в разных флорах и тенденции ей развития будет ускользать от исследователей подобно мифическому Протею.

Литература

Вавилов Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. [Law of homologous series of genetic variation] М. - Л. 1935. 56 с.

Лобашев М. Е. Генетика [Genetic]. Л. 1967.

Красинский В. И., Красноборов И. М., Соколов И. Д., Харченко В. Е. Алгоритмическое принятие решений в условиях нечёткой классификации на примерах диагностики семейств растений и поиска ошибок в базе данных // Зб. наук. праць Луганського НАУ. [Algorithmic decision making under fuzzy classification examples diagnostic families of plants and finding errors in the database // Scientific publication of Lugansk NAU] 2006. № 75 (97). С. 181—199.

Майр Э. Популяции, виды и эволюция [Populations, Species, and Evolution] / Пер. с англ. М., 1970. 460 с.

Прохоров А. А. Ботанические сады – инструмент проверки реальности биоразнообразия // «Современная ботаника в России». Труды XIII Съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна [Botanical Gardens - a check tool of biodiversity // Modern botany in Russia. Proceedings of the XIII Congress of the Russian Botanical Society and the conference "Scientific basis for the protection and sustainable use of plant cover of the Volga basin]. Тольятти: Кассандра, 2013. Т. 3. Стр. 161—163.

Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. [System and Phylogeny of Flowering Plants] М. - Л., 1966. 611 с.

Харченко В. Е., Березенко Е. С., Черская Н. А. Определитель семейств покрытосеменных растений юго-востока Украины по комплексу морфологических признаков. [The determinant of the families of angiosperms southeast of Ukraine on complex morphological characters] Луганск, 2010. 128 с.

Харченко В. Е., Черская Н. А. Определитель растений юго-востока Украины. [The determinant of plant south-east of Ukraine] Луганск, 2013. 160 с.

Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора). [Factors of evolution (the theory of stabilizing selection)] 1968. URL: <http://www.evolbiol.ru/factory.htm>.

Chase M. W., Reveal J. L. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III // Botanical Journal of the Linnean Society. 2009. Vol. 161. N 2. P. 22—127.

Dobzhansky T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. The American Biology Teacher. 1973. N 35. P. 125—129.

Eichler A. W. Bluetendiagramme 1. Teil. Leipzig, 1875. 345 p.

Matthews A. K., Emelianova A. A., Hatimy·M., Chester J., Pellicer K., Shafique A., Maité S., Guignard G., Rouhan D. E., Soltis P. S., Soltis I. J., Leitch A. R., Mavrodiev E. V., Buggs R. J. A. 250 years of hybridisation between two biennial herb species without speciation // Ann. of Bot. Plants 2015. URL: <http://aobpla.oxfordjournals.org/content/7/plv081.full.pdf>.

Sattler R., Rutishauser R. The fundamental relevance of morphology and morphogenesis to plant research // Ann. Bot. 1997. Vol. 80. P. 571—582.

Wright S. Statistical genetics and evolution. Bull. Amer. Math. Soc. 1942. Vol. 48. N 4. P. 223—246.

Zimmermann W. Die Phylogenie der Pflanzen. Jena, 1930. 452 s.

The problem analysis of regional floras in botanical gardens

**KHARCHENKO
Victoria**

*Botanical garden - institute FEB RAS,
viktoriaKharchenko@rambler.ru*

Keywords:

species, hybridization, variability,
biodiversity

Annotation:

Now the climate changes become more pronounced. This affects to biodiversity and distribution of plants. Therefore, we need to study of the biodiversity and trends distribution of plants in specific environments. In this connection is necessary to clarify real composition of species in the of regional floras potential of their variability of and disseminating. A pressing problem remains the creation of a unified database of the flora of Russia, which takes into account the data of regional studies. Research program allows executing posed problems if it would coordinate with other botanical gardens. This program will allow revealing structural and functional adaptation of species to various environmental conditions. This will help create a basis for design ways to regulation the development of plants and biotops.

Цитирование: Харченко В. Е. Проблема анализа региональных флор в ботанических садах // Hortus bot. 2015. Т. 10, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2922>. DOI: 10.15393/j4.art.2015.2922
Cited as: Kharchenko V. E. "The problem analysis of regional floras in botanical gardens" // Hortus bot. 10, (2015): DOI: 10.15393/j4.art.2015.2922