



**Green Journal**

---

---

2014



Issue №1

Зеленый журнал – бюллетень ботанического сада Тверского государственного университета, Green journal – Bulletin of the Botanical Garden of Tver State University: Научный журнал / гл. ред. Ю.В. Наумцев. Выпуск 1. Тверь: 2014 г., 64 с.

Свидетельство о регистрации Средства массовой информации  
ЭЛ № ФС77-58706 от 21 июля 2014 г., выдано Федеральной службой по  
надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых  
коммуникаций (Роскомнадзор)

## ОТ РЕДАКТОРА

**Дорогие друзья, дорогие коллеги!**

**Мы рады представить Вам первый выпуск нашего нового сетевого издания «Зеленый журнал – Бюллетень Ботанического сада Тверского государственного университета».**

Для нас огромная честь, что первый выпуск нашего Журнала открывает статья Генерального секретаря Международного совета ботанических садов по охране растений Сары Олдфилд с символическим названием «Прогресс в области сохранения растений». Название статьи звучит обнадеживающе и оптимистично, и это прекрасно. Нельзя быть ботаником и не быть оптимистом, как нельзя жить и быть счастливым без оптимизма в душе. Мы благодарны Саре Олдфилд за доверие к нашему Саду, ее дружбу и поддержку.

Мы очень рады видеть в первом выпуске статью наших друзей из Ботанического сада Варшавского университета. Приключения с природой – таково основное настроение этой уникальной статьи. Мы должны быть искренними с природой и, мы должны помочь так же искренне взглянуть на природу другим людям, особенно детям. Мы должны научить детей не просто наблюдать, а именно видеть удивительные особенности, прелести и тайны живой природы. Именно это поможет детям, когда они вырастут не оставаться равнодушными к окружающему их миру и понимать его.

Коллеги и друзья из Великобритании, Польши, России, Казахстана, Азербайджана доверили нам свои статьи для этого выпуска. Уже в первом выпуске журнала такая широкая география статей, мыслей, идей, результатов научных исследований, методик образовательных программ. Мы искренне благодарны Вам за Ваше доверие и Ваш огромный труд.

Первый выпуск нашего нового сетевого издания «Зеленый журнал – Бюллетень Ботанического сада Тверского государственного университета» выходит накануне Нового года и Рождества – самых волшебных праздников. В этом также есть замечательное и радостное совпадение. Мы надеемся, что этот первый выпуск журнала станет подарком всем нашим авторам, нашим друзьям и коллегам, самому широкому кругу ботаников и сотрудников ботанических садов и дендрариев, биологов, географов, экологов, преподавателей, всем людям, которые считают себя друзьями живой природы.

Мы приглашаем Вас стать авторами следующих выпусков нашего журнала, дорогие друзья и коллеги.

**Мы от всего сердца поздравляем Вас с Новым годом и Рождеством! Пусть каждое мгновение и каждый день Вашей жизни и жизни Ваших друзей и близких будет наполнен радостью и счастьем.**

**Искренне Ваш,  
Директор Ботанического сада Тверского государственного университета,  
председатель редакционной коллегии «Зеленый журнал –  
Бюллетень Ботанического сада Тверского государственного университета»,  
Юрий Наумцев**

## FROM THE EDITOR

**Dear friends, dear colleagues!**

**We are pleased to introduce the first issue of our new online edition "Green Journal - Bulletin of the Botanical Garden of Tver State University."**

We are honored that the first issue of our magazine opens with an article the Secretary General of BGCI Sara Oldfield with the symbolic name "Progress in plant conservation". Title of the article is encouraging and optimistic, and that's fine. You can not be a nerd and not to be optimistic, as it is impossible to live and be happy without optimism in the heart. We are grateful to Sara Oldfield for their confidence in our Garden, her friendship and support.

We are very pleased to see the article in the first issue of our friends from the Botanical Garden of the University of Warsaw. Adventure with nature - this is the basic mood of this unique article. We must be sincere with nature and we must help as sincerely to look at the nature of other people, especially children. We need to teach children not only to watch, namely to see the amazing features, charms and mysteries of nature. That is what will help children when they grow up not remain indifferent to the world around them and understand it.

Colleagues and friends from the UK, Poland, Russia, Kazakhstan and Azerbaijan have entrusted us with their articles for this edition. Already in the first issue of such a broad geography articles, thoughts, ideas, research results, methods of educational programs. We sincerely thank you for your trust and your great work.

The first issue of our new online edition "Green Journal - Bulletin of the Botanical Garden of Tver State University" comes on the eve of Christmas and New Year - the most magical holidays. This is also a wonderful and happy coincidence. We hope that this first issue of the magazine will be a present to all our authors, our friends and colleagues, the widest range of botanists and employees botanical gardens and arboretums, biologists, geographers, environmentalists, teachers, all the people who consider themselves friends of wildlife.

We invite you to become author of the following issues of our journal, dear friends and colleagues.

**We whole-heartedly wish you a Happy New Year and Merry Christmas! Let every moment and every day of your life and the lives of your friends and relatives will be filled with joy and happiness.**

**Sincerely Yours ,  
Director of the Botanical Garden of Tver State University,  
Chair of the Editorial Board of the "Green Journal -  
Bulletin of the Botanical Garden of Tver State University "  
Iurii Naumtcev**

## PROGRESS IN PLANT CONSERVATION

**Sara Oldfield**

Botanic Gardens Conservation International, UK  
*sara.oldfield@bgci.org*

Botanic gardens in Russia are integral to global efforts to explain the importance of plants and encourage action to prevent plant extinctions. The involvement of botanic gardens in every aspect of the GSPC has been promoted and facilitated by Botanic Gardens Conservation International (BGCI) and we are honoured to bring the work of botanic gardens to the attention of the CBD. Other targets of the GSPC relate to sustainable production, use and trade of wild plants. They also relate to developing practical protocols, sharing techniques, networking, training, education and building public awareness. The overall plant conservation and restoration agenda is hugely ambitious and one that we need to promote more widely. This is such an important role for botanic gardens and one that the Tver Botanical Garden carries out so well. Finding new ways to communicate the importance of plants and the need for conservation of plant diversity is vital. We need to find ways to reach new audiences, involve a wider range of people in practical conservation and restoration action and share our successful experiences. With the GSPC in the global spotlight at the October CBD meeting, 2014 is an important year for plant conservation and for botanic gardens to highlight the importance of their work to global biodiversity leaders.

*Keywords: botanical gardens, plant conservation, GSPC.*

Botanic gardens in Russia are integral to global efforts to explain the importance of plants and encourage action to prevent plant extinctions. Globally, all botanic gardens have a role to play in supporting the conservation of plant diversity and collectively we can achieve major impact.

An overall plan for the conservation of plant diversity is provided by the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). This was developed under the auspices of the Convention on Biological Diversity (CBD) in 2002 and was updated in 2010. The 16 ambitious targets of the GSPC were strengthened at this time in response to the challenges of climate change. Also in 2010, it was agreed that the GSPC should be implemented in the framework of the UN's new Strategic Plan for Biodiversity. Governments have the responsibility to implement the GSPC, within this Strategic Plan, but the importance of the GSPC is still often overlooked. Botanic gardens, on the other hand, have generally embraced and celebrated the GSPC. As well as taking the lead in ex situ conservation, increasingly botanic gardens are working beyond their garden walls helping with community based plant conservation programmes both in urban areas and areas of high natural biodiversity.

The involvement of botanic gardens in every aspect of the GSPC has been promoted and facilitated by Botanic Gardens Conservation International (BGCI) and we are honoured to bring the work of botanic gardens to the attention of the CBD. At the same BGCI is delighted to work closely with Tver Botanical Garden and all other botanic gardens in Russia and to learn from their work. My visit to Tver in 2013 was a wonderful experience allowing me to experience the excellent programmes carried out by the Botanical Garden involving so many sectors of society.

### **Meeting the GSPC Targets**

In 2014, BGCI is working on a mid term review of the GSPC. A report has been prepared for the international meeting of the CBD to be held in Pyeongchang, Republic of Korea in October. Overall we have found that global progress toward the GSPC Targets has been variable.

Work on Target 1 of the GSPC is very important as it shows how much plant diversity there is and provides a baseline for conservation action. The original GSPC Target 1 adopted in 2002 aimed to develop "a widely accessible working list of known plant species as a step towards a complete world flora". This target was achieved in December 2010 through the development of The Plant List, which represented the first available comprehensive list of plant

species. The Plant List resulted from collaboration between RBG, Kew, U.K. and Missouri Botanical Garden, St Louis, U.S.A. working with many other collaborators. Now, the latest version of the Plant List, which was released in September 2013, includes: 642 plant families, 17,020 plant genera and 1,064,035 scientific plant names of which 350,699 are accepted names and 242,712 names are yet to be resolved. The Plant List can be accessed online at [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org).

Developing from this collaboration, the World Flora Online is being coordinated by the Missouri Botanical Garden, the New York Botanical Garden, the Royal Botanic Garden Edinburgh (RBGE), and RBG, Kew. These four institutions signed a MOU in February, 2012 agreeing to collaborate on the new initiative continuing to work with a large number of other botanical institutions worldwide. The World Flora Online Consortium now has 20 member institutions and many other institutions are planning to join including the Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St Petersburg, Russia.

GSPC Target 2, calls for a preliminary assessment of the conservation status of all known plant species by 2020. This information is urgently needed to show more accurately the scale of the global plant conservation problem and to help inform choices and action. With estimates suggesting that around one-third of all plant species are threatened with extinction and the impact of climate change increasing species extinction risk we need good information on the species under threat. The IUCN Red List of Threatened Species™ is recognized as the most comprehensive and objective approach for evaluating the extinction risk of species globally. Unfortunately however, by the end of 2013, only 6% of plant species had been assessed at the global level using the IUCN Red List Categories and Criteria.

As an interim measure to support the achievement of Target 2, RBG Kew has produced a list of plant conservation assessments by compiling existing datasets, including the IUCN Red List, information from national red lists and preliminary assessments published elsewhere. The interim list of plant assessments includes 58,494 unique plant assessments (approx. 16% of all plants). Of these, 43% plants assessed are categorised as ‘threatened’ with extinction, and more than half of the assessments are at regional/national level.

At a national level Russia currently records 474 threatened flowering plant species. Information of this type, as required to meet GSPC Target 2, is essential for effectively monitoring progress in *in situ* and *ex situ* conservation of plants as reflected in GSPC Targets 7 and 8. Monitoring global progress in GSPC Target 7 relating to *in situ* conservation has proved very difficult as there are no clear mechanisms for collecting and monitoring data. Relatively few national parks have plant species inventories.

In contrast monitoring progress towards GSPC Target 8 is relatively straightforward as botanic gardens keep records of the plants in their collections and many of these species are valuable for *ex situ* conservation purposes. BGCI’s online PlantSearch database currently includes over 1.2 million records, relating to more than 387,500 taxa provided by over 1,000 botanic gardens. A recent assessment by BGCI has identified 10,100 globally threatened species (using a combination of both the 1997 and 2013 IUCN Red Lists) in botanic garden collections. As with Target 7, lack of information on which species are globally threatened (Target 2) remains a constraint in accurate global monitoring.

National and regional assessments more accurately reflect progress towards GSPC Target 8. In Russia, for example, according to Demidov, 2012 [1], botanic gardens hold 64 percent of the vascular plants included in the national plant red data list. Of the 474 threatened flowering plant species of Russia, 303 are grown in Russian gardens; all 14 species of gymnosperms are conserved and 13 of the 26 threatened fern species are represented in botanic gardens [2]. Of course we should not forget bryophytes and the work of Tver Botanical Garden provides an inspirational example of how these fascinating and ecologically important plants can be interpreted and conserved.

GSPC Target 8 also calls for plants to be available for recovery programmes so that we can use our stored plant material to restore damaged ecosystems. This is a major challenge for

botanic gardens but one that we are collectively beginning to address. The Ecological Restoration Alliance of botanic gardens (see [www.era.org](http://www.era.org)) was established in 2012 and will meet at Missouri Botanical Garden in July 2014. There we will discuss ways to scale up our work which is so urgently needed.

Other targets of the GSPC relate to sustainable production, use and trade of wild plants. They also relate to developing practical protocols, sharing techniques, networking, training, education and building public awareness. The overall plant conservation and restoration agenda is hugely ambitious and one that we need to promote more widely. This is such an important role for botanic gardens and one that the Tver Botanical Garden carries out so well. Finding new ways to communicate the importance of plants and the need for conservation of plant diversity is vital. We need to find ways to reach new audiences, involve a wider range of people in practical conservation and restoration action and share our successful experiences. With the GSPC in the global spotlight at the October CBD meeting, 2014 is an important year for plant conservation and for botanic gardens to highlight the importance of their work to global biodiversity leaders.

### References

1. Demidov, A.S. (Ed.) 2012. *Plant gene pool of the Red Book of the Russian Federation conserved in botanical gardens and arboreturns*. KMK Scientific Press Ltd. Moscow. 2012.
2. Oldfield S. and Newton A. 2011. *Integrated conservation of tree species by botanic gardens: a reference manual*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK. 2011.
3. Smirnov, I and Mergelov, N. 2013 Capacity building needs and opportunities for Russian botanic gardens. *BGJournal* 10(1). 2013.

## ПРОГРЕСС В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Сара Олдфилд

Международный совет ботанических садов по охране растений (BGCI).

Ботанические сады в России являются неотъемлемой частью глобальных усилий по раскрытию важности роли растений и развитию программ сохранения растений. В глобальном масштабе, роль ботанических садов по сохранению разнообразия растений очень важна и вместе мы можем достичь больших результатов и больших успехов.

Общий план по сохранению разнообразия растений обеспечивается Глобальной стратегией сохранения растений (ГССР). GSPC была разработана под эгидой Конвенции о биологическом разнообразии (КБР) в 2002 году и была обновлена в 2010 году. При этом в ГССР были выделены 16 амбициозных целевых задач в качестве ответа на изменения климата. Также, в 2010 году было решено, что целевые задачи ГССР должны быть реализованы в рамках нового Стратегического Плана ООН по сохранению биоразнообразия. Правительства несут ответственность за осуществление ГССР, в рамках этого Стратегического плана, но важность ГССР по-прежнему часто преуменьшают или даже забывают. Ботанические сады, с другой стороны, как правило, реализуют именно целевые задачи ГССР. Также, ботанические сады играют ведущую роль в сохранении *ex-situ*. Ботанические сады работают за пределами своих «стен», помогая в реализации программ по сохранению растений с участием сообщества, как в городских районах, так и в районах с высоким уровнем природного биоразнообразия.

Участие ботанических садов в каждом аспекте ГССР поощряется и стимулируется Международным советом ботанических садов (BGCI), и мы имеем честь довести результаты работы ботанических садов до сведения секретариата КБР. В то же время,

BGCI рад работать в тесном сотрудничестве с Ботаническим садом Тверского госуниверситета и всеми другими ботаническими садами в России. Мой визит в Тверь в 2013 году был замечательным опытом, позволившим мне оценить прекрасные программы, осуществляемые в Ботаническом саду Тверского госуниверситета с участием такого множества групп местного сообщества.

### **Реализация целевых задач ГССР**

В 2014 году, BGCI работает на том этапе, когда целевые задачи ГССР находятся в середине срока их реализации. Подготовлен доклад к Международному совещанию КБР, который состоится в Пхенчхан, Южная Корея в октябре. В целом, мы обнаружили, что глобальный прогресс в достижении целевых задач ГССР был переменным.

Работа по 1 целевой задаче ГССР очень важна, поскольку это показывает, реальное разнообразие растений и обеспечивает основу для действий по их сохранению. Целевая задача 1 ГССР принята в 2002 году и направлена на развитие "широко доступного рабочего перечня известных видов растений в качестве шага на пути к полной описи мировой флоры». Эта цель была достигнута в декабре 2010 года путем разработки Списка растений (The Plant List), который представлял первый доступный полный список видов растений. Список растений это результат сотрудничества между Королевскими ботаническими садами Кью, Великобритания и Ботаническим садом Миссури, Сент-Луис, США, работающими со многими другими партнерами. Теперь, последняя версия списка растений, который был выпущен в сентябре 2013, включает в себя: 642 семейств растений, 17020 родов растений и 1064035 научных наименований видов растений. Из 1064035 научных наименований видов растений 350699 имеют утвержденные наименования и 242712 видов растений, наименования которых еще предстоит точно установить. Список растений можно получить в Интернете по адресу [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org).

Работу по сотрудничеству в области ведения Всемирной Флоры онлайн (World Flora Online) координируют Ботанический сад Миссури, Нью-йоркский ботанический сад, Королевский Ботанический сад Эдинбурга, и Королевский ботанический сад, Кью. Эти четыре учреждения подписали меморандум о взаимопонимании в феврале 2012, согласившись сотрудничать над новой инициативой и, продолжают работать с большим количеством других ботанических учреждений во всем мире. Консорциум World Flora Online теперь имеет 20 учреждений-членов, и многие другие учреждения планируют присоединиться, включая Ботанический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия.

Целевая задача 2 ГССР, призывает к предварительной оценке положения дел с сохранением всех известных видов растений к 2020 году. Эта информация крайне необходима, чтобы показать более точно масштабы глобальной проблемы сохранения растений и помочь с информированность общества и обоснованным выбором действий. По предварительным оценкам, предполагается, что около трети всех видов растений находятся под угрозой исчезновения. Под влиянием изменения климата нам необходима наилучшая информация о видах, находящихся под угрозой исчезновения. Список редких видов находящихся под угрозой исчезновения МСОП (IUCN Red List) признается как наиболее полный и объективный при подходе к оценке риска исчезновения видов в глобальном масштабе. К сожалению, однако, к концу 2013 года, только 6% видов растений были оценены на глобальном уровне с использованием категорий и критериев IUCN Red List.

В качестве временной меры для содействия достижению цели 2 ГССР, Кью подготовил список для оценки сохранения растений путем компиляции существующих наборов данных, в том числе из IUCN Red List, информации из национальных списков редких растений и предварительных оценок, опубликованных в других местах. Временный список растений включает в себя 58 494 уникальных определенных видов растений (около 16% всех известных растений). Из них, 43% определенных видов



растений относятся к категории «находящиеся под угрозой исчезновения», и более половины видов растений из этого списка находятся под угрозой исчезновения на региональном / национальном уровне.

На национальном уровне в России в настоящее время описано 474 вида цветковых растений находящихся под угрозой. Информация такого типа как эта, требуется для выполнения целевой задачи 2 ГССР и имеет важное значение для эффективного мониторинга прогресса в области сохранения местообитаний и *ex-situ* сохранения редких видов растений, как это отражено в целевых задачах 7 и 8 ГССР. Мониторинг глобального прогресса в достижении целевой задачи 7 ГССР, для растений входящих в список CITES очень сложен, поскольку нет никаких четких механизмов для сбора и мониторинга данных. Относительно немногие национальные парки имеют полные списки видов растений.

Процесс выполнения целевой задачи 8 ГССР относительно прост, так как ботанические сады обязаны вести учет растений в своих коллекциях, и многие из этих видов являются ценными для сохранения *ex situ*. Онлайн база данных Plant Search BGCI в настоящее время включает в себя более 1,2 миллиона описаний растений, относящихся к более чем 387 500 таксонам, предоставляемых более 1000 ботанических садов. Недавно проведенный анализ этой базы BGCI выявил 10100 глобально угрожаемых видов растений (с использованием IUCN Red List 1997 и 2013) в коллекциях ботанических садов. Как для целевой задачи 7 ГССР, отсутствие информации, о том какие виды находятся на грани исчезновения (целевая задача 2) остается сдерживающим фактором для точного глобального мониторинга.

Национальные и региональные оценки более точно отражают прогресс в достижении целевой задачи 8 ГССР. В России, например, по данным Демидова, [1], ботанические сады охраняют 64% всех сосудистых растений, включенных в национальную Красную книгу. Из 474 находящихся под угрозой исчезновения видов цветковых растений России, 303 выращиваются в российских ботанических садах; все 14 видов голосеменных сохраняются и 13 из 26 угрожаемых видов папоротников представлены в ботанических садах [3]. Конечно, мы не должны забывать о мохообразных, и работа Ботанического сада Тверского государственного университета предоставляет вдохновляющий пример того, как эти увлекательные и экологически важные растения можно интерпретировать и сохранять.

Целевая задача 8 ГССР также призывает к тому, чтобы растения были доступны для программ восстановления, так что мы можем использовать сохраненный нами растительный материал для восстановления поврежденных экосистем. Это является серьезной проблемой для ботанических садов. Но мы все вместе должны начинать ее решать. Альянс ботанических садов по экологическому восстановлению (Ecological Restoration Alliance of botanic garden - [www.era.org](http://www.era.org)) был создан в 2012 году. Встреча членов этого Альянса запланирована в Ботаническом саду Миссури в июле 2014, для обсуждения возможностей усиления и развития деятельности по экологическому восстановлению.

Другие целевые задачи ГССР связаны с устойчивым производством, использованием и торговлей дикими растениями. Они также нуждаются в разработке практических протоколов, обмене методами, создании сетей, обучении, образовании и повышении осведомленности общественности. Единая стратегия сохранения и восстановление растительных сообществ, чрезвычайно амбициозный проект, и нам необходимо более широко поощрять его развитие. В этом так важна роль ботанических садов и в этом так успешно участвует Ботанический сад Тверского госуниверситета. Поиск новых путей для информирования общественности о ценности растений и необходимости сохранения их разнообразия имеет жизненно важное значение. Мы должны найти способы для охвата новых аудиторий, привлекать более широкий круг людей к практической работе по сохранению и реставрации и делиться своим успешным

опытом. С учетом внимания мировой общественности к ГССР на совещании по КБР в октябре, 2014 год является важным годом для сохранения растений и для ботанических садов, чтобы подчеркнуть важность их работы в области сохранения биоразнообразия для мировых лидеров.

#### Список литературы

1. Demidov, A.S. (Ed.) 2012. *Plant gene pool of the Red Book of the Russian Federation conserved in botanical gardens and arboretums*. KMK Scientific Press Ltd. Moscow. 2012.
2. Oldfield S. and Newton A. 2011. *Integrated conservation of tree species by botanic gardens: a reference manual*. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK. 2011.
3. Smirnov, I and Mergelov, N. 2013 Capacity building needs and opportunities for Russian botanic gardens. *BGJournal* 10(1). 2013.

Ботанические сады в России являются неотъемлемой частью глобальных усилий по раскрытию важности роли растений и развитию программ сохранения растений. Участие ботанических садов в каждом аспекте ГССР поощряется и стимулируется Международным советом ботанических садов (BGCI), и мы имеем честь довести результаты работы ботанических садов до сведения секретариата КБР. В то же время, BGCI рад работать в тесном сотрудничестве с Ботаническим садом Тверского госуниверситета и всеми другими ботаническими садами в России. С учетом внимания мировой общественности к ГССР на совещании по КБР в октябре, 2014 год является важным годом для сохранения растений и для ботанических садов, чтобы подчеркнуть важность их работы в области сохранения биоразнообразия для мировых лидеров.

*Ключевые слова: ботанические сады, охрана растений, ГССР.*

УДК 58.006

### ПРИКЛЮЧЕНИЕ С ПРИРОДОЙ – ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВАРШАВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (ВАРШАВА, ПОЛЬША)

**И. Колодейска-Дэгурска, К. Енджеевска-Шмэк**  
Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa  
*iwonak@biol.uw.edu.pl, kry.je.sz@gmail.com*

В данной статье приведены материалы по опыту реализации программы Приключение с природой. Даны наблюдения и предложения о том, как реализовывать эту программу в стиле неформального естественнонаучного образования. В статье описаны мастер-классы и дан анализ их реализации в Ботаническом саду Варшавского университета.

*Ключевые слова: неформальное естественнонаучное образование, местная игра, чувственный опыт, мастер-класс.*

Система образования и повседневная жизнь побуждают к восприятию мира, прежде всего чувством зрения и главным образом через средства массовой информации – иллюстрации, фильмов и т.п. Однако для более полного понимания природы и создания эмоционального отношения к ней необходимо более многогранное восприятие, основанное на всех органах чувств и непосредственное взаимодействие природы и человека. Эти непосредственные наблюдения с близкого расстояния и маленькие, личные открытия учат делать логические выводы, показывают взаимозависимости и дают чувство понимания окружающей природы. Руководясь этим принципом, с октября 2010 г. в Ботаническом саду Варшавского университета мы начали осуществление программы

«Под листом гинкго», в состав которой входят: обучение аниматоров, интерактивные мастер-классы для школ и издание образовательных материалов. Первые результаты этой программы были соведены в печати в 2012 году, после окончания полного учебного года работы мастер-классов и занятий, в которых приняли участие более 700 детей [2]. С тех пор программа развивается – мы провели очередной цикл мастер-классов, выпустили новое издание материалов. В данной статье мы приводим расширенные материалы нашей программы, дополненные новой информацией. Мы делимся нашими наблюдениями и предложениями о том, как реализовывать эту программу в стиле неформального естественнонаучного образования. Наш опыт – это опыт реализации данной программы именно в Польше, что естественно стоит учесть, при адаптации нашей программы для других стран.

## **1. Введение**

### **1.1 Контакт с природой**

Сейчас в Польше наверно никого не удивляет, что обыкновенный житель большого города не отличает тиса от липы, хотя отлично знает их названия. Однако удивительным является факт, что восьмилетние дети, которым показали клубень с ростками, не сумели узнать в ней картофеля, который едят ежедневно. Такие примеры можно множить. Представленные ситуации результат широко описанного отдаления людей в Западной Европе от окружающего его мира природы [5, 6, 14, 16]. Это отдаление происходило постепенно. Но с недавних пор в какой-то (хотя не в одинаковой) степени этот процесс стал заметен во всех европейских странах, точно также как и на остальных континентах. Признаки процесса отдаления людей от природы мы можем найти даже в таких старых аспектах нашей повседневности как хождение в ботинках или сидение на стуле, что – по мнению, например, Тима Ингольда [6] – в значительной степени меняет перцепцию окружающего мира. Изолированный от природы человек, ставящий себя выше природы, смотрит на неё отстраненно. Он хуже наблюдает и меньше понимает происходящие вокруг явления.

Убеждение, что наше знание это результат аккумуляции сведений собранных при определении цели путешествия, а не в самом процессе путешествия – бытия в мире, в европейском культурном кругу стал всеобщим [6]. Принятие этого мнения также способствует отрыву человека от окружающей его действительности. Система школьного образования делает упор на собирание информации на основе текстов и иллюстрации, вместо упора на рассмотрение „существования–бытия в мире”. Это связано с укоренившимся в европейской философии и культуре первенстве чувства зрения в восприятии и интерпретации мира [14].

Если принять за Ингольдом, что процесс познания окружающей нас среды происходит в ходе жизни в этой среде, пребывания и развития в ней, а не в результате получения информации об этой среде. То, собственно говоря, современные жители городов не имеют шансов естественным путем познать окружающий их мир природы<sup>1</sup>. Ингольд подчёркивает, что индивидуальные способности восприятия и действия развиваются в результате непосредственного чувственного опыта, контакта с разнообразными элементами жизненной среды. Наблюдение способов работы взрослых (если их работа происходит в контакте с окружающей природой) также имеет большое значение для познания среды; непосредственная словесная передача-инструкция имеет

---

<sup>1</sup> Опыт владения дачей и обработки растений на ней может немножко изменить ситуацию и задержать процесс отчуждения человека из природы.

меньшее значение [19]. А как раз она и есть основа большинства образовательных систем. В наилучше знакомой для нас польской системе образования доминирует именно этот способ передачи знаний.

В след за этим, не стоит удивляться, что у городских детей, да к тому же проводящих мало время во дворе, понимание природы очень ограниченное. Этого пробела формальная система образования (даже с учетом занятий по естествознанию, биологии, географии и химии) не в состоянии пополнить, так как обычно не оставляет слишком много времени для исследования мира вне школьных залов. Естественное образование надо начинать рано, так как большинство неспециализированного знания о природной среде человек приобретает между 10-м и 12-м годами жизни. Об этом, например, свидетельствуют исследования антропологов, проводимые не только в городских сообществах, но и в тех, которые имеют близкий контакт с природой, например в сельской местности [19].

Нельзя забывать, что мы учимся не только у старших, но также у ровесников [9, 18]. Свободная игра на свежем воздухе в обществе других детей может стать поводом для экспериментирования, создания связи с естественной средой (мы имеем здесь в виду, например, контакт с растениями – игры с применением различных плодов, семян и растений, совместное приготовление и употребление соков и пищи из растительных компонентов и т.п.). Источником такого рода исследований может стать даже городской дворик. Ведь лишение детей возможности непосредственного контакта с природой происходит очень рано, в том числе при участии учреждений, которые должны заботиться о всестороннем развитии детей. Например, игровые площадки дошкольных садиков покрывают искусственными материалами. Возможно, что это бережёт детскую одежду от пыли, но, прежде всего, значительно обедняет их чувственное восприятие. А, в свою очередь, это влияет не только на восприятие природы детьми, но и на их всестороннее развитие [6]. Ричард Лоув назвал это явление „синдромом дефицита природы” (англ. „*nature deficit disorder*” [8]). Эта проблема характерная для больших городов, где у детей и молодёжи так много различных организованных занятий, что не хватает времени узнавать окружающий мир, осознавать свое существование в нём, нет времени для его многочувственного, всестороннего, непосредственного исследования.

## **1.2 Образование в саду – „Мастер-классы под листом гинкго”**

Ботанические сады являются хорошей базой проведения занятий, дают возможность широкого использования способности восприятия. Обычно, ботанические сады расположены в пределах городов, где обычно зелёные насаждения предназначены скорее для того, чтобы на них смотреть не трогая, а не чтобы исследовать их всеми органами чувств [6]. Ботанические сады это место, где на расстояние протянутой руки доступны не только интересные виды растений, здесь можно наблюдать за разными явлениями и естественными природными процессами. Сады это площадка, на которой круглый год (также зимой) могут проводиться занятия. В пространстве ботанического сада можно трогать, пробовать, гулять, нюхать, воспользоваться настоящим оборудованием для биологических исследований и извлечь пользу из знаний профессионалов. Сохраняя ценные объекты коллекции (не всё можно сорвать, съесть и т.п.), можно найти места для непосредственного, непринужденного и многочувственного приключения.

Руководясь этими предпосылками, авторы статьи создали программу естественнонаучного образования в Ботаническом саду Варшавского университета названную „Мастер-классы под листом гинкго” (кстати, официальным логотипом нашего Сада является именно лист гинкго). Программа была реализована по каскадной, комплексной системе обучения – начиная с разработки и издания образовательных материалов, обучение аниматоров, проведения мастер-классов для детей. Из числа участников обучающих занятий мы выбрали самых лучших аниматоров, которые потом

самостоятельно вели занятия с детьми. Материалы, разработанные в рамках программы это игры, стенды, раскраски и снимки, а также описания игр и существенных вопросов, связанных с темами мастер-классов. Пакеты материалов мы передали учителям, которые принимают участие в занятиях (их электронная версия бесплатно доступна на сайте Сада).

В этой статье программа „Мастер-классы под листом гинкго” описана сквозь призму многочувственных опытов ее участников. Занятия со школьниками продолжались с 2010 по 2013 год. Ход мастер-классов был дифференцирован в зависимости от возраста их участников (4-12 лет). По месяцам темами занятий были следующие вопросы (очередность продиктована была погодными условиями и вегетационным сезоном):

- октябрь – Почему яблоко сладкое, а репейник цепляется за собачий хвост? (о самостоятельном распространении растений);
- ноябрь – Кладовые на зиму (как разные виды зверей готовятся к зиме);
- декабрь – Поход с целью найти «заморские» корни (экзотические растения-приправы, которые используются в польской кухне);
- январь и февраль – Растения акробаты (приспособление вьющихся растений и эпифитов, занятия в оранжереях и в парке);
- март – Как прорастают растения? (наблюдение прорастания растений);
- апрель – Птицы, гнезда и пение (местные синантропные птицы – распознавание и порядок жизни);
- май – Жизнь под землёй (изучение нескольких видов позвоночных и беспозвоночных, живущих под землёй, структура корней);
- июнь – Пришельцы – завоеватели польских лесов, лугов и рек (проблема инвазивных растений и животных).

Главной целью этих мастер-классов было научить „исследовать природу” (многочувственное, самостоятельное наблюдение), понимать зависимости и явления, с учётом связи человека с естественной средой. Важной задачей было также, показывая существенные проблемы, учесть необходимость охраны биоразнообразия. Занятия проводились как образование приключением; у детей была возможность играть и заниматься наукой в местах, в которые обычно посетители сада не ходят – например, в подсобных помещениях садовых оранжерей. Очередным существенным критерием было наладить связь тем занятий с повседневной жизнью – поэтому, где только это было возможно, все взаимозависимости и явления мы показывали на примерах видов, которые растут в Польше. Если в ходе занятий появлялась необходимость наблюдений за представителями экзотической флоры и фауны, они касались обычно организмов известных из повседневной жизни, например приправ, специй или других полезных растений. Для нас очень важным было, чтобы знание и опыт, приобретённые детьми не были слишком оторванными от их повседневности, чтобы помогали понимать то, что каждый из них встречает вокруг себя.

Предпосылкой для принятой нами формы занятий было воздействие на все чувства (что подробно описано ниже), использование естественного для детей любопытства и интереса к миру природы, создание эмоционального отношения к природе, атмосферы приключения, тайны и открытия. При создании сценариев занятий были использованы элементы харцерской методики (*Союз польских харцеров (польск. Związek Harcerstwa Polskiego, ZHP) – польская национальная скаутская/пионерская организация, с перерывами действующая с 1909-1910 года по настоящее время – примечание редактора*) с особым учётом методов применяемых в работе с зухами (харцеры младшего возраста – 7-10 лет). Все мастер-классы и не менее половины занятий проводили в парке или оранжереях Ботанического сада, то есть в непосредственном контакте с живой природой.

### 1.3 Эмоции

Во время мастер-классов существенным было воздействие на эмоции участников при помощи элемента приключения. Мы осуществляли это через введение участников в новые, немного загадочные места (например, подсобные помещения оранжереи), использование элементов театра (в ходе многих занятий, докладчик одет был в наряд соответствующий обсуждаемой теме), умение рассказывать, элементы местной игры, поиск (скрытых в саду следов; беспозвоночных в земле; растений, фрагменты которых изображены на рисунках). Другим элементом, вызывающим эмоции, на этот раз связанные с соперничеством, были например настольные игры, разработанные специально для этих занятий. Очень важны были также ощущения участников, вызванные самостоятельным открыванием принципов управляющих природой, особых примет организмов осматриваемых вблизи. Огромное значение имела здесь возможность безо всяких ограничений делать открытия, ставить вопросы, пробовать найти ответы на них. В течение некоторых занятий мы сосредоточивались больше на понимании механизмов и явлений, а меньше на познании определённых видов. Хорошим способом подведения итогов результатов мастер-классов относительно жизни в данной среде было решение выдумать странных существ, хорошо приспособленных к этой среде. Участники наших мастер-классов выдумывали своих зверей, приспособленных для жизни под землёй – их морфологические черты, порядок жизни, способ питания и т.п. Наконец, давали им название. Всё это в сопровождении сильных эмоций, связанных и с творческим процессом и с работой в группе. После окончания занятий дети идентифицировались с выдуманными ими организмами. Их развлекали взаимозависимости между ними, например, между хищниками и растительными (кто кого съест?).

Очень полезное (по организационным соображениям) и увлекательное было в самом начале занятий выполнение групповой задачи: придумать название, с которым группа будет идентифицировать себя во время мастер-классов. Название должно быть связано с темой данных занятий (появлялись например такие команды как „Землеройки”, „Личинки” и „Косы”). Это помогло детям быстро найтись в групповом сообществе.

### 1.4 Чувства

В нижеследующем фрагменте статьи мы представляем избранные элементы мастер-классов, касающиеся отдельных чувств. Конечно, мы говорим здесь только о перевесе данного чувства над другими, а не об исключительном воздействии только на него. Можно сказать за Макнахтеном и Уррым, что описанное ниже, это „звукокартины”, „вкусокартины” и т.п. „вкусноухокартина” [14].

#### 1.4.1. Зрение

Из того, что контакт с природой проходит непосредственно, через иллюстрации в книгах и фильмы о природе из отдалённых частей мира, можно сделать вывод, что дети (и взрослые) знают больше о жизни львов, о виде и обычаях жирафа, чем о зайцах или ежах. Природа в книгах описывается с большой дозой неточности, а даже с ошибками. Похоже бывает и с другими источниками, такими как стихи и песни. Именно по этим причинам среди польских детей господствует убеждение, что ежи едят яблоки, а аисты питаются лягушками<sup>2</sup>. Проверку истинности таких убеждений можно провести путём собственных

---

<sup>2</sup> Ежи это насекомоядные звери, не питаются фруктами, а их иголки предназначены для охраны перед хищниками, а не транспортировки чего-нибудь. Пища аистов очень дифференцированная. В зависимости от времени года и области в которой они живут, они могут поедать разных животных (от насекомых и кольчатых червей, до улиток, рыб, земноводных и пресмыкающихся животных, маленьких млекопитающих и птиц). Лягушки составляют только небольшой процент их диеты, в которой преобладают насекомые (жуки, кузнечики), дождевые черви и грызуны.

наблюдений за природой или соответственного образования. Это конечно отнюдь не означает, что мы требуем полностью устранить культурные передачи, содержание которых несогласно с современным биологическим знанием. Всё-таки хорошо, когда для охраны природы и развития понимания биологических процессов, у людей есть возможность на практике проверить то, что они знают из художественной литературы, сказок, стихов и песен. Если этого нет, то информация подаваемая людьми, не имеющими непосредственного контакта с природой, но пользующимися авторитетом писателя, становится элементами нашего изображения природы. Хорошо иллюстрирует это пример недавно изданная книга для самых маленьких „Крошка узнаёт лесных зверей” Анны Висьневской [17] из серии награждённой за воспитательные достоинства званием «Супер продукт 2010» польским журналом „У меня ребёнок”. В этой книге: олень заботится о своих самках-косулях (конечно косуля это другой вид копытного зверя, нежели олень, самку которого зовём ланью), рак красный (такой цвет имеет исключительно после того как его сварят, хотя трудно признать, чтобы намерением автора иллюстрации было показать мёртвого, сваренного рака), а у улитки ярко-розовое тело и розово-тёмно-синяя скорлупа (ни у одной польской улитки нет тела такого цвета; похожий цвет могут иметь лишь морские тропические моллюски).

В этом контексте интересны результаты исследований Лукаша Лучая касающиеся ботанических иллюстраций в польских и британских книгах для детей [11]. С 70-х гг. XX столетия в британских книгах можно заметить уменьшение числа реалистических и подробных изображений растений. Автор исследований видит связь этих изменений с тем, что и дети, и иллюстраторы книг имеют всё меньший непосредственный контакт с природой. Другой аспект этого вопроса такой, что уменьшение и упрощение рисунков способствует тому, что дети не обращают внимания на подробности. А ведь иллюстрации в детских книжках это главный образец их первых рисунков. Благодаря умению замечать подробности, отличающие отдельные организмы, мы можем на их основе наблюдать сложность мира и часто наблюдать самые интересные факты, например специфические возможности приспособления растений и животных к жизни в их среде.

Кроме того, растения, изображённые на иллюстрациях в польских книгах, имеют лишь немного общего с флорой, которую мы встречаем в большинстве областей Польши, т.е. они оторваны от того, что читатель может самостоятельно заметить. В связи с этим самостоятельное расширение знаний об окружающей среде становится затруднительно, а очень сложный мир природы подвергается упрощению и отдалению.

Вопреки, казалось бы, очевидности, определение и различие растений и животных даже на основе хороших рисунков вовсе не такое естественное и очевидное. Переложение плоской картины на воспринимаемое многими чувствами, трёхмерное растение, требует обучения. Исходя из того, что у детей непропорционально много контакта с раздражителями стимулирующими прежде всего зрение, во время мастер-класса «Под листом гинкго» мы только небольшую часть занятий основывали на иллюстрациях или фотографиях. Мы их использовали лишь с целью пополнить и упорядочить приобретённые знания, а не как их источник. Задачей одной из игр было найти в оранжерее растения, фрагмент которого был изображён на рисунке (точной, чёрно-белой ботанической иллюстрации). Эта игра служила науке переключивания двумерных нарисованных картинок на многомерную и воспринимаемую также остальными чувствами окружающую действительность, была она также упражнением наблюдательности. Дети очень хорошо проводили время, свободно кружа по оранжерее, присматриваясь к растениям и сравнивая их с рисунком, хотя в первый момент пробовали сразу же угадать, какое это может быть растение, не присматриваясь к нему с достаточным вниманием. Нам казалось, что варшавские дети старше 10 лет, которые

хорошо знакомы с двумерными иллюстрациями в книгах и учебниках, должны достаточно легко с этим справиться. Однако оказалось, что эта задача относительно трудная, что дети не привыкли сравнивать книжные картинки с тем, что их окружает. Дополнительной трудностью могло быть то, что на рисунках не был указан масштаб, и надо было сосредоточиться на самой форме, не зная, это например большой дырявый лист, или маленький листок с дырочками. Эти наблюдения хода игры на наших занятиях подтверждают описанную выше проблему. Однако следует подчеркнуть, что это касается не только детей или сообществ, у которых мало контакта с природой. Людям вообще трудно соединить растение, которое хорошо знают и встречают каждый день, с его изображением на рисунке в книге [4].

Понимание природы и восторга от сложности ее устройства нельзя отделить от умения замечать подробности – замечать маленькие ворсинки или движения, а прежде всего различия между организмами с виду похожими, различия иногда случайные и просто добавляющие красоты и разнородности окружающему нас миру, а иногда имеющие ключевое приспособительное значение. Рисование стандартных изображений листьев, бабочек или птиц без сохранения подробностей и понимания различий усугубляет непонимание и не узнавание объектов окружающей нас флоры и фауны. Недостаточное внимание к биологической истине находит своё отражение даже в таких важных и специально подготовленных проектах как реверс польских монет. Мы уверены, что художница, которая готовила рисунки для реверса 1, 2 и 5-грошовых польских монет – Ева Тыц-Карпиньска – не использовала бы листьев красного дуба (*Quercus rubra*), американского вида проявляющего черты инвазивности в Польше, если бы она знала, как выглядят отечественные дубы. И если бы она воспользовалась знанием о происхождении «чужих» видов дубов растущих в наших парках и лесах<sup>3</sup>. К сожалению, как мы уже упоминали, такое знание не всеобщее<sup>4</sup>.

Тот факт, что фрагмент нашей статьи, касающийся зрения длиннее фрагментов касающихся остальных чувств, неслучаен; он связан со значением, приписываемым чувству зрения в нашей культуре.

#### 1.4.2. Вкус и обоняние

Человеку гораздо труднее описать ощущения, которые он испытывает от чувства вкуса и обоняния. Безмерно трудно (учитывая физиологическую обусловленность) разделить впечатления от вкуса и запаха, и поэтому чувства ответственные за них мы опишем здесь вместе. Характерное то, что людям нашего культурного круга очень трудно описывать свои обонятельные и вкусовые впечатления. Родауэй (Rodaway) считает, что западные академики не решили вопроса о так называемой „географии носа“. „Это произошло вследствие депрециации (обесценивания – прим. редактора) в западной культуре чувства обоняния и сходного с этим взгляда, что это чувство значительно лучше

---

<sup>3</sup> „На аверсе все монеты имеют национальный герб и название государства. Ведущий иконографический мотив реверсов – листья красного американского дуба, самого устойчивого дерева в нашей климатической зоне, повсеместно растущего на всей территории Польской республики. На монетах номиналами ниже эти листья изображены в натуралистической вариации. На монетах двух самых низких номиналов эти листья стилизованные. Количество листьев возрастает вместе с номиналом“. (Официальная информация Польского монетного двора АО [15])

<sup>4</sup> Похожий ботанический промах имел место в 2011 году в Канаде. На вновь спроектированных эскизах банкнот появился европейский обыкновенный клен (*Acer platanoides*) вместо природного в Канаде сахарного клена (*Acer saccharum*) [1].



развито у так называемых диких организмов, чем среди тех, кого мы считаем цивилизованными” [14]. Возможно, что именно поэтому нам решительно легче описать, как что-то выглядит, чем например, как пахнет. Дополнительно существенным может быть и то, что, вероятно мы совсем по-разному воспринимаем эти впечатления. Хорошей иллюстрацией этого может быть, применяемый ботаниками, опыт использования запаха в ключах для обозначения растений. Появляются там такие, казалось бы, однозначные определения, как „неприятный, острый запах”. Обычно хватает буквально нескольких ботаников, чтобы появились противоречивые мнения относительно ощущения и классификации запаха какого-то растения.

На всех проводимых нами занятиях дети могли испытывать новые обонятельные и вкусовые впечатления. Обращали внимание на интенсивные запахи в парке и оранжереях, например, запах земли, навоза, экзотических растений в оранжереях. Были тоже такие мастер-классы, когда обоняние и вкус исполняли особенно важную роль, как например, в случае с мастер-классом «Поход на поиск экзотических корней» – занятий, в течение которых мы показывали экзотические растения для получения приправ и специй. Участники узнавали запахи отдельных растений и частей как приправ. На чувство вкуса мы влияли, поощряя к их восприятию, через возможность размять в ступках гвоздику, душистый перец, перец, корицу и, наконец, совместное приготовление пряников с использованием смеси приправ.

Вкусовые ощущения особенно стимулировалось также во время занятий о прорастании растений. Дети не только рассматривали разные прорастающие растения в теплице (специальной оранжерее, предназначенной для размножения растений), высевали, исследовали структуру семян, но и пробовали овощные и зерновые проростки специально для этой цели приготовленные. Совместное пробование растений, о которых участники знали уже много, было для них очень эмоциональным и помогало переломить нежелание, которое часть детей ощущала к еде зелёных частей растений<sup>5</sup>. Еда – сильный раздражитель (часто используемый нами на занятиях). Она помогает запоминать и создавать чувственные ассоциации между картинкой, вкусом и запахом. То, что элемент диеты кротов дождевые черви, очень хорошо запомнилось детьми в частности поэтому, что в конце игры показывающей активность крота в земляных норах и коридорах, они могли съесть конфеты их желе в форме дождевых червей.

#### 1.4.3. Осязание

Осязательные ощущения очень важный элемент, который позволяет полнее ощущать окружающую природу и преодолевать отделяющие преграды. Одно дело просто осмотреть дерево – его внешний вид, кору, формы листьев, почек и т.п. (что можно сделать, даже смотря в окно), а другое такое же рассматривание с прикосновением к коре, обниманием дерева, исследованием фактуры листьев. Стоит поощрять детей дотрагиваться не только ладонями, но и стопами, всем телом (например, пусть бегают босиком по траве, залезают на деревья, обнимают их или лежат на земле). Для многих детей в школьном возрасте такого рода опыт это редкость. А связано это с привитым в процессе воспитания страхом испачкаться, быть укушенным насекомыми и т.п. Естественнонаучное образование приключением должно ставить себе цель сократить такого рода страх, и увеличить открытость для осязательных впечатлений.

---

<sup>5</sup> Сравните: Лучай - гербофобия / агербия. Термин, созданный и применяемый для описания культур, в которых едят мало зелёных частей растений, несмотря на богатство съедобной флоры [10, 13]. В Польше в течение последних 100 лет для кулинарных целей использовали едва 2-3% флоры, в то время когда в Испании это значение было близко 6% [12].

Важным элементом в рамках этого цикла были художественные работы. Они часто служили для подведения итогов получения знаний; например в конце занятий „Растения акробаты” о приспособлениях вьющихся растений и эпифитов, каждый из участников готовил при помощи рулона от бумажного полотенца модель ствола дерева и оплетал его растениями с разными прикрепляющимися к опоре механизмами. Это были: цепкие усики из тонкой медной проволоки, цепкие корни из кусочков двусторонней клеящей ленты прикрепляемой к конопляной верёвке, стебель оплетающий опору из гнущихся проволок и т.п.

Во многих мануальных упражнениях мы использовали живые растения, например косточковые плоды, которые раздавливали в пищеварительном тракте птицы нарисованной на занятиях о самостоятельном распространении растений. Использовали стебли трав, листья, мох из которых делали гнезда (занятия о отечественных видах птиц), или подземные ростки рейннутрии японской (занятия о растительных и животных инвазиях).

Во время некоторых занятий, в плане которых были запланированы многочисленные работы с применением пачкающихся материалов (например, земли), мы давали детям одноразовые перчатки. Хотя – можно иметь некоторые сомнения в целесообразности этого во время занятий, которые должны доставлять множество ощущений и сблизить с природой.

#### 1.4.4. Слух

Дети, участвующие в мастер-классах, несомненно, воспринимают очень много слуховых раздражителей, часто это раздражители фона – звучащая из динамиков музыка, уличный шум и т.п. Мы не придаём им особого значения, часто стараемся их просто «не слышать»; их можно назвать звуковым загрязнением. Исходя из этого, мы старались предоставить участникам по возможности много слуховых раздражителей, перцепция которых проходила бы при полном сосредоточении, часто с закрытыми глазами. Для многочувственного познания среды мы определили очень важным, чтобы участники спокойно вслушивались в звуки природы. Во время занятий часто закрывали глаза, чтобы дать первенство другим чувствам, а не зрению, например, мы учились «выхватывать» из пространства слышимые звуки в парке Ботанического сада. Большое внимание чувству слуха было уделено на занятиях о птицах, где одной из задач было нарисовать „звуковую карту”. На основании звуковых записей пения нескольких избранных видов птиц, дети пробовали по-своему иллюстрировать, как они воображают себе данные звуки – карканье вороны, пение дрозда, свист зяблика и т.д. Случалось, что вначале это было для них трудно, потому что они не знали, как должны это сделать. Однако со временем находили свой собственный способ „нарисовать звук”. Мы их поощряли ко всякой креативности, в результате чего возникли очень разнообразные иллюстрации.

Кроме того почти на всех занятиях, особенно с младшими участниками, мы старались вводить элемент рассказа. Это требовало от детей спокойствия и сосредоточения способности слушать. Хорошо рассказанная, интересная история о зверях или растениях, с главным героем, за судьбой которого можно следить, отлично подходит для естественнонаучных занятий. Позволяет обратить внимание на важные моменты жизнедеятельности живых организмов, вызвать эмоции, выяснить сложные зависимости.

В устном пересказе очень важное значение имеет определение. Для того, чтобы слушатель и рассказчик понимали друг друга, они должны уметь назвать организмы и явления, о которых говорят. Моменты обмена знаниями, в которых определение не имеет большого значения, это те, когда знакомишься с чем-то в непосредственном контакте с природой; без посредничества книг, новых СМИ, рассказа [7]. Однако, чтобы невозможность определения не вытекало из незнания, а было продиктовано другим способом получения знаний об окружающей среде, необходима глубокая связь с окружающей природой, жизнь в ней, ежедневное её восприятие всеми чувствами.

### 1.5 Необходимость определять

Дети обычно имеют большое желание и необходимость определять и узнавать. Многие исследователи утверждают, что потребность определения - идентификации и вообще классифицирования чрезвычайно существенная для человека как такового [3]. Исходя из того, что естественнонаучное знание должно основываться на конкретном понимании, умении увидеть взаимосвязности в среде, мы всегда показывали существующие в природе примеры, называли зверей и растения, при этом говоря о живых организмах мы никогда не применяли инфантильных уменьшений, таких как птичка, червячок. Даже ребёнок может запомнить и узнавать организмы под их биологическими названиями. Пусть примером для этого послужит рассказ о дочери одного из биологов Варшавского университета. Маленькая девочка была на даче с бабушкой. Вдруг бабушка крикнула: Мишка, осторожно! Оса! Девочка взглянула на бабушку с умной миной и уверенно сказала: Бабушка, ведь это *Эристалис*<sup>6</sup>, они не ужалят!

Конечно, надо помнить, чтобы не стоит делать неумеренный нажим на знание названий, элиминируя его понимание. Что из того, что лицеисты неоднократно знают много сложных слов, таких как митохондрия или дикарионы, но не понимают процессов связанных с тем, что эти названия обозначают. Несомненно, лучше забыть название, а запомнить смысл.

Поэтому самостоятельные эксперименты и ориентация на биологические процессы имеет большое значение для проводимого нами воспитательного и образовательного проекта. Именно благодаря такому подходу к образованию можно углублять понимание объектов вокруг нас. Люди, которые знакомятся с природой в процессе ориентированном на эксперимент, понимание, приключение, чаще будут делать выводы на основании многих взаимосвязностей, а не быстро выносить приговоры, которые не раскрывают источника проблемы. Благодаря этому можно предотвратить выполнение таких лозунгов как: устранение бобров как способ для предупреждение наводнений.

### 1.6 Подведение итогов

В естественнонаучном образовании приключением, огромное значение имеет стимулирование восприятием мира всеми органами чувств. Понимание соотношений, самостоятельное исследование дают более глубокое понимание биологических процессов, создают эмоциональное отношение к природе и становятся источником дружественного подхода к природе. Этот исходный пункт отличный от многих образовательных программ по охране природы (в которых делают упор на то, что уже разрушено и потерянно, а главный их смысл это наказания, что надо или чего нельзя делать). По-нашему мнению, чувство вины за наступающую деградацию среды не является хорошим базисом для построения интереса к природе и чувства ответственности за неё. Заинтересованность, способность показать сложность и красоту мира природы кажутся нам лучшим путём.

Такой подход требует глубоких естественнонаучных знаний и самостоятельного ведения наблюдений, со стороны ведущего занятий – большой интерес к миру живой природы, которым он может заразить участников. Истории „прямо из жизни”, собственное увлечение и умение показать на местах то, что восхитительно и необыкновенно, вот ключ к успеху естественнонаучного образования приключением.

---

<sup>6</sup> *Eristalis sp.* – двукрылые мухи из семейства журчалок. У них нет жала и яда, однако они выглядят похоже на пчел и ос. Явление внешнего уподобления называется мимикрией, которая – благодаря сходству с другими, опасными организмами – помогает избегать хищников.

Оценка проведённого в Ботаническом саду Варшавского университета цикла мастер-классов «Под листом гинкго» подтвердила огромный спрос на этого рода занятия и эффективность предложенного подхода к естественнонаучному образованию (результаты оценки доступны в архиве Ботанического сада Варшавского университета). Изучение природы через приключение – эксперимент, наблюдение и игру – становится причиной того, что дети открывают восхитительный и сложный мир природы. После окончания одного из мастер-классов для малышей из детского сада мама одного из них сказала нам, что она научилась во время этих занятий больше чем за целую начальную школу. Благодаря открытой формуле такого обучения мы сами постоянно учимся, совершаем собственные, восхищающие нас открытия и продолжаем наше приключение в природе.

Благодарим Анне Ясевич за перевод.

## References

1. *BBC news* 2013. <http://www.bbc.com/news/world-us-canada-21093230>; доступ с 16 июня 2014.
2. *Edukacja przygodą. Outdoor i Adventure Education w Polsce: teoria, przykłady, konteksty*, red. Ewa Palamer-Kabacińska i Agnieszka Leśny, Wydawca Fundacja Pracownia Nauki i Przygody, Warszawa, 2012.
3. Ellen R., 2008. *The Categorical Impulse. Essays in the Anthropology of Classifying Behaviour*, Berghahn Books, New York–Oxford, 2008.
4. Evert T., Vandebroek I., Van Damme P., 2007. What Works in the Field? A Comparison of Different Interviewing Methods in Ethnobotany with Special Reference to the Use of Photographs. *Economic Botany*, 2007. 61(4), s. 376-384.
5. Ingold T., 2000. *The Perception of the Environment: Essays in livelihood, dwelling and skill*. Routledge, London–New York, 2000.
6. Ingold T., 2004. Culture on the Ground. The World Perceived Through the Feet. *Journal of Material Culture*, 2004. Vol. 9 (3): s. 315-340.
7. Kołodziejska-Degórska I., 2011. Rośliny bez nazwy, rośliny o wielu nazwach – o wiedzy o roślinach mieszkańców polskich wsi na Bukowinie Rumuńskiej. *Etnobiologia Polska*, 2011 nr 1, s. 43-55.
8. Louv R., 2005. *Last child in the woods: saving our children from nature-deficit disorder*, NC: Algonquin Books of Chapel Hill, Chapel Hill, 2005.
9. Lozada M., Ladio A., Weigandt M., 2006. Cultural transmission of ethnobotanical knowledge in a rural community of northwestern Patagonia, Argentina. *Economic Botany*, 2006. Nr. 60, s. 374-385.
10. Łuczaj Ł., 2008. Archival data on wild food plants eaten in Poland in 1948. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2008. Nr. 4 (4).
11. Łuczaj Ł., 2009. Primroses versus Spruces: Cultural differences between flora depicted in British and Polish children's books. *Ethnobotany Research & Applications*, 2009. nr 7, s. 115-121.
12. Łuczaj Ł., Szymański W. M., 2007. Wild vascular plants gathered for consumption in the Polish countryside: a review. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2007. Nr. 3 (17).
13. Łuczaj Ł., 2011. Dziko rosnące rośliny jadalne użytkowane w Polsce od połowy XIX w. do czasów współczesnych. *Etnobiologia Polska*, 2011, vol. 1 s. 57-125.
14. Macnaghten P. & Urry J., 2005. *Alternatywne przyrody*. Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa 2005.
15. *Miniatury Polskich Monet Powszechnego Obiegu 2008 – blister*. [http://www.mennica.com.pl/http://www.mennica.com.pl/produkty-i-uslugi/produkty-mennicze/numizmaty/numizmaty/produkt\\_93/zobacz/miniatury-polskich-monet-powszechnego-obiegu-2008-blister.html](http://www.mennica.com.pl/http://www.mennica.com.pl/produkty-i-uslugi/produkty-mennicze/numizmaty/numizmaty/produkt_93/zobacz/miniatury-polskich-monet-powszechnego-obiegu-2008-blister.html); доступ с 14 декабря 2011 г.
16. Nadasdy P., 1999. The politics of TEK: Power and the 'Integration' of knowledge. *Arctic Anthropology*, 1999. Nr. 36 (1-2), s. 1-8.
17. *Okruszek SUPERPRODUKTEM 2010*. <http://www.olesiejuk.pl/aktualnosci/szczegoly-wiadomosci/http://www.olesiejuk.pl/aktualnosci/szczegoly-wiadomosci/article/91/12/neste/>

- 1.html; доступ с 15 декабря 2011 г.
18. Reyes-García V., 2010. The relevance of traditional knowledge systems for ethnopharmacological research: theoretical and methodological contributions. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2010. Nr. 6:32.
  19. Zarger R., 2011. Learning Ethnobiology: Creating Knowledge and Skills about the Living World, w: E. N. Anderson, D. Pearsall, E. Hunn, N. Turner (red.) *Ethnobiology*, 2011: s. 371-385.

**ADVENTURE WITH NATURE  
– THE PROGRAMM OF NATURALLY-SCIENCE EDUCATION  
IN BOTANICAL GARDEN OF WARSAW UNIVERSITY  
(WARSAW, POLAND)**

**I. Kolodeiska-Degurska, K. Endjeevska-Shmek**  
Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa

This article describes the original materials based on the experience of the program “Adventure with nature”. Our observations and suggestions of implementing this program in the style of informal naturally-science education are given. In the article there are information about workshops, analysis of the implementation of them in the Botanical garden of Warsaw University.

*Keywords: informal naturally-science education, on site game, sensual experience, workshop.*

УДК 631.525

**ЭКСПОЗИЦИИ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРАРИИ НАН АЗЕРБАЙДЖАНА  
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**З.Г. Аббасова**

Мардаканский Дендрарий Национальной Академии Наук Азербайджана, Баку, Азербайджан  
*zemfira\_abbasova@mail.ru*

В коллекциях Дендрария Национальной Академии Наук Азербайджана собрано свыше 450 видов и форм древесно-кустарниковых пород, которые относятся к 83 семействам и 165 родам. В последнее время коллекции обогащались новыми видами: *Berberis Juliana* Schneid., *Cycas revolute* Thunb., *Pistacia lenticus* L., *Cudrania tricuspidata* Bur., *Nandina domestica* Thunb., *Lagerstremia indica* L., *Photinia serrulata* Lindl., *Buddleya davidi* L., *Paulownia tomentosa* L. и др. Интродуцированные древесно-кустарниковые растения нормально цветут и плодоносят, дают жизнеспособные семена и являются основой генофонда нашей культурной дендрофлоры. Продолжается работа по расширению коллекционных участков лекарственных, пряно-ароматических и водных растений. Созданы коллекции луковичных и клубнелуковичных декоративных геофитов семейства *Iridaceae* Juss. и *Liliaceae* Juss. Основная часть ассортимента интродуцированных растений используются в озеленении.

*Ключевые слова: форма, интродукция, экзотические виды, цветение, плодоношение, древесно-кустарниковые породы.*

**Введение.** В Дендрарии НАН Азербайджана проводятся широкие исследования по изучению дендрофлоры Азербайджана, в том числе Апшерона, интродуцированы новые виды древесно-кустарниковых пород, изучены их биоэкологические особенности, разработаны рациональные способы размножения и адаптационные способности.

Результаты многолетних интродукционных работ и детального ботанико-географического анализа культивируемых на Апшероне древесно-кустарниковых пород показали, что экзотические виды занимают важное место среди интродуцентов [1-3].

**Материал и методика.** Дендрарий расположен в северо-восточной части Апшеронского полуострова, в 4,5 км от берега Каспийского моря (площадь 12 га). Климат Апшеронского полуострова умеренно-тёплый, характерен для полупустынь и сухих

степеней с жарким сухим летом и короткой мягкой зимой. На Апшероне жарче и суше, чем в Греции и Италии расположенных на той же широте. Климат характеризуется следующими показателями: среднегодовая температура – 13,9<sup>0</sup>С, среднегодовая относительная влажность – 78-82%, среднегодовое количество осадков – 180-286 мм.

В формировании климата Апшерона большая роль принадлежит Каспийскому морю. Его воздействие с сильно нагретой сушей создает в отдельных частях побережья муссонный характер циркуляции атмосферных процессов. В Апшероне сумма осадков и воздуха незначительны, а годовые и месячные колебания температуры вследствие сухости воздуха и сильного излучения велики, зима теплая, лето жаркое.

Почвы Дендрария весьма разнообразны. Территория Дендрария расположена на первой приморской террасе, образованной известняками и ракушечниками. Почвы щелочные (рН 8-9), в восточной части преобладают сероземы, в средней части серобурые, на западе к сероземам суглинистого и супесчаного механического состава. Содержание гумуса в этих почвах невысокое и с глубиной оно уменьшается, достигает 1,15-0,19%; величина карбонатов наоборот с глубиной возрастает до 14,2%. Величина физической глины колеблется от 4,20 до 7,24%.

Климатические особенности Апшеронского полуострова сближают его с регионами сухих субтропиков. Многие интродуцированные растения из субтропических областей Африки, Азии, стран Средиземноморских областей, Калифорнии, Мексики и др. в Дендрарии хорошо растут и развиваются. Кроме того, необходимо отметить, что в последнее время новые древесно-кустарниковые породы интродуцированы в Дендрарий в основном из тропических областей земного шара.

**Результаты исследования.** В Дендрарии собраны свыше 450 видов и много форм древесных и кустарниковых пород, которые относятся к 83 семействам, 165 родам. Систематически изучаются их рост и развитие, жаро- и засухоустойчивость, способы семенного и вегетативного размножения, агротехника, вредители и болезни.

Растения в коллекционном фонде разделены на две группы: хвойные (8 семейств, 14 родов, 68 видов) и лиственные (75 семейств, 151 род, 382 видов). Хвойные составляют 16,5%, покрытосеменные 83,5% от общего вида. Наиболее крупным семейством по числу видов является *Rosaceae* (20 родов, 35 видов), *Fabaceae* (14 родов, 18 видов), *Cupressaceae* (5 родов, 45 видов), *Caesalpinaceae* (6 видов, 11 видов), *Anacardiaceae* (4 родов, 13 видов), *Moraceae* (5 родов, 9 видов), *Oleaceae* (8 родов, 17 видов) и т.д.

Растения в коллекциях Мардаканского Дендрария по жизненным формам распределены на 3 группы: деревья (180 видов, 43,2%), кустарники (240 видов, 50,0%) и лианы (30 видов, 6,7%).

Эколого-географический анализ интродуцентов показал, что в Дендрарии особое место занимают растения из флоры Европы и Азии (40,5% и 33,2%). В Дендрарии из флоры Австралии выращиваются 3,7% от общего вида, а из флоры Африки - 3,6%. Интродуцировано более 76 видов (19,0%) деревьев и кустарников из флоры Америки, относящихся к 18 семействам и 26 родам.

В настоящее время вопрос о сохранении и пополнении экспозиций в Дендрарии особо актуально. Большой интерес в коллекциях занимают семейства сосновых (*Pinaceae* L.) и кипарисовых (*Cupressaceae* L.). Благодаря стройному стволу, густой кроне и изящной хвое ценной декоративной породой для групповых и одиночных посадок являются сосна аллепская (*Pinus halepensis* Mill.), итальянская (*P. pinea* L.), питцунская (*P. pithynse* Stev.) канарская (*P. canariensis* C. Smith.), длинохвойная (*P. longifolia* Roxb.), эльдарская (*P. eldarica* Medw.). Виды таких родов как *Taxus* L., *Gunninghamia* R.Br., *Ginkgoaceae* L., *Abies* Mill., *Cycadaceae* L.A.S. Jonson занимают особые места в коллекциях.



Рис 1. *Nandina domestica*, *Lagerstremia indica*, *Buddleya davidiia*.

Здесь нашли благоприятные условия формы туи (*Thuja* (L.) Tourn.), можжевельника (*Juniperus* L.), видов кипарисовика горохоплодного (*Chamaecyparis pisifera* Sieb.et Zuss.), лавзона (*Ch.lawsoniana* Parl.) и нутканского (*Ch.nootkatensis* Spach.). В коллекциях Дендрария выращиваются некоторые экзотические редкие виды, такие как *Schinus dependens* Ortega, *Parkinsonia aculeata* L., *Casuarina equisetifolia* L., *Adenocarpus decorticans* Boiss., *Ceratonia siliqua* L. и др. Из вечнозелёных кустарников наиболее распространёнными являются: *Buxus microphulla* Sieb. Et Zuss., *Euonymus japonica* L., *Nerium oleander* L., *Viburnum tinus* L., *Rozmarinus officinalis* L., *Eriobotrya japonica* Lindl., виды *Jasminum* L., *Pittosporum* Dryand., *Phillirea* L. и др. Самой обширной экспозицией являются виды *Lonicera* L. (10), *Yucca* L. (10), *Celtis* L.(12), *Ligustrum* L. (9), *Cotoneaster* Medic. (10).

В коллекции Мардаканского Дендрария собраны разновидности пальмы: *Phoenix canariensis* Chabane., *Ph. dactylifera* L., *Sabal minor* (Jacq.) Pers., *Trachycarpus excelsa* H. Wendl., *Chamaerops humilis* L., *Washingtonia filifera* H.Wendl.

Одной из основных задач Дендрария является интродукция редких и исчезающих видов. На экспозиционных участках представлены некоторые редкие и исчезающие древесно-кустарниковые породы из флоры Азербайджана (*Albizia julibrissin* Durazz., *Danae racemosa* (L.) Moensh., *Ruscus hyrcanus* G.Woron., *Cotinus coggygia* Scop., *Alnus subcordata* С.А.Мей., *Diospyros lotus* L., *Quercus castaneifolia* С.А.Мей., *Zelkova caprinifolia* (Pall.) С.Коч., *Z.hyrcana* A.Grossh., *Ficus hyrcana* Grossh., *Gleditsia caspia* Desf. И др.). Эти виды включены в «Красную книгу» и находятся на грани исчезновения.

В Дендрарии одной из самых привлекательных для исследования растений является экспозиция рода *Eucalyptus* L. Интересным в плане ландшафтного дизайна является участок розарий, в котором собраны многие виды, формы и сорта.

Естественное возобновление путем самосева наблюдается у *Pinus pinea* L., *Achantus molle* L., *Pistacia terebinthus* L., *Trachycarpus excelsa* H. Wendl., *Simmondsia chinensis* L., *Casuarina equisetifolia* L., *Quercus ilex* L., *Laurus nobilis* L., *Eucalyptus rostrata* Schlecht, *Koelreuterie paniculata* Laxm. и др.

В «Старом парке» расположенном в крайнем участке Дендрария имеется бордюр из мирта обыкновенного, филлирея узколистного, туи восточного, маслины европейского, которые были высажены в 1930-1940 гг. Внутри парка привлекает к себе внимание некоторые экзоты, такие как сосна длиннохвойная, паркинсония шиповатая,

стрекуля платанолистная, гледичия крупноплодная, эвкалипт широколистный и многоцветковый.

До настоящего времени в Дендрарии удалось сохранить *Pinus halapensis* Mill., *Washingtonia filifera* H.Wendl., *Quercus ilex* L., *Q.suber* L., *Schinus dependes* Ortega, *Laurus nobilis* L., *Maclura aurantica* Nitt. и др. в 70-80-летнем возрасте. В последнее время коллекция Дендрария пополнилась новыми видами: *Berberis Juliana* Schneid., *Cycas revolute* Thunb., *Pistacia lenticus* L., *Cudrania tricuspidata* Bur., *Nandina domestica* Thunb., *Lagerstremia indica* L., *Photinia serrulata* Lindl., *Buddleya davidiya* L., *Paulownia tomentosa* L. и др. (рис.1).

Коллекционный фонд «Оранжерейный растений» пополнился новыми видами и формами тропических и субтропических растениями: *Alocasia*, *Anthurium*, *Azalia*, *Euphorbia*, *Ficus*, *Howea*, *Monstera*, *Hibiscus*, *Hippeastrum* и др.

Интродуцированных видов нормально цветут и плодоносят, дают жизнеспособные семена и являются основой генофонда нашей культурной дендрофлоры. Основная часть ассортимента хвойных и лиственных древесно-кустарниковых растений используются в озеленении.

Продолжается работа по расширению коллекционных участков лекарственных, пряно-ароматических и водных растений. Созданы коллекции луковичных и клубнелуковичных декоративных геофитов семейства *Iridaceae* Juss. и *Liliaceae* Juss. Изучается их продолжительность ювенильного-виргильного периода, фенофазы и генеративный период онтогенеза. Из перспективных видов растений внедряются в ландшафтный дизайн.

### Список литературы

1. Агамиров У.М. Новые древесные породы для озеленения Апшерона: Баку, 1978. 118 с.
2. Мамедов Т.С. Биологические особенности некоторых древесно-кустарниковых растений используемых в озеленении Апшерона: Баку, 2002. 222 с.
3. Мамедов Т.С. Древесно-кустарниковые породы Апшерона: Баку, 2010. 468с.

### References

1. Agamirov U.M., 1978. *Novie drevesnie porodi dlya ozeleneniya Apsherona*, 1978.
2. Mamedov T.S., 2002. *Biologicheskie osobennosti nekotoryh drevesno-kustarnikovih rastenij ispol'suemih v ozelenenii Apsherona*, 2002.
3. Mamedov T.S., 2010. *Drevesno-kustarnikovie porodi Apsherona*, 2010.

## EXPOSITIONS OF PLANTS ARBORETUM OF NAS OF AZERBAIJAN AND USE PROSPECT

**Z.H. Abbasova**

Mardakan Arboretum of NAS of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan  
*zemfira\_abbasova@mail.ru*

In collections arboretum NAS of Azerbaijan are collected over 450 species and forms of wood -shrubs which belong to 83 families and 165types. The collections were enriched with new species: *Berberis Juliana* Schneid. *Cycas revolute* Thunb. *Pistacia lenticus* L. *Cudrania tricuspidata* Bur., *Nandina domestica* Thunb. *Lagerstremia indica* L. *Photinia serrulata* Lindl., *Buddleya davidiya* L. *Paulownia tomentosa* L. etc. Introduced wood -shrubs plants normally blossom and fructify, give viable seeds and dendroflora are the main of genofund our cultural. Work on expansion of collection sites of medical, aromatic and water plants are proceed. Collections from decorative geophytes families *Iridaceae* Juss. and *Liliaceae* Juss. are created. Perspective species of bulbous plant used in landscape design.  
*Keywords: introduction, exotik species, flowering, fruiting, wood-shrubs genus.*



## ОХРАНА РЕДКИХ РАСТЕНИЙ ЯКУТИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СВФУ

Афанасьева Е.А.<sup>1</sup>, Данилова Н.С.<sup>2</sup>, Иванова Н.С.<sup>1</sup>, Борисова С.З.<sup>1</sup>, Романова А.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ботанический сад Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова

<sup>2</sup>Ботанический сад Института биологических проблем криолитозоны СО РАН

Сотрудниками Ботанического сада осуществляются мониторинговые наблюдения за состоянием природных ценопопуляций некоторых редких видов растений. В статье приведена оценка устойчивости редких и исчезающих растений Якутии в коллекциях Ботанического сада СВФУ.

*Ключевые слова:* ботанический сад, редкие виды, Красная книга.

В последние десятилетия растительный покров на территории Якутии, так же как и на всем Земном шаре, испытывает резкое давление антропогенного пресса. Практически все ботанические сады мира в качестве одной из своих первоочередных задач решают проблему охраны биоразнообразия флоры. Ботанический сад Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова не является исключением. Сад основан в 2001 г. на базе агробиологической станции Якутского госуниверситета, расположен в окрестностях г. Якутска в пределах Центральной Якутии.

Наиболее характерными особенностями климата Центральной Якутии являются суровость, резкая континентальность и засушливость, что определяется её географическим положением и своеобразием атмосферных процессов, обусловленных значительным удалением и защищенностью горными массивами от Атлантического и Тихого океанов. Среднегодовая температура в г. Якутске составляет  $-10,0^{\circ}\text{C}$ , наиболее низкие температуры наблюдаются в январе  $-43,2^{\circ}\text{C}$  [1]. Очень велики годовые амплитуды температуры воздуха, которые не имеют себе аналогов в Северном полушарии, и составляют в г. Якутске  $102^{\circ}\text{C}$ .

В теплый период года отличительной чертой температурного режима является быстрое нарастание среднесуточных температур воздуха весной и быстрое падение осенью. Продолжительность теплого периода со средней суточной температурой выше  $0^{\circ}\text{C}$  составляет 155-165 дней. Самый теплый месяц-июль ( $+18,7^{\circ}\text{C}$ ).

По количеству осадков Центральная Якутия приближена к степным и полупустынным районам Средней Азии. При этом распределение осадков во времени неравномерно, годовой ход характеризуется летним максимумом и сухой зимой. За год здесь выпадает 192 мм осадков, из них за вегетационный период – 126 мм [1].

В связи с тем, что охрана биологического разнообразия приобрела общепланетарный характер, важнейшей проблемой интродукционной науки является разработка методов и путей его сохранения. Генеральным направлением исследовательских работ в плане сохранения биологического разнообразия является изучение и охрана редких и исчезающих видов. Нет сомнения, что наиболее гармоничным является сохранение редких и исчезающих видов растений в естественных местообитаниях. Однако, невозможно охватить заповедной зоной все виды редких и исчезающих растений, так как они малочисленны, имеют рассеянные и незначительные по площади местообитания, к тому же часто расположены вблизи крупных промышленных и жилых центров, как например *Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica* (Czefr.) Schreter, небольшие ценопопуляции которого находятся в черте г. Якутска [9]. Реликт плейстоценовых лесостепных ландшафтов *Krascheninnikovia lenensis* (Kumin.) Trvelev имеет очень маленький ареал, произрастает в нескольких точках вблизи населенных пунктов [20]. *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Pojark спонтанный межродовый природный гибрид имеет участь в недалеком будущем исчезнуть с лица земли при строительстве ГЭС

в Тимптоне. *Redowskia sophiifolia* Cham. et Schlecht. узколокальный эндемик, реликт неогена или нижнего плейстоцена [19], произрастает только на Ленских и Синских столбах, из-за развития туризма ему также грозит опасность исчезновения [14, 20, 22].

В Красной книге Республики Саха (Якутия) [20] выделены следующие категории. В категорию 0 – вошли растения, по-видимому исчезнувшие виды. В категорию I – виды, находящиеся под угрозой исчезновения и произрастающие в одной или 2-3 точках в крайне ограниченном количестве. В категорию II – уязвимые виды, по какой-либо причине подвергающиеся усиленной эксплуатации и заметно сокращающие ареал, встречаемость, и численность популяций. В категорию III – редкие растения. Эта категория раздроблена на подкатегории: IIIа – редкие узкоэндемичные виды Якутии, IIIб – эндемики Северо-Востока России, IIIв – виды с широким ареалом, но редкие на всем протяжении ареала, включая территорию Якутии, IIIг – редкие только в Якутии.

Сотрудниками Ботанического сада осуществляются мониторинговые наблюдения за состоянием природных ценопопуляций *Redowskia sophiifolia* [15], *Krascheninnikovia lenensis* [8], и *Aconogonon amgense* (Michal. et V. Perf.) Tzvelev [2], а также *Iris laevigata* Fischer et Meyer [17], *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawler [9, 12], *Cypripedium calceolus* L. [3], *C. macranthon* Sw. [4], *C. guttatum* Sw. [6], *Orchis militatis* L. [3], *Adonis sibirica* Patrin ex Ledeb. [16, 18] и др. видов.

Не менее важный раздел в рамках этой проблемы – интродукция редких и исчезающих растений. Особенно актуально введение в культуру видов, находящихся на грани исчезновения, таких как *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*, *Redowskia sophiifolia*, *Krascheninnikovia lenensis* [5, 16]. По данным на 2013 г. коллекционный фонд редких растений Ботанического сада СВФУ составляет 44 таксона местной флоры, т.е. 13,1% от числа редких видов занесенных в Красную книгу РС(Я) [20]. В его составе выращиваются и сохраняются чрезвычайно редкие эндеми Якутии, находящиеся под угрозой исчезновения (табл. 1). Интродукционным изучением охвачены 33,3 % редких видов растений I категории, II – 78,3 %, IIIа – 17,6 %, IIIв – 6,8%, IIIг – 9,0 %, IV – 6,3 %. Растения IIIб категории в коллекциях Ботанического сада не представлены. В 2013 г. коллекция редких растений пополнилась 3 новыми видами, *Aconitum volubile* Pallas ex Koelle, *Tussilago farfara* L. и *Cypripedium x ventricosum* Sw. Оценке интродукционных возможностей они по понятным причинам не подвергались.

Таблица 1.

**Устойчивость редких и исчезающих растений Якутии  
в коллекциях Ботанического сада СВФУ**

Название вида	Полнога прохождения фенофаз	Самовозобновление	Самосев	Оценка устойчивости
1	2	3	4	5
<b>I категории</b>				
* <i>Krascheninnikovia lenensis</i> (Kumin.) Trvelev	Цв., пл.	с	+, -	У
* <i>Redowskia sophiifolia</i> Cham. et Schlecht.	Цв., пл.	с	+, -	У
* <i>Sorbocotoneaster pozdnjakovii</i> Pojark	Цв., пл.	с	-	У
<b>II категория</b>				
<i>Adonis sibirica</i> Patrin ex Ledeb.	Цв., пл.	с	+	ВУ
<i>Aquilegia sibirica</i> Lam.	Цв., пл.	с	+	ВУ

1	2	3	4	5
* <i>Cypripedium calceolus</i> L.	Вег.	-	-	НУ
<i>C. guttatum</i> Sw.	Цв., пл.	-	-	У
* <i>C. macranthon</i> Sw.	Вег.	-	-	НУ
<i>Delphinium grandiflorum</i> L.	Цв., пл.	с	+	ВУ
<i>Iris laevigata</i> Fischer et Meyer	Цв., пл.	в	-	У
<i>I. sanguine</i> Donn	Цв., пл.	в	-	У
<i>Lilium pensylvanicum</i> Ker-Gawler	Цв., пл.	с, в	+	ВУ
<i>L. pilosiusculum</i> (Frey) Misch.	Цв., пл.	с, в	-	У
<i>Paeonia anomala</i> L.	Цв., пл.	с	+	ВУ
<i>Phlojodicarpus sibiricus</i> (Fischer ex Sprengel) Koso-Pol.	Цв., пл.	с	+, -	У
<i>Rhododendron aureum</i> Georgi	Цв.	-	-	НУ
* <i>Rodiola rosea</i> L.	Цв.	в	-	У
<i>R. borealis</i> Boriss.	Вег.	в	-	НУ
<i>Thermopsis lanceolata</i> subsp. <i>jacutica</i> (Czeffr.) Schreter	Цв., вег.	в	-	У
<i>Trollius asiaticus</i> L.	Цв., пл.	с	-	У
<b>III категория</b>				
<b>а. Эндемики Якутии</b>				
* <i>Aconogonon amgense</i> = <i>Polygonum amgense</i> (Michal. et V. Perf.) Tzvelev	Цв.	в	-	У
<i>Artemisia obtusiloba</i> subsp. <i>martjanovii</i> (Krasch. ex Poljak.) Krasnob.	Цв., пл.	с, в	+	ВУ
* <i>Potentilla tollii</i> Trautv.	Цв., пл.	с	+	ВУ
<b>в. Редкие по всему ареалу</b>				
<i>Callianthemum isopyroides</i> (DC.) Witasek	Цв., пл.	с	-	У
<i>Festuca komarivii</i> Krivot.	Цв., пл.	с	+, -	ВУ
<i>Gagea pauciflora</i> Turcz. ex Ledeb.	Цв., пл.	с	+, -	У
* <i>Orchis miliraris</i> L.	вег.	-	-	НУ
<i>Viola dactyloides</i> Schultes	Цв., пл.	с	+	ВУ
<b>г. Редкие только в Якутии</b>				
<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng	Цв., пл.	с	+	У
<i>Clematis fusca</i> Turcz.	Цв.	в	-	СУ
<i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass.	Цв., пл.	с	-	У
<i>Hemerocallis minor</i> Miller	Цв., пл.	с	+	ВУ
<i>Polygala sibirica</i> L.	Цв.	-	-	СУ
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Вег.	-	-	СУ
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	Цв., пл.	в	-	ВУ
<i>Potentilla egedii</i> Wormsk	Цв.	в	-	СУ
<i>Pulsatilla ajanensis</i> Regel et Tiling	Цв., пл.	с	-	СУ
<i>P. turczaninovii</i> Krylov et Serg.	Цв., пл.	с	+	ВУ
<i>Viola selkirkii</i> Pursh ex Goldie	Цв., пл.	с, в	-	У
<b>IV категория</b>				
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	вег.	-	-	СУ
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	Цв., пл.	в	-	ВУ

*Примечание:* Названия видов приведены по Конспекту флоры Сибири (2005). \* – виды занесенные в Красную книгу РФ [21]. Цв. – цветет, пл. – плодоносит, вег. – вегетирует, с. – семенное самовозобновление, в – вегетативное самовозобновление, [+] – образует самосев, [-] – самосева не образует, [+,-] – самосев нерегулярный. ВУ – высокоустойчивый, У – устойчивый, СУ – слабоустойчивый, НУ – неустойчивый.

При интродукции наблюдается неоднотипность реакции различных видов на одинаковые условия культуры. Н.В. Трулевич [23] ввела понятие интродукционной устойчивости растений, которое является интегральным показателем биологической

приспособленности растений к новым условиям существования. Оценка поведения редких и исчезающих растений в культуре проводится по 5 показателям [7]. Суммирование баллов по пяти показателям дало возможность выделить 4 группы растений. К высокоустойчивым в условиях Центральной Якутии можно отнести 13 видов, к категории устойчивых – 17, слабоустойчивых – 7, неустойчивых – 4.

Интродукционные возможности, *Lilium pensylvanicum*, *Adonis sibirica* и *Hemerocallis minor* Miller и др. видов, оцениваемые в 14-15 баллов очень высоки. Растения ежегодно устойчиво проходят полный цикл развития побегов, образуя большой урожай полноценных семян с высокой всхожестью. *Lilium pensylvanicum* прекрасно самовозобновляется как семенным, так и вегетативным путем. *Polygonatum odoratum* (Miller) Druce и *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch не образует самосева, но достаточно хорошо самовозобновляется вегетативно, благодаря чему численность особей в культуре увеличивается. В условиях интродукции эти виды повышают свои биометрические параметры по сравнению с природными почти по всем показателям – количественным и линейным, что резко улучшает их декоративные качества. Интродукционные популяции этих видов устойчивы к болезням и вредителям, выращиваются в культуре длительное время.

Устойчивые в условиях интродукции *Iris laevigata*, *Rodiola rosea* L. и *Phlojodicarpus sibiricus* (Fischer ex Sprengel) Koso-Pol. оцениваются 11-13 баллами. Многие из них образуют полноценные семена, но самосева не наблюдается. Отмечено положительное влияние культуры на их ростовые параметры. Эти виды иногда подвержены болезням и вредителям, но при создании оптимальных агротехнических условий могут существовать в культуре длительное время. Кроме того, *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* и *Iris laevigata* успешно размножаются помощью человека.

Слабоустойчивые виды оцениваются в 8-10 баллов, это в основном узкоспецифичные виды. В условиях культуры цветут нерегулярно, не плодоносят. У этих видов наблюдаются слабое вегетативное самовозобновление, а также снижение всех количественных и линейных показателей по сравнению с природными. Теоретически, при создании благоприятных условий они могут существовать в культуре в течение многих лет.

Неустойчивы в культуре лесные виды *Cypripedium calceolus* и *Orchis militaris*, оцениваемые в 5-7 баллов. Совокупность условий среды, в которых они нуждаются, несколько более отлична от условий питомника (по степени влагообеспеченности, освещенности, почвенным условиям), что и сказывается на интродукционных возможностях этих растений.

Возрастает надежность сохранения редких и исчезающих видов и в тех случаях, когда они не только воспроизводятся в коллекционных фондах, но и внедряются в практику в качестве полезных для народного хозяйства растений, снимая тем самым негативную антропогенную нагрузку с природных популяций. В Ботаническом саду разработаны методы массового семенного и вегетативного размножения высокоустойчивых и устойчивых видов, созданы их интродукционные популяции. Передаются в озеленение для любителей-цветоводов такие охраняемые красивоцветущие растения как *Lilium pensylvanicum*, *Paeonia anomala* L., *Adonis sibirica*, *Aquilegia sibirica* Lam. и многие другие виды. Это делает возможным широкое внедрение растений в практику озеленения, значительно повышает вероятность сохранения вида.

Вместе с тем назрела необходимость восстановления природных популяций редких видов за счет интродуцентов. В течение последнего десятилетия проводятся сравнительные ценопопуляционные исследования на охраняемых (государственный природный заповедник «Олекминский», природный парк «Ленские столбы») и неохраняемых территориях с целью выяснения путей антропогенной трансформации растительного покрова, установления причин сокращения численности вида и выбора путей их восстановления. Осуществляются мониторинговые наблюдения за состоянием

природных ценопопуляций редких и исчезающих видов Якутии с тем, чтобы определить целесообразность восстановительных работ. Накоплен определенный опыт реинтродукционных работ, разработаны методические подходы к восстановлению нарушенных ценопопуляций редких видов. На основе интродукционных популяций в окр. г. Якутска восстанавливаются ценопопуляции *Iris laevigata*, *Lilium pensylvanicum*, *Delphinium grandiflorum* L., находящиеся на грани исчезновения [10, 11, 13].

Рациональное и научно обоснованное сочетание всех возможных способов охраны позволит добиться значительных результатов в сохранении растительного мира.

*Работа выполнена при финансовой поддержке «Научно-образовательного фонда молодых ученых Республики Саха (Якутия)» (№ 201 302 010 009).*

### Список литературы

1. Агроклиматический справочник по Якутской АССР. Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1963. 146 с.
2. Афанасьева Е.А. Состояние Ценопопуляции *Orchis militaris* L. (Orchidaceae) в Южной Якутии // Охрана и культивирование орхидей. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011а. С. 35-38.
3. Афанасьева Е.А. Ценопопуляция *Aconogonon amgense* в Государственном природном заповеднике «Олекминский» // Ботанические сады – центры изучения и сохранения биоразнообразия. Якутск: «СМИК-Мастер.Полиграфия», 2011б. Вып. 6. С. 43-46.
4. Афанасьева Е.А., Данилова Н.С. Ценопопуляции *Cypripedium macranthon* Sw. (Orchidaceae Juss.) на юго-западе Якутии // Вестник СВФУ, 2011. Т. 8, № 3. С. 5-10.
5. Афанасьева Е.А., Данилова Н.С. Охрана орхидных в Якутии // Цветоводство: традиции и современность. Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. С. 260-263.
6. Афанасьева Е.А., Иванова Н.С., Данилова Н.С., Рожкова О.Ю. Состояние ценопопуляций *Cypripedium guttatum* (Orchidaceae) на охраняемых и неохраняемых территориях Якутии // Раст. ресурсы, 2010. Вып. 1. С. 27-38.
7. Данилова Н.С. Основные закономерности интродукции травянистых растений местной флоры в Центральной Якутии // Бюл. ГБС, 2000. Вып. 179. С. 3-8.
8. Данилова Н.С., Борисова С.З. Популяции *Krascheninnikovia lenensis* (Kumin.) Tzvel. На территории Якутии // Вестник Якутского госуниверситета им. М.К. Аммосова, 2010. Т. 7, № 2. С. 19-22.
9. Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С. Биология охраняемых растений Центральной Якутии / Отв. редактор А.Ю. Романова. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. 112 с.
10. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Афанасьева Е.А., Борисова С.З. Реинтродукция *Iris laevigata* Fisch. et Mey. в окрестностях г. Якутска // Наука и образование, 2010. № 4 (60). С. 88-92.
11. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Реинтродукция *Delphinium grandiflorum* L. // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011а. С. 158-160.
12. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Оценка состояния ценопопуляций *Lilium pensylvanicum* в рекреационной зоне // Вестник СВФУ, 2011б. Т. 8, № 3. С. 11-16.
13. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Предварительные материалы по реинтродукции *Lilium pensylvanicum* в окрестностях г. Якутска // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия естественные науки, 2011в. № 3 (98). Выпуск 14/1. С. 115-121.

14. Захарова В.И. Узколокальный реликт эндемик Ленских столбов – редовския двоякоперистая // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков. СПб: БИН РАН, 1998. Т. 1. С. 254-255.
15. Иванова Н.С. Изучение ценопопуляции редкого вида *Redowskia sophiifolia* Cham. et Schlecht. // Проблемы охраны растительного мира Сибири. Новосибирск, 2001. С. 48-49.
16. Иванова Н.С. Охрана некоторых редких и исчезающих видов растений в Центральной Якутии: авт. дисс. ... канд. биол. наук. Якутск, 2006. 23 с.
17. Иванова Н.С., Данилова Н.С., Борисова С.З. Современное состояние ценопопуляций редкого вида *Iris laevigata* // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул: АзБука, 2007. С. 143-144.
18. Иванова Н.С., Данилова Н.С., Борисова С.З. Стратегия охраны *Adonis sibirica* // Вестник Якутского госуниверситета им. М.К. Аммосова, 2005. Т. 2, № 2. С. 43-47.
19. Караваев М.Н, Скрябин С.З. О редком растении флоры Якутии - *Redowskia sophiifolia* Cham. et Schlecht. (Cruciferae) // Новости систематики высш. раст., 1974. Т. 11. С. 214-218.
20. Красная книга Республики Саха (Якутия). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. Т 1. 256 с.
21. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М.: Изд-во КМК, 2008. 855 с.
22. Сосина Н.К., Исаев А.П. Новые находки *Redowskia sophiifolia* (*Brassicaceae*) в Якутии // Проблемы ботанических и лесоводственных исследований в Республике Саха (Якутия) и Финляндии. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2003. С. 81-83.
23. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценоотические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 215 с.

## References

1. *Agroklimaticheskij spravocnik po Yakutskoj ASSR*, 1963.
2. Afanasieva E.A. 2011a. *Ohrana i kultivirovanie orchidej*: 35-38.
3. Afanasieva E.A. 2011b. *Botanicheskie sadi – centri izuchenia i sohranenia bioraznoobrazia*. Vol. 6: 43-46.
4. Afanasieva E.A., Danilova N.S., 2011. *Vestnik SVFU*, 2011. Т. 8, № 3: 5-10.
5. Afanasieva E.A., Danilova N.S. 2013. *Tsvetovodstvo: tradicii i sovremennost*, 2013: 260-263.
6. Afanasieva E.A., Ivanova N.S., Danilova N.S., Rozhkova O.Yu., 2010. *Rastitelnie resursi*, 2010. Vol. 1: 27-38.
7. Danilova N.S., 2000. *Bulluten GBS*, 2000. Vol. 179: 3-8.
8. Danilova N.S., Borisova S.Z., 2010. *Vestnik Yakutskogo gosuniversiteta*, 2010. Т. 7, № 2: 19-22.
9. Danilova N.S., Borisova S.Z., Ivanova N.S., 2005. *Biologia ohronyaemih rastenij Zentralnoj Yakutii*, 2005.
10. Danilova N.S., Ivanova N.S., Afanasieva E.A., Borisova S.Z., 2010. *Nauka i obrazovanie*, 2010. № 4 (60): 88-92.
11. Danilova N.S., Ivanova N.S., Borisova S.Z., Afanasieva E.A., 2011a. *Botanicheskie sadi v sovremennom mire: teoreticheskie i prikladnie issledovaniya*, 2011a: 158-160.
12. Danilova N.S., Ivanova N.S., Borisova S.Z., Afanasieva E.A., 2011b. *Vestnik SBFU*, 2011b. Т. 8, № 3: 11-16.
13. Danilova N.S., Ivanova N.S., Borisova S.Z., Afanasieva E.A., 2011b. *Nauchnie vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2011b. № 3 (98). Vol. 14/1: 115-121.
14. Zaharova V.I., 1998. *Problemi botaniki na rubezhe XX-XXI vekov*, 1998. Т. 1: 254-255.
15. Ivanova N.S., 2001. *Problemi ohrani rastitelnoho mira Sibiri*, 2001: 48-49.

16. Ivanova N.S., 2006. *Ohrana nekotarih redkih I ischezajuschih vidov rastenij v zentralnoj Yakutii*, 2006.
17. Ivanova N.S., Danilova N.S., Borisova S.Z., 2007. *Problemi botaniki Juzhnoj Sibiri I Mongolii*, 2007: 143-144.
18. Ivanova N.S., Danilova N.S., Borisova S.Z., 2005. *Vestnik Yakutskogo gosuniversiteta*, 2005. T. 2, № 2: 43-47.
19. Karavaev M.N, Skryabin S.Z., 1974. *Novosti sistematiki vischih rastenij*, 1974. T. 11: 214-218.
20. *Krasnaya kniga Respubliki Saha (Yakutia)*, 2000. T 1.
21. *Krasnaya kniga Rossijskoj Federazii*, 2008.
22. Sosina N.K., Isaev A.P., 2003. *Problemi botanicheskikh I lesovodsvennih issledovanij v respublike Saha (Yakutia) I Finlandii*, 2003: 81-83.
23. Trulevich N.V., 1991. *Ecologo-fitocenoticheskie osnovi introdukzii rastenij*, 1991.

**THE PROTECTION OF YAKUTIA RARE PLANTS  
IN THE BOTANICAL GARDEN OF NORTH-EASTERN  
FEDERAL UNIVERSITY**

**Afnas'eva E.A.<sup>1</sup>, Danilova N.S.<sup>2</sup>, Ivanova N.S.<sup>1</sup>, Borisova S.Z.<sup>1</sup>, Romanova A.Yu.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Botanical garden of North-Eastern Federal University

<sup>2</sup>Botanical garden of Institute of biological problems of criolitozone SB RAS

Monitoring of nature populations of some rare species made by Botanical gardens staff. This article describes the evaluation of safety rare Yacutias plants in collections of Botanical garden of North-Eastern Federal University.

*Keywords: botanical garden, rare species, Red book.*

УДК 58.006; 573.6

**ОБ УЧЕБНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
МАНГЫШЛАКСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА  
В СВЕТЕ НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**А.А. Иманбаева**

Мангышлакский экспериментальный ботанический сад, Казахстан

*imangarden@mail.ru*

Казахстан за короткий исторический период приобретения независимости признан мировым сообществом как страна с рыночной экономикой. Определены перспективы социально-экономического развития, страна интегрируется в мировую экономику, использует новые прогрессивные технологии. Ботанический сад много внимания уделяет экологическому воспитанию, в научных исследованиях и образовательных программах своего профиля. Мангышлакский экспериментальный ботанический сад использует свой научный потенциал в обучении студентов, научной и просветительской работе.

*Ключевые слова: ботанический сад, учебная деятельность, образование.*

В послании Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» – новый политический курс состоявшегося государства» отмечено: «Мы должны интенсивно внедрять инновационные методы, решения и инструменты в отечественную систему образования, изменить направленность и акценты

учебных планов среднего и высшего образования, включив туда программы по обучению практическим навыкам и получению практической квалификации».

Исходя из этого, одной из ключевых и приоритетных задач Республики Казахстан становится обеспечение качественного и полноценного образования. Специалисты в сфере образования ищут новые подходы в решении задач, используя информационные, электронные и интерактивные технологии в образовательном процессе. В связи с этим актуальной является проблема доступности научной и образовательной информации, активизации мыслительного процесса посредством практики и мультимедиа, а также методов оценки и контроля знаний учеников и студентов.

В связи с этим в новой концепции развития образования приоритетными задачами являются подготовка высокообразованных, грамотных специалистов, укрепление материально-технической базы, обновление учебно-лабораторного оборудования, учебно-методической литературы в соответствии с современными требованиями.

В подготовке студентов по биологическим и экологическим специальностям необходимы современные экспериментальные научные стационары и учебно-исследовательские базы, имеющие достаточно большое разнообразие различных видов, ценозов, ландшафтов, позволяющих проводить учебные занятия и мониторинговые исследования.

Для того, чтобы использовать уникальные коллекции Мангышлакского экспериментального ботанического сада созданный в пустынных условиях, включающие насаждения дендротдела, участков местной флоры, плодовых растений, сортовых и декоративных однолетников и многолетников, а также розарий и дендрологический питомник в учебно-воспитательной и научно-исследовательской работе студентов-биологов, экологов Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш.Е. Есенова и медицинские, экологические колледжи осуществляют тесное сотрудничество с ботаническим садом и его богатые коллекции активно используются в учебном процессе. Налажено сотрудничество и с общеобразовательными школами.

В коллекциях ботанического сада содержится 936 таксона, в том числе 720 видов, 6 садовых групп, 31 форм и разновидностей и 185 сорта. Они представляют 206 ботанических родов из 80 семейств. 13,5 га территории заняты парковыми насаждениями и естественной растительностью, типичной для пустынного местного ландшафта и по числу таксонов сопоставима с природной флорой Мангышлака и вместе с тем коренным образом отличается по составу представителей, особенно на видовом и родовом уровнях, а также в отношении экологии и биологии растений, включает целый ряд экзотических для региона таксонов.

Сохранение ботанического разнообразия Согласно Глобальной стратегии сохранения растений - актуальнейшая проблема современности, особенно в условиях Казахстанского Прикаспия, где богатейшие запасы полезных ископаемых, являющиеся основой промышленного бума в газе – и нефтедобыче, и одновременно создают условия для возрастающего антропогенного давления на природные экосистемы, приводящего к их обеднению и разрушению. МЭБС совместно со студентами университета выполнил проект по «Созданию маточного участка для сохранения популяций пустынных древесных растений, редких и исчезающих видов в Прикаспийской зоне и популяризация природоохранных знаний среди населения», направленный на решение приоритетных задач по улучшению состояния местных прибрежных сообществ, сохранению, размножению, рациональному использованию пустынных древесных растений, редких и исчезающих видов, а также популяризации знаний об этих растениях среди населения, путем проведения семинаров и тренинга.

Особое место занимают виды местной флоры, занесенные в Красную книгу Казахстана, например реликтовый вид третичного периода - *Malacocarpus crithmifolius*, *Nitraria schoberii*, *Convolvulus persicum* L., нуждающиеся в охране.



В процессе изучения ботаники – систематики растений, студенты знакомятся с широко распространенными в умеренном климате семействами: *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Rosaceae*, *Aceraceae*, *Vitaceae*, *Grossulariaceae*, *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Ginkgoaceae* и др. Однако в местной флоре вышеназванные семейства, как и многие другие, полностью или почти полностью отсутствуют.

В ботаническом саду студенты наблюдают разнообразие отсутствующих в местной флоре жизненных форм, таких как деревья, кустарники, лианы, могут работать с видами, которых нет в местной флоре. Например, семейство *Rosaceae* в коллекции Сада включает 18 родов и 225 видов растений (кроме дендроотдела представлены в цветочном и плодовом отделах), в то время как в местной флоре имеется всего четыре вида, из которых 2 вида *Potentilla* встречаются довольно редко, а два других (*Crataegus ambigua* и *Rubus caesius*) настолько редки, что внесены в Красную книгу Казахстана.

В дендрарии проводятся сезонные занятия студентов, где они могут наблюдать смену фенологических фаз, собирают материал для гербариев, курсовых и дипломных работ. В дендроотделе, на экспозиции вьющихся растений под перголами, студенты могут познакомиться с приемами вертикального озеленения, что расширяет кругозор и углубляет знания о природе.

Отдел культурной флоры, включающий в основном плодовые и ягодные растения, содержит около 100 видов, форм и сортов из 15 родов и 4-х семейств. Изучение такой дисциплины, как прикладная биология, в местных условиях невозможно представить без работы студентов в этом отделе, знакомства с приемами обрезки культурных растений, черенкования, размножения отводками, корневыми отпрысками, прививками и прочие.

Коллекция цветочно-декоративных растений, насчитывающая более 150 видов и сортов однолетников и многолетников из семейств *Ranunculaceae*, *Malvaceae*, *Liliaceae*, *Iridaceae* а также более 100 сортов роз из групп чайно-гибридных, флорибунда, грандифлора, полуплетистые и плетистые, служит для студентов своеобразным учебным пособием при овладении приемами фитодизайна.

На базе ботанического сада проводятся лабораторные занятия по почвоведению, физиологии и биохимии растений, на которых конкретизируется материал теоретического курса и происходит знакомство с методами научных исследований. Закладываются опыты из травянистых растений семейств *Amaranthaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae* для изучения морфологии листьев, побегов, цветков и соцветий, физиологических особенностей растений, позволяющие приобрести элементарные навыки закладки опытов непосредственно в природной обстановке, очень важные для будущего специалиста – биолога и эколога.

Ботанический сад много внимания уделяет экологическому воспитанию, в научных исследованиях и образовательных программах своего профиля. Для экологического воспитания подрастающего поколения сотрудниками сада совместно со школами организованы научные кружки, занимающиеся выявлением состояния ценопопуляции и изучением хозяйственно-ценных растений, при этом создаются исследовательские группы (участки для юных натуралистов) по интродукции растений инорайонных видов и природной флоры. По итогам исследований школьники готовят научные проекты, участвуют в конкурсах для выявления одаренных детей, которые организованы при поддержке центра «Дарын» («Одаренный»). Организуются конкурсы различных уровней: городского, областного, республиканского. В разные годы ученики представляли на республиканский конкурс научные работы по темам «Сохранение биоразнообразия на Мангышлаке», «Влияние нефтегазового комплекса на растительность Мангышлака», «Интродукция растений», «Лекарственные растения природной флоры Мангистау», «Перспективные виды для озеленения» и т.д., которые занимали призовые места и удостоились специального приза Министерства образования и науки РК. Школьники получили государственные гранты на бесплатное обучение в любом вузе Казахстана (по профильной специальности и без вступительного тестирования). Кроме того, с 2006 года

среди школьников ежегодно проводятся экологические научно-практические конференции различного уровня - от городского до республиканского. На каждом этапе жюри отбирает лучшие работы, и сотрудники сада обязательно участвует в подготовке проекта. Проекты, подготовленные с участием ботанического сада, занимают призовые места. В последние годы эти формы работы обретают все большую популярность среди школьников. Студенты, в свою очередь, на базе сада выполняют курсовые и дипломные работы, которыми руководят сотрудники ботанического сада. Эти навыки в будущем явятся хорошим подспорьем для научной работы.

Дальнейшее углубление сотрудничества позволит эффективнее использовать научный потенциал Мангышлакского экспериментального ботанического сада в обучении студентов, научной и просветительской работе, поможет нам целенаправленно развивать и усиливать экологическое воспитание не только подрастающего поколения, но и всех возрастных категорий населения региона, внедрению научных разработок в народное хозяйство, подготовке грамотных молодых специалистов.

## **ABOUT EDUCATIONAL ACTIVITIES OF MANGISHLAK EXPERIMENTAL BOTANIC GARDEN IN A VIEW OF NEW CONCEPTION OF EDUCATION DEVELOPMENT KAZAKHSTAN REPUBLIC**

**A.A. Imanbaeva**

Mangishlak experimental botanic garden, Kazakhstan  
*imangarden@mail.ru*

Staff at the Mangishlak experimental botanical garden is carried out in monitoring the state of natural tcnopopulation some rare plant species. The article presents the evaluation of the stability of rare and endangered plants of Yakutia in the collections of the Botanical Garden NEFU.

*Keywords: botanic garden, rare species, Red Book.*

УДК 58.006

## **НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ, РАЗМНОЖЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КАКТУСОВ ИНТРАДУЦИРОВАННЫХ В МАРДАКЯНСКОМ ДЕНДРАРИИ НАН АЗЕРБАЙДЖАНА**

**Г.А. Гусейнова, А.Д. Еминзаде**

Мардакянский дендрарий НАН Азербайджана, Азербайджан

В новой оранжерее Мардакянского дендрария НАН Азербайджана интродуцированы различные виды кактусов, исследованы некоторые биоэкологические особенности, механизмы адаптации, размножения и пути подкормки органическими и минеральными удобрениями. Они рекомендованы для использования ландшафтного озеленения.

*Ключевые слова: кактус, почвенный состав, биоэкологические особенности.*

Известно, что кактусы выделились эволюционно около 30-40 млн. лет назад, когда Южная Америка и Африка были уже значительно разнесены друг от друга тектоническими процессами, но Северная Америка все еще не была соединена с Южной. Хотя ископаемые останки кактусов на сегодняшний день не найдены археологами, считается, что возникли они в Южной Америке и относительно недавно – 5-10 млн. лет назад и распространились на северный континент Америки.

Слово «кактус» происходит от древнегреческого слова κάκτος, которое в классическом греческом языке использовалось для обозначения одного из видов чертополоха. Карл Линней ввел это слово в качестве имени рода Cactus в 1737 году в

своей ранней работе *Hortus Cliffortianus*, скорее всего как сокращение от слова мелокактус, которое в то время широко использовалось для обозначения этих растений – выбрав чертополох в качестве подходящего названия для растений, известных своими колючками. Сегодня это слово в ботанической науке используется для имени семейства *Cactaceae*.

Кактусы, в силу необычности внешнего вида для европейцев, привлекли внимание еще первых колонизаторов Америки и были завезены в Европу в качестве декоративных растений уже в XVI в. Первая известная коллекция кактусов была собрана во второй половине XVI в. аптекарем Морганом в Лондоне. В дальнейшем популярность этих растений постоянно росла, чему способствовали и биологические особенности многих кактусов – неприхотливость к поливу и сухости воздуха, легкое вегетативное размножение.

В оранжерейных условиях Мардакянского дендрария была собрана значительная коллекция различных видов кактусов весьма разных форм и размеров. Есть среди них кактусы с обычными развитыми «листьями» – род *Pereskia*, также разнообразные эпифитные растения из тропических лесов: роды *Disocactus*, *Epiphyllum*, *Hatiora*, *Hylocereus*, *Selenicereus*, *Rhipsalis*. Большинство кактусов – ксерофитные растения, приспособленные к длительным засушливым периодам, распространенные в различных типах экосистем.

Коллекция кактусов разделена на три группы. **Перескиевые** (*Pereskioideae* Schum.) – у представителей данного подсемейства круглые стебли с плоскими листьями, в пазухах которых имеются колючки, чаще прямые и жесткие. Цветут одиночными на цветоножках цветками, хотя иногда составляют соцветие. Плоды у многих перескиевых съедобные. Семена с тонкой хрупкой черной оболочкой. Подсемейство включает в себя всего 3 рода и около 30 видов, из которых 20 видов – кактусы, имеющие нормально развитые листья. Род Переския – *Pereskia* (Plum.) Mill. Насчитывает 8 видов и 4 разновидности кустарниковидных кактусов. У нас в оранжерее разводится Переския шиповатая (*Pereskia aculeata* (Plum.) Mill.) и ее разновидность – var. *godseffiana* (Sand.) Knuth. с красно-фиолетовой нижней стороной листа. Род Родокактус – *Rhodocactus* (от греч. "rhodo" – "роза") (Berger) Knuth. Известно около 13 видов, распространенных в Мексике, Вест-Индии, Ю. Америке. У нас в оранжерее культивируется *R. bleo* (H. B. et K.) Knuth.

**Опунциевые** (*Opuntioideae* Schum.) – у большинства представителей листья мелкие, сочные, скороопадающие. В ареолах, кроме колючек, находятся особые пучки мельчайших, очень ломких зубчатых щетинок – глохидий, которые считаются видоизмененными листьями. В других подсемействах они отсутствуют. Стебли сочные, членистые. Членики у разных видов разные по форме: лепешковидные, цилиндрические, утолщенные, картофелевидные и др. Цветки чаще всего правильной формы, одиночные и крупные, различной окраски (желтые, белые, красные, карминовые). Плоды у большинства опунциевых съедобные. Семена с твердой оболочкой и белым твердым присемянником. Подсемейство включает в себя 16 родов и свыше 500 видов.

**Цереусовые** (*Cereoideae* Schum.) – растения без листьев и глохидий. Это самое большое подсемейство кактусовых, которое включает в себя самые разнообразные по внешнему виду кактусы, гигантские и карликовые формы. Форма и строение стебля представителей этого подсемейства может быть самой разнообразной: змееподобные, свечевидные, цилиндрические, шаровидные, бугристые, с сосочками. Многие из них имеют колючки. Плоды у некоторых видов кактусов съедобные. Семена с хрупкой оболочкой и присемянником. В основном растут в трудных экологических условиях, а также в засушливых районах и только некоторые виды встречаются в темных тропических лесах, как эпифитные растения, живущие в расщелинах коры, на стволах старых деревьев в условиях очень влажного и теплого климата (селенициреус, хилоциреус и др.) Субстрат из-за закрытости помещения приготовлен более плотно, полив производится по мере просыхания почвы, уровень естественной освещенности достаточный для нормального

формирования стеблей и листьев. Используемая посадочная смесь для кактусов была приготовлена очень рыхлой, с большим содержанием таких компонентов, как крупный речной песок, мелкий гравий, керамзит и т.п. Разнообразные по внешнему виду и окраске эпидермиса стебли и листья суккулентов предоставили нам широкие возможности по составлению ландшафтных и миниатюрных декоративных композиций в оранжерее, произведена подкормка органическими и минеральными удобрениями.

С весны кактусы переходят в состояние роста, наступает период адаптации к солнцу, а летом получают рассеянный солнечный свет. Кактусы одни из самых неприхотливых растений, но многочисленные виды кактусов впадают осенью в спячку и в это время им не требуется воды, света и питания. Кактусы хоть и считаются неприхотливыми растениями, но грунт для них был приготовлен заранее, учитывая, что они не являются естественными обитателями нашей климатической зоны. Необходимо обеспечить экзотам хороший дренаж. Если вода будет застаиваться, растения погибнут или в лучшем случае потеряют привлекательный вид. Поэтому, готовя место для посадки кактусов, мы установили дренажную систему с уклоном для стока воды. И сделали мы его из слоя камней, гальки и крупного песка. Такой дренаж не только защищает самую чувствительную часть кактуса от избытка влаги и аккумулирует тепло из внешней среды, но и предохраняет поверхность почвы от размывания, образования корки и зарастания сорняками. Верхний дренаж выглядит очень декоративно и служит дополнительным украшением оранжереи (рис. 1).



Рис. 1. Оранжерея кактусов.

Кактусы выделяются из всего растительного мира. Сейчас семейство кактусовых включает в себя около 2800 видов. У нас в оранжерее около 250 видов: Аеониум Толстянковые – Crassulaceae, Ехинопсис Кактусовые – Сactaceae, Ноа Ластовневые – Asclepiadaceae, Лилейные – Liliaceae, Sansevieria Агавовые – Agavaceae, Ferocactus Кактусовые – Сactaceae, Euphorbia pulherrima и др.

### **SOME FEATURES, REPRODUCTION AND VALUE OF SOME TYPES OF CACTUSES THE INTRADUTSIROVANNYKH IN MARDAKYANSK TREE NURSERIES OF HAN OF AZERBAIJAN**

**G.A. Guseinova, A.D. Eminzade**

Mardakyansk tree nurseries of HAN of Azerbaijan, Azerbaijan

In a new greenhouse of Mardakan arboretum, NAN of Azerbaijan introduced different species of cactuses, are investigated some bioecological features, mechanisms of adaptation, reproduction and a way of top dressing by organic and mineral fertilizers. They are recommended for use of landscape greenery.

*Keywords: cactus, soil structure, bioecological features.*

**КОТОВНИКИ (*NEPETA* L.) ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА****З.А. Мамедова**Мардаканский дендрарий НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан  
*zumrud\_dendrari@mail.ru*

Впервые выявлены морфобиологические особенности 11 видов котовника в онтогенезе, проведены фенологические наблюдения в культуре и частично в природе. Уточнены места и условия произрастания видов рода Котовник в двух флористических регионах Азербайджана. Впервые изучен компонентный состав эфирных масел 11 видов котовника. На основе химического состава эфирных масел показано внутривидовое секционное и видовое различие масел. На основе полученных данных по биологической особенности в онтогенезе эфиромасличное растение *Nepeta cataria* v. *citriodora* сорта “Победитель” рекомендовано к интродукции, а в дальнейшем широкому культивированию на Апшероне.

*Ключевые слова:* флора, онтогенез, пряно-ароматические травы.

**Введение.** Различные отрасли пищевой (мясной, кондитерской, консервной, безалкогольной), медицинской и парфюмерно-косметической промышленности всегда нуждались в растительных эфирных маслах и ароматизаторах. Дикорастущая флора Азербайджанской Республики имеет в составе более 825 видов эфирноносителей (35). Среди них имеются много ценных широко распространенных видов с промышленными запасами. С 30-х годов XX столетия ведутся поиски и разностороннее изучение этих растений. Хотя в разное время исследован целый ряд эфиромасличных растений, нашедших в той или иной степени практическое применение в отраслях производства, тем не менее поиск новых ценных источников – богатых сырьевых растений имеет важное научное и практическое значение.

**Материал и методика.** Объектами изучения явились 11-ти видов рода Котовник – *Nepeta* L., произрастающих в Азербайджанской республике: *N. betonicifolia* С.А.Мей., *N. buhsei* Pojark., *N. buschii* Сосн. et Mand., *N. cyanea* Stev., *N. grossheimii* Pojark., *N. grandiflora* Bieb., *N. cataria* Benth., *N. trautvetteri* Boiss., *N. velutina* Pojark., *N. sosnovskyi* Asker.

Обследования видов рода Котовника проводились в районах Большого Кавказа (Кубинский массив) и Нахичеваньской Автономной Республике в период с 2000 по 2012 гг. При этом использовались общепринятые методики полевых геоботанических исследований [1, 9], отмечали проективное покрытие в травостое [3]. Плотность запаса сырья определяли согласно методике И.Л. Крыловой, А.И. Шретер [8], А.И. Шретер и др. [12].

Исследования онтогенеза котовников в стационарных условиях Мардакянского дендрария (Апшеронский полуостров) Института Ботаники Национальной Академии Наук Азербайджана проводилось согласно работам И.Н. Бейдемана [3]; И.Г. Серебрякова [10] и др. [7].

Эфиромасличность видов котовника была изучена по следующим показателям (параметрам): содержание эфирного масла определяли по методу гидродистилляции, физико-химические показатели по М.И. Горяеву, компонентный состав – методом газожидкостной хроматографии на хроматографе английской фирмы “PYE -Uniscam”.

**Результаты исследования.** Одним из богатых источников эфирных масел являются виды рода Котовник *Nepeta* L. из семейства Яснотковых (Lamiaceae), насчитывающего во флоре Азербайджана по Р.К. Аскеровой [2] – 26 видов, а по С.К. Черепанову [11] – 23 вида. Среди этих видов имеются очень ценные эфиромасличные виды: котовник кошачий *N. cataria* L., к. Мусина *N. mussinii* Spreng. (к. закавказский *N. transcaucasica* Grossh.), обладающие весьма сильным, стойким и приятным ароматом.

Потенциальные возможности открытия других ценных эфиромасличных видов в роде Котовник значительные, хотя часть изученных видов была оценена как неинтересные для парфюмерной промышленности.

Полученные данные могут быть использованы при составлении сводок по распространению, эколого-биологическим особенностям и полезным свойствам представителей семейства Яснотковых.

А.А. Гроссгеймом [5] для флоры Кавказа приводятся 39 видов. В обработке рода Котовник Азербайджанской Республики установлено 26 видов, в том числе одного нового вида для науки, по С.К.Черепанову насчитывается 23 вида.

Из 10 секций рода *Nepeta* L. флоры СССР, в Азербайджане представлены 6 секций [6]. Это *Spicatae* (Benth.) Pojark., *Cataria* Benth., *Micranthae* (Boiss.) Pojark., *Schizocalyx* Pojark., *Orthonepeta* Benth., *Охуперета* Benth.

По данным “Флоры Азербайджана” в районах Малого Кавказа встречаются 8 видов котовника. Они произрастают в пределах высот 900-2800 м над уровнем моря. В Нахичеваньской Автономной Республике, которая по своей геоморфологической структуре относится к Малому Кавказу, произрастают наибольшее число – 10-11 видов в пределах высот 600-3000 м над уровнем моря.

В районах Большого Кавказа распространены 11 видов котовника. Такие виды как *Nepeta cataria* L., *N. supina* Stev., *N. cyanea* Stev., *N. dagestanica* Pojark., *N. longituba* Pojark., *N. lamiiifolia* Willd. встречаются только во флоре Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики).

Из 23-26 видов котовника флоры Азербайджана только 2 вида являются однолетниками, остальные – многолетники. Однолетние виды являются весенними эфемерами. У них корни стержневые, тонкие, короткие, слабоветвистые. Многолетники обладают более или менее мощным деревянистым корнем. Наверху они часто переходят в многоглавое короткое или ползучее корневище. Корни деревянистые иногда проникают глубоко в почву.

Цветки у подавляющего большинства видов котовника обоеполые. У некоторых видов наблюдается половой диморфизм. В разных секциях рода это явление заметно отличается. У видов рода известна также двудомность, свойственна она только секции *Охуперета*.

Кавказскому региону характерны виды раннецветущие. Цветение у некоторых видов растянуто. Они начинают цвести со второй половины апреля до августа. Высокогорные виды зацветают позже.

Биологические особенности представителей полиморфного рода котовник изучены очень мало. Исследованы лишь те виды, которые имеют промышленное значение, их буквально несколько: это котовник кошачий, особенно его лимонная вариация, к. закавказский и его химические клоны.

Жизненный цикл (онтогенез) высших растений состоит из ряда периодов, характеризующихся разными качественными изменениями биохимических реакций, физиологических функций и органо-образовательных процессов.

При изучении онтогенеза в основу могут быть взяты различные жизненные явления, в том числе и основные возрастные периоды, характеризующиеся переходом растений от проростков и ювенильного состояния к зрелости, а затем к старению и гибели.

Изучение онтогенеза многолетних видов рода Котовник *Nepeta* L. относящихся к различным секциям: *Spicatae* (Benth.) Pojark., *Cataria* Benth., *Micranthae* (Boiss.) Pojark., *Schizocalyx* Pojark., *Orthonepeta* Benth., *Охуперета* Benth. *Micranthae*, *Cataria*, *Orthonepeta* и *Охуперета* свидетельствует о том, что представители каждой из этих секций имеют свою специфику прохождения возрастных ступеней.

Как и следовало ожидать, онтогенез однолетников котовника из секции *Micranthae* резко отличается от онтогенеза многолетников. Прегенеративный период (проростки,

ювенильное, имматурное и виргинильное состояния) у них при выращивании из семян укорочен, проходит всего за 40-50 дней. В весенне-летнее время наступает генеративный период, который продолжается 35-50 дней. После созревания растения высыхают и погибают. Вегетативный период продолжается всего 80-95 дней.

Многолетние виды котовника *N. trautvetteri* Boiss., *N. velutina* Pojark., *N. sosnovskiyi* Asker. из секции *Schizocalyx* при выращивании из семян на Апшероне в 1-й год вегетации проходят выше отмеченные 4 состояния прегенеративного периода. В генеративный период они почти не проходят, но вегетация их продолжается в течение 160-170 дней.

Двухлетние растения раньше вегетируют и в начале июня вступают в генеративное состояние. После полного созревания плодов в сенильном состоянии надземная часть их отмирает в конце августа и начале сентября (вегетационный период 130-150 дней) и растения уходят в покой.

Растения котовника кошачьего лимонной вариации (сорта «Победитель») *N. cataria* var. *citriodora*, *N. betonicifolia* С.А.Мей., *N. buhsei* Pojark., *N. cyanea* Stev., *N. grossheimii* Pojark., *N. grandiflora* Bieb. из секции *Cataria* в первый год вегетации завершают все этапы онтогенеза. Прегенеративный период продолжительный. В конце сенильного состояния надземная часть отмирает и растения уходят в покой в декабре месяце.

Двухлетние растения раньше вегетируют, проходят все ступени возрастного состояния, раньше плодоносят, после созревания их переходят в сенильное состояние. Вегетационный период их укорочен.

За котовником мелкоцветковым *N. parviflora* Bieb. из секции *Oxypeteta* при выращивании из семян на Апшероне наблюдается длительность прегенеративного периода ( $120 \pm 10$  дней). В первый год генеративный период они проходят.

Прегенеративный период у особей второго года вегетации значительно короче, чем у первого года (30-35 дней), созревание плодов происходит в конце июня, а вегетационный период у двухлетних растений продолжается всего 80-100 дней.

Таким образом, представители секции *Cataria* и *Oxypeteta* в целом имеют аналогичное прохождение этапов онтогенеза. В первом году жизни представители секции *Orthopeteta* не переходят в генеративное состояние.

Эфирные масла всех исследуемых нами видов котовника, все без исключения представляют собой легко подвижные жидкости, бледно-желтого и зеленовато-желтого цвета, с различным ароматом. Запах их зависит от преобладания в масле того или другого компонента. Среднее содержание эфирного масла в надземных органах видов котовника варьирует от 0,03-0,38% [4].

Компонентный состав эфирных масел котовников включает от 8 до 22 соединений. Для каждого вида характерен свой набор компонентов, определяющих состав эфирного масла, но в то же время общими для всех видов являются: непеталактон, эпинепеталактон (до 85%). Из других мажорных компонентов можно отметить цинеол (до 52%), пулегон (до 17,5%). Из секции *Orthopeteta*: гераниол (до 32%), цитронеллилацетат (до 31,48%).

Наиболее ценными для использования в промышленности компонентами являются гераниол (до 13,4%), цитронеллилацетат (до 14,1%), цитраль (до 11,2%). Большое содержание этих компонентов в масле определяет их приятный аромат.

У представителя секции *Cataria* – *N. cataria* var. *citriodora* эфирное масло имеет пестрый состав: в нем за вегетационный период преобладают спирты 12,58-55,64%, лактоны 4,28-41,42%, эфиры 9,45- 27,78%, альдегиды 9,37- 27,40%.

Таким образом, нами установлено значительное различие в химическом составе эфирных масел у представителей разных секций рода *Nepeta* L. Дальнейшее подробное изучение химического состава эфирных масел видов различных секций рода *Nepeta* L. может иметь хемотаксономическое значение.

## Список литературы

1. Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности флоры. М., 1938, 208 с.
2. Аскерова Р.К. Род *Nepeta L.* Флора Азербайджана, т.7, Баку, 1957, с.254-272.
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, 1974, 155с.; с.81-107.
4. Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносах, №8-9, с.326-329.
5. Гроссгейм А.А. Род *Nepeta L.* Флора Кавказа Л., 1967, т.7, с.329-343.
6. Гурвич Н.Л. Опыт классификации эфиромасличных растений. Труды Ботан. Ин-та им. В.Л.Комарова АН СССР, М.-Л., сер 5, вып. 6, 1960, с.7-126.
7. Заугольная Л.Б., Жукова А.А., Комарова А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений. М., 1988, с.13-25.
8. Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. М., 1971, 21 с.
9. Методика полевого исследования сырьевых растений (под ред.М.М. Ильина), М.-Л., 1948, 252 с.
10. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. Полевая геоботаника. М.-Л., 1964, т.3, с.146-205.
11. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР, М.Наука, 1981, 509 с.; Сосудистые растения России и сопредельных государств, Санкт- Петербург, 1995, 995 с.
12. Шретер А.И. Методика определения запасов лекарственных растений. М., 1986, 50 с.

## References

1. Alehin V.V., 1938. *Metodika polevogo izuchenia rastitelnosti flori*, 1938.
2. Askerova R.K., 1957. *Nepeta L. Flora of Azerbaijan*. Т. 7: 254-272.
3. Beideman I.N., 1974. *Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitelnih soobschestv*, 1974: 81-107.
4. Ginsberg A.S., 1932. *Himiko-farmaceuticheskaya promishlennost*, 1932, № 8-9: 326-329.
5. Grossgame A.A., 1967. *Nepeta L. Flora of Kavkaz*, 1967, т.7: 329-343.
6. Gurchich N.L., 1960. *Trudi Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova AN SSSR*, 1960. № 5, vol. 6: 7-126.
7. Zaugolnaya L.B., Zhukova A.A., Komarova A.S., Smirnova O.V., 1988. *Cenopopulyacii rastenij*, 1988: 13-25.
8. Krilova I.L., Shreter A.I., 1971. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniju zapasov dikorastuschih lekarstvennih rastenij*, 1971.
9. *Metodica polevogo issledovaniya sirevih rastenij*, 1948.
10. Serebryakov I.G.. 1964. *Jiznennie formi visshih rastenij i ih izuchenie*, 1964, т.3: 146-205.
11. Cherepanov S.K. *Sosudistie rasteniya SSSR*, 1981.
12. Shreter A.I. *Metodika opredeleniya zapasov lekarstvennih rastenij*, 1986.

## NEPETA L. IN THE FLORA OF AZERBAIJAN

**Z.A.Mammadova**

Mardakan arboretum, NAS of Azerbaijan, Baku city, Azerbaijan  
zumrud\_dendrari@mail.ru

For the first time have been identified morphobiological features 11 types of *Nepeta L.* in ontogeny, carried out phenological observations in the culture and partly in the nature. Specified location and growing conditions of species *Nepeta L.* in two floristic regions of Azerbaijan. First studied the component composition of essential oils 11 types of *Nepeta L.* Based on the chemical composition of essential oils have been shown intrapartum sectional and specific difference of oils. On the basis of the data on the biological features in the ontogeny of aromatic plant *Nepeta L. v.citriodora* of genus "Winner" is recommended for introduction, and further extensive cultivation in Absheron.

*Keywords: flora, ontogenesis, spicy-aromatic herbs.*



## РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В СТРАНАХ ЕВРОПЫ\*

Филимонов А.А.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург

. В статье рассматривается влияние экономических, демографических, экологических и географических факторов на исчезающие и инвазивные чужеродные виды растений в Европе. Результаты корреляционного анализа показывают, что наиболее сильная взаимосвязь наблюдается между числом инвазивных чужеродных видов растений, с одной стороны, и длиной дорожной сети, а также размером ВВП – с другой. Взаимосвязь между почти всеми переменными при исследовании предположительно является нелинейной. Одним из возможных объяснений этого феномена является сложная причинно-следственная связь между исследуемыми переменными и одновременное действие другого невыясненного фактора.

*Ключевые слова: интродуцент, биоразнообразие, экономическое развитие.*

Исчезновение отдельных видов – одно из следствий биологической эволюции. Вместе с тем, в настоящее время отмечают значительное ускорение этого процесса [26], что дает повод говорить о «шестом массовом исчезновении видов» [6].

Среди основных причин указанного феномена принято называть повышение экономической активности человечества, обусловившее масштабные преобразования естественных местообитаний, распространение инвазионных видов, загрязнение окружающей среды, изменение климата и чрезмерную эксплуатацию природных ресурсов [22]. И хотя сами перечисленные явления достаточно хорошо изучены, зачастую трудно бывает установить породившие их социальные и экономические причины.

Пожалуй, наиболее интенсивно в специализированных изданиях обсуждаются результаты исследований, посвященных поиску взаимосвязи между числом инвазионных видов (ИнваВ), развитием экономики и эколого-географическими характеристиками стран мира. О состоянии экономики чаще всего судят по уровню ВВП или ВВП на душу населения, коэффициента Гини или Индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП), плотности развития дорожной сети и др.; о степени взаимной связи названных переменных – по величине коэффициента корреляции по Пирсону либо коэффициента ранговой корреляции по Спирмену, и даже по параметрам уравнений регрессии [15; 17; 25; 28; 30].

Напротив, публикации, посвященные механизмам воздействия экономических процессов на численность исчезающих видов растений (ИВР), представляются крайне немногочисленными [10; 14; 19]. При этом работы, в которых динамика численности ИВР и ИнваВ в зависимости от состояния экономики изучалась бы одновременно, в доступной нам литературе обнаружить не удалось.

С учетом вышеизложенного представлялось интересным в рамках единого подхода количественно оценить, насколько тесно численность исчезающих и инвазионных видов растений в европейских странах связана с социально-экономическими, географическими либо экологическими характеристиками последних.

---

\* Данная публикация представляет собой дополненную версию статьи, представленной в материалах IV Международной научной конференции “Сохранение и реконструкция ботанических садов и дендропарков в условиях устойчивого развития” (к 225-летию Государственного дендрологического парка «Александрия» НАН Украины), 23–26 сентября 2013 года, г. Белая Церковь.

## Материал и методы

Источником демографических, экономических и географических показателей, а также информации о состоянии растительного мира 44 государств Европы служили официальные сайты ООН, ЦРУ, Всемирного банка, Международного совета ботанических садов по охране растений (МСБСОР) и др. (табл. 1). При этом сведения о наличии ботанических садов, представленные на сайте МСБСОР, подвергали предварительной корректировке для исключения «инородных» объектов – таких, например, как кладбищенские ассоциации или аннотации книжных изданий [5].

Таблица 1.

### Экономические, демографические и эколого-географические показатели стран Европы

Параметр	Единицы измерения	Источник	
		Организация (учреждение)	Сайт
ВВП	Долл. США	Всемирный банк	<a href="http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD">http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD</a>
ВВП на душу населения	Долл. США/чел.	Всемирный банк	<a href="http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD/countries">http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD/countries</a>
ИРЧП	отн. ед.	ООН	<a href="http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2011_EN_Table1.pdf">http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2011_EN_Table1.pdf</a>
Протяженность дорожной сети	км	ЦРУ	<a href="https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2004rank.html">https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2004rank.html</a>
Число ботанических садов	ед.	МСБСОР	<a href="http://www.bgci.org/garden_search.php/">http://www.bgci.org/garden_search.php/</a>
Население (общее)	Тыс. чел.	ООН	<a href="http://esa.un.org/unup">http://esa.un.org/unup</a>
Население (городское)	Тыс. чел.	ООН	<a href="http://esa.un.org/unup">http://esa.un.org/unup</a>
Население (сельское)	Тыс. чел.	ООН	<a href="http://esa.un.org/unup">http://esa.un.org/unup</a>
Территория страны		ЦРУ	<a href="https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2004rank.html">https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2004rank.html</a>
Площадь лесов	Кв. км	Всемирный банк	<a href="http://data.worldbank.org/indicator">http://data.worldbank.org/indicator</a>
Число исчезающих видов растений	Кол-во видов	Всемирный банк	<a href="http://data.worldbank.org/indicator/EN.HPT.THRD.NO">http://data.worldbank.org/indicator/EN.HPT.THRD.NO</a>
Число инвазионных видов растений	Кол-во видов	Проект DAISIE (ЕС)	<a href="http://www.europealiens.org/europeSummary.do/">http://www.europealiens.org/europeSummary.do/</a>

О возможной взаимосвязи между анализируемыми переменными судили по величине коэффициента корреляции по Пирсону ( $r$ ) и коэффициента ранговой корреляции по Спирмену ( $r_s$ ). Соответствующие расчеты производили в режиме on-line при помощи специализированного программного обеспечения [29].

## Результаты

Результаты корреляционного анализа представлены в таблице 2. Можно видеть, что наиболее высокие значения показателей взаимосвязи по Пирсону наблюдались между числом ИВР в государствах Европы с одной стороны и протяженностью дорожной сети ( $r$

= 0,58), а также валовым внутренним продуктом, ВВП ( $r = 0,55$ ) – с другой. Значения коэффициента детерминации для названных факторов составляли 0,34 и 0,30 соответственно.

Таблица 2.

**Оценка степени сопряженности между экономическими, демографическими и эколого-географическими показателями стран Европы, численностью исчезающих и инвазионных видов растений**

Переменные		Выборка						
		Европа (44)*			ЕС (27)*			
		Оценка степени сопряженности между признаками						
		По Пирсону		По Спирмену		По Пирсону		По Спирмену
		$r$	$D^{**}$	$r_s$	$r$	$D^*$	$r_s$	
Число ИВР	ВВП	0,55	0,30	0,74	0,40	0,16	0,48	
	ВВП на душу населения	0,06	0,004	0,36	- 0,02	0,0004	0,18	
	ИРЧП	0,21	0,04	0,24	0,15	0,02	0,12	
	Протяжен-ность дорожной сети	0,58	0,34	0,71	0,56	0,31	0,53	
	Число ботани-ческих садов	0,44	0,20	0,72	0,42	0,18	0,52	
	Население (общее)	0,47	0,22	0,77	0,54	0,29	0,56	
	Население (городское)	0,47	0,22	0,72	0,54	0,29	0,53	
	Население (сельское)	0,43	0,18	0,69	0,50	0,25	0,56	
	Территория страны	0,09	0,01	0,63	0,52	0,28	0,49	
	Площадь лесов	0,08	0,006	0,60	0,35	0,12	0,38	
	Число инвазионных видов	0,27	0,07	0,50	0,16	0,03	0,34	
Число ИнвВ	ВВП	0,45	0,20	0,62	0,45	0,20	0,60	
	ВВП на душу населения	0,23	0,05	0,39	0,17	0,03	0,34	
	ИРЧП	0,36	0,13	0,37	0,36	0,13	0,39	
	Протяженность дорожной сети	0,39	0,15	0,67	0,43	0,19	0,63	
	Число ботанических садов	0,33	0,11	0,50	0,50 0,41	0,25 0,17	0,53 0,50	
	Население (общее)	0,26	0,07	0,53	0,39	0,15	0,48	
	Население (городское)	0,30	0,09	0,54	0,44	0,19	0,55	
	Население (сельское)	0,13	0,02	0,25	0,19	0,04	0,24	
	Территория страны	-0,06	0,004	0,48	0,36	0,13	0,51	
	Площадь лесов	-0,07	0,005	0,45	0,27	0,08	0,43	

*Примечание:* (44)\* и (27)\*- числа в скобках обозначают количество государств в экспериментальной выборке.  $D^{**}$  - коэффициент детерминации. Показывает долю общей вариации одной переменной, обусловленной изменчивостью другой переменной.

При сопоставлении численности ИВР с числом ботанических садов и демографическими показателями коэффициент  $r$  варьировал в диапазоне от 0,43 до 0,47, а в остальных случаях – от 0,08 до 0,27.

Примечательно, что во всех (за исключением пары «ИВР – ИРЧП») комбинациях переменных значения коэффициента ранговой корреляции по Спирмену оказались существенно выше соответствующих значений коэффициента корреляции по Пирсону. И только у пар переменных «ИВР – Индекс развития человеческого потенциала» (ИРЧП) и «ИВР – ВВП (на душу населения)» показатель  $r_s$  не превысил уровня 0,50.

Картина менялась, когда те же показатели взаимосвязи рассчитывались для выборки из 27 европейских стран – членов ЕС. Так, у подавляющего большинства пар переменных разрыв между значениями коэффициентов корреляции отчетливо сокращался. Прежде всего – благодаря заметному снижению  $r_s$ . Коэффициент корреляции по Пирсону на сокращение выборки реагировал менее однозначно. Вместе с тем, вне зависимости от размера выборки, взаимосвязь между численностью исчезающих и инвазионных видов растений была по-прежнему несущественной.

Тенденции, выявленные применительно к ИВР, отчасти воспроизводились и при переходе к ИнвВ. За исключением пары «ИнвВ – ИРЧП», в остальных случаях (для 44 стран Европы) коэффициент ранговой корреляции по Спирмену превышал соответствующие значения коэффициента корреляции по Пирсону. Степень сопряженности между числом ИнвВ, с одной стороны, а также уровнем ВВП и протяженностью дорожной сети, с другой, оставалась выше, чем у остальных индикаторов. Далее следовали пары «ИнвВ – ИРЧП» и «ИнвВ – Число ботанических садов». Среди показателей, характеризующих демографическую ситуацию, наибольшие коэффициенты корреляции получены для переменной «Население (городское)».

Интересно, что в «усеченной» выборке (27 стран) максимальные значения коэффициента корреляции по Пирсону и коэффициента детерминации ( $r = 0,50$ ;  $D = 0,25$ ) демонстрировала пара «ИнвВ – Число ботанических садов». В случае переменных «ИнвВ – территория» и «ИнвВ – Площадь лесов» менялся знак зависимости и заметно повышалась абсолютная величина показателя  $r$  (табл. 2).

### Обсуждение

Беспрецедентная (по сравнению с предшествующими столетиями) скорость исчезновения различных видов вызывает серьезную обеспокоенность в среде ученых [21]. Часть специалистов считает сохранение биоразнообразия и экономический рост вещами несовместимыми [18], тогда как их оппоненты полагают, что в действительности никакого антагонизма между этими процессами не существует [12].

Определенную ясность в данный вопрос способны внести исследования, направленные на выявление возможных причинно-следственных связей между уровнем экономики и состоянием биоразнообразия. Примером такого подхода могут служить работы, посвященные изучению экспансии инвазионных видов в государствах, отличающихся уровнем экономического развития.

Так, для 10 крупнейших стран мира показано наличие высокой положительной корреляции между плотностью инвазионных видов<sup>7</sup>, протяженностью и частотой дорожной сети, а в выборке из 172 стран – еще и между значениями ПЛИВ с одной стороны, а также ВВП и ИРЧП – с другой [25].

---

<sup>7</sup> Плотность инвазионных видов (ПЛИВ) - отношение количества данных организмов к  $\log_{10}$  территории соответствующего государства.

Аналогичная зависимость между ПЛИВ, величиной ИРЧП и плотностью дорожной сети отмечена как для американских штатов, так и для китайских провинций [27]. Кроме того, взаимосвязь между распространением чужеродных видов и социо-экономическими характеристиками наблюдалась в странах Европы, Северной Африки [30] и даже при сравнении различных регионов в пределах одного государства. В частности, наибольшее число «чужаков» встречалось в более развитых в экономическом отношении южных провинциях, а также на прибрежных западных территориях Китая. Например, в сопредельной с Гон-Конгом и Макао провинции Гуандунь исследователи обнаружили 117 подобных видов, тогда как во внутренней провинции Хайнань – лишь 38. Примечательно, что ВВП последней составлял всего 53% от уровня провинции Гуандунь [15]. Результаты многофакторного дисперсионного анализа свидетельствуют, что наибольшей (54,6%) силой влияния на изучаемый признак (число ИнвВ) обладали показатели социально-экономического развития провинций. Значительно слабее (19,5%) дисперсия зависела от климатических особенностей территории и менее всего – от потока туристов и объемов экспорта/импорта (13,4%).

Таким образом, экономическая обусловленность биологических инвазий представляется весьма вероятной [20]. Следует понимать, однако, что влияние социо-экономических параметров на состав и численность ИнвВ и ИВР реализуется опосредованно – через процессы трансформации окружающей среды, вызванные расширением транспортной инфраструктуры, увеличением пассажиро- и грузопотоков (в т.ч. трансграничных), повышением благосостояния населения и т.д.

О важной роли транспортных артерий в развитии экономики писал еще Адам Смит [3], а позднее ее наглядно проиллюстрировал Ф. Бродель [1]. Только мощная экономика позволяет вести интенсивное дорожное строительство. В свою очередь, рост дорожной сети – одна из форм антропогенного воздействия, порождающего целый спектр экологических последствий [11].

В частности, при производстве дорожных работ ландшафт на значительной территории кардинально меняется. Развитие транспортной сети может способствовать как исчезновению одних, так и распространению других (в т.ч. инвазионных) видов растений. Действительно, показатели взаимосвязи между протяженностью дорожной сети и уровнем ВВП, с одной стороны, а также численностью исчезающих и инвазионных видов – с другой, оказались заметно выше в сравнении с другими факторами (табл. 2; выборка, представляющая 44 государства Европы).

Определенное влияние на показатели численности видов растений способно оказывать население. Освоение американского континента и последующие волны иммиграции привели к тому, что вместе с переселенцами (прежде всего – из Европы) на территорию США беспрепятственно ввозилась масса биологического материала [16]. В последующем интродукция большинства представителей инвазионной флоры осуществлялась садовыми хозяйствами, ботаническими садами и населением Соединенных Штатов [24]. Полагают, что именно декоративное садоводство ответственно за включение в состав региональной флоры Британии свыше половины всех интродуцированных видов растений [8].

Представленные в таблице 2 значения коэффициента ранговой корреляции по Спирмену показывают, что в обоих случаях наибольший вклад вносит население городов. Не случайно, по-видимому, государства Европы и их столицы – центры мировой экономики – давно уже стали своего рода «накопителями» и «пропускными пунктами» для инвазионных видов [13].

В немалой степени этому способствует и доступность посадочного материала. Сравнение садовых каталогов, издававшихся в Британии на протяжении 100 лет, показало, что виды, отнесенные впоследствии к инвазионным, предлагались большим числом хозяйств и по более низкой цене, чем прочие образцы растений [7]. Об отсутствии каких-либо «заградительных барьеров» в данном сегменте торговли свидетельствует тот факт,

что в садовых каталогах, выпускаемых в США в настоящее время, представлено более 60000 сортов и видов растений, которые можно заказать через сеть Интернет, а затем свободно получить по почте [9].

Особого упоминания в этой связи заслуживают ботанические сады. Для сочетания переменных «ИВР – Число ботанических садов» коэффициент корреляции по Спирмену составлял 0,72, т.е. практически как для пары «ИВР – Протяженность дорожной сети» (0,71; выборка, представляющая 44 европейских страны). Негативное, на первый взгляд, влияние ботанических садов на численность видов, находящихся под угрозой исчезновения, отражает, на наш взгляд, всего лишь повышение точности исходных данных, собираемых более развитой системой таких учреждений.

Сказанное относительно полноты результатов мониторинга справедливо, по-видимому, и в отношении взаимосвязи между числом ИнвВ и ботанических садов. Вместе с тем, последние через систему взаимных обменов, а нередко – и при участии посетителей – способствуют распространению далеко за пределами территории конкретного сада семян и саженцев растений; некоторые из них в новых условиях могут восприниматься как инвазионные.

С учетом вышеизложенного мы полагаем, что разветвленная система ботанических садов (во взаимодействии с иными заинтересованными организациями) способна обеспечить наиболее полный учет как нуждающихся в защите видов растений, так и «переселенцев» [4]. Возможная роль ботанических коллекций в качестве своего рода «центров происхождения» спонтанных гибридных видов и даже родов [23] требует отдельного обсуждения.

Следует также остановиться на вопросе взаимосвязи между площадью лесов и территорией страны, а также числом исчезающих и инвазионных видов. Прямая зависимость между этими переменными представлялась весьма вероятной. Действительно, чем обширнее и та, и другая площадь, тем большее число таксонов и популяций она потенциально способна поддерживать. Впрочем, крайне низкие значения коэффициента корреляции по Пирсону, на первый взгляд, свидетельствуют не в пользу данного предположения. Однако в случае коэффициента ранговой корреляции по Спирмену ситуация заметно менялась.

Поскольку коэффициент ранговой корреляции по Спирмену, в отличие от коэффициента корреляции по Пирсону, «...в равной мере характеризует степень сопряженности между признаками как в случаях прямолинейной, так и в случаях криволинейной корреляции...» [2, с. 201], взаимосвязь между числом ИВР (ИнвВ) и практически всеми представленными в таблице 1 показателями имеет отличный от прямолинейного вид. Одно из возможных объяснений указанного феномена – одновременное воздействие на изучаемый признак целого ряда факторов. Косвенным тому подтверждением служат достаточно низкие значения коэффициента детерминации для большинства рассмотренных комбинаций переменных.

Таким образом, можно заключить, что наиболее тесная взаимосвязь в нашей работе наблюдалась между числом ИВР и ИнвВ, с одной стороны, а также показателями, характеризующими протяженность дорожной сети и размер экономики (ВВП) – с другой. Наличие положительной корреляции, впрочем, еще не доказывает существования прямой причинно-следственной связи между данными признаками. Для выяснения причин указанного феномена требуются дополнительные исследования.

## Список литературы

1. Бродель, Ф. Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV-XVIII вв. Т. 3. Время мира / Фернан Бродель; Пер. с фр. Л.Е. Куббеля, 2-е изд. М., 2007, 752 с.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1968. 284 с.

3. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит; [Пер. с англ.; предисл. В.С. Афанасьева]. М., 2007. 960 с. (Антология экономической мысли).
4. Филимонов А.А. Развитие экономики и проблема безопасности биологических ресурсов стран БРИК. Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Наука и образование». 2010, 3 (106). С. 170-181.
5. Филимонов А.А. Глобальная сеть ботанических садов: корреляционный анализ. Биосфера. 2012. Т. 4. № 3. С. 293-298.
6. Chapin F.S., Zavaleta E.S., Eviner V.T., Naylor R.L., Vitousek P.M., Reynolds H.L., Hooper D.U., Lavorel S., Sala O.E., Hobbie S.E., Mack M.C., Diaz S. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 2000, Vol. 405, 234-242.
7. Dehnen-Schmutz K., Touza J.A., Perrings C., Williamson M. The Horticultural Trade and Ornamental Plant Invasions in Britain. *Conservation Biology*. 2007. Vol. 21, No. 1, pp. 224–231.
8. Dehnen-Schmutz K., Touza J.A. Plant invasions and ornamental horticulture: pathway, propagule pressure and the legal framework. *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology*. 2008. Vol. V, pp. 15-21.
9. Ewel J.J., O'Dowd D.J., Bergelson J., Daehler C.C., D'Antonio C.M., Gómez L.D., Gordon D.R., Hobbs R.J., Holt A., Hopper K.R., Hughes C.E., LaHart M., Leakey R.R.B., Lee W.G., Loope L.L., Lorence D.H., Louda S.M., Lugo A.E., McEvoy P.B., Richardson D.M., Vitousek P.M. 1999. Deliberate introductions of species: research needs. *BioScience* 49(8), pp. 619-630.
10. Filimonov A. Economic development and plant biodiversity loss in Europe. Abstracts of International Scientific Conference Research of Plant Diversity. Present and Future. Dedicated to 90th anniversary of Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University. June 27–28, 2013. Kaunas, Lithuania. *Biologia*, 2013, vol. 59, No. 1, p. 69.
11. Forman R.T.T., Alexander L.E. Roads and their major ecological effects. *Annual Review in Ecology and Systematics*. 1998, 8, pp. 629-644.
12. Fuentes M. Economic growth and biodiversity. *Biodivers Conserv*. 2011. DOI 10.1007/s10531-011-0132-y
13. Kowarik I., von der Lippe M., Cierjacks A. Prevalence of alien versus native species of woody plants in Berlin differs between habitats and at different scales. *Preslia*, 2013, 85, pp. 113–132.
14. Lenzen M., Moran D., Kanemoto K., Foran B., Lobefaro L., Geschke A. International trade drives biodiversity threats in developing nations. *Nature*, 2012, Vol. 486, pp. 109-112.
15. Lin W., Zhou G., Cheng X., Xu R. Fast Economic Development Accelerates Biological Invasions in China. *PLoS ONE*. 2007, 2(11): e1208. doi:10.1371/journal.pone.0001208
16. Mack R.N. Motivations and consequences of the human dispersal of plants. In: McNeely, J.A. (Editor). 2001. *The Great Reshuffling. Human Dimensions of Invasive Alien Species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Pp. 23-34.
17. Mikkelsen G., Gonzales A., Peterson G.D. Economic Inequality Predicts Biodiversity Loss. *PLoS ONE*. (2007) Economic Inequality Predicts Biodiversity Loss. *PLoS ONE* 2(5): e444. doi:10.1371/journal.pone.0000444
18. Mills J.H., Waite T.A. Economic prosperity, biodiversity conservation, and the environmental Kuznets curve. *Ecological Economics*, 68 (2009), pp. 2087–2095.
19. Naidoo R., Adamowicz W.L. Effects of Economic Prosperity on Numbers of Threatened Plants. *Conservation Biology*, 2001, Vol. 15, No. 4, pp.1021-1029.
20. Perrings C., Williamson M., Barbier E. B., Delfino D., Dalmazzone S., Shogren J., Simmons P., Watkinson A. 2002. Biological invasion risks and the public good: an economic perspective. *Conservation Ecology* 6(1): 1. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol6/iss1/art1>
21. Pimm S.L., Raven P. Extinction by numbers. *Nature*, 2000, Vol. 403, pp. 843-845.
22. Polasky S. Why conservation planning needs socioeconomic data. *PNAS*, 2008, Vol. 105, no 18, pp. 6505-6506.
23. Prokhorov A. Botanic gardens and their role in plant evolution // XVIII International Botanical Congress. — Melbourne: 2011. — pp. 225-226.
24. Reichardt S.H., White P. Horticulture as a Pathway of Invasive Plant Introductions in the United States. *BioScience*. 2001. Vol. 51. No. 2, pp. 103-113.
25. Sharma G.P, Esler K.J, Blignaut J.N. Determining the relationship between invasive alien species density and a country's socio-economic status. *S Afr J Sci*. 2010; 106 (3/4), Art. #113, 6 pages. DOI:10.4102/sajs.v106i3/4.113

26. Sinclair A.R.E. The loss of biodiversity: the sixth great extinction (in *Conserving nature's diversity*, G.C. Van Kooten, E.H. Bulte, A.R.E. Sinclair Eds., Ashgate, Vermont, 2000), pp. 9-15.
27. Smith R.J., Muir R.D.J., Walpole M.J., Balmford F., Leader-Williams N. Governance and the loss of biodiversity// *Nature*. 2003. Vol. 426, pp. 67-70.
28. Weber E., Li B. Plant Invasions in China: What Is to Be Expected in the Wake of Economic Development? *BioScience*. 2008. Vol. 58. No. 5, pp. 437-444.
29. Wessa P. Free Statistics Software, Office for Research Development and Education, version 1.1.23-r7. 2013. URL <http://www.wessa.net/>
30. Vila M., Pujadas J. Land-use and socio-economic correlates of plant invasions in European and North African countries. *Biological Conservation*. 2001. Vol. 100, pp. 397-401.

## References

1. Brodel F., 2007. *Materialnaya civilizacia, economica i kapitalism*, XV-XVIII vv. T.3.
2. Lakin G.F., 1968. *Biometry*, 1968.
3. Smit A., 2007. *Issledovanie o prirode i prichinah bogatstva narodov*, 2007.
4. Filimonov A.A., 2010. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti St.Pb.GPU*, 2010, 3 (106): 170-181.
5. Filimonov A.A., 2012. *Biosphere*, 2012. T. 4. № 3: 293-298.
6. Chapin F.S., Zavaleta E.S., Eviner V.T., Naylor R.L., Vitousek P.M., Reynolds H.L., Hooper D.U., Lavorel S., Sala O.E., Hobbie S.E., Mack M.C., Diaz S. *Nature*, 2000, Vol. 405: 234-242.
7. Dehnen-Schmutz K., Touza J.A., Perrings C., Williamson M. *Conservation Biology*. 2007. Vol. 21, No. 1: 224–231.
8. Dehnen-Schmutz K., Touza J.A. *Ornamental and Plant Biotechnology*. 2008. Vol. V: 15-21.
9. Ewel J.J., O'Dowd D.J., Bergelson J., Daehler C.C., D'Antonio C.M., Gómez L.D., Gordon D.R., Hobbs R.J., Holt A., Hopper K.R., Hughes C.E., LaHart M., Leakey R.R.B., Lee W.G., Loope L.L., Lorence D.H., Louda S.M., Lugo A.E., McEvoy P.B., Richardson D.M., Vitousek P.M. 1999. *BioScience* 49(8): 619-630.
10. Filimonov A., 2013. *Biologia*, 2013, vol. 59, No. 1: 69.
11. Forman R.T.T., Alexander L.E., 1998. *Annual Review in Ecology and Systematics*. 1998, 8: 629-644.
12. Fuentes M. *Biodivers Conservation*. 2011. DOI 10.1007/s10531-011-0132-y
13. Kowarik I., von der Lippe M., Cierjacks A. *Preslia*, 2013, 85: 113-132.
14. Lenzen M., Moran D., Kanemoto K., Foran B., Lobefaro L., Geschke A. *Nature*, 2012 , Vol. 486: 109-112.
15. Lin W., Zhou G., Cheng X., Xu R. Fast Economic Development Accelerates Biological Invasions in China. *PLoS ONE*. 2007, 2(11): e1208. doi:10.1371/journal.pone.0001208
16. Mack R.N. Motivations and consequences of the human dispersal of plants. In: McNeely, J.A. (Editor). 2001. *The Great Reshuffling. Human Dimensions of Invasive Alien Species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Pp. 23-34.
17. Mikkelsen G., Gonzales A., Peterson G.D. Economic Inequality Predicts Biodiversity Loss. *PLoS ONE*. (2007) Economic Inequality Predicts Biodiversity Loss. *PLoS ONE* 2(5): e444. doi:10.1371/journal.pone.0000444
18. Mills J.H., Waite T.A., 2009. *Ecological Economics*, 68 (2009): 2087–2095.
19. Naidoo R., Adamowicz W.L. *Conservation Biology*, 2001, Vol. 15, No. 4: 1021-1029.
20. Perrings C., Williamson M., Barbier E. B., Delfino D., Dalmazzone S., Shogren J., Simmons P., Watkinson A. 2002. *Conservation Ecology* 6(1): 1. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol6/iss1/art1>
21. Pimm S.L., Raven P. *Nature*, 2000, Vol. 403: 843-845.
22. Polasky S. *PNAS*, 2008, Vol. 105, no 18: 6505-6506.
23. Prokhorov A. *XVIII International Botanical Congress*. 2011: 225-226.
24. Reichardt S.H., White P. *BioScience*. 2001. Vol. 51. No. 2: 103-113.
25. Sharma G.P, Esler K.J, Blignaut J.N. *Determining the relationship between invasive alien species density and a country's socio-economic status*. *S Afr J Sci*. 2010; 106 (3/4), Art. #113, 6 pages. DOI:10.4102/sajs.v106i3/4.113
26. Sinclair A.R.E. *The loss of biodiversity: the sixth great extinction* (in *Conserving nature's diversity*, G.C. Van Kooten, E.H. Bulte, A.R.E. Sinclair Eds., Ashgate, Vermont, 2000), pp. 9-15.



27. Smith R.J., Muir R.D.J., Walpole M.J., Balmford F., Leader-Williams N. *Nature*. 2003. Vol. 426: 67-70.
28. Weber E., Li B. *BioScience*. 2008. Vol. 58. No. 5: 437-444.
29. Wessa P. *Free Statistics Software, Office for Research Development and Education*, version 1.1.23-r7. 2013. URL <http://www.wessa.net/>
30. Vila M., Pujadas J. *Biological Conservation*. 2001. Vol. 100: 397-401.

## **ECONOMIC DEVELOPMENT AND PLANT BIODIVERSITY CONSERVATION IN EUROPE**

**Filimonov A.A.**

St.Petersburg State Polytechnical University, St.Petersburg

The paper discusses the impact of economic, demographic, ecological and geographical factors on the endangered and invasive alien plant species in Europe. The results of the correlation analysis suggest that the most strong interrelationship was observed between the threatened and invasive alien plant species number, on the one hand, and the length of the road network as well as the size of the economy (GDP) – on the other. The interrelationship between almost all the variables under the study is presumably non-linear. One possible explanation for this phenomenon is the complex cause-and-effect connection between the studied variables and the simultaneous effect of another unascertained factors.

*Keywords: introduced species, biodiversity, economic development.*

УДК 582.241(470.331)

## **МИКСОМИЦЕТЫ (МУХОМУСЕТЕС) УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Лебедев А.Н.**

НОЦ «Ботанический сад ТвГУ»

Тверской государственный университет, Тверь

*rumat@inbox.ru*

В статье описаны результаты изучения миксомицетов на территории крупных населенных пунктов Тверской области. Приведен список из 61 вида миксомицетов и 1 вида протостелид. Дана характеристика видового состава и экологических особенностей.

*Ключевые слова: биоразнообразие, миксомицеты, урбанизированные территории.*

Долгое время исследования миксомицетов Тверской области были незначительны. Первые сведения о видовом составе имеются в работах Вейнмана [12], Траншеля [9] и Ячевского [10]. Специальные исследования были проведены в Центральном лесном государственном биосферном природном заповеднике (ЦЛГБПЗ) Новожиловым [7]. Сведения о миксомицетах области были дополнены работами Барсуковой, Дунаева [1] по Калининскому, Конаковскому и Кимрскому районам и Карагашевой [2] по Лихославльскому району.

В результате многолетних исследований большой вклад в изучение видового состава и эколого-фитоценологических особенностей миксомицетов Тверской области был внесен Лебедевым [3-6, 8]. В 2013-14 гг. на материале из Ботанического сада ТвГУ проведены специальные исследования методом влажной камеры. В наших исследованиях мы обращали внимание не только на природные ценозы, но и на урбанизированные территории: улицы городов, дворы жилых домов, парки, скверы, пустыри, придорожные канавы и т.п. Сделаны полевые сборы, собран субстрат на постановку влажных камер. Спорофоры собирали главным образом на крупных остатках древесины различной степени разложения (пни, упавшие стволы деревьев), а также на деревянных сооружениях

и древесных материалах (бревна, доски, фанера и др.), редко на иных субстратах (трава, мох, опад, ткань и др.). Собранные образцы спорофоров оформлены необходимым образом и помещены в гербарии МГУ (MW), БИН РАН (LE) и ТвГУ (TVBG).

Названия видов даны в соответствии с монографией Ладо [11]. После названия вида приведена характеристика типичных мест обитания и субстратов, время образования спорофоров и частота встречаемости в Тверской области. Затем приводится краткое описание гербарных сборов, сделанных на урбанизированных территориях области.

В список кроме миксомицетов (Mухомycetes), включен еще один вид протостелиомицетов (Protosteliomycetes), традиционно рассматриваемый вместе с ними.

### Класс Мухомycetes

*Arcyria cinerea* (Bull.) Pers. По ольшаникам, сосновым и смешанным лесам. Часто вблизи воды и по сильно увлажненным местам. На древесине преимущественно лиственных пород и на опаде. Часто пропускается при сборах в природе из-за небольших размеров и светлой окраски спорангиев. Июль-сентябрь. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*A. denudata* (L.) Wettst. (рис. 1а). Обычен. Встречается в различных типах леса, по оврагам, а также в местах антропогенного характера (столб на улице, колодец, парк). Предпочитает хорошо увлажненные затененные места. По обнаженной древесине, часто массово. Изредка образует спорангии на мхе. Обычно хорошо заметен в природе. С июля по ноябрь. Найден в г. Твери, в парке, на упавшем стволе, по обнаженной древесине средней степени гниения; на улице, на сухом деревянном столбе; в г. Лихославль, на упавшем стволе без коры в придорожной канаве.

*A. incarnata* (Pers.) Pers. Встречается в светлых лесах. По пням, на обнаженной древесине и коре, на обработанной древесине и опаде. Часто массово. Возможно нахождение весной прошлогодних спорангиев. Обычен в конце лета. Май, июль-октябрь. В парках, скверах и на улицах г. Твери, г. Осташкова, г. Торжка, г. Андреополя, г. Калязина, пгт Редкино. Обычен на гниющих пнях с отслаивающейся корой, реже в трещинах коры упавших стволов, изредка на обработанной древесине.

*A. minuta* Buchet in Patouillard. Встречается по светлым влажным местам, рядом с канавами и ручьями. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*A. obvelata* (Oeder) Onsberg. Встречается часто в конце лета. Отмечен в различных типах леса, в парках и на заболоченных участках. По обнаженной древесине поваленных стволов, по спилам и боковым поверхностям пней, на досках. Июнь-август. Найден в г. Твери, в частном секторе, на влажных досках в основании забора.

*A. pomiformis* (Leers) Rostaf. В лиственных и смешанных лесах, иногда на болотах. Преимущественно на древесине без коры. Конец лета-осень. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Badhamia capsulifera* (Bull.) Berk. В хвойных и лиственных лесах. Отмечен в старом усадебном парке Алябьево. На древесине, коре, опаде и мхах. Конец лета – начало осени. Найден в Ботаническом саду ТвГУ, на разлагающихся остатках ствола дуба.

*B. macrocarpa* (Ces.) Rost. В смешанных и лиственных лесах. Нередко образует скопления на коре и древесине, иногда на листовом опаде. Найден в Ботаническом саду ТвГУ, в парке, на коре толстого сука в свале древесины.

*B. utricularis* (Bull.) Berk. (рис. 2). Встречается редко, но всегда хорошо заметен, т.к. образует большие скопления светло-синих спорофоров. Встречается на болотах, в смешанных лесах и в парках на древесине, коре, опаде и мхе, а также на обработанной древесине. Найден в г. Твери, во дворе жилого дома, по древесине основания лавочки; в г. Твери, в парке, на досках; в г. Торжке, на улице, в основании деревянного забора.

*Comatricha laxa* Rostaf. В сосновых и смешанных лесах, по свалам древесины. На различной древесине. Чаще в конце лета. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*C. nigra* (Pers.) Shroeter. (рис. 1б). По коре и голой древесине, на спилах стволов и пней, на частях древесины, иногда среди грибов. Часто совместно с другими видами миксомицетов. На частях влажной гниющей древесины образует большие скопления. По тенистым местам с апреля по октябрь. Предположительно во всех городах области. Найден в г. Твери, г. Старице, г. Торжке, г. Калязине, г. Ржеве, г. Андреаполе, г. Осташкове, пгт Редкино. Получены плодовые тела методом влажной камеры на растительном субстрате с улиц и парков г. Твери и г. Старицы. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Cribraria argillacea* (Pers.) Pers. В сосновых, березовых и ольховых лесах. На древесине различной степени гниения. Часто по влажным местам. Июль-август. Найден в Ботаническом саду ТвГУ, в парке, на склоне, на разлагающемся пне ольхи.

*C. aurantiaca* Schrg. Встречается на бревнах колодцев, в хвойных и смешанных лесах. Преимущественно в конце лета – начале осени. Найден в Ботаническом саду ТвГУ, на досках компостной кучи.

*C. cancellata* (Batsch) Nann.-Brem. Обычен, но часто быстро разрушается в природе, вследствие чего затрудняется регистрация находок данного вида. Встречается чаще в хвойных лесах, реже в смешанных и лиственных, иногда в парках и по берегам водоемов. По пням, по лежащим стволам без коры, по сломам древесины, щепкам, трухе, опаду. Май-сентябрь. Часто встречается на разлагающейся древесине в тени. Предположительно во всех городах области. Неоднократно выявлен во влажной камере.

*C. violacea* Rex. Впервые отмечен для Тверской области. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Dictydiaethalium plumbeum* (Schum.) Rost. in Lister. Преимущественно по хвойным лесам. На пнях, древесине. Июль-октябрь. Найден в г. Твери, на пустыре, на верхней и внутренней поверхности обгоревшего пня; в г. Ржеве, в парке, на разлагающемся пне. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Diderma hemisphaericum* (Bull.) Hornem. На коре и мхе. Встречается в конце лета – середине осени. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Didymium anellus* Morgan. В Тверской области ранее был известен только по одному сбору: Конаковский р-н, окр. д. Карачарово, парк, на коре старой липы. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*D. difforme* (Pers.) Gray. Во влажных оврагах и ельниках, на валеже, щепках и опаде. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*D. iridis* (Ditmar) Fr. На различном субстрате осенью – в начале зимы. Найден на территории Ботанического сада ТвГУ, в парке, на корнях *Juglans mandshurica* Max., на поверхности старого красного кирпича у земли и на земле.

*D. melanospermum* (Pers.) Macbr. Предпочитает светлые сосновые леса. Образует спорофоры на различном субстрате, чаще в начале-середине осени. Найден в г. Твери, на пустыре, в свале древесины, на коре лиственного дерева и на мхе. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*D. squamulosum* (Alb. et Schwein.) Fr. Для Тверской области ранее был известен только с территории национального парка «Завидово»: Конаковский р-н, ур. Андрейково болото, заболоченные участки леса, на мхе. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Echinostelium minutum* dBy. in Rost. Для Тверской области ранее был известен из одного местообитания: Калининский р-н, окр. д. Дудино, заболоченные участки леса, на веточках в опаде. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Fuligo septica* (L.) Wigg. (рис. 3а). В различных типах леса, на пустырях. На коре, обнаженной древесине лежащих стволов, боковых поверхностях и спилах пней, сухой траве и опаде, на трутовых грибах. Часто образуют большие этиалии по влажным местам в конце лета – начале осени. В области встречаются все 3 формы (var. *septica* Pers., var. *flava*

Pers., var. *rufa* Pers.), преобладает var. *rufa*. Июнь-ноябрь. Часто встречается на спилах пней в парках и на улицах городов. Предположительно во всех городах области.

*Hyporhamma pardina* (Minakata) Lado. Новый для Тверской области вид. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Leocarpus fragilis* (Dicks.) Rost. (рис. 3б). Часто встречается в хвойных лесах с примесью мелколиственных или широколиственных пород. Обычно хорошо заметен благодаря яркой окраске плазмодия и спорангиев. Встречается массово на коре, древесине, различном опаде, также нередко случаи образования спорофоров на полукустарничках и травянистых растениях (в том числе и на живых). Июнь-октябрь. Найден в г. Старице, в парке, на коре небольшого пня и на опаде.

*Licea biforis* Morgan. Для Тверской области ранее был известен из одной точки: Калининский р-н, окр. д. Ферязкино, заросли сирени, на поверхности гниющей древесины. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*L. kleistobolus* G.W.Martin. Новый для Тверской области вид. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*L. operculata* (Wingate) G.W.Martin. Новый для Тверской области вид. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*L. pusilla* Schrad. В хвойных лесах. На обнаженной древесине. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*L. tenera* E. Jahn. В сосновых лесах. Отмечен на древесине и помете. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Lycogala epidendrum* (L.) Fr. (рис. 4). Встречается на обнаженной древесине, коре, пнях, сучьях, возможно близкое соседство со мхами и грибами. Обычен. Встречается как в очень сухих условиях, так и при повышенной влажности и на пропитанных водой субстратах. Хорошо заметен в природе благодаря достаточно крупным размерам и яркой окраске свежих спорофоров. Часто образует большие скопления. Март-декабрь (массово с конца мая по июнь). Широко распространен по России. Предположительно во всех городах области. Наиболее часто отмечаемый вид. Встречается по различной древесине в парках и на улицах городов.

*L. exiguum* Morgan. Встречается на древесине с июля по октябрь. Отмечен в г. Тверь, в парке, на верхней поверхности лежащего ствола.

*L. flavofuscum* (Her.) Rost. in Fuckel. Отмечен в двух точках Тверской области. Широко распространен в России. Отмечен в г. Тверь, в парке, на гниющем пне.

*Metatrachia floriformis* (Schwein.) Nann.-Brem. В лесах и на открытых местах, на коре и древесине, реже на мхе. Иногда образует массовые скопления спорангиев. Август-октябрь. Отмечен в г. Удомля, на улице, в свале древесины, на коре лежащего у земли ствола.

*M. vesparia* (Batsch) Nann.-Brem. Встречается чаще в лиственных лесах, реже в смешанных и в парках. По коре и древесине лежащих стволов преимущественно лиственных пород деревьев, по спилам пней. Нередко встречается под отслоившейся корой. Обычен по влажным затененным местам в конце лета. Июнь-декабрь. Предположительно встречается во всех городах области. Чаще на гниющей древесине в трещинах коры.

*Mucilago crustacea* Wigg. По светлым местам. На живой траве и кустарничках, реже на опаде. Широко распространен в России. Отмечен в г. Тверь, на обочине дороги вдоль трамвайных путей, на траве; в г. Удомля, в сквере на листовом опаде, веточках и траве; в пгт Редкино, в придорожной канаве, на траве и ветках кустарника.

*Perichaena chrysosperma* (Curr.) Lister. Новый для Тверской области вид. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*P. corticalis* (Batsch) Rost. Чаще в сосновых лесах. На древесине, коре и под корой. В сентябре. Отмечен в г. Тверь, на улице, на древесине гниющего пня в трещинах коры и под корой. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*P. depressa* Libert. В Тверской области известен из одного местообитания: Калининский р-н, окр. д. Дудино, болота, на коре. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Physarum album* (Bull.) Chevall. Встречается в сосновых, смешанных, лиственных лесах, по облесенным склонам, в зарастающих парках, по свалам древесины у построек. На пнях, по коре и древесине преимущественно лиственных пород деревьев, по мелким щепкам. Был найден вблизи выходов известковых отложений и на обгоревшей древесине. Часто встречается по затененным местам, укрытым от ветра. Июнь-октябрь. Широко распространен в России. Предположительно во всех городах области. На улицах, пустырях, в парках и скверах, во дворах домов. На древесине гниющих пней, упавших стволов, в свале древесины, на траве и опаде.

*Ph. auriscalpium* Cooke. Новый для Тверской области вид. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Ph. didermoides* (Pers.) Rost. В Тверской области известен из одного местообитания: г. Тверь, улица, на коре гниющего пня. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Ph. leucophaeum* Fr. Встречается чаще на коре. Июль-август. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Ph. pusillum* (Berk. & M.A.Curtis) G.Lister in Lister. Новый для Тверской области вид. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Ph. serpula* Morgan. Для Тверской области ранее был известен из одного местообитания: Удомельский р-н, Еремковское л-во, кв.75, на валеже осины, на коре. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Ph. vernum* Sommerf. in Fries. Для Тверской области ранее был известен из ЦЛГБПЗ [7]. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*Reticularia lycoperdon* Bull. По обнаженной древесине и по коре, на боковых поверхностях и на верхних спилах пней, на обработанных досках. В ряде случаев отмечен на обгоревшей древесине и частично на траве и мхе. Обычен на лежащих бревнах, по влажным затененным местам в конце августа – сентябре. Май-октябрь. Широко распространен в России. Один из наиболее часто встречаемых в городах видов. Отмечен на досках, пнях, упавших стволах, бревнах. Чаще встречается на спилах пней разной степени гниения.

*R. splendens* Morgan. На пнях и на коре. В июле. Отмечен в г. Тверь, в городском саду, на гниющем пне.

*Stemonitis axifera* (Bull.) Masbr. Встречается преимущественно в сосновых лесах с примесью березы, реже в березняках и ольшаниках, отмечен также в парках. По пням, древесине без коры, реже по коре (лиственных), опаду и мху. Июль-сентябрь. Широко распространен в России. Отмечен в парках и скверах г. Твери, г. Старицы, г. Удомли, г. Ржева, г. Андреаполя, г. Бологое, г. Осташков, г. В.Волочек, г. Бежецк.

*S. fusca* Roth. В смешанных лесах, хвойных и лиственных лесах, по окраинам леса, в одичавших парках. По лежащим стволам (чаще по березе с отслаивающейся корой), по коре, на боковой и верхней стороне пней, на спилах и сломах стволов, в выбоинах. Июнь-август. В парках и скверах г. Твери, г. Старицы, г. Ржева, г. Конаково, пгт Редкино.

*S. smithii* Masbr. По коре и обнаженной древесине, часто на пнях, на обработанной древесине, по опаду и сухой траве. Обычен в сухих сосновых и смешанных лесах в конце лета. Образует небольшие скопления. Июнь-сентябрь. Предположительно во всех городах области. Чаще на спилах гниющих пней.

*S. splendens* Rost. Встречается во всех типах леса, но предпочитает ольшаники, березняки или светлые сосняки с примесью березы. На пнях, на коре, по поверхности досок. Встречается по затененным местам в июле-августе. Часто образует большие скопления по коре и на пнях в сосновых и березовых лесах. Июнь-октябрь. Отмечен в г.

Тверь, в парке, на спиле и боковой поверхности гниющего пня с отслаивающейся корой; в г. Удомля, во дворе жилого дома, на гниющем пне.

*Trichia botrytis* (Gmel.) Pers. Чаще в хвойных лесах с примесью лиственных пород. Под корой или в трещинах коры, реже по щепкам и частям древесины, по обнаженной древесине лежащих стволов и пней. Однажды обнаружен на мхе. Часто в одной колонии обнаруживаются созревшие спорангии, переходящие к спороношению, вместе с созревающими и переходящими от стадии плазмодия к спорофору. В природе встречаются массово в конце лета- начале осени. (Март), июнь-октябрь. Предположительно во всех городах области. Чаще на коре, в трещинах коры и под корой гниющих стволов деревьев. Реже в трещинах коры гниющих пней. Обычно осенью, иногда можно обнаружить прошлогодние плодовые тела весной.

*T. contorta* var. *karstenii* (Rost.) Ing. Для Тверской области *Trichia contorta* (Ditmar) Rost. ранее был известен из ЦЛГБПЗ [7]. Выявлен во влажной камере с территории Ботанического сада ТвГУ.

*T. decipiens* (Pers.) Masbr. Встречается практически во всех типах леса. Предпочтает затененные места. При высокой степени увлажнения образует массовые скопления спорофоров на различных субстратах. Чаще по обнаженной древесине, в трещинах коры или под отслоившейся корой, иногда по коре, опадку, мхе (*Ptilidium pulcherrimum*). Обычно хорошо заметен на стадии перехода от плазмодия к спорофорам благодаря яркой оранжево-розовой окраске. (Июль) август-сентябрь. Предположительно во всех городах области. В парках, скверах, на улицах и во дворах. На гниющей древесине преимущественно лиственных пород.

*T. favoginea* (Batsch) Pers. В различных местообитаниях. На древесине без коры. Август-октябрь. Отмечен в г. Тверь, в парке, в расщелина гниющего пня.

*T. scabra* Rost. В парках и лиственных лесах. На гниющей древесине. Иногда в темных местах, чаще в хорошо освещенных. Отмечен в г. Тверь, в парке, на обнаженной древесине гниющего пня; в г. Ржеве, на улице города, в нижней части упавшего ствола.

*T. varia* (Pers.) Pers. В сосновых и ольховых лесах, в парках. На гниющей древесине, реже на коре. С начала лета по осень. Отмечен в г. Торжок, на улице города, в трещинах коры и на древесине гниющего пня.

*T. verrucosa* Berk. in Hook. В различных местообитаниях, на пнях и лежащих гниющих стволах. Обычно в конце лета. Отмечен в г. Тверь, в Ботаническом саду ТвГУ, в парке, на поверхности пня, мхе и щепках.

*Tubulifera microsperma* (Berk. & M.A.Curtis) Lado. В сосновых лесах. Обычно на поверхности лежащих гниющих стволов, реже на пнях и мхе. Чаще в августе-сентябре. Отмечен в г. Тверь, в парке, на поверхности гниющего ствола сосны; в г. Весьегонск, на улице, на поверхности упавшего гниющего ствола в трещинах коры.

### Класс Protosteliomycetes

*Famintzinia fruticulosa* (O. F. Müll.) Lado. Встречается часто, по влажной гниющей древесине преимущественно лиственных пород, иногда в трещинах коры или под отслоившейся корой. Обычен в тенистых местах, по склонам и оврагам. Отмечены формы f. *perioides* и f. *fruticulosa*. Июнь-август. Отмечен в г. Тверь, во дворе дома, на поверхности упавшего гниющего бревна; в парке, на спиле и боковой поверхности гниющего пня; в г. Старица, на улице, на поверхности гниющих бревен; на склоне левого берега р. Волги, на боковой поверхности лежащих бревен; в г. Андреаполе, в сквере, на толстых гниющих ветвях в свале древесины и на пне в трещинах коры.

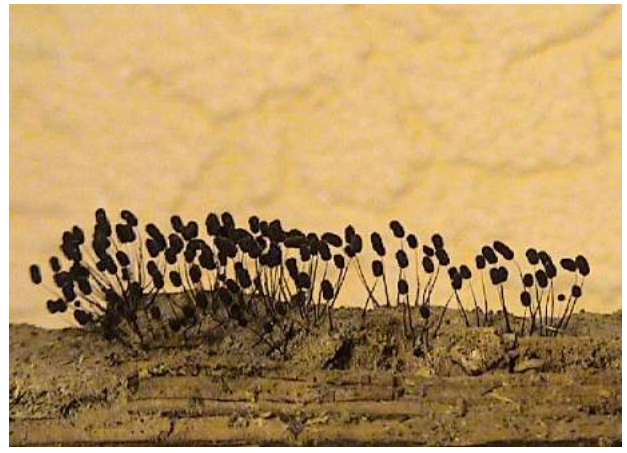


Рис. 1. Спорофоры миксомицетов: а – *Arcyria denudata*, б – *Comatricha nigra*.



Рис. 2. Спорофоры *Vadhamia utricularis*.



Рис. 3. Спорофоры миксомицетов: а – *Fuligo septica*, б – *Leocarpus fragilis*.



Рис. 4. Спорангии *Lycogala epidendrum*: молодые и созревшие.



Рис. 5. Спорангии миксомицетов: а – *Physarum album*, б – *Stemonitis splendens*.



Рис. 6. Спорангии *Trichia decipiens*: молодые и созревшие.

В результате исследований на урбанизированных территориях Тверской области найден 61 вид миксомицетов и 1 вид протостелиомицетов. Из них 32 вида (53%) найдены только в результате полевых сборов плодовых тел, 24 вида (39%) выявлены только при постановке влажных камер, 5 видов (8%) найдены и в полевых условиях, и во влажных камерах. На основании этих данных можно рекомендовать в дальнейших исследованиях обязательно использовать оба метода, т.к. они дополняют друг друга.

В биоте урбанизированных территорий представлены все 5 порядков миксомицетов. Наибольшее число отмеченных видов относится к порядку Physarales (38% от общего числа видов), чуть меньше к порядкам Trichiales (22%), Stemonitales (19%), Liceales (18%). Наименьшим числом видов представлен порядок Echinisteliales (2%). Данное соотношение не коррелирует с распределением порядков в Тверской области: Physarales – 31%, Trichiales – 31%, Liceales – 26%, Stemonitales – 10%, Echinisteliales – 2%.



Данное наблюдение можно объяснить существенной разницей в экологических условиях и наличии микрониш в городах и за их пределами.

Обычными для урбанизированных территорий можно считать: *Arcyria incarnata*, *Comatricha nigra*, *Cribraria cancellata*, *Fuligo septica*, *Lycogala epidendrum*, *Metatrichia vesparia*, *Physarum album*, *Reticularia lycoperdon*, *Stemonitis axifera*, *S. smithii*, *Trichia botrytis* и *T. decipiens*. Приведенные виды (20% от всех видов урбанизированных территорий) встречаются часто на улицах, в скверах и парках, образуют плодовые тела на различных субстратах.

На урбанизированных территориях чаще всего отмечаются космополитные виды, широко распространенные в области. Тем не менее, найдены редкие виды, рекомендованные для внесения в Красную книгу Тверской области. Часть отмеченных в парках видов на территории области не найдена. Таким образом, мы можем говорить о том, что биота урбанизированных территорий обладает своей самобытностью. При изучении видового состава других регионов России следует уделять этому особое внимание и проводить дополнительные исследования, в том числе и методом «влажной камеры», на урбанизированных территориях.

### Список литературы

1. Барсукова Т. Н., Дунаев Е. А. Аннотированный список слизевиков (Mухомycota) Московской области // Микология и фитопатология. 1997. Т. 31, вып. 2. С. 1-8.
2. Карагашева О.Н. Миксомицеты Тверской области: Дипломная работа. / Твер. гос. ун.-т. Тверь, 2002. 35с.
3. Лебедев А.Н. Некоторые итоги изучения флоры миксомицетов Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2007. Вып. 5, №21 (49). С. 135-141.
4. Лебедев А.Н. Миксомицеты Тверской области: Дисс. к.б.н. М, 2008. 178 с.
5. Лебедев А.Н., Нотов А.А. Аннотированный список миксомицетов Ботанического сада Тверского государственного университета // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2009. Вып. 13, №14. С. 186-192.
6. Матвеев А.В., Лебедев А.Н., Гмошинский В.И. Первые данные о миксомицетах Ботанического сада Тверского государственного университета, полученные с использованием метода влажных камер // Проблемы и перспективы исследований растительного мира: Матер. Междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых (13-16 мая 2014 г.). Ялта, 2014. С. 119.
7. Новожилов Ю.К. Миксомицеты Центрально-лесного государственного заповедника и Ленинградской области // Микология и фитопатология. 1980. Т. 14, вып.3. С. 198-201.
8. Новожилов Ю.К., Лебедев А.Н. Аннотированный чек-лист ксилофильных миксомицетов (Mухомycetes) Тверской области // Микология и фитопатология. 2006. Т. 40, вып. 3. С. 236-245.
9. Траншель В.А. Список грибов, собранных в Валдайском уезде Новгородской губернии // Тр. пресновод. биол. станции императорского Санкт-Петерб. о-ва естествоиспыт. СПб., 1901. Т. 1. С. 160-203.
10. Ячевский А.А. Микологическая флора европейской и азиатской России. Т. 2: Слизевики. М.: Изд-во В.Рихтера, 1907. 410 с.
11. Lado C. Nomenclatura. A nomenclatural taxabase of Mухомycetes // Cuadernos de trabajo de Flora Micologica Iberica. Iberica. Madrid: CSIC, 2001. Vol. 16. 221 p.
12. Weinmann J.A. Hymeno- et Gasteromycetes in Imperio Rossico Observatos. Petropoli, 1836. 676 p.

## References

1. Barsukova T.N., Dunaev E. A., 1997. *Mycology and phytopathology*, 1997. T.31, vol.2: 1-8.
2. Karagasheva O.N., 2002. *Myxomycetes of Tver region*, 2002.
3. Lebedev A.N., 2007. *Vestnik TvSU*, 2007. Vol. 5, №21 (49): 135-141.
4. Lebedev A.N., 2008. *Myxomycetes of Tver region*, 2008.
5. Lebedev A.N., Notov A.A., 2009. *Vestnik TvSU*, 2009. Vol. 13, №14: 186-192.
6. Matveev A.V., Lebedev A.N., Gmoshinskij V.I., 2014. *Problemi I perspektivi issledovanij rastitel'noy mira*, 2014: 119.
7. Novozhilov Yu.K., 1980. *Mycology and phytopathology*, 1980. T. 14, Vol. 3: 198-201.
8. Novozhilov Yu.K., Lebedev A.N., 2006. *Mycology and phytopathology*, 2006. T. 40, Vol. 3: 236-245.
9. Transhel V.A., 1901. *Trudi presnovodnoj biologicheskoy stanzii imperatorskogo St.Petersburg obschestva estestvoispytatelej*, 1901. T. 1: 160-203.
10. Yachevskij A.A., 1907. *Micology flora of European and Asian Russia*. T. 2.
11. Lado C., 2001. *Cuadernos de trabajo de Flora Micologica Iberica*, 2001. Vol. 16.
12. Weinmann J.A., 1836. *Hymeno- et Gasteromycetes in Imperio Rossico Observatos*, 1836.

## MYXOMYCETES (SLIME MOULDS) OF URBAN TERRITORY OF TVER REGION

**Lebedev A.N.**

Botanical Garden of Tver State University  
Tver State University, Tver  
*rumat@inbox.ru*

The researching of slime moulds of Tver regions urban territory has been made from 2005 till 2014. The checklist of 61 species of myxomycetes and 1 species of protosteliomycetes is compiled. The characteristic of species composition and ecology features are given.

*Key words: biodiversity, slime moulds, urban territory.*

УДК 58.006; 57.022

## ОЦЕНКА ИНТРОДУКЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МОХООБРАЗНЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ТВГУ

**Букина Ю.О.**

НОЦ «Ботанический сад ТВГУ»  
Тверской государственной университет, Тверь  
*ailin\_7@mail.ru*

В статье описан опыт выращивания мохообразных в Ботаническом саду ТВГУ. Дана оценка интродукционной устойчивости.

*Ключевые слова: ботанический сад, мхи, интродукция, редкие виды.*

Эксперименты по выращиванию мохообразных начаты в 1994 году [2, 3]. Экологической особенностью мхов является их низкая конкурентная способность относительно сосудистых растений. Так в естественных условиях мхи способны быстро занимать свободное почвенное пространство, но с появлением сосудистых растений, видовое богатство и обилие мхов на этих участках снижается. По приуроченности к тому или иному субстрату и сообществу выделяют несколько эколого-ценотические групп мхов. Процессы деградации естественного растительного покрова в результате хозяйственной деятельности человека в первую очередь затрагивают мохообразные.

Попытка сохранения видов мохообразных в культуре – один из способов охраны биоразнообразия. Кроме того, эксперименты по выращиванию мхов на территории ботанических садов позволяют познакомить посетителей с этой группой растений и привлечь внимание к проблеме их сохранения.

Перед созданием коллекции мохообразных была проведена обширная исследовательская деятельность по изучению растений этой группы в природе: экспедиции в субъекты Тверской области, мониторинговые исследования, пополнение гербарного фонда. Коллекция формировалась по научному принципу с целью изучения поведения и выяснения возможности сохранения в культуре редких видов мохообразных Тверского региона.

Цель работы: определить возможности выращивания мохообразных в условиях культуры. В связи с этим были поставлены следующие задачи: 1) продолжить эксперимент Спириной У.Н. – Ягодкиной Е.А.[5]; 2) провести эксперимент по подбору оптимальной агротехники; 3) провести оценку мохообразных по шкале интродукционной устойчивости; 4) разработать рекомендации по оптимизации системы агротехнических мероприятий.

Интродукционные испытания на базе сада в период с 1998 по 2013 гг. проходило 42 вида мохообразных из 39 родов и 29 семейств (таб. 1). Наиболее обширная группа видов представлена семействами *Amblystegiaceae*, *Brachytheciaceae* и *Hypnaceae*. Одиннадцать видов коллекции занесены в основной и дополнительный списки мохообразных Красной книги Тверской области. На данный момент в коллекции присутствует 20 видов мохообразных. В состав коллекции включены мохообразные из пяти эколого-ценотических групп:

- 1) базифильные эпифиты;
- 2) кальцефилы;
- 3) виды минеротрофных болот;
- 4) виды почвенных обнажений;
- 5) эпигейные мохообразные лесных и луговых синузий.

Наряду с редкими и исчезающими в коллекцию привлекали широко распространенные виды, представляющие уязвимые эколого-фитоценотические комплексы. Такой подход позволил найти удобные модельные объекты, которые предъявляют сходные с редкими видами требования к экотопу, и подобрать оптимальную систему агротехнических мероприятий [5].

Таблица 1.

**Коллекция мохообразных Ботанического сада ТвГУ**

№	Семейство	Вид
1	2	3
1	<i>Amblystegiaceae</i>	<i>Calliergon giganteum</i> (Schimp.) Kindb.
		<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) C. Jens.
		<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce
		<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.
2	<i>Anomodontaceae</i>	<i>Anomodon longifolius</i> (Brid.) Hartm.
		<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. et Tayl.
3	<i>Anthocerotaceae</i>	<i>Anthoceros agrestis</i> Paton
4	<i>Aulacomniaceae</i>	<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwaegr.
5	<i>Bartramiaceae</i>	<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.
6	<i>Brachytheciaceae</i>	<i>Bryhnia hulfenii</i> E.B. Bartram
		<i>Rhynchostegium arcticum</i> (I. Hag.) Ignatov et Huttunen
		<i>Tomentypnum nitens</i> (Hedw.) Loeske

7	Bryaceae	<i>Bryum schleicheri</i> Schwaegr.
1	2	3
8	Climaciaceae	<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web et Mohr
9	Thuidiaceae	<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) Fleisch.
10	Polytrichaceae	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.
11	Dicranaceae	<i>Dicranum polysetum</i> Sw.
		<i>Dichodontium pellucidum</i> Hedw.
12	Ditrichaceae	<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schwägr.) Hampe
13	Encalyptaceae	<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw.
		<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.
14	Fissidentaceae	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.
15	Grimmiaceae	<i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) Brid.
16	Helodiaceae	<i>Helodium blandowii</i> (Web. et Mohr.) Warnst.
17	Hylocomiaceae	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B.S.G.
		<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt
		<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.
		<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.
18	Jungermanniaceae	<i>Leiocolea badensis</i> (Gott. ex Rabenh.) Joerg.
19	Marchantiaceae	<i>Preissia quadrata</i> (Scop.) Nees
20	Meesiaceae	<i>Meesia triquetra</i> (Richter) Aongstr. (M. longiseta)
		<i>Paludella squarrosa</i> (Hedw.) Brid.
21	Mniaceae	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.Kop.
22	Myliaceae	<i>Mylia anomala</i> (Hook.) S.Gray
23	Plagiochilaceae	<i>Plagiochila porelloides</i> (Torrey ex Nees) Shust.
24	Polytrichaceae	<i>Pogonatum dentatum</i> (Brid.) Brid.
		<i>Polytrichum strictum</i> Brid.
25	Scapaniaceae	<i>Barbilophoziahetcheri</i> (Evans) Loeske
26	Scorpidiaceae	<i>Sanionia uncinata</i> (Hedwig) Loeske
27	Seligeriaceae	<i>Seligeria campylopoda</i> Kindb
28	Sphagnaceae	<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome in Hoppe
29	Thuidiaceae	<i>Thuidium philibertii</i> Limpr.

Ведущими по числу видов в коллекции являются семейства Amblystegiaceae, Brachytheciaceae и Hylocomiaceae (рис. 1).

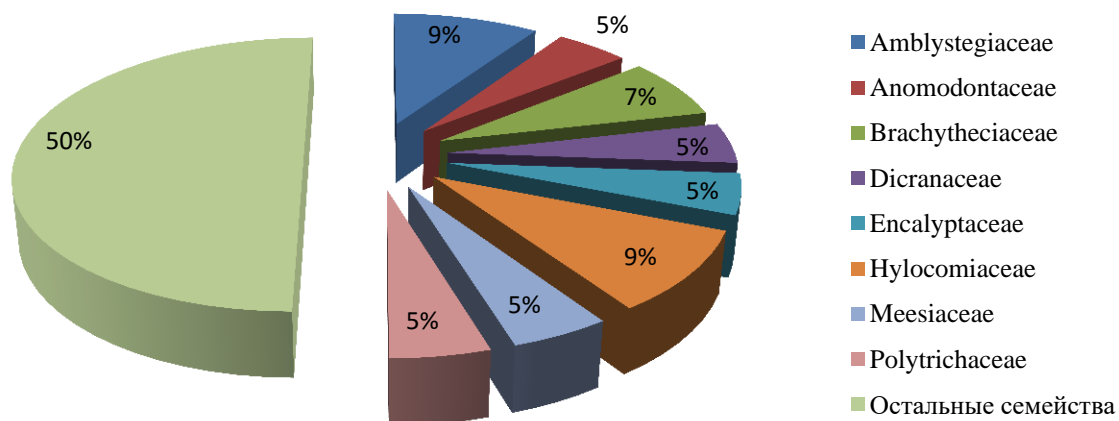


Рис. 1. Спектр коллекции мохообразных по семействам

Применялись два способа посадки: 1) перенесение пласта грунта с мхами на экспозицию или грядку питомника; 2) закрепление образцов, отделенных от субстрата, на грунте или искусственно приготовленном субстрате. Первый способ применен для большинства видов коллекции. Второй оказался эффективен при выращивании мхов эпифитного базифильного комплекса (*Anomodon longifolius*; *Anomodon viticulosus*), когда в качестве субстрата брали смесь извести и известковой крошки с почвой. Для усиления связи побегов с субстратом применяли металлические зажимы. Во всех случаях применяли прополку и полив [5].

Для оценки интродукционной видов использовалась 18-ти бальная шкала оценки интродукционной устойчивости мохообразных [1].

Была оценена интродукционная устойчивость 42 видов коллекции Ботанического сада ТвГУ (Таб. 2). Проанализированы данные в период с 1998 по 2013 год. Жизненное состояние в большинстве случаев стабильно. Анализ фенологических спектров показал их сходство в большинстве случаев с таковыми в естественных местообитаниях. Однако, для некоторых базифильных (виды рода *Anomodon*) мохообразных отмечено повышение уровня жизненности в культуре.

Таблица 2.

#### Оценка интродукционной устойчивости.

Вид	ИВР	ЖС	КС	А	ВР	Сп	Общая оценка
1	2	3	4	5	6	7	8
Базифильные эпифиты и кальцефильный мохообразные							
<i>Anomodon longifolius</i>	2-3	2	2	3	2-3	2	14
<i>Anomodon viticulosus</i>	3	3	3	3	3	3	18
<i>Encalypta streptocarpa</i>	3	2	1	2	2	2	12
<i>Encalypta vulgaris</i>	3	1	1	1	1	1	8
<i>Seligeria campylopada</i>	1	1	1	1	1	3	8
Мохообразные минералотрофных болот							
<i>Aulacomnium palustre</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Bryum schleicheri</i>	3	1-2	1	2	1	1	9,5
<i>Campylium stellatum</i>	3	2	2	1-2	1	1	10,5
<i>Cratoneuron filicinum</i>	3	2	1	1	1	1	9
<i>Drepanocladus aduncus</i>	3	2	2	1	1	1	10

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Helodium blandowii</i>	2	1	2	1	1	2	9
<i>Leiocolea badensis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Meesia triquetra</i>	2	1	2	1	1	1	8
<i>Mylia anomala</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Paludella squarrosa</i>	2	1	2	1	1	1	8
<i>Philonotis fontana</i>	2	2	2	2	2	1	11
<i>Sphagnum squarrosum</i>	1	1	1	1	1	1-2	6,5
<i>Tomentypnum nitens</i>	2	1	2	1	1	1	8
Виды почвенных обнажений							
<i>Anthoceros agrestis</i>	1	1	1	1	1	1-2	6,5
<i>Atrichum undulatum</i>	2-3	2	3	3	2-3	1	14
<i>Calliergon giganteum</i>	2	2	2	2	2	1	11
<i>Fissidens taxifolius</i>	2	2-3	2-3	2	2-3	1	12,5
<i>Pogonatum dentatum</i>	3	3	2	3	2	3	16
<i>Polytrichum strictum</i>	3	3	2	3	2	3	16
<i>Preissia quadrata</i>	3	2	1	1	2	2-3	11,5
Эпигейные виды лесных и луговых степей							
<i>Abietinella abietina</i>	3	2-3	2	3	2-3	1	14
<i>Barbilophozia hetcheri</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Hylocomium splendens</i>	3	2	2	2-3	2	1	13,5
<i>Bryhnia hulfenii</i>	1-2	1	1	1	1	1	6,5
<i>Climacium dendroides</i>	3	2-3	2-3	2	3	1	14
<i>Dicranum polysetum</i>	3	2	1-2	2	2-3	1	11
<i>Dichodontium pellucidum</i>	1	1-2	1-2	1	1-2	1	7,5
<i>Ditrichum flexicaule</i>	1	2	1	1	1	1	7
<i>Plagiochila porelloides</i>	2	2	2	2	2	1	11
<i>Plagiomnium undulatum</i>	3	2	2	2	1	2	12
<i>Pleurozium schreberi</i>	3	3	2	2	2	1	13
<i>Racomitrium canescens</i>	2-3	2	2-3	2	2	1	12
<i>Rhynchostegium arcticum</i>	1-2	1	1	1	1	1	6,5
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	3	2-3	2	2-3	2-3	1	13,5
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	3	3	3	3	2-3	1	15,5
<i>Sanionia uncinata</i>	2-3	2	2	2-3	2	1	12
<i>Thuidium philibertii</i>	2	3	2	3	3	1	14

Исходя из полученных экспериментальным путем данных, было выявлено, что очень устойчивыми в условиях культуры являются 26 % видов коллекции, 51 % видов – устойчивы, 23 % – не устойчивы (Рис. 2).

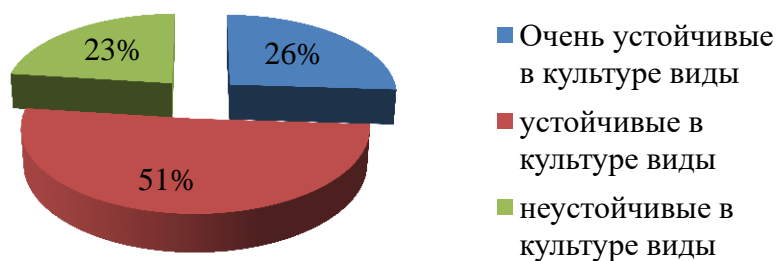


Рис. 2. Устойчивость видов в культуре.

Была проведена общая оценка эколого-ценотических (таб. 3).

**Среднее значение интродукционной устойчивости мохообразных  
для различных эколого-ценотических групп**

Эколого-ценотическая группа	Средний балл интродукционной устойчивости
Базифильные эпифиты и кальцефильный мохообразные	12
Мохообразные минералотрофных болот	8
Виды почвенных обнажений	13
Эпигейные виды лесных и луговых степей	11

Наиболее требовательной и в тоже время наиболее уязвимой является группа, представленная мхами минералотрофных болот. Это связано с низкой конкурентной способностью растений данного типа, эвтрофикацией ручья и пруда на территории БС ТвГУ сточными водами. Самые высокие результаты показала группа мохообразных почвенных обнажений.

Таким образом, при соблюдении определенных агротехнических мероприятий возможно эффективное сохранение в условиях культуры редких видов мохообразных минеротрофных болот, кальцефильных видов, базифильных эпифитов, видов почвенных обнажений и эпигейных видов лесных и луговых сообществ.

Лимитирующим фактором при выращивании видов минеротрофных болот является эвтрофикация субстрата. Она снижает и без того низкую конкурентную способность видов этой группы, поэтому для успешного сохранения видов минералотрофных болот необходимо в первую очередь исключить «загрязнение» субстрата биогенными элементами. При пересаживании с пластом субстрата, взятым из природы, изменяется характер конкурентных отношений между мохообразными и сосудистыми растениями и между разными видами мохообразных. Для видов почвенных обнажений и эпигейных видов лесных и луговых сообществ наиболее существенна регуляция численности других видов растений - прополка. Для кальцефильных видов важен правильно подобранный химический состав субстрата.

### Список литературы

1. Ботанические исследования в Тверском регионе. Тверь, 2003 г. 144 с.
2. Наумцев Ю.В., Нотов А.А. Деятельность ботанического сада ТвГУ по изучению и сохранению редких и исчезающих растений Тверской области // Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков. М., 2001. С. 98-100.
3. Спирина У.Н. О проблеме сохранения биоразнообразия мохообразных *ex situ* // Проблемы изучения и сохранения биоразнообразия и природных ландшафтов Европы. Пенза, 2001. С. 79-80.
4. Спирина У.Н., Букина Ю.О. Редкие мохообразные и их охрана. Дипломная работа. Тверь, 2013.
5. Спирина У.Н., Ягодкина Е.А. Итоги первичной интродукции редких мохообразных и сосудистых растений в Ботаническом саду ТвГУ // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира. Минск, 2002. С. 265-266.

### References

1. *Botanicheskie issledovaniya v Tverskom regione*, 2003.
2. Naumtsev Yu.V., Notov A.A., 2001. *Floristicheskie issledovaniya v Centralnoj Rossii na rubezhe vekov*, 2001: 98-100.

3. Spirina U.N., 2001. *Problemi izucheniya i sohraneniya bioraznoobraziya i prirodnih landshavtov Evropi*, 2001: 79-80.
4. Spirina U.N., Bukina Yu.O. *Redkie mohoobraznie i ih ohrana*, 2013.
5. Spirina U.N., Yagodkina E.A. *Botanicheskie sadi: sostoyanie i perspektivi sohraneniya, izucheniya, ispolzovaniya biologicheskogoraznoobraziya rastitelnogo mira*, 2002: 265-266.

## **ASSESSMENT OF INTRODUCTION RESISTANCE MOSSES IN THE BOTANICAL GARDEN OF TVER STATE UNIVERSITY**

**Bukina Yu.**

Botanical Garden of Tver State University  
Tver State University, Tver  
*ailin\_7@mail.ru*

The article describes the experience of growing mosses in the Botanical Garden of TvSU. There are an estimated of introduction of sustainability.

*Keywords: botanical garden, moss, introduction, rare species.*