

УДК 581.5 + 581.6 + 630.181

АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)

© 2011 Л.М. Кавеленова¹, Н.В. Прохорова¹, А.В. Помогайбин², Е.А. Помогайбин²,
С.А. Розно², И.В. Рузаева², Л.Г. Деменина³

¹ Самарский государственный университет

² Ботанический сад Самарского государственного университета

³ Самарский НИИ садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»

Поступила в редакцию 04.10.2011

В статье рассматриваются актуальные проблемы использования природных растительных ресурсов региона с учетом необходимости их охраны и восстановления, контроля экологической безопасности, расширения ресурсной базы за счет потенциальных источников ценного сырья – растений-интродуцентов.

Ключевые слова: *растительные ресурсы, экологическая безопасность, состав фитомассы, интродуценты*

Самарская область относится к числу регионов с достаточно длительной историей антропогенной трансформации природных экосистем, начало которой относится к доисторическим временам. Формирование современного облика растительности выразилось в появлении обширных безлесных пространств, распространении островных лесов, распашка степей в XIX-XX вв. означала для Самарской области уничтожение массивов целинных степей [2]. Коренное население региона обладало опытом неистощительного использования природных растительных ресурсов. Еще в XIX в. в Самарской губернии были известны так называемые «вишневые садки» – природные насаждения дикорастущей (степной) вишни, которые годами использовались для сбора

плодов при минимальном уходе (ограждение от скота, удаление сухостоя) [8]. В результате антропогенных изменений прослеживаются: сокращение объема растительных ресурсов в ходе замещения природных экосистем антропогенными, избыточной эксплуатации популяций ресурсных видов, изменение качества естественных растительных ресурсов. Получение экологически безопасного растительного сырья при сокращении его природных источников связано с необходимостью решения ряда экологических проблем, в частности:

- содействия восстановлению популяций редких, ценных, важных в качестве источников растительного сырья видов, установления регионально уточненных норм изъятия растительных ресурсов;
- контроля техногенного загрязнения природного растительного сырья;
- поиска путей расширения ресурсной базы региона за счет интродуцентов.

Методика. В основу статьи положены результаты исследований, проводившихся на кафедре экологии, ботаники, охраны природы [6], в ботаническом саду Самарского государственного университета [7] и НИИ «Жигулевские сады». Интродукционные испытания проводились по стандартной схеме [1, 4], количественное определение тяжелых металлов в фитомассе – ядерно-физическим методом по характеристическому рентгеновскому излучению (PIXE).

Кавеленова Людмила Михайловна, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии, ботаники и охраны природы. E-mail: biotest@ssu.samara.ru

Прохорова Наталья Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии, ботаники и охраны природы. E-mail: ecology@ssu.samara.ru

Помогайбин Александр Владимирович, кандидат биологических наук, заместитель директора. E-mail: sambg@ssu.samara.ru

Помогайбин Ефим Александрович, биолог отдела дендрологии. E-mail: sambg@ssu.samara.ru

Розно Светлана Алексеевна, кандидат биологических наук, директор. E-mail: sambg@ssu.samara.ru

Рузаева Ирина Васильевна, кандидат биологических наук, начальник отдела флоры. E-mail: sambg@ssu.samara.ru

Деменина Любовь Георгиевна, старший научный сотрудник

Результаты и их обсуждение.

А. Экологические проблемы содействия восстановлению и сохранению природных популяций растений. На территории области зарегистрировано произрастание около 2500 видов высших растений. Данные по видовому составу флоры области обновляются в сторону увеличения, но одновременно отмечается утрата видов, произраставших здесь ранее. В результате распашки произошла утрата большей части степей, их фрагменты сохраняются лишь в «неудобьях» (степные яры, крутые склоны холмов). Лесные экосистемы теряют ценные компоненты фиторазнообразия при рекреации населения, порубках, пожарах. Стихийный сбор населением плодов дикорастущих растений, лекарственного сырья, первоцветов на букеты наносит ущерб природным экосистемам и увеличивает риск утраты ценных видов местной флоры. Выжигание остатков прошлогоднего травостоя для обновления пастбищ приводит к повреждению подземных органов многолетников, чревато возникновением пожаров. В последние годы прослеживается тенденция некоторого уменьшения площади сельхозугодий за счет перевода в залежи, кормовые угодья и пр. При этом в течение ряда лет возможно восстановление природных растительных сообществ с постепенной сменой рудеральных видов наиболее обычными степными и луговыми. Однако утраченные ценные элементы растительного сообщества не смогут здесь появиться без внедрения усилиями человека – реинтродукции семян либо живых растений. Сотрудники ботанического сада Самарского государственного университета располагают большим опытом по выращиванию растений природной флоры и редких видов-экзотов в культуре, работают над расширением коллекции редких растений и созданием их популяционных групп. Работа по реинтродукции редких растений в природу проводится с 1994 г. для ряда модельных видов. Узловым начальным этапом реинтродукции является продуманный выбор перспективных в этих целях участков по следующим критериям: - соответствие биотопических условий потребностям растения (тип сообщества, качество почвы по основным параметрам, условия микро-рельефа и микроклимата); - анализ интенсивности антропогенной нагрузки (выпас скота, посещаемость жителями, близость от населенных пунктов и пр.); - возможность проведения периодических наблюдений.

Пион тонколистный (*Paeonia tenuifolia* L.) перспективен как потенциальный источник

лекарственного сырья. В Самарской области он ныне не произрастает в природе, но встречается в сопредельных районах Ульяновской области, возможно его успешное внедрение в биотопы каменистых степей, широко представленные в области и практически не возделываемые (местами идет выпас скота). Пион тонколистный культивируется в ботаническом саду длительное время, ежегодно формирует качественные семена. Его экспериментальная реинтродукция проводится нами в ряде биотопов Самарской области с целью оптимизации приемов успешного формирования популяций редких видов растений в природе. На его примере показано, что для реинтродукции растений в лесостепных и степных сообществах предпочтителен материал с закрытой корневой системой, пересадка которого в природный биотоп минимально травматична для растений. Для повышения вероятности приживания и формирования популяций желательнее осуществлять посадку особей разного возраста, в дополнение к ним необходимо высевать семена, пополняя банк семян в почве. Успех реинтродукции возрастает при малой антропогенной нагрузке (посещаемости) выбранных площадок.

Изъятие имеющегося в природе растительного сырья, в том числе лекарственного, должно осуществляться с учетом регионально уточненных норм. Перспективным в этом отношении является предложенный Н.М. Матвеевым подход с учетом возрастной структуры и типа образуемых видом ценопопуляций, являющихся частью конкретного растительного сообщества [3].

Б. Оценка экологической безопасности растительного сырья. Для получения лекарственных препаратов используют только экологически безопасное сырье, в том числе и по содержанию техногенных токсикантов, среди которых особое место занимают тяжелые металлы. Важным аспектом обеспечения экологической безопасности растительного сырья является учет влияния условий произрастания на химический состав фитомассы.

Рассмотрим результаты, полученные нами в условиях сложного геохимического ландшафта в долине р. Самары на территории Красносамарского лесного массива (Кинельский район Самарской области), который достаточно удален от источников техногенного загрязнения и может считаться фоновым. Шесть локальных ценопопуляций ландыша произрастали в элементарных ландшафтах одной геохимической катены, отличающихся по положению в рельефе и связанных общим направлением миграции химических элементов

от выровненного участка второй надпойменной террасы по склону до поймы р. Самары. Элементарные ландшафты располагались на выровненном участке второй надпойменной террасы (условно-автономные ландшафты, в которых привнос геохимического материала ограничен, а вынос достаточно выражен). Трансэлювиальные ландшафты располагались в верхней, средней и нижней частях склона от второй надпойменной террасы к пойме. Аккумулятивный ландшафт располагался в пойме. Для наземной фитомассы каждой локальной ценопопуляции определяли содержание 16 химических элементов (Mn, Fe, Ti, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Pb). В отсутствие выраженного техногенного пресса условия произрастания, в том числе и геохимическое сопряжение, существенно влияли на формирование химического состава фитомассы ландыша. Максимальные концентрации химических элементов, в том числе и токсичных тяжелых металлов, были характерны для наземной фитомассы ландыша из аккумулятивных ландшафтов, приуроченных к речной пойме. Для изученных ценопопуляций не были выражены

слишком высокие концентрации всех изученных элементов ($K_k < 1$), но на фоне этой закономерности прослеживалось более активное накопление Cu, Y, Nb, Mo, Sr, Mn, максимальное в аккумулятивном ландшафте поймы. Полученный материал демонстрирует роль условий произрастания в формировании химического состава травянистых растений. В практическом плане это означает, что сбор лекарственных трав должен осуществляться с учетом места произрастания, особенно в условиях техногенного загрязнения, а заливаемые в паводок участки пойм должны исключаться при сборе лекарственного сырья.

По результатам исследований в разных фитоценозах Самарской области нами были получены региональные кларки содержания тяжелых металлов в фитомассе ландыша майского (табл. 1), характеризующие общую металлоаккумуляционную способность этого лекарственного растения. Наземная фитомасса ландыша наиболее активно накапливала Fe и Mn, в меньшей степени: на порядок – Sr, Cu, Zn, V, на два порядка – Rb, Co, Ni и на три порядка – Pb.

Таблица 1. Региональные кларки тяжелых металлов в наземной фитомассе ландыша майского, произрастающего на территории Самарской области [6]

Элемент мг/кг	Ti	Mn	Fe	Sr	Rb	V
	5,06	127,07	222,42	43,85	9,17	18,59
Элемент мг/кг	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Pb
	1,88	4,77	4,52	23,51	24,69	0,45

Поскольку нормативы ПДК по накоплению тяжелых металлов в фитомассе лекарственных растений не разработаны, мы можем ориентироваться лишь на уровень ПДК для пищевых продуктов растительного происхождения, к которому для ландыша приближается только концентрация Pb [5]. В целом по содержанию тяжелых металлов фитомасса ландыша в условиях Самарской области экологически безопасна.

В. Экологические проблемы расширения базы растительных ресурсов региона. Пополнение базы растительных ресурсов региона за счет ценных интродуцентов открывает несомненные перспективы для решения хозяйственных проблем и снижения нагрузки на природные экосистемы, при учете опасности инвазий (биологического загрязнения). Длительные интродукционные испытания позволяют рекомендовать для Самарской области в качестве лекарственных, витаминных, плодовых, декоративных: шелковица белая ф. черная, шефердия серебристая, принсеция китайская, кизил обыкновенный, виды родов ирга,

боярышник, сорта лещины обыкновенной. Все они формируют витаминную продукцию, но наиболее высокой продуктивностью отличаются боярышники и различные виды ирги. Более широкого внедрения заслуживают роза морщинистая, сорта и гибриды рябины. Есть опыт получения витаминной продукции при выращивании лимонника, актинидии. Перспективна культура видов рода Орех (*Juglans* L.), дающих ценную древесину, питательные плоды и лекарственное сырье: орехи грецкий *J. regia* L., маньчжурский *J. mandshurica* Maxim., сердцевидный *J. cordiformis* Maxim., черный *J. nigra* L., серый *J. cinerea* L., скальный *J. rupestris* Engelm. Наибольший интерес представляет скороплодная форма грецкого ореха, вступающая в плодоношение на 2-3 году жизни.

Источником ценнейшего лекарственного сырья является уже возделываемая в Сергиевском районе расторопша пятнистая (*Silybum marianum* L. Gaertn.), перспективные сорта которой выведены Л.Г. Демениной для Самарской области. В настоящее время выведенный в Самарской области сорт Дебют оформлен в

качестве стандарта. Детально отработана агротехника выращивания расторопши в целях получения богатых биологически активными веществами семян. У растений расторопши в лесостепи отмечается некоторое удлинение ведущих фаз развития, формирование большей вегетативной массы, то есть успешной адаптации к менее жестким условиям существования. Здесь же наблюдается и более высокая, чем, например, в Пензенской, Ульяновской, Саратовской области, урожайность семян (в отдельных популяциях – до 40 ц/га семян, по сравнению с 10 ц/га в названных областях).

Вывод: возможности современного и будущего использования природных источников растительных ресурсов в Самарской области неразрывно связаны с необходимостью решения экологических проблем их охраны и расширения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Александрова, М.С. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / М.С. Александрова, Н.Е. Булыгин. – М.: ГБС АН СССР, 1975. 28 с.
2. Попадюк, Р.В. Восточноевропейские широколиственные леса / Р.В. Попадюк, А.А. Чистякова, С.И. Чумаченко и др. – М.: Наука, 1994. 364 с.
3. Кацовец, Е.В. Эколого-фитоценотические принципы изучения лекарственных растений (на примере *Convallaria majalis* L.) / Е.В. Кацовец, Н.М. Матвеев // Вестник СамГУ. 2010. №2 (76). С. 169-177.
4. Лапин, П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. С. 7-67.
5. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов: Издание официальное. – М.: Министерство здравоохранения СССР, 1990. 183 с.
6. Прохорова, Н.В. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье / Н.В. Прохорова, Н.М. Матвеев, В.А. Павловский. – Самара: Самарский университет, 1998. 131 с.
7. Розно, С.А. Эколого-биологический анализ итогов интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья. Авторефер. дисс. ...кандидата биол. наук. – Самара, 2005. 20 с.
8. Сырнев, И.Н. Промыслы и занятия населения // Россия. Полное географическое описание нашего отечества. Среднее и Нижнее Поволжье и Заволжье. - СПб. Издание А.Ф. Девриена, 1901. Репринтное издание. – Ульяновск: Дом печати, 1998. С. 202-266.

ACTUAL ECOLOGICAL PROBLEMS OF USING VEGETATIVE RESOURCES IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMED ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF SAMARA OBLAST)

© 2011 L.M. Kavelenova¹, N.V. Prokhorova¹, A.V. Pomogaybin², E.A. Pomogaybin², S.A. Rozno², I.V. Ruzaeva², L.G. Demenina³

¹ Samara State University

² Botanical Garden of Samara State University

³ Samara Scientific Research Institute of Gardening and Herbs «Zhigulevsk gardens»

In article actual problems of using natural vegetative resources of region taking into account necessity of their protection and restoration, control of ecological safety, expansion of resource base at the expense of potential sources of valuable raw materials – introduced plants are considered.

Key words: *vegetative resources, ecological safety, phytomass structure, introduced species*

Lyudmila Kavelenova, Doctor of Biology, Professor at the Ecology, Botany and Nature Protection Department. E-mail: biotest@ssu.samara.ru

Nataliya Prokhorova, Doctor of Biology, Professor at the Ecology, Botany and Nature Protection Department. E-mail: ecology@ssu.samara.ru

Alexandre Pomogaybin, Candidate of Biology, Deputy Director. E-mail: sambg@ssu.samara.ru

Efim Pomogaybin, Biologist at the Dendrology Department. E-mail: sambg@ssu.samara.ru

Svetlana Rozno, Candidate of Biology, Director. E-mail: sambg@ssu.samara.ru

Irina Ruzaeva, Candidate of Biology, Chief of the Flora Department. E-mail: sambg@ssu.samara.ru

Lyubov Demenina, Senior Research Fellow