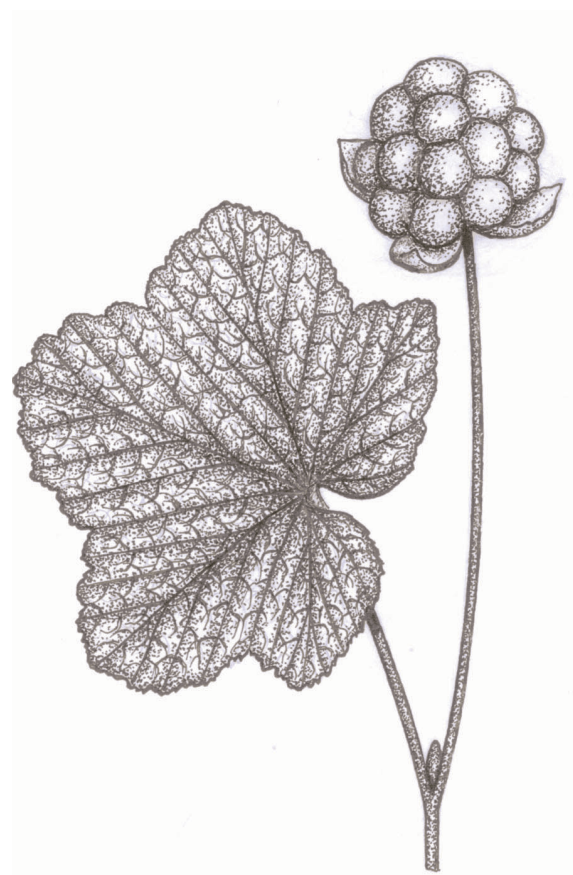




РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

XII съезд



**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ
В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

ЧАСТЬ 3

Петрозаводск
2008

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



XII съезд
РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ
В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.)

Часть 3

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА И БИОСИСТЕМАТИКА
ФЛОРА И СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ
ПАЛЕОБОТАНИКА
КУЛЬТУРНЫЕ И СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ
БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ И ФАРМАКОГНОЗИЯ
ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА**

ПЕТРОЗАВОДСК
2008

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА:

Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). Часть 3: Молекулярная систематика и биосистематика. Флора и систематика высших растений и флористика. Палеоботаника. Культурные и сорные растения. Ботаническое ресурсосведение и фармакогнозия. Охрана растительного мира. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. 419 с.

ISBN 978-5-9274-0329-5

В 6 книгах представлены материалы Всероссийской научной конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века», проведенной в рамках XII съезда Русского ботанического общества. Их содержание отражает состояние современной ботанической науки в России. Распределение материалов по 17 секциям проведено программным комитетом с учетом мнения авторов. Материалы каждой секции являются фактически самостоятельными сборниками статей, и все они в свою очередь сгруппированы в 6 частей. Часть 1 – «Структурная ботаника», «Эмбриология и репродуктивная биология». Часть 2 – «Альгология», «Микология», «Лихенология», «Бриология». Часть 3 – «Молекулярная систематика и биосистематика», «Флора и систематика высших растений», «Палеоботаника», «Культурные и сорные растения», «Ботаническое ресурсосведение и фармакогнозия», «Охрана растительного мира». Часть 4 – «Сравнительная флористика», «Урбанофлора». Часть 5 – «Геоботаника». Часть 6 – «Экологическая физиология и биохимия растений», «Интродукция растений».

Редакционная коллегия:

Багмет Л.В., Буданцев Л.Ю., Гельтман Д.В., Головнева Л.Б., Дорофеев В.И.,
Камелин Р.В., Пунина Е.О., Родионов А.В., Смекалова Т.Н., Сысоева М.И.,
Тимофеева В.В., Шипилина Л.Ю.

Съезд и Конференция проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Президиума РАН, Отделения биологических наук РАН, Санкт-Петербургского научного центра РАН, Карельского научного центра РАН

ISBN 978-5-9274-0329-5

С Е К Ц И Я

БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ

И ФАРМАКОГНОЗИЯ



СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ШИПОВНИКА НА ТЕРРИТОРИИ БУРЯТИИ

Анцупова Т.П., Павлова Е.П.

Улан-Удэ, Восточно-Сибирский государственный технологический университет

На территории Бурятии (Западное Забайкалье) широкое распространение имеют 2 вида шиповника: *Rosa acicularis* Lindl. и *R. davurica* Pall., а также их гибридные формы (Определитель..., 2001). Оба вида являются фармакопейными (Государственная..., 1989), поэтому плоды указанных видов и форм собираются заготовительными учреждениями и местным населением для использования в лечебных целях: при авитаминозах, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, желчных путей, при хронических нефритах (Минаева, 1991). В то же время в последние десятилетия значительно возросла антропогенная нагрузка на естественные места произрастания шиповника, который встречается вдоль лесных дорог, по берегам рек, в пойменных зарослях кустарников, в редкостойных лесах и в степях. Поэтому представляется необходимым проведение инвентаризации лекарственных растений на территории Бурятии, и в частности такого высоковитаминного растения, как шиповник.

Нами в течение 7 лет изучалось распространение и определялись запасы шиповника в 13 административных районах Бурятии. Исследования проводились в летне-осенний период на конкретных зарослях методом модельных экземпляров по известной методике (Методика..., 1986). По ходу маршрута в каждой заросли закладывали по 10 учетных площадок размером 10 × 10 м. Число кустов на учетной площадке варьировало от 3 до 10, высота кустов находилась в пределах от 0,5 до 2,5 м. На модельном экземпляре количество плодов составляло 20–170 штук, масса одного воздушно-сухого плода в среднем – 0,41 г. Однако нередко можно было встретить обширные заросли, характеризующиеся полным отсутствием плодов на низкорослых кустах, которые нами не учитывались.

Общая площадь зарослей в исследованных районах составила 25,6 га, биологический запас – 2164 кг. Урожайность плодов находилась в пределах 10–149 кг/га. Наиболее обширные заросли отмечены нами в Кабанском (4,7 га), Баргузинском (3,4 га) и Бичурском (3,2 га) районах. Урожайность плодов в указанных районах изменялась в довольно широких пределах: в Кабанском районе от 32 до 121 кг/га, в Баргузинском – 60–125 кг/га, в Бичурском – от 53 до 131 кг/га. Наибольшая урожайность отмечена в Кяхтинском (109–149 кг/га) и в Иволгинском (80–140 кг/га) районах, хотя площади, занятые шиповником, там небольшие: 1,1 га и 1,8 га соответственно. Наименьшее распространение шиповника отмечено в Хоринском (0,8 га), Кижингинском (1,0 га) и Тарбагатайском (1,0 га) районах. Выход сухого сырья с единицы площади здесь составляет 27–71 кг/га в Хоринском районе, 57–91 кг/га в Кижингинском и 58–102 кг/га – в Тарбагатайском районе. В пяти остальных районах площади, занятые шиповником, составляют 9,6 га, урожайность колеблется в пределах 10–112 кг/га.

В целом эксплуатационные запасы плодов шиповника в центральных и южных районах Бурятии составляют 1730 кг. Содержание аскорбиновой кислоты в образцах сырья из всех исследованных районов в среднем 1,6–1,8%, т. е., соответствует требованиям Государственной Фармакопеи (1989).

Литература

- Государственная Фармакопея СССР. 1-е изд. М., 1989. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 400 с.
Методика определения запасов лекарственных растений. М., 1986. 50 с.
Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. Новосибирск, 1991. 382 с.
Определитель растений Бурятии / Под ред. О.А. Аненхонова. Улан-Удэ, 2001. 670 с.

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА *FESTUCA ARUNDINACEA* (POACEAE), ВЫРАЩИВАЕМОЙ В НОВОСИБИРСКЕ

Бадритдинов Р.А.

Новосибирск, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН

Из более 300 видов и подвидов рода *Festuca* L. в Сибири встречается 48 (16%) (Цвелёв, 1976; Конспект..., 2005). Используемые в Новосибирской области злаки в настоящее время ограничены сортами лишь 4–5 видов семейства (Сортное..., 1990). Актуальность изучения адаптивного потенциала *Festuca arundinacea* Schreb. (овсяницы тростниковой) – ценного кормового и почвозащитного злака (Кириллов, 1974) вызвана, прежде всего, выявлением способности вида реализовать сезонный ритм развития и семенное воспроизводство в почвенно-климатических условиях района выращивания. Однако данных об

адаптивном потенциале вида для широкого введения его в культуру в регионах Западной Сибири, вне пределов ареала, крайне недостаточно.

Цель нашей работы – изучить сезонный ритм развития и формирование «куста» в 1-й год жизни *F. arundinacea*, а также семенную продуктивность и содержание макро- и микроэлементов в различные фазы вегетации у растений разных лет жизни при выращивании в лесостепной зоне Западной Сибири.

Семенной материал был получен по делектусу и представлен 33 экотипами из разных частей ареала вида. Зерновки были высеяны в 1978 г. на экспериментальном участке Центрального сибирского ботанического сада (ЦСБС СО РАН), в правобережной зоне Приобья. Климат местности резко континентальный, с нередко засушливым, коротким и жарким летом и с холодной суровой зимой (Климат., 1979). Почвы участка серые лесные, в основном слабо- и среднеподзоленные, легкосуглинистого механического состава (Дьяконова, 1975).

В результате наблюдений по комплексу признаков, характеризующих вегетативную и репродуктивную сферу растений, их зимостойкость, полегаемость, устойчивость к болезням, ритму роста и развития, продуктивности надземной части была выделена гексаплоидная популяция, происходящая из Белоруссии (Ботанический сад университета, Минск). Семена этой популяции (репродукции ЦСБС СО РАН) пересевали через 1–2 года с 1981 по 1990 гг. для дальнейшего изучения.

Фенологические наблюдения проводились через 1–2 суток (Бейдеман, 1974) с 1979 по 1993 гг. Формирование «куста» в 1-й год жизни растений изучали в 1989 г. по методу Н.Г. Рытовой (1967). Данные измерений наносили на график и отмечали появление боковых побегов разных порядков у 32 растений. Семенную продуктивность изучали по методу Т.А. Работнова (1960). Реальную семенную продуктивность побега определяли по числу зерновок в соцветии у растений 2–9 лет жизни. Отбор соцветий в посевах выполняли произвольно в 1988–1990 гг. Коэффициент семенной продуктивности (%) определяли из отношения реальной продуктивности к потенциальной (Методические., 1980). Элементный состав надземной части у растений 3, 5 и 6-го года жизни определен методом атомно-абсорбционной спектроскопии, а содержание органических веществ стандартными методами (Методы., 1987). Содержание макроэлементов определяли в фазы массового колошения, цветения и в конце фазы плодоношения, а микроэлементов в фазы массового колошения и цветения. Отбор проб проведен в 1988 г. стандартными методами (Методы., 1987). Статистическая обработка и проверка степени достоверности полученных данных выполнены согласно Г.Н. Зайцеву (1984).

В сезонном ритме развития *F. arundinacea* нами выделено 9 основных фенофаз: 1) весеннее отрастание, 2) нарастание вегетативных побегов с укороченными междоузлиями, 3) трубкование, 4) колошение, 5) цветение, 6) плодоношение, 7) диссеминация, 8) летне-осеннее кушение, 9) вынужденный относительный покой.

Весенняя вегетация растений начинается после схода снежного покрова – в III декаде апреля или в I декаде мая. Удлинение междоузлий симподиально нарастающих побегов отмечено в I–II декаде июня. Вегетативная фаза роста и развития растений длится 36–54 дня. При резких колебаниях температуры и осадков по годам аномальные задержки в развитии растений за годы наблюдений не отмечены.

Фенофаза колошения длится 7–17 дней: с конца III декады мая до начала III декады июня. Завершается полным выдвижением соцветий из влагалищ верхних листьев генеративных побегов.

Фенофаза цветения начинается в конце III декады июня и продолжается 12–18 дней. Цветение хазмогамное. Массовое раскрытие цветков происходит в ночное и утреннее время с 1 до 8 ч. и час пик цветения наступает в 8 ч. утра. Суточный ритм цветения постепенно нарастающий, а после пика цветения – угасающий.

По окончании цветения в I декаде июля начинается формирование зерновок. Полная спелость и начало их осыпания отмечены во II–III декаде июля и I декаде августа. Заканчивается диссеминация во II–III декаде августа.

После осыпания плодов рост и развитие вегетативных побегов продолжается до I–II декады октября. Растения с густой розеткой прикорневых зеленых листьев «уходят» под снег в I–II декаде ноября. Период относительного вынужденного покоя длится около 7 месяцев (октябрь–апрель).

Анализ данных показал также, что продолжительность вегетации растений в разные по метеоусловиям годы находилась в пределах 85–102 дней. Фенофазы вегетативного и генеративного цикла их роста и развития приурочены к определенному периоду вегетационного сезона и для их реализации необходимы соответствующие метеорологические условия.

В течение 1-го года жизни (в год посева) на главном побеге *F. arundinacea* развивается в среднем 9 листьев. Колеоптиль отмирает при росте 3-го листа. Каждый последующий лист больше предыдущего. К концу вегетационного периода растения имеют 2–3 листа, не завершивших своего развития. Чередование растущих и отмирающих листьев сохраняется в течение всего вегетационного периода. В пределах 1–9 яруса нами выделено 3 группы листьев, достоверно различающихся по интенсивности роста. Интенсивность роста 1–3 листьев (I группа) в среднем равна – 0,6(±0,1), 4–5 (II группа) – 0,9(±0,1) и 6–9 (III группа) – 1,4(±0,1) см/сут. На протяжении роста 1–3 листьев проростки сохраняют связь с зерновкой. При росте 4-го листа начинается рост 1-го побега II порядка, или кушение, и растения теряют связь с зерновкой. Зона кушения формируется по мере роста листьев в течение всего вегетационного периода. Растения, развивающие наибольшее число листьев

на главном побеге, формируют наибольшее число боковых побегов. Побег III и IV порядков появляются при росте 7 и 10-го листьев соответственно. В 1-й год жизни у *F. arundinacea* развивается в среднем 2,0(±3,6) интравагинальных, 1,9(±0,3) – экстравагинальных и 0,6(±0,2) – пассивно-экстравагинальных побегов.

Семенная продуктивность у растений 2–9 года жизни в 1988–1990 гг. составила в среднем 67,7%. В соцветии в среднем формировалось 316,2(±17,4) семян. Признак «число семян» был менее зависим от состояния факторов среды, тогда как «число зерновок» варьировало и было обусловлено метеоусловиями, при этом сумма осадков была ограничивающим фактором среды. Установлена отрицательная взаимосвязь между семенной продуктивностью и числом репродуктивных побегов ($r = -0,978$) и с годом жизни растений ($r = -0,651$).

При принудительном самоопылении у растений разных лет жизни формируется зерновок в 9,4 раза меньше, чем при свободном опылении. Наибольшая самонесовместимость выявлена у растений 2-го года жизни. Между возрастом растений и их самонесовместимостью установлена обратная связь ($r = -0,834$). Основным способом опыления у *F. arundinacea* является перекрестный тип. Способность к самоопылению реализуется тогда, когда перекрестное опыление затруднено или невозможно и является вторичным механизмом поддержания семенного возобновления растений. Флоральный период их роста и развития длится в среднем 36 суток и реализуется при среднесуточной температуре воздуха 18,2–20,9°C и сумме осадков 16,8–110,6 мм (Бадритдинов, 2005). В условиях, когда цветение протекает при обильных осадках и при меньшем числе репродуктивных побегов на единицу площади, семенная продуктивность достоверно снижается. Однако увеличение осадков во флоральный период не является ограничивающим фактором среды для массы семян. Масса 1000 семян варьировала в пределах 1,8–2,4 г. Наибольшей всхожестью обладают семена с большей массой ($r = 0,939$).

Изучение элементного состава *F. arundinacea* показало, что общее среднее содержание макроэлементов у растений варьирует в пределах нормального (табл.).

Среднее содержание макроэлементов в надземной части *Festuca arundinacea* 3, 5 и 6-го года жизни (Новосибирск, %)

Элемент	n	$M \pm m_M$	t_M	V, %
Na	9	$0,17 \pm 0,003$ 0,17–0,18	56,6	6,0
Mg	9	$0,20 \pm 0,01$ 0,17–0,23	20,0	15,0
K	9	$2,36 \pm 0,13$ 2,27–2,38	18,2	16,5
P	9	$0,22 \pm 0,02$ 0,17–0,31	11,0	30,0
Ca	9	$0,67 \pm 0,07$ 0,54–0,91	9,3	32,2

Примечание. Под чертой – минимальные и максимальные значения показателя; t_M – достоверность средней величины; V – коэффициент вариации; n – объем выборки.

Аномально низкие или высокие их концентрации не отмечены. В пределах интервала «нижней» нормы варьируют: K, Mg и Na, а «верхней»: P и Ca. При однородности условий экспериментального участка (относительной) это показывает, что признак «концентрация макроэлементов» у растений детерминируется по разному. Уровни K и Mg, а также P и Ca варьируют в сравнении с Na в 2,6 и 5 раз выше соответственно. В течение вегетации независимо от возраста растений наибольшее содержание макроэлементов в фазу колошения. Однако, у 3-хлетних растений их концентрация, в среднем, в 1,4 раза выше, чем у 5 и 6-летних. Выявлен ряд накопления макроэлементов: $K > Ca > P > Mg > Na$. Уровень K превышает Ca почти в 4, P и Mg в 11, а Na в 13 раз.

Содержание микроэлементов (Li, Rb, Mn, Zn, Cu, Fe) варьирует в пределах: 12,8–38,5%. Большое и аномальное варьирование установлено для уровней Sr и Ni. В пробах не обнаружены – Co, Pb и Cd. Установлен ряд накопления микроэлементов: $Fe > Rb > Mn > Zn > Sr > Ni > Cu > Li$.

Комплекс макроэлементов варьирует в среднем в 2,6 раза ниже, чем комплекс микроэлементов (за исключением Ni). Таким образом, уровень макроэлементов, в целом, менее зависим от состояния факторов внешней среды, чем таковой микроэлементов.

Анализ данных по содержанию органических веществ у *F. arundinacea* в течение вегетации показывает различный характер их варьирования. По величине коэффициента вариации выделены следующие группы: 1) безазотистые экстрактивные вещества (небольшое варьирование); 2) сухое вещество, клетчатка, зола, жир, сахар («нижняя» норма варьирования) и 3) протеин (большое варьирование).

По фазам вегетации наибольшее содержание сухого вещества и сахара – при цветении растений, независимо от их возраста. Наибольшее содержание протеина – у растений 3-го года жизни в фазу колошения, и его содержание уменьшается по фазам вегетации у всех изученных возрастов до начала постгенеративного кущения.

С уменьшением протеина увеличивается содержание клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ. В течение вегетации варьирование белково-углеводных веществ в пределах нормы: 3,9–24,6%, кроме протеина ($V = 51,8\%$).

Таким образом, при выращивании в Новосибирске в течение сезона ритм роста и развития *F. arundinacea* не стабилен. В 1-й год жизни растения развивают 9 листьев на главном побеге. Цикл репродуктивных фаз начинается после их перезимовки, на 2-ой год жизни. Адаптивный потенциал вида обусловлен его высокой семенной продуктивностью, генеративной пластичностью и не жесткой детерминированностью элементного состава.

Литература

- Бадритдинов Р.А. Репродуктивная стратегия *Festuca arundinacea* Schreb. (*Poaceae*) // Бот. журн. 2005. Т. 90. № 3. С. 386–400.
- Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, 1974. 153 с.
- Дьяконова А.А. Почвы территории Центрального сибирского ботанического сада (сообщение II) // Ритмы развития и продуктивность полезных растений сибирской флоры. Новосибирск, 1975. С. 141–164.
- Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1984. 424 с.
- Кириллов Ю.И. Овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea* Schreb.) // Тр. по прикл. ботан., генет. и селекц. 1974. Т. 52. Вып. 2. С. 146–167.
- Климат Новосибирска. Л., 1979. 224 с.
- Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения. Новосибирск, 2005. 362 с.
- Методические указания по семеноведению интродуцентов / Под ред. Н.В. Цицина. М., 1980. 64 с.
- Методы биохимического исследования растений. Л., 1987. 430 с.
- Рытова Н.Г. Некоторые закономерности роста листьев и вегетативных побегов луговых злаков // Бот. журн. 1967. Т. 52. № 2. С. 249–256.
- Работнов Т.А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. М., 1960. Т. 2. С. 78–95.
- Сортовое районирование сельскохозяйственных культур в Новосибирской области на 1991 год. Новосибирск, 1990. 30 с.
- Цвелёв Н.Н. Злаки СССР. Л., 1976. 782 с.

РЕСУРСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ БРУСНИКИ В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Борисова Н.И.

Якутск, Якутский государственный университет

Урожайность ягод брусники в Центральной Якутии изучена в лесах окрестностей г. Якутска, Лено-Амгинского междуречья (Богданова, Муратов, 1973; Борисова, 2004).

В данной работе приводятся результаты исследований, проведенных на левом коренном берегу р. Лены в лесах Хангаласского улуса: разнотравно-брусничном и зеленомошно-брусничном лиственничниках. Данные типы леса относятся к группе типов лиственничников средневлажных местопроизрастаний (Тимофеев и др., 1994; Тимофеев, 2004). Среди лиственничников средневлажных местопроизрастаний авторами выделяются три подгруппы по градиции увлажнения: типы свежих, типичных средневлажных и сыроватых лесорастительных условий.

Разнотравно-брусничный лиственничник относится к подгруппе типов лиственничников свежих местопроизрастаний. Этот тип леса является зональным типом растительности Центральной Якутии и широко распространен на межлесном пространстве. Древостой одноярусный и представлен лиственницей Каяндера. Сомкнутость крон древостоя 0,4–0,5. Хорошо выражен мертвый покров. Подлесок с сомкнутостью 0,1–0,2. В состав подлеска входят *Spiraea media* Franz Schmidt., *Rosa acicularis* Lindl., *Salix pyrolifolia* Ledeb., *Betula fruticosa* Pall., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex. Bytt. Травяно-кустарничковый покров сплошной, равномерный, степень покрытия 70–80%. Основной фон создает брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) с покрытием 50–60%. Также встречаются виды: *Linnaea borealis* L. – 20%, *Arctostaphylos uva-ursi* Spreng. – 20%, *Fragaria orientalis* Losinsk – 15%, *Ledum palustre* L. – 5%, *Limnas stelleri* Trin – 20%, *Bromopsis inermis* (Leys) Holub – 11%, *Pyrola incarnata* Freyn. – 9%, *Viola mauritii* Tepl. – 6%, *Lathyrus humilis* L. – 25%, *Vicia cracca* L. – 15%, *Artemisia tanaacetifolia* L. – 8%, *Aguilegia parviflora* Ledeb. – 9%, *Stellaria radians* L. – 2%, *Galium boreale* L. – 3%, *Geranium pratense* L. – 9%, *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Smidt – 9%, *Poa pratensis* L. – 2%, *Achillea millefolium* L. – 5%, *Silene repens* Partin. и *Scorzonera radiata* Fisch. ex Ledeb. (единично). Мохово-лишайниковый покров выражен слабо, покрытие 5–10%. Мхи представлены: *Ptelidium ciliare* (L.) Hampe., *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B.S.G., *Rhytidium rugosum* (Hedn.) Kindb., *Polytrichum strictum* Bird., *Dicranum fragilifolium* Lindb. и т.д.

Зеленомошно-брусничный лиственничник относится к подгруппе типов лиственничников сыроватых местопроизрастаний. Этот тип лиственничников встречается на северном склоне рек. Древостой чистый, представлен лиственницей Каяндера, наблюдается изреживание, имеется много валежников. Сомкнутость крон древостоя 0,5–0,6. Подлесок слабо выражен, встречаются *Salix pyrolifolia* Ledeb. – 5% и *Spiraea media* Franz Schmidt – 3%. Травяно-кустарничковый покров сплошной, равномерный, степень покрытия 70–80%. Основной фон создает брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) с покрытием 60–70%. Встречаются виды: *Ledum palustre* L. – 12%, *Linnaea borealis* L. – 30%, *Arctous erythrocarpa* Small. – 15%, *Vaccinium uliginosum* L. – 12%, *Linnaea stelleri* Trin. – 15%, *Lathyrus humilis* L. – 20%, *Vicia cracca* L. – 15%, *Pyrola incarnata* Freyn. – 22%, *Pedicularis venusta* Bunge – 8%, *Scorzonera radiata* Fisch. ex Ledeb. – 3%, *Sanguisorba officinalis* L. – 2%. Мохово-лишайниковый покров хорошо выражен, степень покрытия 60%, с мощностью живого слоя 3 см, мертвого слоя 3 см. Мхи представлены: *Ptelidium ciliare* (L.) Hampe., *Dicranum bergri* Bland., *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Pleurosum schreberi* (Brid) Mitt.

В исследуемых типах леса проективное покрытие брусники достаточно высокое и наблюдается равномерное распределение парциальных кустов. Плотность парциальных кустов брусники может варьировать в разные годы. Но в среднем в разнотравно-брусничном лиственничнике она достигает до 908,4 ед/м², а в более влажных условиях зеленомошно-брусничного лиственничника плотность парциальных кустов несколько выше – 1197,2 ед/м².

Учитывая высокое проективное покрытие и равномерное распределение брусники на пробной площади, для определения урожайности ягод были применены небольшие учетные площадки (50 × 50 см) и размещены по прямым линиям – трансектам. Учетные площадки на каждой пробной площади были заложены в 30 повторностях. Урожайность брусники была определена двумя методами: по массе ягод, собранных с каждой учетной площадки, и произведением количества ягод с учетной площадки на массу одной ягоды.

В ценопопуляциях брусники от общей плотности парциальных кустов число генеративных кустов составляет 8,3–32,9%. В разных типах леса их соотношение изменяется незначительно. На варьирование численности этого показателя заметное влияние оказывают условия года. Положительное влияние на заложение почек и их развитие могут оказывать благоприятные условия как текущего, так и предыдущего года произрастания. В годы с высоким урожаем ягод формируется наибольшее количество цветonoсных кустов. В зеленомошно-брусничном лиственничнике присутствие уже 19,4% генеративных кустов определяет высокую урожайность ягод брусники (в 2004 г.), а в разнотравно-брусничном лиственничнике – 24,9%.

Наблюдения, проведенные за развитием брусники в течение шести лет, показывают, что в разнотравно-брусничном лиственничнике урожайность может варьировать в разные годы от 155,4 до 1718,0±106 кг/га, а в зеленомошно-брусничном лиственничнике – от 164,0±76,0 до 1152,0±70,0 кг/га. Сравнительно высокая урожайность была сформирована в 2004–2006 гг. (рис.).



Урожайность ценопопуляции брусники в разных типах лиственничников

Формирование урожая ягод брусники зависит от многих факторов. Относительно высокие температуры (июнь, июль, август) – 17,4°C; 19,3°C; 16,4°C (Метеорологический ежемесячник), несколько превышающие многолетние среднемесячные температуры тех же месяцев – 14,3°C; 17,8°C; 14,1°C (Гаврилова, 1973), и небольшое количество осадков за летний период (10,1 мм, 12,4 мм, 13,3 мм) в сравнении с многолетними среднемесячными показателями (29 мм, 49 мм, 38 мм) обусловили формирование низкой урожайности за 2002 г. Нередко причиной снижения урожая ягод являются поздневесенние заморозки. Так, заморозки (–4°C почвы), наблюдавшиеся 6 июня 2001 г., и понижение температуры (–1° и –3°C) в начале июня 2003 г., повлекли за собой значительное снижение урожая ягод. При воздействии заморозков наблюдается опад соцветий до 24,8% в зеленомошно-брусничном и до 42,7% разнотравно-брусничном лиственничниках. В период цветения и в начале завязывания плодов существенное воздействие оказывает засуха или, наоборот, обильные осадки. В начале вегетационного периода (июнь) 2003 г. наблюдались более неблагоприятные условия, которые выражались не только поздневесенними заморозками, но и небольшим количеством осадков (20,6 мм) не превышающим многолетнее среднемесячное значение (29 мм). В таких условиях в зеленомошно-брусничном лиственничнике в соцветиях брусники в среднем было завязано $2,32 \pm 0,2$ ягод, что составляет 52,8% от всего числа цветков. А в разнотравно-брусничном лиственничнике, из немногочисленных цветков соцветия, были завязаны $3,5 \pm 0,9$ ягод (75,5% цветков). В этом типе леса обильные дожди (100 мм), выпавшие в июле 2003 г. и превышающие в два раза многолетние среднемесячные осадки в июле (49 мм), способствовали формированию сравнительно крупных ягод ($0,193 \pm 0,01$ г). Вследствие этого урожайность брусники, несмотря на неблагоприятные предыдущие условия, оказалась достаточно высокой ($593,6 \pm 176,0$ кг/га). Однако то же количество осадков не повлияло на развитие ягод в зеленомошно-брусничном лиственничнике, где образовались очень мелкие ягоды с массой соответствующей лишь $0,093 \pm 0,02$ г. Масса одной ягоды является изменчивой величиной и зависит от условий года. За годы наблюдений максимальная масса одной ягоды брусники в данных типах леса достигала до $0,226 \pm 0,05$ г.

В связи с тем, что население может собрать ягоды еще до полной их спелости, многие исследователи предлагают урожайность определять как произведение числа ягод с учетной площадки на массу одной ягоды. В урожайные годы (2004–2006 гг.) количество ягод на учетной площадке варьирует от $513,4 \pm 46,2$ до $1004,9 \pm 64,6$ ед/м². Но иногда и при меньшем числе ягод ($366,8 \pm 0,9$ ед/м²) показатель урожайности может быть достаточно высоким (829 кг/га), поскольку при подсчете используется средняя масса ягоды ($0,266 \pm 0,06$ г). В неурожайные годы число ягод на учетной площадке варьирует от $140 \pm 56,0$ ед/м² до $333,9 \pm 33,1$ ед/м². В целом, второй метод подсчета урожайности дает завышенные на 5–30% результаты. В разные годы в зеленомошно-брусничном лиственничнике урожайность ценопопуляции брусники варьирует от 173,6 до 1224,0 кг/га, а в разнотравно-брусничном лиственничнике – от 206,9 до 1288,0 кг/га. На завышение результатов, возможно, оказывает влияние произведение общего количества разных по массе ягод на среднюю массу ягоды.

Таким образом, исследования урожайности брусники в лесах Центральной Якутии показывают:

- в ценопопуляциях брусники число генеративных парциальных кустов в разные годы варьирует в пределах 8,3–32,9%. Развитие в ценопопуляции 19–24% генеративных кустов обуславливает высокую урожайность;
- на формирование урожайности брусники наибольшее влияние оказывают поздневесенние заморозки;
- превалирование урожайности зеленомошно-брусничного или разнотравно-брусничного лиственничника более зависит от условий года. Эти типы леса являются хорошими ягодниками.

Литература

- Богданова Г.А., Муратов Ю.М. Брусника в лесах Сибири. Новосибирск, 1978. 118 с.
 Борисова Н.И. Урожайность брусники в разнотравно-брусничных лиственничниках Центральной Якутии // Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова Внутренней Азии: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием (Улан-Удэ, 7–10 сентября 2004 г.). Ч. 2. Улан-Удэ, 2004. С. 72–74.
 Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. Якутск, 1973. 118 с.
 Метеорологический ежемесячник. Якутск. Главное управление гидрометслужбы при РС (Я), 2001–2006.
 Тимофеев П.А., Исаев А.П., Щербаков И.П. и др. Леса среднетаежной подзоны Якутии. Якутск, 1994. 140 с.
 Тимофеев П.А. Леса Якутии: состав, ресурсы, использование и охрана. Новосибирск, 2003. 194 с.

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ У *ULMUS PUMILA* L. И *U. MACROCARPA* HANCE

Бутина Н.А.

Чита, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н.Г. Чернышевского

Накопление и превращение запасных веществ играет важное значение в устойчивости растений к экстремальным условиям обитания. Глубина превращений запасных веществ и накопление растворимых сахаров определяет степень морозоустойчивости растений (Окнина, Генкель, 1964, 1975; Филиппович, Страшнова,

1969; Генкель, Павлова, Якимова, 2004). Органический покой у растений связывают с глубиной превращения запасных веществ (Павлова, 1986). Устойчивость растений зимой определяется не характером покоя, а накоплением запасных веществ в растительных клетках (Христо, 1961). Растения с вынужденным покоем раньше мобилизуют запасные вещества, тогда как растения с органическим покоем мобилизуют запасные вещества медленнее.

В растениях распространенным запасным веществом является крахмал. Запасными могут быть и другие вещества – растворимые углеводы, жиры, но они могут являться результатом глубокого превращения крахмала, выполняя роль энергетического материала (Христо, 1961; Павлова, Якимова, 2004). По характеру накопления запасных питательных веществ в зимнее время древесные растения делятся на две группы: крахмалистые и маслянистые (Туманов, 1940). Образование крахмала и жиров сопровождается обезвоживанием клеток и способствует перезимовке растений. Превращение крахмала в жиры и сахара является результатом приспособления растений к осенне-зимним условиям при переходе в покой. Как отмечает К.А. Сергеева (1971), гидролиз крахмала у зимостойких пород происходит раньше, чем у незимостойких.

Устойчивость растений к замораживанию также связана с качеством и количеством растворимых сахаров (Кумаков, 1956). В зависимости от вида растений это могут быть глюкоза, дисахара, раффиноза. Защитная роль сахаров проявляется после того, как они образуют комплексные соединения с белками. Большее защитное действие оказывают сахара с большим молекулярным весом. Прямую связь между накоплением сахаров и устойчивостью к низким температурам обнаружили у древесных растений В.А. Кумаков (1956), П.А. Генкель, Е.З. Окнина (1964). Защитное действие сахаров связывают с тем, что они препятствуют свертыванию белков протоплазмы при пониженной температуре. Большое содержание сахаров повышает осмотическое давление клеточного сока, что способствует усилению морозо- и холодоустойчивости растений.

В течение двух лет (2005–2007 гг.) мы определяли запасные вещества в побегах и почках *U. pumila* и *U. macrocarpa* гистохимическим методом (Фурст, 1979). Количество крахмала оценивали по пятибалльной шкале. При отрицательной реакции – крахмала нет – 0 баллов; интенсивное черно-синее окрашивание – крахмала очень много – 5 баллов; интенсивное синее окрашивание – крахмала много – 4 балла; размытое синее окрашивание – крахмала довольно много – 3 балла; размытое и просматриваются крахмальные зерна – крахмала мало – 2 балла; отдельные крахмальные зерна – крахмала очень мало – 1 балл. О количестве растворимых углеводов судили по количеству осадка гидрата окиси на стекле, о количестве жира – по количеству и величине капель. Запасные вещества определяли в начале зимы и в зимне-весенний период. Данный метод определения запасных веществ по существу позволяет лишь констатировать наличие или отсутствие запасных веществ в растительных клетках. Однако при всей условности данный метод все же позволяет проследить динамику веществ, выявить различия между видами.

Проведенные нами исследования показали, что в осенний период (октябрь) в стеблях и почках *U. pumila* и *U. macrocarpa* накапливается крахмал, жир обнаружен не был. Причем количество крахмала оценивается нами в 4 балла (табл.). В ноябре в стеблях и почках исследуемых видов также обнаруживается крахмал, но уже в меньших количествах и составляет 3–4 балла. Как отмечают П.А. Генкель и Е.З. Окнина (1964), с переходом в состояние покоя при более глубоком превращении веществ содержание крахмала снижается. Реакция на крахмал становится все слабее, в некоторых клетках вообще отсутствует. В зимний период в стеблях и почках *U. pumila* и *U. macrocarpa* крахмал нами не отмечался. Незначительное количество крахмала было отмечено нами только в декабре. Жир встречается в виде мелких капель. Наряду с жиром в стеблях и почках исследуемых видов отмечается наличие сахаров. Причем количество сахаров увеличивается параллельно с уменьшением количества крахмала в исследуемых органах. В весенний период (март–апрель) в стеблях и почках исследуемых видов отмечается большое количество растворимых сахаров. Крахмала и жира в этот период обнаружено не было.

Динамика пластических веществ в тканях *U. pumila* и *U. macrocarpa*

Срок наблюдений	<i>U. pumila</i>						<i>U. macrocarpa</i>					
	Стебель			Почки			Стебель			Почки		
	Кр.	Сах.	Ж	Кр.	Сах.	Ж	Кр.	Сах.	Ж	Кр.	Сах.	Ж
Октябрь	4	0	–	4	0	–	4	0	–	4	0	–
Ноябрь	3	1	–	3	1	–	4	2	–	3	2	–
Декабрь	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1
Январь	–	3	1	–	3	1	–	3	1	–	3	1
Февраль	–	3	1	–	4	1	–	4	1	–	4	1
Март	–	4–5	–	–	4	–	–	4	–	–	5	–
Апрель	–	5	–	–	5	–	–	5	–	–	5	–

Примечание: условные обозначения: Кр. – крахмал, Сах. – сахара, Ж – жир.

Таким образом, осенью в тканях *U. pumila* и *U. macrocarpa* накапливается крахмал, который к зимнему периоду превращается в сахара. В зимний период у исследуемых видов в тканях обнаруживается жир в виде мелких капель. Жир, как и другие вещества липоидной природы, скапливаясь на поверхности протоплазмы, снижает проницаемость клеточных мембран, создавая условия для менее интенсивного обмена веществ и сохранения влаги. Жир выполняет роль пластификатора, защищая хрупкую зимнюю структуру протопласта (Павлова, Якимова, 2004). Наряду с жиром в тканях отмечается наличие растворимых сахаров. Весной, в период активного развития, в тканях *U. pumila* и *U. macrocarpa* отмечается большое количество растворимых сахаров, крахмала и жира нет.

В результате проведенного исследования можно сказать, что *U. pumila* и *U. macrocarpa* относятся к видам с ранним и полным превращением крахмала. Что является адаптацией к суровым условиям Восточного Забайкалья.

Литература

- Генкель П.А. Физиология растений. М., 1975. 236 с.
 Генкель П.А., Окнина Е.З. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. М., 1964. 242 с.
 Кумаков В.А. Влияние поздних весенних заморозков на рост и устойчивость ясеня в связи с их углеродным балансом // Доклады АН СССР. 1956. Т. 89. № 6. С. 1107–1109.
 Павлова Н.Е. Эколого-физиологические особенности степных травянистых многолетников Забайкалья: Автореф. дис. ... канд биол. наук. Иркутск, 1986. 21 с.
 Павлова Н.Е., Якимова Е.П. Осенне-зимний покой степных растений Забайкалья. Чита, 2004. 73 с.
 Сергеева К.А. Физиологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений. М., 1971. 176 с.
 Туманов И.И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений. М.; Л., 1940.
 Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М., 1979. 128 с.
 Христо А.А. Период покоя и зимостойкости яблони в условиях Западной Сибири // Физиология растений. 1961. Т. 8. Вып. 1. С. 58–66.
 Филиппович Ю.Б., Страшинова М.И. Динамика растворимых углеводов в почках, листьях и побегах шелковицы в связи с ее морозостойкостью // Физиология растений. 1969. Т. 16. Вып. 1. С. 49–54.

КАРЕЛЬСКАЯ БЕРЕЗА: СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ И ИХ ОХРАНА

Ветчинникова Л.В., Кузнецова Т.Ю.

Петрозаводск, Институт леса Карельского научного центра РАН

Betula pendula Roth var. *carelica* (Mercllin) Hämet-Ahti является аборигенным компонентом дендрофлоры Северной, а местами – Восточной Европы. Вероятно, благодаря первым сведениям об ее распространении в Карелии, а главное использованию древесины местным населением, эта береза получила существующее ныне название «карельская береза». Лесов не образует, а произрастает одиночно или небольшими группами и находится под угрозой исчезновения. Ее отличительная особенность заключается в наличии оригинальной узорчатой текстуры древесины, которая по рисунку и прочности напоминает мрамор. Волокна древесины у карельской березы, направленные не строго вертикально, а под разным углом, обуславливают ее волнистость, курчавость, наличие «завитков» и оригинальной цветовой гаммы, местами с блестящей поверхностью.

В природных условиях найти карельскую березу достаточно сложно. По сравнению с березой повислой она обычно ниже по высоте, крона у нее более редкая, а кора более грубая. Наличие узорчатой текстуры древесины можно установить по косвенным признакам, к которым относятся утолщения или выпуклости, внешне различимые на поверхности ствола. После удаления коры обнаруживаются прямые признаки, свидетельствующие о наличии узорчатой текстуры в древесине карельской березы. Они выражаются в виде рельефной или ямчатой поверхности с многочисленными эллипсовидными углублениями, несколько вытянутыми вдоль ствола. У других видов березы поверхность древесины в основном ровная и гладкая. На внутренней стороне коры карельской березы имеются соответственно форме и размерам ямок килевидные выступы. Отдельные участки ровной поверхности ствола имеются и у узорчатых особей карельской березы, которые преобладают обычно в верхней части ствола и на ветвях. Образование узорчатой древесины визуально заметно не сразу. На то, чтобы определить, будет древесина узорчатой или нет, требуется в среднем около 6–10 лет. Однако, согласно нашим наблюдениям и литературным данным, признаки «карелистости» у одних растений могут проявляться уже в возрасте 3–5 лет (Ruunanen, 1988), а у других – только в 20–25 (Сакс, Бандер, 1971(1972) и даже в 40 лет (Scholz, 1960).

На всем протяжении ареала карельская береза характеризуется формовым разнообразием. Главные различия у нее наблюдаются по форме роста и типу поверхности ствола. Основными формами роста у карельской бе-

резы являются: высокоствольная, короткоствольная, кустообразная. По типу поверхности ствола целесообразно выделять: шаровидноутолщенный, мелкобугорчатый и ребристый. Безузорчатый тип карельской березы также встречается, но визуально его невозможно отличить от обычной березы повислой. В лучшем случае к нему можно отнести безузорчатые сибсы, полученные в результате контролируемого опыления между собой узорчатых особей карельской березы. При инвентаризации карельской березы в природных популяциях по форме роста следует выделять также гнездовидные древовидные и кустовидные растения, которые являются многоствольными, но в отличие от кустообразных не имеют общего ствола в прикорневой части. Сравнительно широкое распространение последних связано, по всей вероятности, с их порослевым происхождением. Анализ динамики проявления «узорчатости» в гибридном потомстве карельской березы в течение первых трех десятилетий их развития показал наличие определенных типов поверхности ствола у различных форм роста (Ветчинникова, 2005). Так, при формировании узорчатой текстуры древесины у высоко- и короткоствольных форм роста преобладает шаровидноутолщенный и мелкобугорчатый типы поверхности ствола, а у кустообразных – в основном шаровидноутолщенный. Присутствие деревьев с обычным (без признаков узорчатости) типом поверхности ствола в потомстве карельской березы установлено у высоко- и короткоствольных форм роста и отсутствие таковых у кустообразных. Ребристый тип поверхности наблюдается только у высокоствольных форм роста, тогда как у короткоствольных после 10 лет развития он сменяется узорчатыми типами.

Ведущая роль в формовом составе карельской березы принадлежит короткоствольной форме роста (до 50–60%) во всех частях ее ареала. На долю высокоствольных приходится до 10–15%, а кустообразные и кустовидные составляют около 25–30%, причем численность последних возрастает по направлению к южной части ее ареала. По основным типам поверхности ствола можно ориентировочно определить степень насыщенности рисунка в древесине карельской березы: ребристый тип поверхности ствола свидетельствует лишь о слабой волнистости древесины, шаровидноутолщенный – о наличии выраженного узорчатого рисунка в древесине утолщений и относительно слабом проявлении или его полном отсутствии в «перехватах». Наиболее равномерное размещение узорчатой текстуры в древесине наблюдается у мелкобугорчатого типа поверхности ствола.

При интродукции таксономические особенности у карельской березы сохраняются. Это свидетельствует не только об эколого-географической приуроченности ареала карельской березы, но и генетической обусловленности ее происхождения и формового разнообразия.

В последние 50–70 лет, к сожалению, произошло сокращение числа деревьев карельской березы в природных популяциях, а также сужение границ ее ареала вплоть до полного исчезновения на территориях ряда стран. Так, длительная эксплуатация запасов карельской березы в конце XIX–начале XX в. и позднее, особенно в годы Великой Отечественной войны и временной оккупации территории Республики Карелия, обусловила значительное сокращение ее ресурсов. Интенсивные рубки привели в результате не только к сокращению численности карельской березы, но и во многих случаях к изменению их габитуса, поскольку после отбора в рубку деревьев, отличающихся крупными размерами и лучшим рисунком древесины, в природных популяциях оставались низкорослые деревья, преимущественно порослевого происхождения. Отсюда и возникло, по всей вероятности, представление о карельской березе как имеющей низкий рост и изогнуто-неправильную форму ствола. В связи с этим уже в 1939 г. Совет Народных Комиссаров Карельской АССР издал специальное постановление, в котором объявил карельскую березу особо охраняемой породой, а следовательно, и редким растением. Были запрещены рубки карельской березы, проведена ее инвентаризация, начаты работы по воспроизводству.

Неслучайно первый ботанический заказник, площадью 8,3 га, был создан в 1956 г. на территории Кондопожского района для охраны и воспроизводства именно карельской березы, а позднее, в 1984 г., и в других районах Карелии (Белоусова, 1992; Хохлова и др., 2000). На 2008 г. официальный статус имеют четыре ботанических заказника карельской березы, общей площадью 40,4 га. Наиболее крупные из них: «Анисимовщина» – 6,1 га, «Каккоровский» – 28,5 га, «Спасогубский» – 5,7 га.

В 1985 г. карельская береза была внесена в Красную книгу Карелии. В издание 1995 г. из-за отсутствия статуса вида она не вошла. В 2007 г. карельская береза вновь внесена в Красную книгу Республики Карелия.

Согласно данным инвентаризации, проведенной в 1968–1970 гг., карельская береза в природных популяциях на территории Карелии произрастала на площади 107,7 га (Смирнов, 1972). Площадь отдельных участков занимала от 0,07 до 23,5 га с количеством деревьев на одном участке от 2 до 1167. Средний возраст древостоев колебался по отдельным участкам от 20 до 67 лет. Общее число деревьев карельской березы в Карелии в природных популяциях к 1970 г. составляло 4800 штук. К сожалению, на 01.01.2008 г. согласно предварительной оценке их осталось не более 2–3 тысяч. Вегетативное и семенное потомство плюсовых деревьев карельской березы выращивается на лесосеменных плантациях (42,1 га), из них на площади 0,4 га создан архив клонов (от 41 генотипа), 137 деревьев оформлены как плюсовые.

К началу XXI в. генетические ресурсы карельской березы в Республике Карелия значительно уменьшились, а в нескольких ботанических заказниках они оказались на грани исчезновения. Это связано не только с массовыми браконьерскими рубками (за период 1996–2003 гг. на территории Карелии, согласно официальным данным, срублено 1377 стволов различных форм роста и узорчатости), но и с возрастом растений. К настоящему времени большинство

естественных насаждений карельской березы (в отличие от обычной березы, у которой предельный возраст составляет 120–140 лет), а также более 300 га искусственно созданных по возрастной структуре (70 лет и более) являются перестойными или спелыми. Промышленные рубки карельской березы на территории Республики Карелия не ведутся. Однако экономически оправдано проводить рубки карельской березы в возрасте 40–50 лет (Raulo, Siren, 1978).

Особое опасение вызывает то, что естественное возобновление карельской березы на всем протяжении ареала осуществляется крайне слабо. По всей вероятности, это связано с тем, что характерные места обитания карельской березы (заброшенные пастбища, земли, вышедшие из-под сельскохозяйственного использования и т. п.) постепенно исчезают или подвергаются значительному изменению, что угрожает естественному появлению здесь карельской березы и способствует смене породного состава лесов. Вероятно, аналогичные события ранее уже произошли в Германии и Польше, и в настоящее время наблюдаются на территории Северо-Запада России. Однако в отличие от западных стран, где преобладает урбанизация территории, в Карелии, наоборот, происходит «одичание» ряда районов и зарастание бывших сельскохозяйственных земель лесом. Кроме того, было замечено, что нарушение баланса генотипов в насаждениях карельской березы обуславливает, по-видимому, снижение жизнеспособности не только особей, но и популяций в целом.

Несмотря на почти 100-летний период изучения карельской березы, существующие к настоящему времени гипотезы о происхождении карельской березы и механизмах образования узорчатой древесины не объяснили пока в полной мере причин и факторов, ее обуславливающих. Вместе с тем, многочисленные физиолого-биохимические и селекционно-генетические исследования, проводимые в последние 20–30 лет, опровергли высказанные ранее предположения о патологическом или инфекционном происхождении карельской березы и выдвинули на первый план гипотезы генетического характера.

Нами на основании более чем 30-летних морфо-физиологических, биохимических и селекционно-генетических исследований сформулирована гипотеза эколого-генетического происхождения карельской березы (Ветчинникова, 2005). Согласно которой происхождение карельской березы носит вероятностный характер и связано как с природно-климатическими условиями произрастания, так и с генетическими особенностями пыльцы, участвующей в опылении. Именно в силу этих причин ареал карельской березы является ограниченным и прерывистым. Основной причиной, которая предопределила ее появление, следует, на наш взгляд, считать возможность гибридизации основных видов – березы повислой с березой пушистой (или их гибридов), произрастающих в условиях северо-запада Европы, а предпосылками этого явилось их совместное произрастание и отсутствие между ними фенологической изоляции (которая имеет место лишь в отдельные годы). На основании предварительных данных молекулярного маркирования генома, выявлено генетическое сходство карельской березы как с березой повислой, так и с березой пушистой. На количественное соотношение узорчатых и безузорчатых особей у карельской березы большое влияние оказывает панмиксия и способ опыления. Разведение карельской березы, а также мониторинг природных популяций этой породы показывают, что процесс формирования узорчатой текстуры древесины определяется уровнем экспрессии генов, т. е. появление карельской березы находится под генетическим контролем, а степень проявления насыщенности рисунка – с условиями ее произрастания, главным образом, интенсивностью освещенности.

Таким образом, на основании более чем 30-летних исследований выявлена антропогенная трансформация насаждений карельской березы, которая выражается в уменьшении численности деревьев, сокращении объема природных популяций до полного их исчезновения на некоторых территориях, изменении габитуса растений с древовидного на кустовидный и т. д. Ускорению этих процессов способствовали ее некоторые биологические особенности (короткий жизненный цикл до 50–60 лет, низкая конкурентоспособность по сравнению с другими древесными породами и т. п.), а также антропогенное воздействие (браконьерские рубки, лесохозяйственные мероприятия и т. д.). Следствием наблюдаемых процессов может быть полное исчезновение карельской березы, обладающей оригинальной узорчатой текстурой древесины. Все более очевидной становится необходимость принятия срочных мер по сохранению и восстановлению ее генофонда. Для этого следует использовать как традиционные методы размножения (гибридизация, прививки), так и нетрадиционные с использованием инновационных технологий (клональное микроразмножение), что имеет огромное значение для сохранения и восстановления генофонда карельской березы, находящейся под угрозой исчезновения.

Литература

- Белоусова Н.А. Лесные и ботанические заказники Карелии // Охраняемые природные территории и памятники природы Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 1992. С. 71–81.
- Ветчинникова Л.В. Карельская береза и другие редкие представители рода *Betula* L. М. Наука. 2005. 269 с.
- Сакс К.А., Бандер В.А. Выращивание карельской березы в Латвийской ССР // Научн.тр. Укр. с.-х. акад. 1971 (1972). Вып. 65. С. 128–129.
- Смирнов А.Д. Результаты инвентаризации карельской березы // Труды Петрозаводской лесной опытной станции. 1972. Вып. 2. С. 81–83.
- Соколов Н.О. Карельская береза. Л., 1959а. 36 с.

Хохлова Т.Ю., Антипин В.К., Токарев П.Н. Особо охраняемые природные территории Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 2000. 312 с.

Raulo J., Siren G. Neljän visakoivikon paatehakkuun tuotos ja tuotto // Silva Fennica. 1978. Vol. 12, N 4. P. 245–252.

Ryynanen L. Cloning of *Betula pendula* and *Betula pubescens* by means of tissue culture // Bulletins of Finnish Forest Research Institute. 1988. N 304. P. 24–30.

Scholz E. Die vegetative Vermehrung der Braumnaserbirke // Forst und Jagdz. Sondern. «Forstl. Samenplantagen». II. 1960. S. 52–55.

СЫРЬЕВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОСОБЕЙ *PHLOJODICARPUS SIBIRICUS* (STEPH. EX SPRENG.) К.-POL. (СЕМ. *APIACEAE*) В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

Гилева М.В.

Чита, Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет

Вздутоплодник сибирский – *Phlojodicarpus sibiricus* (Steph. ex Spreng.) К.-Pol. (сем. *Apiaceae*) – является официальным лекарственным растением, кумарины корней которого используется для производства препарата «фловирин», обладающего спазмолитическими свойствами при заболеваниях сердечно-сосудистой системы (Гос. Реестр., 1998; Машковский, 2000).

Phlojodicarpus sibiricus имеет дизъюнктивный ареал сибирско-монгольского типа, охватывающий горноостепенные районы Южной Сибири и северной части Монголии (Атлас., 1976; Грубов, 1982; Дикорастущие..., 1985). В России он состоит из трех фрагментов: даурского, селенгинского и байкальского. Кроме того, изолированные участки ареала отмечены в Якутии, Красноярском крае, Иркутской и крайнем западе Амурской области (Пименов., 1976). Наиболее крупная часть ареала (даурский фрагмент) расположена на юго-востоке Забайкалья (в Читинской области).

В литературе приводятся данные о возможных запасах сырья *Ph. sibiricus* в Читинской области (Пименов, 1976; Атлас., 1976). Как правило, описываются популяции в составе нителестниковых степей с дальнейшей экстраполяцией полученных данных на территорию их распространения. Нителестниковые степи в Восточном Забайкалье занимают достаточно большие площади. Однако, *Ph. sibiricus* входит в число только некоторых из них. В результате этого литературные данные о запасах сырья вида в Читинской области оказываются очень сильно завышенными.

Изучение сырьевой продуктивности *Ph. sibiricus* проводилось в течение 1995–2007 гг. в Агинском, Баянском, Борзинском, Могойтуйском, Нерчинском, Оловянинском, Ононском, Читинском районах Читинской области. Все наблюдения и исследования проводились на 50 ценопопуляциях расположенных на различных по экспозиции и высоте склонах гор, равнинных участках, а также входящих в состав разных фитоценозов. Содоминантом исследованный вид является во вздутоплодниково-литвиновотипчаковых, вздутоплодниково-нителестниковых и вздутоплодниково – осоковых степях (Гилева, 2000). Однако площади таких степей в Восточном Забайкалье очень ограничены. В пределах Калганского района они составляют – 20,5 га (Дулепова, 1993), Оловянинского района – 2,34 га, Могойтуйского – 0,28 га и Нерчинского – 0,19 га. В Ононском районе основные промышленные заросли в. сибирского располагаются на особо охраняемой природной территории – памятника природы Адун-Чолон, поэтому заготовки сырья здесь недопустимы.

Плотность запаса или урожайность сырья* является исходным показателем для ресурсоведческой характеристики, определяющей хозяйственную ценность популяций и лежащих в основе разработки рациональных способов их эксплуатации. По этому показателю обследованные нами ценопопуляции оказались неоднородными. Большинство ценопопуляций имеют невысокую плотность особей (в среднем не превышающей 0,5–1 экз./м²). Наибольшая плотность товарных особей *Ph. sibiricus* составила 11,1±0,3 экз./м² (Агинский район). Средняя фитомасса корня одной особи *Ph. sibiricus* составила в 24,85 г. с минимумом 9,5 г, максимумом – 40,5 г. Фитомасса корня *Ph. sibiricus* в большой степени зависит от возрастного состояния особи (табл.).

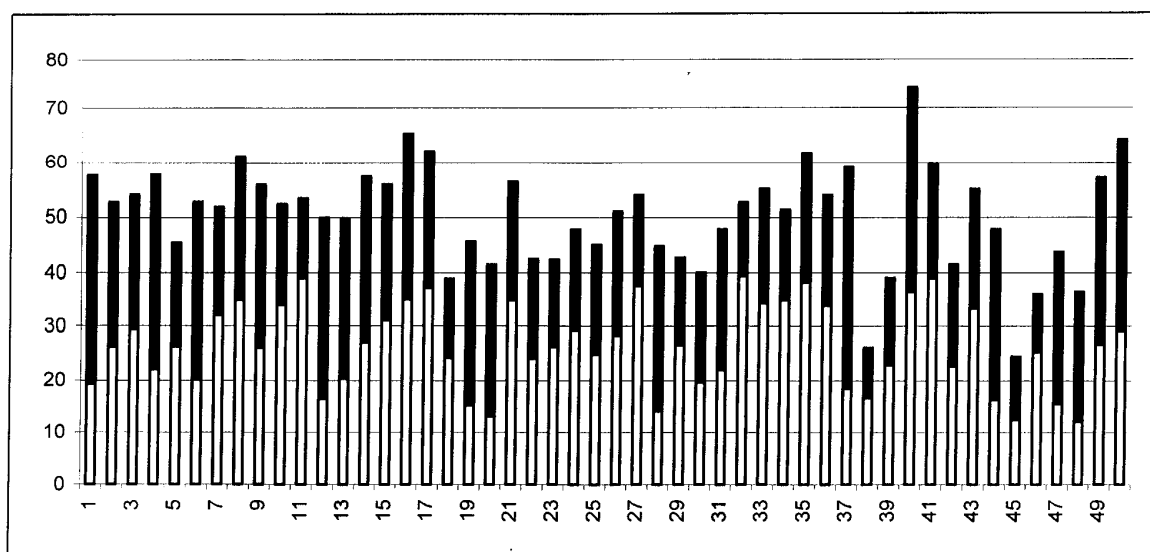
Средняя фитомасса корня товарных экземпляров *Phlojodicarpus sibiricus* различных возрастных состояний в изученных ценопопуляциях

Возрастные состояния	Фитомасса корня (г)	Выход воздушно-сухого сырья, %
v	15±2	18,5
g ₁	19±3	31,2
g ₂	27±5	46,2
g ₃	35±5	46,3

* Под сырьем в данном случае мы понимаем каудекс и части корней размером 10 см.

Из данных таблицы видно, что наибольшая фитомасса корня соответствует средневозрастному и старому генеративному состоянию. Различия в фитомассе между ними лежат в пределах ошибки. Минимальная фитомасса корня товарного экземпляра принадлежит взрослым вегетативным растениям. От взрослых вегетативных к старым генеративным особям возрастает процент выхода сухого сырья, достигая максимума в средневозрастном и старом генеративном состоянии. Исходя из полученных данных, к ценным в ресурсоведческом отношении особям в сибирского мы относим растения репродуктивной группы – средневозрастные и старые генеративные, характеризующиеся максимальной массой подземных органов и сухих веществ.

В большинстве исследованных ценопопуляций нами отмечена отрицательная корреляция между величинами средней фитомассы листьев и корней растения. Как видно на рисунке, отношение массы листьев и корней особи составляет в основном 1 : 3. Такое распределение общей массы наблюдается в 86% исследованных ценопопуляций (в 14% популяций соотношение близко к 1 : 1).



Соотношение средней массы корня и листьев средневозрастных генеративных особей *Phlodicarpus sibiricus* в исследованных ценопопуляциях.

По оси абсцисс – номера ценопопуляций, по оси ординат – масса (г): ■ масса корня, □ масса листьев

Минимальной фитомассе листьев особи *Ph. sibiricus* соответствует максимальная масса корней. Особенно рельефно эта закономерность проявляется в популяциях, расположенных на вершинах сопков или верхних частях склонов. На основании полученных результатов можно сделать предположение, что с увеличением высоты мест произрастания *Ph. sibiricus* корневая система более сильно развита по своей фитомассе. Приуроченность же формирования максимальной фитомассы корня к определенному фитоценозу нами не обнаружена.

Урожайность лекарственного сырья популяций варьирует в больших пределах. Она зависит от обилия вида, в меньшей степени – от массы корня особи. Наибольшая урожайность *Ph. sibiricus* составляет 175 ± 61 г/м² в популяции, находящейся на пологом участке вздутоплодниково-красоднево-нителестниковой степи. Близкие к максимальной показатели урожайности – 130 ± 54 г/м² и 112 ± 37 г/м² наблюдались в популяции, расположенной в подножье северо-западного склона в составе ковыльно-осоковой степи и в популяции со сходным положением, но в составе полидоминантной разнотравной степи соответственно. Минимальная урожайность колебалась от 7 ± 3 до 9 ± 4 г/м², корреляции урожайности с характером фитоценоза и расположением на разных частях склонов нами не обнаружены.

Таким образом, сырьевая фитомасса в основном зависит от возрастного состояния особей и в меньшей степени от состава ассоциации. С увеличением высоты произрастания корневая система более сильно развита по фитомассе. Отношение фитомассы листьев и сырьевой части особи составляет в среднем 1:3. Регламентированные заготовки сырья *Ph. sibiricus* целесообразно проводить только в тех сообществах, где он является содоминантом, имеет высокую численность товарных экземпляров (5–10 экз./м²) с преобладанием средневозрастных и старых генеративных особей в ценопопуляции.

Литература

- Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М., 1976. 340 с.
 Гилева М.В. Эколого-биологические особенности вздутоплодника сибирского / Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья. Материалы международной конференции. Чита, 2000. С. 77–79.

- Государственный реестр лекарственных средств. 1998. 1004 с.
 Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии. М., 1982. 443 с.
 Дикорастущие полезные растения флоры Монгольской Народной республики. Л., 1985. 236 с.
 Дулепова Б.И. Степи горной лесостепи и их динамика. Чита, 1993. 296 с.
 Машковский М.Д. Лекарственные средства: В 2 т. М., 2000. Т. 1. 544 с.; Т. 2. 590 с.
 Пименов М.Г. и др. Запасы сырья вздутоплодника сибирского в Юго-восточном Забайкалье / М.Г. Пименов, Л.С. Демидова, М.Е. Пименова, Л.И. Сдобнина // Растит. ресурсы. 1976. Т. 12. Вып. 3. С. 329–339.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЭКОТОКСИКАНТОВ В СЫРЬЕ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ

Гравель И.В.¹, Яковлев Г.П.²

¹Москва, Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

²Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия

В результате техногенного загрязнения окружающей среды произошли изменения экологических условий во многих районах промышленных заготовок сырья дикорастущих лекарственных растений. Проведенные ранее исследования показали способность лекарственных растений накапливать различные концентрации экотоксикантов. К числу наиболее опасных относятся тяжелые металлы и пестициды. Это обуславливает необходимость проведения на современном уровне оценки качества сырья лекарственных растений с учетом не только традиционных фармакопейных показателей, но и требований экологической чистоты (Листов и др., 1990). Особенно актуальны подобного рода исследования для районов, имеющих достаточную сырьевую базу лекарственных растений, но в силу различных причин оказавшихся под интенсивным антропогенным воздействием. С тех пор, как в лекарственных растениях обнаружены экотоксиканты (тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды и др.), они стали предметом всесторонних экологических исследований. Однако публикации, касающиеся особенностей совместного накопления в сырье токсикантов разных групп, пока в научной литературе сравнительно редки.

Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) – многолетнее травянистое растение семейства *Urticaceae*. В качестве лекарственного растительного сырья у нее заготавливают листья во время цветения растения. Листья обладают различными терапевтическими эффектами, основными из которых являются кровоостанавливающий, противовоспалительный и нормализующий обмен веществ (Пастушенков, Лесиовская, 1991). В медицине листья крапивы и фитопрепараты на их основе применяются при кровотечениях, анемии, болях в суставах и других заболеваниях.

Цель настоящего исследования – изучить содержание тяжелых металлов в сырье крапивы двудомной.

Объектами исследования были образцы листьев крапивы и почв из мест заготовок сырья, собранные в 1992–2000 гг. на территории Алтайского края, который располагает значительной сырьевой базой лекарственных растений. С другой стороны, антропогенная нагрузка и близость Семипалатинского полигона этого предполагают изменения экологических условий в крае.

Изучали листья крапивы, собранные в условиях естественных фитоценозов, удаленных от крупных автомобильных дорог и промышленных предприятий. Внешние признаки влияния загрязнения окружающей среды на растения (изменения окраски, размеров, формы вегетативных органов) отсутствовали. Сбор образцов растительного сырья проводили в период максимального накопления растением действующих веществ. Заготовку сырья проводили согласно общепринятых правил (Правила..., 1985) с зарослей, расположенных на открытых участках, в сухую солнечную погоду (Унифицированные..., 1986).

Образцы почв в местах произрастания брали из верхних горизонтов, где расположены корни растений согласно общепринятой методике (Унифицированные..., 1986). Из смешанного образца отбирали пробу для анализа на тяжелые металлы массой 50 г. Перед анализом пробы дополнительно измельчали до размера частиц 0,1 мм.

В объектах исследования определяли содержание 14 тяжелых металлов (свинца, кадмия, ртути, цинка, меди, марганца, кобальта, хрома, цезия, стронция, алюминия, железа, никеля, бериллия), хлорорганических пестицидов (α -, β - и γ -изомеров гексахлорциклогексана, гексахлорбензола, ДДТ (дихлордифенилтрихлорметилметана) и его метаболитов – дихлордифенилхлорэтилена (ДДЕ) и дихлордифенилдихлорметилметана (ДДД) и полихлорбифенилов.

Определение содержания тяжелых металлов проводили пламенным и электротермическим вариантами атомно-абсорбционной спектроскопии с предварительной подготовкой проб методом «сухой» минерализации (Методические..., 1992). «Сухую» минерализацию образцов сырья, сборов и БАД проводили в фарфоровых тиглях. Точную навеску сырья (около 2,5 г) помещали в тигель, ставили в муфельную печь. Озоление образцов проводили постепенно, поднимая температуру печи на 50°C (во избежания воспламенения) до 480°C, выдерживали до полного озоления образца. После охлаждения пробу переносили во фторопластовый стаканчик,

заливали 5 мл азотной кислоты и оставляли на ночь. Затем нагревали пробу и упаривали до сухого остатка, после чего добавляли 1 мл фтористоводородной кислоты концентрированной и при сильном нагреве упаривали досуха. Остаток охлаждали и обрабатывали 10 мл разведенной соляной кислоты (1:1) и выпаривали до влажных солей. Раствор доводили 2,5% хлористоводородной кислотой до объема 10 мл.

Пробоподготовку почв проводили методом «сухой» минерализации. Для анализа точную навеску около 1 г насыпали в фарфоровый тигель, помещали в муфельную печь и озоляли 2,5–3 часа при температуре 480°C. Затем озоленный материал переносили во фторопластовые чашки, заливали 10 мл фтористоводородной кислоты концентрированной и оставляли на ночь. Нагревали полученные растворы до теплого состояния, добавляли 5 мл азотной кислоты концентрированной и упаривали до сухого остатка. Затем пробу еще раз обрабатывали 10 мл фтористоводородной кислоты и 2 мл хлорной кислоты концентрированной и упаривали досуха при сильном нагреве до прекращения выделения паров хлорной кислоты, после чего охлаждали. Сухой остаток растворяли в 2 мл хлорной кислоты концентрированной и выпаривали до образования сухих солей. Остаток растворяли в 10 мл разведенной соляной кислоты (1:1) и упаривали до влажных солей. Полученный остаток растворяли и доводили 2,5% соляной кислотой до объема 25 мл.

Содержание хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов в образцах сырья определяли методами газожидкостной капиллярной хроматографии и хромато-масс-спектрометрии (Методы..., 1983) с использованием газового хроматографа HP 5890A с масс-селективным детектором HP 5972A, автосамплера и системы обработки данных *ChemStation*; на базе персонального компьютера *HP Vectra* фирмы «Hewlett-Packard» и стандартных веществ (ГСО состава α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ГХБ, ДДТ, ДДЕ и «Совола» (ПХБ), а также внутренних стандартов (4,4'-дибромбифенила и 9,10-диметилфентантрена). Для оценки содержания экотоксикантов использованы валидированные методики.

Результаты анализа показали (табл. 1), что концентрации эссенциальных и условно эссенциальных элементов-металлов в почвах убывали в ряду: Fe→Mn→Zn→Cr→Ni→Cu→Co. Для потенциально-токсичных и токсичных металлов убывающий ряд составили: Al→Sr→Pb→Cs→Be→Cd→Hg. Эти концентрации не превышали ПДК указанных металлов для почв.

В сырье содержание эссенциальных и условно эссенциальных элементов-металлов металлов уменьшалось в ряду: Fe→Mn→Zn→Cu→Cr→Ni→Co. Содержание потенциально токсичных и токсичных металлов в листьях крапивы снижалось в ряду: Al→Sr→Pb→Cd→Cs→Be→Hg. Высокое содержание стронция обусловлено, очевидно, прежде всего биологическими особенностями вида нежели связано с экологическими причинами. Концентрации остальных металлов находились в пределах среднего содержания в растениях и не противоречили закону накопления микроэлементов в растениях.

Среднее содержание токсичных металлов не превышало предельно допустимых уровней для овощей и фруктов (Гигиенические..., 2007).

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в почвах и сырье крапивы двудомной (в мкг/г)

Металлы	Содержание, мкг/г		КБП
	почва	сырье	
Fe	27200±400	234,6±19,2	0,009
Cu	21,59±1,53	5,53±0,23	0,26
Zn	67,34±1,76	19,19±1,12	0,28
Mn	609,83±8,27	71,36±7,65	0,12
Cr	57,78±1,08	1,48±0,13	0,03
Co	12,54±1,50	0,39±0,06	0,03
Ni	28,29±2,10	1,06±0,11	0,04
Sr	136,18±30,70	283,97±29,34	2,09
Cs	3,08±0,50	0,02±0,001	0,006
Pb	16,46±0,48	0,28±0,02	0,02
Cd	0,21±0,01	0,026±0,005	0,12
Hg	0,021±0,002	0,017±0,002	0,81
Be	1,97±0,40	0,013±0,001	0,007
Al	905000±1400	476,6±41,08	0,001

Примечание: КБП – коэффициенты биологического накопления.

Концентрации хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов в листьях крапивы были существенно ниже по сравнению с тяжелыми металлами (табл. 2). В наибольших концентрациях в листьях крапивы обнаружены γ -гексахлорциклогексан и полихлорбифенилы. ДДТ и его метаболит ДДД, а также α - и β -изомеры гексахлорциклогексана в сырье не найдены. Обнаруженные концентрации пестицидов были значительно ниже допустимых уровней для овощей и фруктов (Гигиенические..., 2007).

Таблица 2

Среднее содержание хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов в почвах и траве чабреца (в нг/г)

Токсиканты	Содержание, нг/г		КБП
	почва	сырье	
γ-гексахлорциклогексан	0,36±0,03	2,19±0,23	6,08
ДДЕ	0,46±0,05	0,91 ±0,10	1,98
гексахлорбензол	0,07±0,003	2,52±0,22	36,00
полихлорбифенилы	0,59±0,05	8,95±0,86	15,17

Примечание: КБП – коэффициенты биологического накопления.

Определение фармакопейных показателей качества листьев крапивы обнаружило в исследованных образцах: влажность 8,67±0,63%; золы общей 15,40±0,23%, золы нерастворимой в 10% соляной кислоте 1,54±0,05%, которые полностью соответствовали требованиям нормативной документации (Государственная..., 1990). Содержание в сырье экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, составило 31,72±0,35%.

Расчет коэффициентов биологического поглощения показал, что накопление из почв листьями крапивы большинства металлов достаточно низкое (КБП <0,12). Средне поглощаются растением из почв с разной степенью активности Cu, Zn и Hg (0,26<КБП<0,81). Концентрируется в листьях крапивы Sr, что следует учитывать при заготовках этого вида лекарственного растительного сырья.

Из числа хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов в листьях крапивы концентрировались в большей степени гексахлорбензол и полихлорбифенилы (КБП>15), в меньшей степени – γ-гексахлорциклогексан и ДДЕ (2<КБП<6).

Таким образом, листья крапивы, собранные в Алтайском крае, соответствовали фармакопейным требованиям, но при этом концентрировали стронций, гексахлорбензол и полихлорбифенилы, в меньшей степени – γ-гексахлорциклогексан и ДДЕ. Способность накапливать эти токсиканты следует учитывать при проведении заготовок этого вида лекарственного растительного сырья. Кроме того, полученные результаты указывают на необходимость нормирования содержания экотоксикантов в сырье лекарственных растений наряду с другими фармакопейными показателями.

Литература

- Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПин 2.3.2.2227 – 07. М., 2007. 261 с.
- Государственная Фармакопея СССР. XI изд. Вып. 2. М., 1990. 400 с.
- Листов С.А., Чуппин А.В., Арзамасцев А.П. и др. Антропогенное воздействие на лекарственные растения (современное состояние проблемы): Докл. Всесоюз. науч. -метод. центра по микроэлементному анализу лекарств. средств и раст. сырья МЗ СССР. М., 1990. 106 с.
- Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье. Государственный комитет санэпиднадзора РФ. М., 1992. 35 с.
- Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочное издание / Под ред. М.А. Клисенко. М., 1983. 64 с.
- Пастушенков Л.В., Лесиовская Е.Е. Растения-антигипоксанты (фитотерапия). СПб., 1991. 95 с.
- Правила сбора и сушки лекарственных растений / Отв. ред. А.И. Шретер М., 1985. 328 с.
- Унифицированные методы мониторинга фонового загрязнения природной среды / Под ред. Ф.Я. Ровинского. М., 1986. 179 с.

ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ И РЕСУРСЫ *SORBUS AUCUPARIA* В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Егошина Т.Л.

Киров, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова РАСХН

Рациональное использование растительных ресурсов базируется на комплексном изучении экологии и биологии, дикорастущих видов растений, особенностей плодоношения популяций. Значительная вариабельность ресурсных показателей видов в пределах ареала определяет необходимость сбора данных и проведения полевых исследований в разных географических условиях и административных регионах.

Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) – повсеместно распространенное в лесной зоне Европейской части России. Плоды рябины используются в качестве пищевого и лекарственного сырья, являются традиционным объектом заготовок.

Исследования проводили с 1980 по 2007 гг. на стационарных пробных площадях, расположенных в Верхнекамском, Даровском, Котельничском, Слободском и Зуевском районах Кировской обл. Кроме того, ежегодно проводили учет цветения и плодоношения рябины на временных пробных площадях и маршрутах, которые были заложены во всех растительных подзонах региона в фитоценозах, оптимальных для вида. Ресурсы выявляли методом ключевых участков ($n = 340$) с последующей экстраполяцией полученных данных.

Обильное плодоношение рябины в условиях Кировской области отмечено на вырубках, гарях и пойменных низкополотных (0,2–0,4) сырых лесах, где рябина приурочена к редицам, опушкам, окнам в пологе леса. В северной части области рябина на вырубках встречается редко и распространена в основном по пойменным комплексам.

Выход ягод из цветков, составляет при хорошей погоде 0,7–0,75; при средних условиях цветения – 0,5–0,6; при плохих условиях (холодная дождливая погода или засушливая жаркая) – 0,1–0,3. Наиболее отрицательно на плодоношение рябины влияют поздневесенние заморозки и недостаток влаги в период цветения и созревания плодов. Заморозки ниже -2°C могут погубить до 50% цветков рябины на вырубках. Подсчет в начале массового созревания сформировавшихся до нормальной величины, но затем погибших по разным причинам ягод показал, что в разные годы и в разных типах местообитаний до 35% плодов повреждается грибными заболеваниями.

Таблица 1

Урожайность ягод *Sorbus aucuparia* L. в различных растительных подзонах и фитоценозах Кировской области в годы различной интенсивности плодоношения, кг/га, (min – max / средняя)

Тип фитоценоза	Вырубки			Лесные фитоценозы		
Интенсивность плодоношения	слабая	средняя	хорошая	слабая	средняя	хорошая
Средняя тайга	20 – 60 30,7 ± 3,8	40 – 60 50,0 ± 6,5	90 – 100 98,6 ± 13,8	10 – 35 25,7 ± 3,8	60 – 80 70,0 ± 6,8	100 – 120 114,3 ± 10,8
Южная тайга	30 – 50 33,9 ± 3,7	50 – 100 56,6 ± 7,6	70 – 113 92,3 ± 12,6	20 – 40 27,6 ± 3,2	49 – 70 58,3 ± 6,9	80 – 140 110,1 ± 14,1
Хвойно-широколиственные леса	20 – 50 36,4 ± 4,3	40 – 90 64,5 ± 7,1	60 – 100 83,6 ± 10,4	20 – 40 30,0 ± 3,6	40 – 60 56,3 ± 6,5	60 – 100 78,8 ± 8,2

Рябина характеризуется нестабильным плодоношением. Урожайность рябины варьирует в зависимости от подзоны и типа фитоценоза. Наибольшей средней урожайностью на всей территории области характеризуются лесные фитоценозы средней и южной тайги (см. табл. 1) ($114,3 \pm 10,8$ кг/га и $110,1 \pm 14,1$ кг/га соответственно). Средние значения величин урожайности рябины в лесных фитоценозах южной и средней тайги в годы хорошего плодоношения достоверно не отличаются ($P > 0,05$). В годы средней интенсивности плодоношения наиболее урожайны эти же фитоценозы, их урожайность составляет соответственно $70,0 \pm 6,8$ кг/га и $58,3 \pm 6,9$ кг/га, достоверно отличаясь при принятом уровне значимости. При слабой интенсивности плодоношения урожайность рябины близка во всех подзонах и типах фитоценозов и колеблется от $25,7 \pm 3,8$ кг/га в лесных фитоценозах средней тайги до $36,4 \pm 4,3$ кг/га на вырубках хвойно-широколиственных лесов. На отдельных незначительных по площади густых зарослях рябины урожайность плодов в благоприятные годы может достигать 600–1000 кг/га.

Приведенные данные хорошо согласуются с материалами, полученными другими исследователями в Кировской области. Так, по сведениям Л.К. Раус (1972), урожайность рябины в пойменных комплексах Кировской области в 1966–1970 гг. составляла при слабом плодоношении 20 кг/га, при среднем – 60 кг/га, при обильном – 120 кг/га, по сведениям Ф.А. Александрова (1972), полученным в этот же период, в ельнике-зеленомошнике средняя урожайность рябины составляла 48,5 кг/га, на старых вырубках ельника-зеленомошника – 68,3–172,4 кг/га. Нередко урожай рябины различен в различных условиях местообитания. Так, в 1973 г., когда повсеместно в области на зарастающих вырубках рябина плодоносила очень слабо, в пойменных комплексах ее урожайность превышала 100 кг/га. В 1975 и 2004 гг. на вырубках и в пойменных комплексах отмечался неурожай, лишь в населенных пунктах рябина хорошо плодоносила.

Имеющиеся в литературе данные по урожайности рябины в прилегающих к Кировской области регионах близки к таковым для Кировской области. По данным И.И. Грома (1967), средняя урожайность рябины в северных районах Республики Коми в ельниках-черничниках (при полноте 0,5) составляет 45 кг/га, в березовых лесах – 187 кг/га, в осиновых – 80 кг/га, на вырубках – 640 кг/га, на лугах – 1340 кг/га. В Республике Марий Эл урожайность рябины увеличивается с увеличением богатства и увлажнения почв и достигает максимума в сосняках и березняках и осинниках липовых на суглинистых почвах, составляя 35 кг/га и 60–80 кг/га соответственно и на вырубках 15–18 лет – 300–400 кг/га при колебаниях от 14 до 2674 кг/га (Данилов, 1972). На открытых плотных зарослях урожайность рябины может достигать по сведениям М.Д. Данилова (1972) 500–1000 кг/га. А.А. Скрябина (1978) дает среднюю многолетнюю урожайность рябины на

зарастающих вырубках Республики Марий Эл и Нижегородской области – 75 кг/га. В удаленных от региона исследования территориях также отмечаются близкие значения урожайности рябины. Например, в Брянской области (Кочегарова, 1988) урожайность рябины колеблется от 7,0–10,4 кг/га в ельниках до 106,2–268,2 в сосняках черничных и сложных. В Пермской области (Олешко и др., 1987) отмечаются значительно более высокие показатели урожайности: 99–950 кг/га в редколесьях, 351–1176 кг/га – по обочинам дорог, 460–1304 кг/га – на вырубках. В Томской области средняя урожайность рябины, по сведениям Д.А. Плотникова и А.С. Шмидта (1988), составляет 450 кг/га, а на зарастающих вырубках и гарях – 1500 кг/га. Максимальные урожаи рябины на территории нашей страны отмечены в Карелии на землях бывших сельхозугодий – 1000–2500 кг/га (Кучко и др., 1982). Вероятно, столь высокие значения урожайности обусловлены проведением учетных работ в годы обильного плодоношения вида в оптимальных для плодоношения угодьях, где велика численность особей рябины.

Рябина, по сравнению с другими дикорастущими плодово-ягодными растениями региона исследований, характеризуется более неустойчивым плодоношением, 40% лет (14 из 35 лет наблюдений) были слабоурожайными, 31% – среднеурожайными, 29% – высокоурожайными.

В средней тайге, где рябина распространена менее широко, чем в южной тайге и хвойно-широколиственных лесах, рябина плодоносит наиболее неравномерно (15–17 раз урожай оценивался в 1,0–2,9 балла, 10–11 раз – в 3,0–4,0 балла). В южнотаежных и хвойно-широколиственных лесах рябина плодоносит более равномерно. Урожайные и среднеурожайные годы повторялись здесь 17 раз. В целом по области наиболее урожайными были 1964 (4,0 балла), 1973 (4,0 балла), 1977 (4,0 балла), 1986 (4,4 балла), 1987 (4,0 балла), 1992 (4,2 балла), 1995 (4,5 балла), 2003 (5,0 балла) годы, наименее урожайными – 1963 (2,0 балла), 1965 (2,0 балла), 1968 (2,2 балла), 1972 (2,1 балла), 1983 (1,8 балла), 1993 (1,7 балла), 2004 (1,0 балла). Средний многолетний балл интенсивности плодоношения у рябины составляет 3,0 и несколько увеличивается в области с севера на юг. Периодичность плодоношения у рябины не выявлена.

Динамика плодоношения рябины в России характеризуется значительной географической изменчивостью и отличается от выявленной на территории Кировской области. Например, в Республике Марий Эл, как установлено М.Д. Даниловым (1972), в период с 1959 по 1969 гг. соотношение высокоурожайных, среднеурожайных и слабоурожайных было примерно одинаковым (около 33%). В Республике Карелия в период с 1960 по 1978 гг. соотношение высокоурожайных, среднеурожайных и слабоурожайных лет составило по данным А.А. Кучко и др. (1982) 32:47:21, по данным В.Ф. Морозова и М.Б. Пукинской (1980) – 53:16:32, в Мурманской области – 39: 11: 50, в Ленинградской и Псковской – 42: 16: 42, в Новгородской – 42: 26: 32. Анализируя литературные материалы и результаты личных наблюдений автора, можно заключить, что количество слабоурожайных лет у рябины увеличивается при продвижении от севера к средней части ареала. Среднемноголетний балл интенсивности плодоношения рябины в различных регионах также изменяется от 2,9 до 3,3 балла.

Площадь рябиновых угодий в Кировской области составляет 201,8 тыс. га. Они почти поровну распределены между подзонами средней (50% общей площади угодий) и южной тайги (46% общей площади угодий). Доля рябиновых угодий в подзоне хвойно-широколиственных лесов незначительна (4% общей площади угодий). Ягододонная площадь составляет 15,1 тыс. га. Основные ягододонные площади рябины сосредоточены также в подзонах средней (47%) и южной тайги (47%). Минимальна (6%) площадь рябинников в подзоне хвойно-широколиственных лесов (табл. 2).

Таблица 2

Ягододонная площадь и запасы плодов *Sorbus aucuparia* L. в различных подзонах Кировской области

Подзона	Площадь угодий, тыс. га	Ягододонная площадь, тыс. га	Биологический запас, т min – max /средний	Эксплуатационный запас, т
Средняя тайга	100,2	7,1	$\frac{185,5 - 754,4}{432,3}$	167,6
Южная тайга	92,9	7,1	$\frac{178,4 - 722,0}{392,8}$	186,6
Хвойно-широколиственные леса	8,7	0,9	$\frac{17,5 - 75,0}{33,9}$	33,9
Итого	201,8	15,1	876,1	388,1

Биологический запас рябины в области колеблется от 393,6 до 1551,4 т, составляя в среднем 876,1 т. Более половины величины биологического запаса плодов малины сосредоточено в подзоне северной тайги (49%) (см. табл. 2), несколько меньше – в южной тайге (45%), лишь 6% – в хвойно-широколиственных лесах.

Биологический запас рябины в Кировской области невелик и не превышает таковой в некоторых соседних регионах. Например, в Марийской АССР биологический запас рябины составляет около 1500 т (Скрябина, 1978), в восточных и юго-восточных районах Пермской области – 212,6 т (Олешко и др., 1987),

в северных – 221,0 т (Харитонов и др., 1983), на всей территории области – 10087,5 т, в горно-таежной части Челябинской области – 30,9 т (Олешко и др., 1989).

Анализ динамики величины биологического запаса показал, что в последнее десятилетие площади зарослей и биологический запас рябины на территории Кировской области увеличивается.

Литература

- Александров Ф.А. Урожайность дикорастущих ягод в некоторых районах Кировской области // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. Киров, 1972. С. 82–84.
- Гром И.И. Урожайность дикорастущих ягодников в северных районах Коми АССР // Раст. ресурсы. 1967. Т. 3. Вып. 2. С. 193–198.
- Данилов М.Д. Учет и прогнозирование урожая плодов рябины обыкновенной в Среднем Поволжье // Раст. ресурсы. 1972. Т. 8. Вып. 2. С. 208–217.
- Колупаева К.Г. Динамика урожайности лесных ягодных и плодовых растений Кировской области // Раст. ресурсы. 1980. Т. 16. Вып. 1. С. 139–145.
- Колупаева К.Г., Сенникова Л.С., Скрябина А.А. Влияние эколого-фитоценологических факторов на урожайность и заготовки грибов и ягод // Промысловая оценка и освоение биологических ресурсов. Киров, 1988. С. 85–94.
- Кочегарова Н.Л. Изменчивость урожайности плодов *Sorbus aucuparia* L. (Брянская область) // Раст. ресурсы. 1988. Т. 24. Вып. 3. С. 383–391.
- Кучко А.А., Саковец В.И., Белоногова Т.И. Урожайность *Sorbus aucuparia* L. в южной Карелии // Раст. ресурсы. 1982. Т. 18. Вып. 2. С. 202–207.
- Морозов В.Ф., Пукинская М.Б. Динамика урожая рябины на Северо-Западе СССР в 1960–1978 гг. // Дикорастущие ягодные растения СССР. Петрозаводск, 1980. С. 115–116.
- Олешко Г.И., Просовский М.А., Белоногова В.Д. Запасы сырья дикорастущих лекарственных растений в восточных и юго-восточных районах Пермской области // Раст. ресурсы. 1987. Т. 23. Вып. 3. С. 319–325.
- Плотников Д.А., Шмидт А.С. Запасы дикорастущих лекарственных, ягодных и плодовых растений в Парабельском районе Томской области // Раст. ресурсы. 1988. Т. 24. Вып. 2. С. 177–182.
- Раус Л.К. Продуктивность дикорастущих ягодников Кировской области и вопросы их эксплуатации // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. Киров, 1972. С. 80–82.
- Скрябина А.А. Ресурсы дикорастущих ягод и съедобных грибов Горьковской области и Марийской АССР // Раст. ресурсы. 1978. Т. 14. Вып. 1. С. 13–20.
- Харитонов Н.П., Печерская Л.Г., Макарова Л.С., Именова Е.Ф. Рациональное использование и охрана запасов лекарственных растений северных районов Пермской области // Раст. ресурсы. 1983. Т. 19. Вып. 2. С. 192–198.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРПЕНОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ПУСТЫРНИКА ЯПОНСКОГО

Зизп Т.Т. Нго, Жохова Е.В., Буданцев А.Л.

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия

Трава пустырника японского (*Leonurus japonicus* Houtt.) включена в фармакопеи Вьетнама и Китая и используется в народной медицине в качестве средства, нормализующего регулы, родовспомогательного и укрепляющего миометрий после родов. Настойка надземной части *L. japonicus* повышает тонус и усиливает сократительную активность миометрия аналогично действию спорыньи (ЂѢ, 2004) и почти адекватно воздействию окситоцина (Yang et al., 2002). Из терпеноидных соединений в надземной части *L. japonicus*, кроме следов эфирного масла, содержатся дитерпеноиды лабданового и бис-спиролабданового типа, а также смесь фитостеролов (β -ситостерола со стигмастеролом) (Phan et al., 2005a, 2005b).

Целью нашего исследования явилось изучение количественного состава и динамики накопления терпеноидных соединений надземной части *L. japonicus*.

Объектами исследования послужили образцы надземной части *L. japonicus*, произрастающего на территории Вьетнама, Китая и культивируемого в Ленинградской области.

Для предварительного установления присутствия β -ситостерола использовали образцы надземной части *L. japonicus* из Северного Вьетнама. Проводили хроматографию хлороформного извлечения из сырья в тонком слое сорбента на пластинках «Sorbfil-ПТСХ-П-А-УФ» в трех системах растворителей: хлороформ, гексан-этилацетат 5:2, толуол-этилацетат-ацетон 15:5:2, в качестве свидетеля наносили на хроматограммы раствор достоверного образца β -ситостерола. Детектирование осуществляли, обрабатывая хроматографические пластинки кислотой серной концентрированной с последующим промыванием большим количеством воды и нагреванием в сушильном шкафу при температуре 100–110°C. При использовании всех трех систем на хроматограммах были обнаружены сходные пятна фиолетового цвета на уровне пятна стандартного β -ситостерола. Также отмечали наличие по крайней мере еще 3-х пятен, соответствующих различным стероидным и

тритерпеновым соединениям. Одно из них после проявления имело фиолетовую окраску, другие – розово-фиолетовую окраску.

Для определения количественного содержания β -ситостерола в сырье использовали метод денситометрии (Тулайкин, Вожева, 2005). Для этого точную навеску (около 0,5 г) измельченного сырья четырехкратно извлекали хлороформом на водяной бане с обратным холодильником; соотношение сырья и экстрагента – 1:40. Полученные извлечения объединяли, упаривали на водяной бане и доводили хлороформом до 5 мл (точный объем). Полученное хлороформное извлечение наносили микрошприцом на линию старта высокоэффективной хроматографической пластины «Sorbfil-TCX-AФ-B» по 4 и 10 мкл. Образцом сравнения служил нанесенный на эту же пластину стандартный раствор β -ситостерола (0,001025 г/мл) в количестве 0,5; 0,8; 1,0 мкл. Хроматографирование проводилось в насыщенной парами хлороформа хроматографической камере при комнатной температуре 20 °С. В качестве элюента использовали хлороформ. Проявление осуществляли путем погружения хроматограммы в кислоту серную концентрированную с последующим промыванием ее большим количеством воды и нагреванием в течение 10 минут при температуре 100 °С. β -ситостерол при этом проявлялся в начале в виде ярко-желтых пятен, которые постепенно бледнели, переходя сначала в фиолетовую, а затем – в бурю окраску. Количественное определение содержания вещества в образцах проводили на видеоденситометре «Ден-Скан» («ЛенХром», Санкт-Петербург). Расчет содержания β -ситостерола (в %) проводили в пересчете на абсолютно-сухое сырье.

Определения проводили для каждого образца сырья в трехкратной повторности. Данные по количественному содержанию β -ситостерола в надземной части *L. japonicus*, собранной в разных местах произрастания и в разные фазы вегетации представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание β -ситостерола в надземной части *Leonurus japonicus*

№	Место сбора	Фаза вегетации	Содержание β -ситостерола (%)
1	Ленинградская область	Активный рост	0,32 ± 0,04
2	Ленинградская область	Начало бутонизации	0,26 ± 0,03
3	Южный Китай	Начало бутонизации	0,21 ± 0,03
4	Северный Вьетнам	Начало бутонизации	0,20 ± 0,02
5	Южный Вьетнам	Массовое цветение	0,15 ± 0,01

Примечание: расчеты проводили в пересчете на абсолютное сухое сырье.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком содержании β -ситостерола в надземной части *L. japonicus* по сравнению с другим объектом семейства *Lamiaceae*, изученным по этой же методике (*Galeobdolon luteum* – 0,05%) (Повыдыш, 2006).

Для разработки методики количественного определения суммы терпеноидов в надземной части *L. japonicus* использовали реакцию с ванилином и кислотой серной концентрированной. На регистрирующем спектрофотометре «Shimadzu UV 1240 mini» (Japan) снимали спектры окрашенных растворов. Максимум поглощения хлороформного извлечения после реакции с ванилином и кислотой серной концентрированной наблюдался при длине волны 535±5 нм. Аналогичный максимум наблюдается у продукта реакции β -ситостерола, что позволило использовать эту длину волны в качестве аналитической.

Точную навеску (около 0,5 г) измельченного сырья трехкратно извлекали хлороформом на водяной бане по 30 минут; соотношение сырья и экстрагента 1:30. Полученные извлечения собирали в мерной колбе емкостью 50 мл, доводили до метки хлороформом. 0,2 мл полученного извлечения переносили в пробирку, выпаривали на водяной бане до сухого остатка. К остатку добавляли 2 мл 1% раствора ванилина в кислоте уксусной ледяной, тщательно встряхивали и оставляли на 10 минут, затем добавляли струйно 2 мл кислоты серной концентрированной. Измерение оптической плотности проводили строго через 60 минут на спектрофотометре при длине волны 535 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Приготовление раствора сравнения: к 2 мл 1% раствора ванилина в кислоте уксусной ледяной добавляли струйно 2 мл кислоты серной концентрированной.

Суммарное содержание терпеноидов в пересчете на β -ситостерола в сухом сырье вычисляли по формуле:

$$X = \frac{M_0 \times 50}{0,2 \times m \times 100 \times (100 - W)},$$

где: m – масса сырья, в граммах; M_0 – количество терпеноидов в пересчете на β -ситостерола, вычисленная по калибровочному графику, в микрограммах; W – потеря в массе при высушивании сырья, в процентах.

Примечание. Приготовление раствора стандартного образца β -ситостерола: около 0,005 г (точная навеска) β -ситостерола растворяли в 30 мл хлороформа в мерной колбе вместимостью 50 мл. Доводили тем же хлороформом до метки.

Построение калибровочного графика: отбирали стандартного раствора β -ситостерола по 0,2; 0,4; 0,7; 1 и 2 мл в пробирки, выпаривали до сухого остатка на водяной бане и далее проводили определение по выше описанной методике. Измеряли оптическую плотность полученных растворов на спектрофотометре при длине волны 535 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Для построения калибровочного графика по оси абсцисс откладывали значения оптической плотности полученных растворов D , а по оси ординат – соответствующие количества β -ситостерола, в мкг (табл. 2).

Таблица 2

Зависимость количества взятого β -ситостерола от оптической плотности полученных растворов

Количество взятого стандартного раствора β -ситостерола (мл)	0,2	0,4	0,7	1	2
Количество стандартного β -ситостерола (мкг)	20,4	40,8	71,4	102	204
Соответствующая оптическая плотность	0,066	0,224	0,414	0,586	1,176

По полученному калибровочному графику для удобства расчета концентрации была установлена формула линейной зависимости количества β -ситостерола от оптической плотности спектрофотометрируемого раствора: $M_0 = 167,67 \times D + 5,26$, где D – оптическая плотность; M_0 – количество β -ситостерола мкг.

Проводили количественное определение суммарного содержания терпеноидов в образцах надземной части *L. japonicus*, собранных в Вьетнаме и культивированных в России по данной предлагаемой методике. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты количественного определения содержания суммы терпеноидов в надземной части *Leonurus japonicus*

№	Место сбора	Дата сбора	Фаза вегетации	Содержание терпеноидов (%)
1	Ленинградская область	09.2006	Активный рост	5,39
2	Ленинградская область	09.2006	Начало бутонизации	4,98
3	Южный Китай	06.2006	Начало бутонизации	3,73
4	Северный Вьетнам	06.2006	Начало бутонизации	3,96
5	Ленинградская область	09.2007	Бутонизация	5,46
6	Ленинградская область	09.2007	Начало цветения	6,39
7	Южный Вьетнам	07.2006	Массовое цветение	3,28
8	Ленинградская область	10.2007	Плодоношение	4,73

Примечание: расчеты проводили в пересчете на абсолютное сухое сырье.

Таким образом, установлено содержание терпеноидов в пустырнике японском. Отмечено, что в фазу бутонизации и начала цветения у сырья, заготовленного в Ленинградской области, содержание этих соединений достигает до 5,46 и 6,39% соответственно. Высокое содержание терпеноидных соединений в *L. japonicus* позволило обратить внимание на них при стандартизации сырья и дальнейшего изучения данной группы веществ.

Литература

- Повыдыш М.Н. Фармакогностическое изучение зеленчука желтого – *Galeobdolon luteum* Huds. Дис. ...канд. фармацев. наук. СПб., 2006. 158 с.
- Тулайкин А.И., Вожева А.Б. Динамика накопления и распределения бета-ситостерина в надземной части стальника полевого (*Ononis arvensis* L.) // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сборник научных трудов (Пятигорская государственная фармацевтическая академия). Пятигорск, 2005. Вып. 60. С. 60–61.
- Phan M.G., Phan T.S., Katsuyoshi M., Hideaki O. New labdane-type diterpenoids from *Leonurus heterophyllus* Sw. // Chem. Pharm. Bull. 2005a. Vol. 53, № 8. P. 938–941.
- Phan M.G., Phan T.S., Katsuyoshi M., Hideaki O. New bis-spirolabdane-type diterpenoids from *Leonurus heterophyllus* Sw. // Chem. Pharm. Bull. 2005b. Vol. 53, № 11. P. 1475–1479.
- Yang M., Yang S., Jin Z., Zhu S. Study on the biological assay of *Herba Leonuri* – analysis the dosage response curve of *Herba Leonuri* and oxytocin and establishment of adequate potency pattern // Zhong Yao Cai. 2002. Vol. 25, N 6. P. 409–411.
- Đỗ T. L. Những cây thuốc và vị thuốc Việt nam. Hà nội, 2004. 1294 с.

БИОЛОГИЯ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *VERONICA LONGIFOLIA* L.

Илюшечкина Н.В.

Йошкар-Ола, Марийский государственный университет

Вегетативно-подвижные растения представляют значительный интерес для популяционно-экологических исследований, так как обладают рядом существенных преимуществ, прежде всего таких, как способность «перемещаться» в более благоприятные экологические условия и осваивать с помощью физиологически более сильных, чем семена зачатков, соседние территории, повышенная анатомическая, морфологическая и физиологическая пластичность и др. (Любарский, 2001). Специфика популяционного поведения вегетативно-подвижных видов заключается в способности к энергичному разрастанию, вегетативному размножению с частичным омоложением, что обеспечивает длительное самоподдержание ценопопуляции даже при отсутствии семенного размножения.

Целью исследования было изучение биоморфологических и эколого-ценотических особенностей вероники длиннолистной – *Veronica longifolia* L.

Работа проводилась в Юринском районе Республики Марий Эл. Были исследованы 4 природные ценопопуляции *V. longifolia* (березняки разнотравные – ценопопуляции (ЦП) 1, 2, 3 и березняк липовый – ЦП 4). Для каждой особи ценопопуляции определяли онтогенетическое состояние, согласно критериям, предложенным Т.А. Работновым (1950), А.А. Урановым (1975). Оценку экологических условий местообитаний проводили по шкалам Д.Н. Цыганова (1983). Определяли экологическую валентность (EV) и индекс толерантности вида (I_t) (Жукова, 2004; Юскова, Жукова, 2006). При анализе онтогенетической структуры ценопопуляций рассчитывали индекс возрастности популяции (Δ) (Ценопопуляции растений, 1988); энергетическую эффективность популяции (ω) (Животовский, 2001). При изучении жизненного состояния использовали трехбалльную шкалу (Ермакова, 1976; Воронцова и др., 1976). Анализ виталитетной структуры ценопопуляций проводили с использованием показателей: среднего балла жизненности особи (F), показателя общей жизненности (P), жизненности особей всех групп по периодам: прегенеративного периода ($P_{пр}$), генеративного ($P_{г}$), постгенеративного ($P_{п}$), максимально возможной жизненности (P_{max}), относительного показателя жизненности ($P_{отн}$).

Экология. *V. longifolia* – гигромезофит, очень пластичный вид, тяготеющий к местам с богатыми обильно увлажненными почвами. Ценопопуляции различались по богатству почв солями: ЦП 1, 3 произрастали на небогатых, ЦП 2, 4 – на довольно богатых почвах. По увлажнению ЦП 1, 2, 3 сухо-лесолуговые / влажно-лесолуговые, а ЦП 4 – влажно-лесолуговая / сыро-лесолуговая. По кислотности в ЦП 1 и ЦП 3 почва нейтральная, ЦП 2 и ЦП 4 – слабокислая почва. По отношению к богатству почв азотом все ценопопуляции произрастали на бедных азотом / достаточно обеспеченных азотом. По освещению ЦП 1 и ЦП 2 приурочены к полуоткрытым пространствам, ЦП 3, 4 относятся к открытым / полуоткрытым пространствам. Индекс толерантности для *V. longifolia* равен 0,50, вид относится к мезобионтной группе видов и имеет достаточно широкий диапазон толерантности. По значению экологической валентности *V. longifolia* относится к мезовалентной фракции.

Морфология. *V. longifolia* – летнезеленый, вегетативно-подвижный, явнополицентрический со специализированной нормальной полной дезинтеграцией многолетник-поликарпик с гипогеемным корневищем и моноциклическими в надземной части ортотропными удлинёнными побегами. Монокарпические побеги *V. longifolia* почвенно-воздушные анизотропные. При повреждении конуса нарастания побега (сенокосение, выпас скота, обкусывание животными) интенсивно начинают развиваться боковые побеги обрастания, достигающие значительных размеров. В связи с ранним началом вегетативного размножения и разрастания и значительными размерами гипогеемных корневищ, в популяционных исследованиях анализировали фитоценотические счетные единицы – раметы.

Онтогенетическая структура ценопопуляций. Все ценопопуляции характеризуются отсутствием проростков, ювенильных, сенильных и отмирающих растений. В ЦП 1 и ЦП 3 не найдены особи имматурного онтогенетического состояния. Неполноценность ценопопуляций связана с преобладанием вегетативного способа самоподдержания, когда образуются раметы с незначительным омоложением.

Онтогенетические спектры всех ценопопуляций одновершинные и симметричные, в ЦП 1 максимум приходится на виргинильную онтогенетическую группу, в ЦП 2 – на группу молодых генеративных особей, а в ЦП 3 и ЦП 4 – на группу зрелых генеративных особей (рис. 1).

Индекс восстановления и индекс замещения в ЦП 1 составляют 14,3 и 13,5%, что говорит о том, что подрост не может целиком восстановить генеративную часть ценопопуляции. Общая плотность составляет 5,3 рамет на 1 м²; коэффициент возрастности (Δ) – 0,41, индекс эффективности (ω) – 0,79. Для ЦП 2 значения индекса восстановления и индекса замещения равны 69,2 и 60% соответственно, т. е. подрост способен восстановить значительную часть ценопопуляции. Общая плотность – 4 раметы на 1 м², коэффициент возрастности (Δ) – 0,34,

индекс эффективности (ω) – 0,44. Индексы восстановления и замещения в ЦП 3 равны 11,1, 10,9% соответственно; в ЦП 4 – 20,69, 19,35%. В ЦП 3 и ЦП 4, как и в ЦП 1, подрост может восстановить незначительную численность ценопопуляции. Коэффициент возрастности (Δ) для ЦП 3 равен 0,42, индекс эффективности (ω) – 0,86, плотность 3,2 раметы на 1 м², для ЦП 4 – коэффициент возрастности (Δ) равен 0,39, индекс эффективности (ω) – 0,80, плотность 4,1 раметы на 1 м².

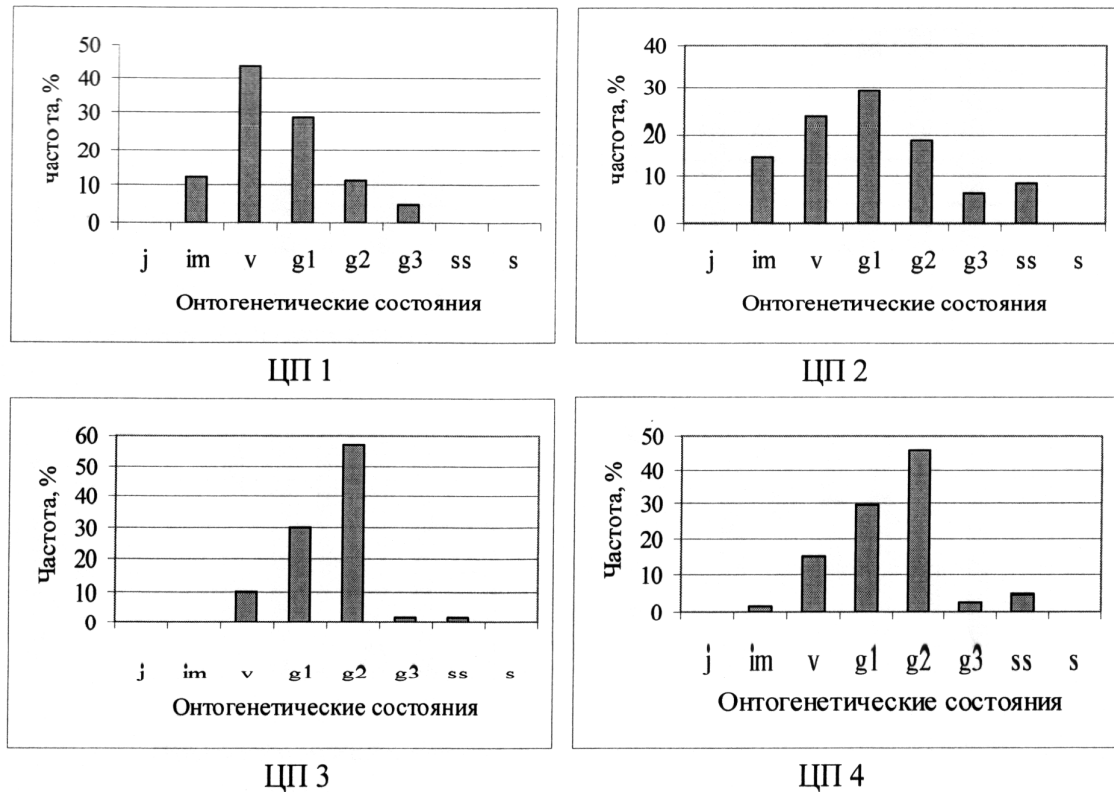


Рис. 1. Онтонетические спектры ценопопуляций *Veronica longifolia*

Спектры онтонетических групп различаются на разных площадках в ЦП 1 ($\chi^2 = 108,3$, $\nu = 60$, $P < 0,001$), в ЦП 2 ($\chi^2 = 82,3$, $\nu = 55$, $P < 0,01$), в ЦП 4 ($\chi^2 = 119,6$, $\nu = 85$, $P < 0,01$), не различаются в ЦП 3 ($\chi^2 = 60,3$, $\nu = 52$, $P > 0,1$). Сравнение популяций между собой показало, что они статистически значимо различаются ($\chi^2 = 378,3$, $\nu = 15$, $P < 0,001$). Анализ онтонетической структуры всех рассматриваемых ценопопуляций по классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001) показал, что ЦП 1, ЦП 3 и ЦП 4 зрелые, а ЦП 2 – молодая. Высокие значения индекса эффективности свидетельствуют о достаточно хорошем и устойчивом состоянии ценопопуляций.

Виталитетная структура ценопопуляций. Проведена оценка жизненного состояния каждой особи *V. longifolia*, для чего разработана трехбалльная шкала. К высшему уровню жизненности с 3 баллами отнесли растения, у которых самые высокие морфометрические параметры, 2 балла получили особи *V. longifolia* с промежуточными показателями. Низший уровень занимают растения с самыми низкими морфометрическими характеристиками. При выделении уровней жизненности для всех онтонетических состояний большее значение сыграли такие признаки как высота побега, длина и ширина листа, а для генеративного периода дополнительно – длина главного соцветия и число цветков на главном соцветии. Виталитетные спектры изученных ценопопуляций представлены на рис. 2.

Для ЦП 1, 2, и 3 средний балл жизненности прегенеративных особей ($F_{пр}$) примерно равен 2, а в ЦП 4 – 3. Средний балл жизненности генеративного периода (F_r) в ЦП 1 равен 1,79, в ЦП 2 и ЦП 3 – 1,50, а для ЦП 4 равен 2,57. Средний балл жизненности постгенеративного периода (F_n) в ЦП 1 и ЦП 3 равен 2,0, в ЦП 2 – 1,75, а в ЦП 4 равен 2,5. Средний балл жизненности особи в ценопопуляции (F) *V. longifolia* в исследуемых ЦП изменяется от 1,57 до 2,59. Максимальное значение среднего балла жизненности особи в ценопопуляции, относительного показателя жизненности и показателя жизненности всей ценопопуляции зарегистрировано в березняке липовом (ЦП 4) при большем увлажнении почв. Показатель максимально возможной жизненности (P_{max}) наиболее высокий в ЦП 1 (15,60), наиболее низкий в ЦП 2 (8,00).

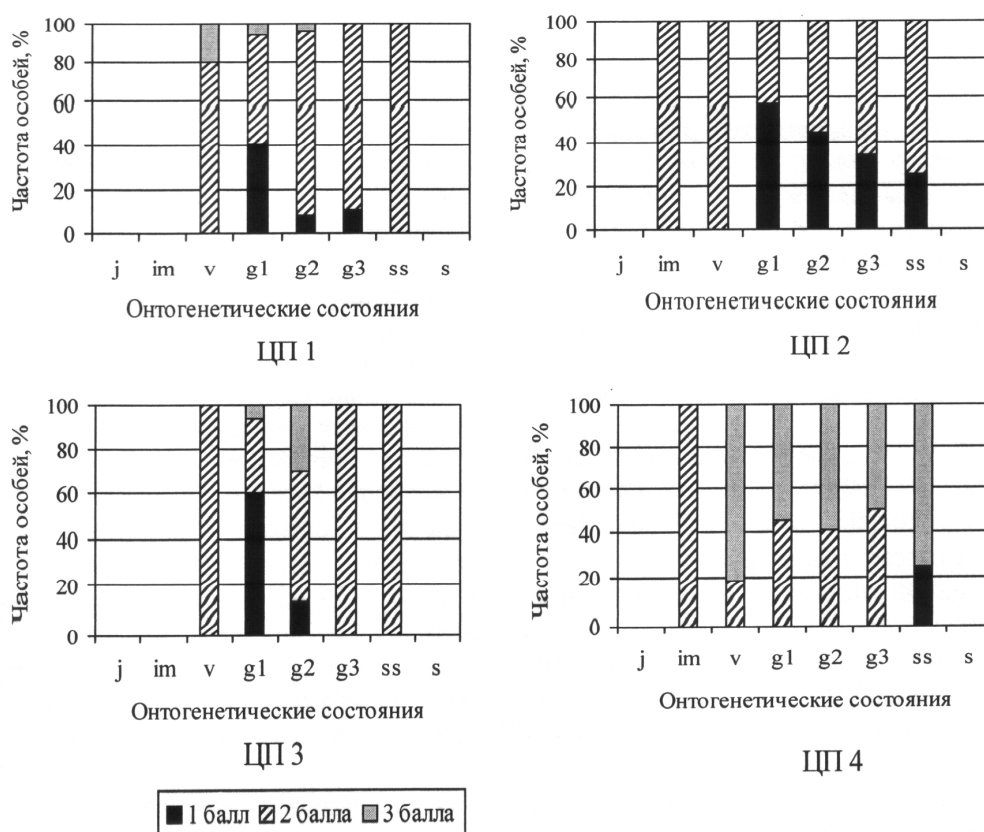


Рис. 2. Виталитетные спектры ценопопуляций *Veronica longifolia*

Таким образом, изучение биологии и структуры ценопопуляций *V. longifolia* показало следующее. В Республике Марий Эл *V. longifolia* встречается в узком диапазоне распределения экологических условий. Экологическая характеристика изученных местообитаний ценопопуляций находится в пределах диапазонных оценок экологических шкал Д.Н. Цыганова (1983). Изученные ценопопуляции *V. longifolia* являются неполночленными ЦП 1, ЦП 3 и ЦП 4 зрелыми, а ЦП 2 – молодой. Онтогенетические спектры всех ценопопуляций являются одновышинными симметричными с максимумом на группе виргинильных, молодых и зрелых генеративных особей. Три изученные ЦП являются равновесными, только ЦП 4, произрастающая на более увлажненной почве – процветающей.

Работа выполнена при поддержке гранта Марийского государственного университета (задание Минобрнауки РФ).

Литература

- Воронцова Л.И., Гатиук Л.Е., Ермакова И.М. Жизненность особей в ценопопуляциях // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) М., 1976. С. 44–60.
- Ермакова И.М. Жизненность ценопопуляций и методы ее определения // Ценопопуляции растений. М., 1976. С. 92–105.
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
- Жукова Л.А. Биоиндикационные оценки экологического разнообразия растительных сообществ и их компонентов // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Сб. матер. Всерос. научн. конфер. Йошкар-Ола, 2004. С. 13–14.
- Любарский Е.Л. Ценогетические популяции вегетативно-подвижных растений: организация, устойчивость, динамика // V Всерос. популяц. семинар «Популяция, сообщество, эволюция». Казань, 2001. Ч. 1. С. 65–68.
- Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. 1950. Вып.1. С. 465–483.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–34.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров и др. М., 1988.
- Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 198 с.
- Юскова Т., Жукова Л.А. Сравнительный анализ экологических валентностей и толерантности видов лесных и луговых эколого-ценогетических групп (ЭГЦ), входящих в состав фитоценозов Республики Марий-Эл // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Сб. матер. II Всерос. научн. конфер. Йошкар-Ола, 2006. С. 158–160.

УРОЖАЙНОСТЬ *EMPETRUM HERMAPHRODITUM* HAGER. В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

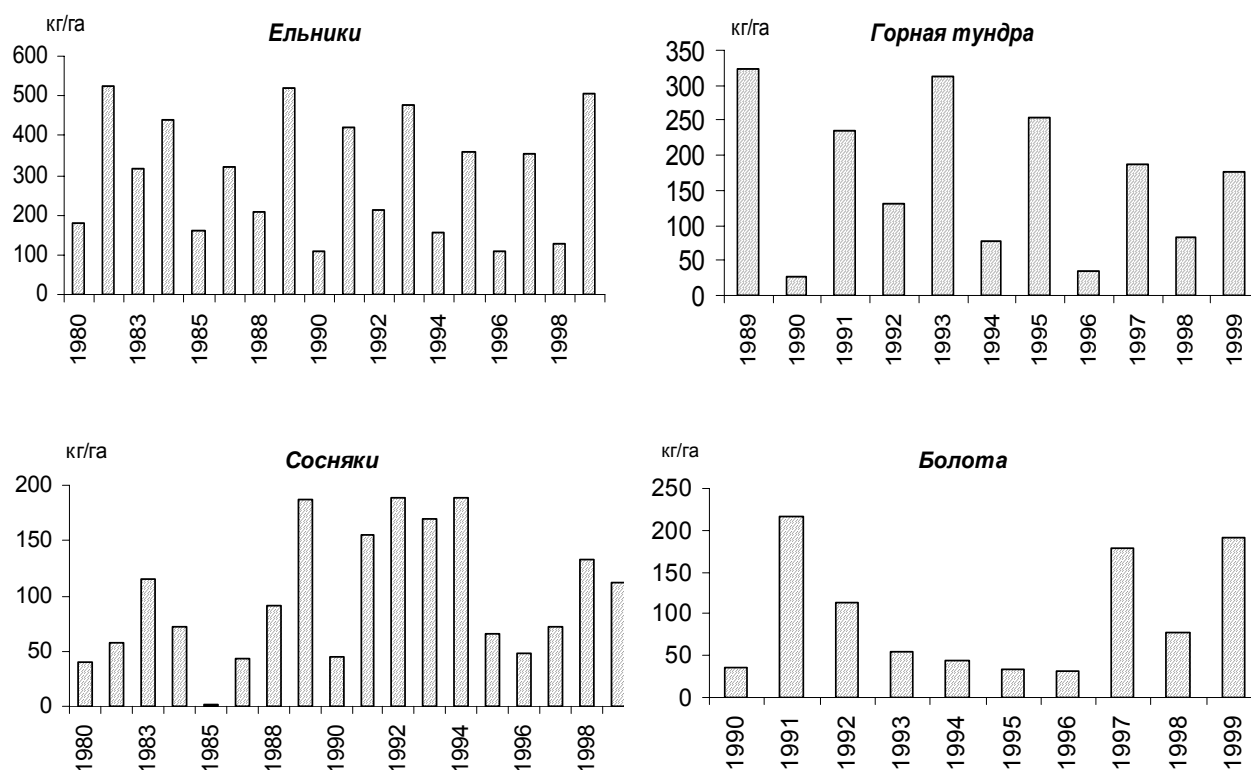
Исаева Л.Г.

Апатиты, Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского НЦ РАН

Вороника (водяника, шикша) *Empetrum hermaphroditum* Hager. в Мурманской области произрастает в различных местообитаниях: в горных и равнинных тундрах, в лесотундровых редколесьях, в лесах, на болотах, в условиях региона эта ягода зацветает самой первой. Изучением урожайности ягод вороники на территории Мурманской области занимаются в основном сотрудники государственных природных заповедников (Барыкина, 1967; 1969; Барыкина, Галушина, 1964; Бианки, 1972; Печенежская, 1981; Воробьева, 1993; Сметанникова, 1993; Летопись природы., 1998 и др.).

Нами предпринята попытка изучить динамику урожайности *Empetrum hermaphroditum* Hager. за период 1980–1999 гг. Исследования были выполнены на ягодных стационарах Лапландского государственного биосферного заповедника и его охранной зоне. Учет урожайности вороники проводился на 12 ягодных стационарах размером $25 \times 25 \text{ м}^2$, каждый состоит из 10 площадок размером $1 \times 1 \text{ м}$, ориентированных по сторонам света. Постоянный учет плодоношения вороники на лесных ягодных стационарах проводится с 1980 г., на болотах с 1990.

Многолетняя средняя урожайность ягод вороники за период 1980–1999 гг. в старовозрастных лесах центральной части Мурманской области составила $182,27 \pm 25,99 \text{ кг/га}$ (в ельниках – $312,21 \pm 54,14$, в сосняках – $103,17 \pm 18,03 \text{ кг/га}$), на болотах – $97,84 \pm 18,56 \text{ кг/га}$ (1990–1999 гг.), в кустарничково-лишайниковой горной тундре – $167,39 \pm 31,8 \text{ кг/га}$ (1989–1999 гг.). В целом, по исследуемым годам урожай вороники варьирует в еловых лесах от 111 до 525 кг/га, в сосновых типах леса от 2 до 189 кг/га, на болотах – от 32 до 217 кг/га, в горной тундре от 28 до 324 кг/га (рис.). В еловых лесах и в горной тундре высокий урожай вороники прослеживается с периодичностью через 1 год.



Плодоношение вороники в различных сообществах Мурманской области, кг/га

Ниже приведена урожайность ягод вороники в различных растительных сообществах.

Сосновые леса. Сосняк чернично-вороничный. Многолетняя средняя урожайность вороники в сосняке чернично-вороничном составила $18,25 \pm 1,79 \text{ г/м}^2$ ($n=180$). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до $182,98 \text{ г/м}^2$. Урожайные годы (урожай ягод выше среднего) 1989, 1993, 1994,

1995, 1997, 1998. Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $78,68 \pm 7,73$ шт/м² (n=180). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 861 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,06 до 0,53 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,23 \pm 0,001$ г (n=167).

Сосняк брусничный. Многолетняя средняя урожайность вороники составила $4,2 \pm 0,001$ г/м² (n=170). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 78,7 г/м². Урожайные годы (урожай ягод выше среднего) 1988, 1989, 1991, 1992, 1993. Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $23,3 \pm 4,82$ шт/м² (n=170). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 435 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,06 до 0,33. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,18 \pm 0,005$ г (n=77).

Сосняк зеленомошно-кустарничковый (1991–1998 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники в сосняке зеленомошно-кустарничковом составила $12,42 \pm 3,37$ г/м² (n=60). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 118,45 г/м². Урожайные годы (урожай ягод выше среднего) 1991, 1992. Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $15,92 \pm 15,16$ шт/м² (n=60). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 562 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,07 до 0,33 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,18 \pm 0,008$ г (n=46).

Сосняк бруснично-лишайниковый (1991–1998 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники в данном сосняке составила $0,05 \pm 0,03$ г/м² (n=80) (табл. 2). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 2,5 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $0,33 \pm 0,22$ шт/м² (n=80). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 17 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,15 до 0,3 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,21 \pm 0,03$ г (n=75).

Таким образом, самым продуктивным по воронике является сосняк чернично-вороничный. Урожайность ягод в сосновых типах леса увеличивается в следующем ряду: сосняк бруснично-лишайниковый > сосняк брусничный > сосняк зеленомошно-кустарничковый > сосняк чернично-вороничный.

Еловые леса. Ельник чернично-вороничный (1980–1999 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники в ельнике чернично-вороничном составила $63,3 \pm 5,95$ г/м² (n=100). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0,57 до 237,6 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $188,6 \pm 17,2$ шт/м² (n=100). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 934 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,15 до 0,38 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,22 \pm 0,003$ г (n=159).

Ельник кустарничково-зеленомошный (1989–1999 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники в ельнике данного типа леса составила $7,13 \pm 1,15$ г/м² (n=100). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 56,9 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $32,9 \pm 4,76$ шт/м² (n=100). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 245 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,05 до 0,34 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,19 \pm 0,007$ г (n=90).

Урожайность вороники в ельнике чернично-вороничном примерно в 9 раз выше, чем в ельнике кустарничково-зеленомошном.

Горная тундра. Кустарничково-лишайниковая горная тундра (1989–1999 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники в кустарничково-лишайниковой горной тундре составила $16,09 \pm 2,51$ г/м² (n=110). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 201,97 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $74,6 \pm 10,36$ шт/м² (n=110). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 663 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,09 до 0,39 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,21 \pm 0,005$ г (n=98).

Болота. Болото переходное сфагновое (1988–1999 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники в данном сообществе составила $0,52 \pm 0,19$ г/м² (n=120). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 19,3 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $2,76 \pm 0,92$ шт/м² (n=120). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 79 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,1 до 0,26 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,18 \pm 0,012$ г (n=17).

Болото верховое сфагновое с единичными соснами (1990–1999 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники в данном сообществе составила $7,07 \pm 1,56$ г/м² (n=100). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 97,0 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $39,1 \pm 7,66$ шт/м² (n=100). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 407 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,08 до 0,32 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,17 \pm 0,005$ г (n=77).

Болото переходное сфагновое с рединой сосны (1990–1999 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники в данном сообществе составила $10,87 \pm 2,02$ г/м² (n=80). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 88,3 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $52,6 \pm 8,87$ шт/м² (n=80). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 358 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,07 до 0,31 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,19 \pm 0,007$ г (n=75).

Сосняк кустарничково-сфагновый (сосняк по болоту) (1990–1999 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники сосняке по болоту составила $11,79 \pm 2,29$ г/м² (n=110). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 116,7 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $73,13 \pm 13,80$ шт/м² (n=110). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 630 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,06 до 0,30 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,16 \pm 0,01$ г (n=48).

Болото переходное осоко-сфагновое (1991–1999 гг.). Многолетняя средняя урожайность вороники данном сообществе составила $5,40 \pm 1,76$ г/м² (n=70). За исследуемый период урожайность ягод на площадках варьировала от 0 до 105,2 г/м². Среднее количество ягод на стационаре в данном сообществе – $22,9 \pm 6,66$ шт/м² (n=70). За исследуемый период количество ягод на площадках колеблется от 0 до 389 шт/м², масса одной свежей ягоды от 0,08 до 0,28 г. Средняя масса 1 свежей ягоды $0,20 \pm 0,009$ г (n=37).

Анализируя урожайность ягод вороники по болотным угодьям, можно отметить, что самыми продуктивными по урожайности являются сосняк кустарничково-сфагновый и болото переходное сфагновое с редкими стоящими соснами. Урожайность ягод в болотных сообществах увеличивается в следующем ряду: болото переходное сфагновое > болото переходное осоково-сфагновое > болото верховое сфагновое > болото переходное сфагновое с рединой сосны > сосняк кустарничково-сфагновый.

Таким образом, в многолетнем тренде (1980–1999 гг.) выявлены особенности плодоношения вороники в 6 типах леса (4 сосновых и 2 еловых лесов), кустарничково-лишайниковой горной тундре и 5 болотных сообществах центральной части Мурманской области. Условия сосняка чернично-вороничного, ельника чернично-вороничного, кустарничково-лишайниковой горной тундры и сосняка кустарничково-сфагнового являются наиболее оптимальными для плодоношения вороники.

Литература

- Барыкина В.В. Особенности урожайности некоторых дикорастущих ягодников на территории Кандалакшского заповедника // Растительность лесотундры и пути ее освоения. Л., 1967. С. 302–305.
- Барыкина В.В. Урожай некоторых ягодников на островах Кандалакшского государственного заповедника. Мурманск, 1969. Вып. VII. С. 178–190.
- Барыкина В.В., Галушина Г.Н. Урожайность вороники в Кандалакшском заповеднике // География плодоношения лесных древесных пород, кустарничков и ягодников, значение их урожаев в народном хозяйстве и жизни фауны. М., 1964. С. 109–112.
- Бианки В.В. Урожайность ягод водяники на островах Кандалакшского залива и потребление их животными // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. Киров, 1972. С. 207–209.
- Воробьева Е.Г. Продуктивность брусники и черники в разных стадиях Кандалакшского заповедника // Растительные ресурсы европейского Севера: продуктивность, рациональное использование, охрана. Апатиты, 1993. С. 31–33.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Сб. / Сост. О.А. Макарова. Мурманск, 1998. 124 с.
- Печенежская М.Н. Особенности плодоношения ягодников Лапландского заповедника // Биологические проблемы Севера. XI симпозиум. Сыктывкар, 1981. С. 120.
- Сметанникова М.С. Оценка урожайности ягодников в Лапландском заповеднике // Растительные ресурсы европейского Севера: продуктивность, рациональное использование, охрана. Апатиты, 1992. С. 30–31.

МОНИТОРИНГ РЕСУРСОВ ВИДОВ *P. THYMUS* НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Кулакова Ю.Ю., Зайко Л.Н.

Москва, Всероссийский НИИ лекарственных и ароматических растений, РАСХН

Наблюдение за состоянием природных популяций ценных лекарственных растений является важной неотъемлемой частью работ по лекарственному ресурсоведению и обеспечивает рациональное использование природных богатств. Плановый и регулярный мониторинг запасов полезных растений позволяет гибко планировать географию и объемы ежегодных заготовок, способствует естественному восстановлению зарослей.

Данная работа явилась продолжением многолетних исследований по изучению характера распространения и ресурсов видов рода *Thymus* на территории Нижнего Поволжья (в пределах Волгоградской и Астраханской областей) (Кулакова, 2003а, 2003б, 2004).

В степной зоне Нижнего Поволжья исследователями разных лет было указано от 3 до 7 видов тимьянов, что связано с неоднозначной оценкой объема видов (Клоков, Шостенко, 1938; Клоков, 1973). Согласно последней обработке рода *Thymus* (Меницкий, 1978) на этой территории выделены следующие виды: *Thymus marschallianus* Willd. (секция *Serpyllum* подсекция *Isolepides*); *Th. calcareus* Klok. et Shost., *Th. kirgisorum* Dubjan., *Th. pallasianus* H.Br. (секция *Camptodromi*, подсекция *Isolepides*).

Трава тимьяна является ценным источником эфирномасличного сырья, которое находит широкое применение в фармацевтической, парфюмерно-косметической и пищевой промышленности. В медицине используется водный экстракт травы, обладающий ярко выраженным отхаркивающим эффектом прямого действия на мерцательный эпителий легких (Шретер, Андропова, 1983). Настои травы применяют в качестве дезинфицирующего, болеутоляющего, спазмолитического средства при заболеваниях ЖКТ, сопровождающихся сниженной желудочной секрецией, атонией и спазмами кишечника, метеоризмом (Машковский, 1988); для лечения различных кожных заболеваний, ревматизма, радикулитов, депрессий. Эфирное масло, полученное из цветущей травы, обладает спазмолитической, противовоспалительной, антимикробной, противоглистной активностью (Калинкина и др., 1994; Николаевский, 2000).

Начиная с 2002 г. нами проводились ежегодные поисковые исследования по выявлению и картированию промысловых массивов и потенциально-продуктивных угодий тимьянов. Ресурсные исследования проводили маршрутным методом. За этот период экспедициями было охвачено 15 административных районов Волгоградской и 1 район Астраханской областей. Общая площадь территории исследования составила 120 тыс. км², протяженность маршрутов – 5534 км. В ходе работы на топографической карте (1:100 000; 1:50 000) отмечали ключевые участки, занимаемые популяциями каждого вида, регистрировали точные географические координаты отдельных ценопуляций, оценивали площадь и продуктивность зарослей (Крылова, Шретер, 1986). Была проведена большая работа по обобщению и оценке полученных результатов, часть из которых представлена в таблице.

Характеристика ключевых участков и запасов тимьянов на территории Нижнего Поволжья

Видовое название	Местонахождение заросли	Площадь ключевого участка, га	Биологический запас, кг сухой массы	Объем возможной ежегодной заготовки, кг
<i>Thymus calcareus</i>	Меловые осыпи по левому берегу р. Хопер	2040	927	231,7
-«-	Меловые выходы в окр. хут. Полудино	2140	971,56	242,8
-«-	Меловые выходы волжского бассейна в окр. пос. Чухонастовка	1200	554,8	138,7
-«-	Меловые выходы в бассейне р. Б. Голубая	13807	6268,37	1567,0
-«-	Меловые степи по левому берегу р. Иловля	2800	1271,2	317,8
<i>Thymus marschallianus</i>	Балка Песчанка в окр. г. Волгограда	173	144,1	48
-«-	Степные балки по водосборному бассейну р. Б. Голубой	5400	4498,2	1499,4
-«-	Балки волжского водосборного бассейна	14500	12078,5	4026,1
-«-	Степные балки по возв. Ергени и ее окрестностям	1500	1249,5	416,5
<i>Thymus pallasianus</i>	Арчедино-Донские пески	118000,0	30000,0	7500
-«-	Алексеевские пески	2850,7	1639,1	409,7
-«-	Голубинские пески	8841,4	5083,8	1270,9
-«-	Приерусланские пески	4300,0	2472,5	618,1
<i>Thymus kirgisorum</i>	Степные участки в окр. оз. Эльтон	1000	656	–
-«-	Степи в окр. г. Б.Богдо	215	141,0	–
-«-	Урочище Отрада в окр. г. Волгограда	10	6,56	–

T. marschallianus – типичный представитель степной флоры, в пределах которой имеет широкую экологическую и фитоценологическую амплитуды. Распространен по всей территории Волгоградской области и спускается далее на юг по многочисленным балкам возвышенности Ергени. Предпочитает легкие супесчаные и плодородные почвы. Распространен повсеместно. Встречается в составе сообществ богаторазнотравно-злаковых, сухих и опустыненных степей.

T. calcareus – облигатный кальцефил, растет по каменистым почвам, мелам, мергелям; входит в состав многих кальцетрофитных сообществ: от пионерных тимьянниково-иссоповых на плотных мелах до разнотравно-злаковых зональных степей на хорошо развитых почвах. Широко распространен по Нижнему Дону и его притокам – Иловли, Медведице, Хопру. Обилен в составе сообществ переходного типа между тимьянниками и зональными типчаково-ковыльными степями на сформированных почвах.

T. pallasianus – псаммофит, растет по песчаным и супесчаным почвам. Широко распространен в Волгоградской области в пределах Арчедино-Донских, Цимлянских, Приерусланских, Голубинских песчаных массивов.

T. kirgisorum – петрофитно-степной вид. Распространен по степям левобережья Волги в пределах Волгоградского и Астраханского Заволжья – окрестности оз. Эльтон, оз. Баскунчак. Растет по ложбинам, временным водотокам, микропонижениям на равнинах, старым каналам, каменистым карьерам (г. Улаган), по обочинам грейдеров.

Необходимо отметить, что наибольшее обилие тимьяны проявляют в составе нарушенных сообществ, где устанавливаются слабые конкурентные отношения в ценозе. Такие сообщества часто приурочены к выходам известняков, опок, песчаным степям, склонам степных балок, обочинам дорог и пр. Особенности субстрата и отсутствие сформированных почв приводит к формированию и последовательной смене сообществ переходного типа, в которых тимьяны часто занимают доминирующее положение. Эти условия соответствуют их экологическому оптимуму: достаточная освещенность, дренированность почвы, переменный характер увлажнения и пр.

Исследования по определению запасов сырья показали, что все виды имеют строго определенную эколого-фитоценотическую приуроченность и, соответственно, специфичную для каждого ресурсную базу. Наиболее богатой ресурсной базой характеризуются следующие виды – *Th. marschallianus*, *Th. pallasianus*, *Th. calcareus*.

Выяснилось, что на плотность запаса сырья и темп восстановления зарослей в числе прочего значительную роль оказывают выпас животных и степные пожары.

Для детального изучения влияния этих факторов на состояние природных популяций тимьянов были заложены мониторинговые площадки. В рамках мониторинговых исследований были выбраны 25 модельных популяций, географически удаленных друг от друга и приуроченных к различным биотопам. Проводили ежегодные полевые наблюдения и оценивали местоположение и площадь популяции, приуроченность к определенному типу местообитания, тип растительного сообщества, механический и химический состав почвы, общее проективное покрытие, ПП ресурсного вида; урожайность; жизненность, прохождение стадий онтогенеза, семенная продуктивность и пр. На площадках проводили полное геоботаническое описание, фотографировали участок, брали сырье для хемотаксиса.

Динамичность растительного покрова степей связана с явлением регулярных степных пожаров. Пожары приводят как к прямому уничтожению степных сообществ и последующему длительному процессу восстановления степей. Выяснилось, что на участках недавних гарей в полынно-типчаково-ковыльных степях заметно возросла доля тимьяна Маршалла в составе пионерных сообществ (проективное покрытие вида 30–40%). Весной на этих участках можно наблюдать появление большого числа подзимних семян, которые образуют крупные заросли и массово цветут в тот же год. В ходе восстановления климаксового сообщества тимьян вытесняется другими видами, и его доля заметно снижается до 3–7%.

Литература

- Калинкина Г.И., Тихонов В.Н., Гуськова И.Н., Зарубина Л.А., Таран Д.Д. Химический состав и фармакологические свойства эфирного масла *Thymus serpyllum* выращиваемого в Центральном Сибирском ботаническом саду СО РАН // Растительные ресурсы. 1994. Т. 30. Вып. 3. С. 66–70.
- Клоков М.В., Шостенко Н.А. Чабрецы Европейской части СССР // Труды Н.-Д. Института Ботаники. Т. III (Ученые записки Харківського державного університету ім. О.М. Горького, книга 14). Харків, 1938. С. 107–157.
- Клоков М.В. Расообразование в роде тимьян – *Thymus* L. – на территории Советского Союза. Киев, 1973. 190 с.
- Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. М., 1986. 26 с.
- Кулакова Ю.Ю. Об изучении тимьянников Арчедино-Донских песков Волгоградской области // Третий Международный симпозиум «Степи Северной Евразии». Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования. Оренбург, 2003а. С. 202–204.
- Кулакова Ю.Ю. О распространении и ресурсах *Thymus kirgisorum* Dub. в Приэльтонье // VII региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области. «Биология и география». Волгоград, 2003б. С. 59–61.
- Кулакова Ю.Ю. О распространении и ресурсах тимьянов на территории Волгоградской области // Материалы VIII молодежной конференции ботаников в Санкт-Петербурге. Санкт-Петербург, 2004. С. 219–220.
- Машиковский М.Д. Лекарственные средства. 10-е изд. М., 1988. Т. 1.
- Меницкий Ю.Л. Род 35. Тимьян – *Thymus* L. // Флора европейской части СССР. Л., 1978. Т. 3. С. 191–204.
- Николаевский В.В. Ароматерапия: Справочник. М., 2000. С. 21–23.
- Шретер А.И., Андропова Л.М. Противокашлевые и отхаркивающие средства растительного происхождения // Растительные ресурсы. 1983. Т. XIX. Вып. 2. С. 255–265.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ *SOLANUM TUBEROSUM* L. SUBSP. *CHILOENSE* (A.DC.) KOSTINA (АБОРИГЕННЫЕ СОРТА ЧИЛИ)

Костина Л.И.

Санкт-Петербург, Государственный научный центр РФ Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова РАСХН

В Чили и на прибрежных островах произрастают виды картофеля серий *Cuneolata* Hawk., *Tuberosa* (Rydb.) Buk., *Juglandifolia* Rydb. и *Etuberosa* Juz. Виды последних двух серий не образуют клубней. Серия *Tuberosa* по С.М. Букасову включает несколько дикорастущих видов (*S. maglia* Schlecht., *S. molinae* Juz., *S. leptostigma* Juz., *S. zykini* Lechn.) и культурный вид *S. tuberosum* L., включающий подвид subsp. *chiloense* (A.DC.) Kostina (аборигенные сорта Чили). Этот подвид формировался на побережье южного и среднего Чили с прилегающими островами.

Аборигенные сорта картофеля Чили на родине быстро исчезают и вытесняются европейскими сортами, более устойчивыми к фитофторозу, поэтому заслуживают тщательного изучения. Первые интродукции европейских сортов, начатые в 1937 г. (Green Mountain, President, Industrie и др.), продолжаются и в настоящее время. За этот период в Чили было интродуцировано 24 сорта (Contreras, 1976).

Коллекция аборигенных сортов представлена образцами, собранными тремя советскими экспедициями: С.В. Юзепчука в 1926 г., П.М. Жуковского в 1958 г., А.Г. Зыкина в 1967 г., а также образцами, присланными из Англии в 1964 г. (Common wealth Potato Collection). Материал, собранный этими экспедициями, представляет своеобразную группу, резко отличающуюся от горных андийских картофелей. Современное разнообразие картофелей Чили в коллекции ВИР представлено: аборигенными сортами Чили, сеянцами от этих сортов, сеянцами от старых европейских сортов (завезенных немецкими переселенцами) и интродуцированными зарубежными сортами.

Нами сделан анализ 606 названий аборигенных сортов Чили, приводимых рядом авторов: Canas Pinochet, A. Castronovo, O' Complei, R. Lenz, A. Montaldo, Prof. Mora, W.F. Wight, С.М. Букасов, В.С. Лехнович. Список названий пополнен названиями образцов, поступивших в коллекцию в результате экспедиций названных выше. Анализ аборигенных сортовых названий показал, что по им можно судить о месте выращивания сорта, окраске и форме клубней, столовым качествам, урожайности, скороспелости и другим признакам. Особый интерес представляют названия сортов, которые говорят об их древнем происхождении, что помогает при решении вопросов эволюции культурного картофеля. Многообразие существующих сортов Чили, очень своеобразных и резко отличающихся от европейских селекционных сортов, говорит о том, что *S. tuberosum* subsp. *chiloense* является несомненно аборигенным в Чили.

Анализ описаний старых селекционных сортов показывает, что некоторые чилийские аборигенные сорта были непосредственно введены в культуру в странах Европы и России. При сопоставлении описаний старых французских сортов картофеля, приводимых R. Diehl в 1938 г., с имеющимися в коллекции ВИР чилийскими формами установлено, что сорт Saucisse тождественен conv. *corahila*, Vitelotte Noire – var. *infectum*, Violette Dauvergne также близок к чилийским формам. В России старый сорт картофеля Пилиникум идентичен f. *pillucume*. Аборигенный сорт Чили Corahila тождественен сорту Абидов 2 в Узбекистане.

Коллекция чилийских аборигенных сортов (370 образцов) систематизирована в 50 сортоотипов по морфологическим признакам клубня, куста, стебля, листа и цветка. Большим числом образцов представлены сортоотипы: Chapiquina, Corahila, Chamizuda, Azul, Mantequilla; единичными образцами представлены сортоотипы: Huiscana, Frutilla, Dorma, Morada Chacao, Carribana и др. Сорта сортоотипов Chapiquina, Corahila и Chamizuda менее других поражаются вирусными болезнями, поэтому и сохранились в коллекции в большем числе образцов.

Проведенный нами анализ потомств от самоопыления ряда чилийских аборигенных сортов показал большую изменчивость признаков. Установлено происхождение отдельных сортов в рамках подвида *S. tuberosum* subsp. *chiloense*. В потомстве образцов сортоотипа Pichuna выделены сеянцы по морфологическим признакам (куст, лист, цветок, клубень), близкие сортоотипу Michunez (к-7592-8, к-7592-10, к-7592-11, к-7592-14 и к-7596-6), а также сеянцы, близкие сортоотипам Infectum (к-7592-6) и Cielo (к-7592-17). В потомстве образцов сортоотипа Michunez (к-7581) были выявлены сеянцы, близкие образцам сортоотипа Pachasopa. В потомстве образцов Cedila (сеянцы В-229-1 и В-229-5) были близки сортоотипу Cielo, в потомстве сортоотипа Multibaccatum были сеянцы также близкие Cielo.

Анализ потомств показал возможность возникновения сортов в сортоотипах Pichuna, Michunez, Infectum, Cielo и Pachasopa в результате пересева существующих сортов (естественного или с помощью человека).

Проведено сравнительное изучение ряда потомств от самоопыления subsp. *chiloense* с культурными диплоидными видами *S. stenotomum*, *S. phureja* и дикими видами *S. molinae*, *S. maglia*, *S. leptostigma*, *S. zykini*, *S. mochicense* и *S. chancaense*.

Наличие асимметричных чашечек цветка было установлено в потомствах образцов сортоотипов Pichuna, Cielo, Multibaccatum и Pigmentatum. В потомстве сортов Cielo (к-596-13) есть сеянцы по морфологии листа близкие дикому виду *S. molinae*. У сеянцев Michunez встречаются неплотные пыльниковые колонки, как у

S. maglia. Учитывая большой полиморфизм *S. tuberosum* subsp. *chiloense* можно предположить, что признаками различных форм были разные виды.

Вопрос о происхождении культурного вида *S. tuberosum* L. до настоящего времени остается дискуссионным. В 1956 г. J. Hawkes высказал предположение о гибридогенном происхождении *S. tuberosum* от видов *S. stenotomum* Juz. et Buk. (с крупной асимметричной чашечкой цветка) и *S. sparsipilum* (с маленькой чашечкой цветка). J. Hawkes отмечал наличие признака асимметричных чашечек цветка у дигаметоидов *S. tuberosum*. Нами также установлено наличие асимметричных чашечек у дигаметоидов сортов Amsel, Anco и Majestic. Предположение J. Hawkes было подтверждено Н. Howard (1973). Однако указанные авторы отрицали наличие признака асимметричных чашечек цветка у *S. tuberosum* subsp. *chiloense*, что было установлено нами.

Наличие признака волнистости краев доли листа у сеянцев аборигенных сортов Чили сближает их с дикими видами *S. mochicense*, *S. chancaense* и *S. leptostigma*. В потомстве вида *S. leptostigma* также имеется много сеянцев с волнистыми краями долей листа.

У чилийских тетраплоидных картофелей *S. tuberosum* является преобладающим T/β тип цитоплазмы, а у андийского картофеля *S. tuberosum* subsp. *andigenum* – тип цитоплазмы W/β (Крылова, Антонова и др., 2007), что подтверждает положение, выдвинутое С.М. Букасовым, о самостоятельном центре происхождения аборигенных сортов Чили.

Проведенный нами анализ от самоопыления аборигенных сортов subsp. *chiloense* и данных, полученных по изучению изменчивости признаков у дигаметоидов *S. tuberosum*, дал возможность выявить признаки, которыми могли обладать предки *S. tuberosum*: волнистость края долей листа (как у *S. zykini*), крупный лист с широкими долями (*S. molinae*), асимметричная чашечка (*S. stenotomum* и *S. phureja*).

Литература

- Букасов С.М. Принципы систематики картофеля // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1978. Т. 62. Вып. 1. С. 3–35.
 Зыкин А.Г. Чилийский культурный картофель и его дикие сородичи // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1973. Т. 50. Вып. 3. С. 216–240.
 Костина Л.И. Об объеме вида *Solanum tuberosum* L. // Сб. науч. трудов по прикл. бот., ген. и сел. 1991. Т. 139. С. 58–64.
 Крылова К.А., Антонова О.Ю., Смирнова А.Б., Гавриленко Т.А. Полиморфизм оргanelльных ДНК культурных и близкородственных диких видов картофеля // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Тезисы докладов. СПб., 2007. С. 301–302.
 Contreras A. Adaptacion de cultivares y lineas experimentales de Papa (*Solanum tuberosum* L.) a la provincia de valdivia, Chile. Agro. 1976. Sur 4(1).

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЫРЬЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ *HYPERICUM* L.

Куркин В.А., Правдивцева О.Е.

Самара, ГОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет Росздрава»

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L., сем. Зверобойные – *Hypericaceae*) является одним из самых популярных растений отечественной и зарубежной медицины. Трава зверобоя служит основой для противоспалительных, бактерицидных и антидепрессантных лекарственных средств (Государственный..., 2004; Куркин, 2007). Однако до сих пор актуальной остается проблема унифицированного подхода к химическому анализу сырья и препаратов данного растения. Как известно, трава зверобоя продырявленного содержит флавоноиды (рутин, гиперозид, бисапигенин), антраценпроизводные (гиперицин, псевдогиперицин), другие биологически активные вещества, что и является причиной противоречивых взглядов на решение проблемы стандартизации сырья и препаратов зверобоя (Китанов и др., 1987; Растительные..., 1985). Несомненный интерес представляет также изучение химического состава сырья других видов рода *Hypericum* L.

Целью настоящей работы является исследование суммы флавоноидов и антраценпроизводных в различных образцах надземной части некоторых видов рода *Hypericum* L.

Объектами нашего исследования во всех случаях служили воздушно-сухие образцы надземной части зверобоя продырявленного *Hypericum perforatum* L., з. олимпийского *H. olympicum* L., з. большого *H. ascyron* L., з. красивого *H. androsaemum* L., з. пятнистого (зверобоя четырехгранного) *H. maculatum* Crantz. (*H. quadrangulum* L.), заготовленные от растений, культивируемых в Ботаническом саду Самарского государственного

го университета. Количественный анализ содержания суммы флавоноидов и антраценпроизводных для всех образцов осуществляли в соответствии с методиками, разработанными нами ранее (Правдивцева, 2007).

Были исследованы образцы зверобоя травы, заготовленные в период с мая по сентябрь в течение вегетационного периода 2007 г. Фитохимический анализ ряда образцов зверобоя травы свидетельствует о том, что наибольшее количество флавоноидов и антраценпроизводных содержится в образцах сырья, собранных в начале цветения травы зверобоя (табл. 1).

Таблица 1

Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в надземной части *Hypericum perforatum* L. в различные фазы вегетации

№ п/п	Фаза вегетации	Содержание флавоноидов в пересчете на рутин (%)	Содержание антраценпроизводных в пересчете на гиперин (%)
1	Начало вегетации	3,32 ± 0,04	0,104 ± 0,004
2	Начало бутонизации	4,00 ± 0,06	0,279 ± 0,010
3	Начало цветения	5,69 ± 0,09	0,771 ± 0,030
4	Середина цветения	5,35 ± 0,08	0,508 ± 0,020
5	Окончание цветения, плодоношение	3,53 ± 0,05	0,255 ± 0,010
6	Окончание плодоношения	3,45 ± 0,05	0,164 ± 0,007

Исследование содержания основных действующих веществ в различных видах сырья *Hypericum perforatum* L. свидетельствуют о том, что наибольшее содержание действующих веществ обнаружено в случае цветков (6,93%) и листьев (5,90%), причем если содержание флавоноидов в этих частях сырья примерно одинаково, то содержание антраценпроизводных в цветках (0,810%) отличается от других видов сырья примерно в 3 раза (табл. 2).

Таблица 2

Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в различных видах сырья зверобоя

№ п/п	Части сырья	Содержание флавоноидов в пересчете на рутин (%)	Содержание антраценпроизводных в пересчете на гиперин (%)
1	Цветки	6,93 ± 0,1040	0,810 ± 0,0324
2	Плоды	2,61 ± 0,0392	0,084 ± 0,0034
3	Стебли	1,33 ± 0,0199	0,091 ± 0,0037
4	Листья	5,90 ± 0,0885	0,262 ± 0,0104
5	Трава	6,08 ± 0,0912	0,506 ± 0,0202
6	Грубые части стеблей	0,01 ± 0,0002	0,010 ± 0,0004
7	Корневища с корнями	0,01 ± 0,0002	0,025 ± 0,0010

Исследование образцов надземной части заготовленных от различных видов *Hypericum* L., показало, что они содержат различные количества флавоноидов и антраценпроизводных (табл. 3). Отмечено, что все проанализированные образцы значительно уступают по содержанию основных БАС траве зверобоя продырявленного.

Таблица 3

Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в траве некоторых видов рода *Hypericum*

№ п/п	Название вида зверобоя	Содержание флавоноидов в пересчете на рутин (%)	Содержание антраценпроизводных в пересчете на гиперин (%)
1	<i>Hypericum olympicum</i> L.	4,26 ± 0,06	0,200 ± 0,008
2	<i>Hypericum ascyron</i> L.	4,77 ± 0,07	0,059 ± 0,002
3	<i>Hypericum androsaemum</i> L.	4,27 ± 0,06	0,038 ± 0,002
4	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz. (<i>H. quadrangulum</i> L.)	3,16 ± 0,05	0,059 ± 0,002

Результаты проведенных исследований позволили обосновать целесообразность стандартизации сырья зверобоя по двум группам действующих веществ – флавоноидам и антраценпроизводным. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных травы зверобоя продырявленного претерпевает существенные изменения в течение всего периода вегетации. Содержание флавоноидов и антраценпроизводных в различных частях сырья колеблется в широких пределах. Наибольшее содержание флавоноидов обнаружено в листьях (5,90%) и цветках (6,93%), а антраценпроизводные локализуются преимущественно в цветках (0,810%) зверобоя продырявленного. Исследование извлечений из сырья различных видов зверобоя показало значительные отличия в содержании основных действующих веществ. Наиболее высокий уровень флавоноидов и антраценпроизводных обнаружен в траве зверобоя продырявленного.

Литература

- Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание. М., 2004. Т. 1. 1404 с.
- Китанов Г.М., Блинова К.Ф. Современное состояние химического изучения видов рода *Hypericum* // Химия природных соединений. 1987. № 2. С. 185–203.
- Куркин В.А. Фармакогнозия. 2-е изд. перераб. и доп. Самара, 2007. 1239 с.
- Правдивцева О.Е. Изучение вопросов оптимизации методик получения и анализа препарата «Зверобоя настойка» // Изв. Самарского научного центра Российской академии наук (Спец. выпуск «XII Конгресс „Экология и здоровье человека“»). 2007. Т. 2. С. 191–194.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Raeoniaceae-Thymelaeaceae*. Л., 1985. С. 16–18.

ПИЩЕВЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСВОЕНИЕ

Нечаев А.А., Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д.

Хабаровск, Федеральное государственное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»

На российском Дальнем Востоке произрастают более 4100 видов сосудистых растений. Среди них известно свыше 450 видов пищевых, свыше 1000 видов лекарственных и 300 видов медоносных и пыльценосных растений (Шретер, 1975; Сухомиров, 2003; Прогунков, 2004; Тагильцев и др., 2004). Многие из них имеют большую хозяйственную значимость, обширные ареалы и запасы сырья и представляют интерес для освоения. Однако мало вовлечены в заготовку или используются недостаточно и неравномерно. В настоящее время заготовка многих уже освоенных видов составляет не более 1–5% от их биологического запаса.

Из ореховых на Дальнем Востоке наиболее значимы: *Pinus koraiensis*, *P. pumila*, *Juglans mandshurica*, *Corylus mandshurica* и *C. heterophylla*. Особо ценным является сосна корейская, кедр корейский. Хорошие урожаи кедровых семян (орехов) повторяются чаще всего через 3–4 года, остальные годы – слабо или совсем неурожайные. Раз в десятилетие наблюдается особо обильное семяношение. В прошлые годы средние многолетние значения семенной продуктивности кедра корейского составляли 50 кг/га. Большую часть семян поедают звери и птицы, меньшая часть идет на воспроизводство кедровых древостоев. Поэтому продуктивность, возможная для сбора семян кедра корейского, составляла 17 кг/га. В 70–90-х гг. XX в. в результате промышленных рубок участие кедра в древостоях уменьшилось, а семяношение снизилось почти в 2 раза. Поэтому продуктивность, возможная для сбора семян кедра корейского, в настоящее время составляет 5 кг/га (Сухомиров, 2003). Площадь кедровников неуклонно и повсеместно сокращается. На начало 60-х гг. XX в. кедр корейский занимал на Дальнем Востоке 3931 тыс. га, а в 2003 г. – 2872 тыс. га. Биологический запас семян кедра корейского оценивается в 61,1 тыс. т. Биологический запас семян в угодьях производственного фонда составляет 32,5 тыс. т, а возможный сбор их равен 9,6 тыс. т (Сухомиров, 2003).

Кедровый стланик широко распространен в северной половине и горных районах Дальнего Востока. Общая площадь зарослей кедрового стланика на 01.01.2003 г. составляла 32358,2 тыс. га (Сухомиров, 2003). Урожаи семян кедрового стланика повторяются в среднем через 2–4 года. Средняя биологическая продуктивность семян составляет около 10 кг/га, в урожайные годы и в густых зарослях – 100 кг/га и более. Биологический запас семян кедрового стланика ориентировочно оценивается в 330,4 тыс. т. К угодьям производственного фонда можно отнести лишь десятую часть общей площади, т. е. 3225,8 тыс. га. В них среднегодовой урожай семян составляет 32,3 тыс. т, а размер возможного сбора – 9,7 тыс. т (30% урожая) (Сухомиров, 2003).

В Приморье и Приамурье растут орех маньчжурский, лещины разнолистная и маньчжурская. Биологический запас ореха маньчжурского оценивается в 40 тыс. т, лещины – 30 тыс. т. В угодьях производственного фонда среднегодовой урожай ореха маньчжурского – около 20 тыс. т, лещины – 15 тыс. т; расчетный сбор составляет соответственно 15 и 5 тыс. т (Сухомиров, 2003). Среднегодовой фактический сбор неизвестен.

На Дальнем Востоке произрастают 14 видов лиственных деревьев, устойчиво выделяющих сок: 8 видов берез, 4 вида клена, 2 вида ореха. В последние десятилетия резко возрос интерес к березовому соку, запасы которого огромны. Площадь березовых лесов составляет 9 млн га. Главные лесобразующие породы: *Betula platyphylla*, *B. costata*, *B. davurica* и *B. lanata*. При использовании только сотов части березовых древостоев ежегодно можно получать 2 млн т березового сока (Сухомиров, 2003). Современная промышленная подсочка на Дальнем Востоке началась в 1973 г. В последующее десятилетие в

период плановой экономики среднегодовой объем заготовок в регионе составлял 4,1 тыс. т, максимальным он был в 1988 г. – 5,4 тыс. т. В 90-е годы по ряду экономических причин перестроечного периода объем заготовок сока резко упал и не превышал 1,5 тыс. т. С прилавков магазинов он практически исчез, хотя потребность в нем огромна. В последние годы (2001–2004 гг.) стала возрождаться подсочка берез для промышленных заготовок. С 2004 г. березовый сок поставляется на экспорт в Японию в замороженном виде.

Ягодные (плодово-ягодные) съедобные растения Дальнего Востока насчитывают около 120 видов. В настоящее время организованными заготовками охвачены в различной степени 50 видов ягодных растений, представленных 17 наименованиями ягод: брусника, голубика, клюква, черника, смородина, жимолость, малина, рябина, черемуха, калина, морошка, боярышник, шикша, красника, лимонник, актинидия, виноград. Наиболее широко распространены брусника, голубика, клюква. Бруснике среди них принадлежит ведущее место по занимаемой площади, запасам и промысловой значимости. Биологический запас ее составляет 20 % от общего запаса ягод брусники по всей территории России и около 50% от общего запаса всех дикорастущих ягод на Дальнем Востоке (Нечаев, 2006). В целом по Дальнему Востоку среднегодовой биологический запас основных видов ягодных растений ориентировочно определен в 1,1 млн т; в угодьях производственного фонда он в прежние годы составил 230 тыс. т, а расчетный сбор – 128 тыс. т. Среднегодовой фактический сбор составил 15 тыс. т, степень освоения от расчетного сбора в производственном фонде – 12%. Степень освоения ресурсов производственного фонда по основным видам ягод составляла: 4% по клюкве, 10% по бруснике и 13% по голубике. В наибольшей степени осваивались ресурсы лимонника (60%), актинидии (50%), винограда (40%) и жимолости (29%). Очень слабо осваивались ресурсы боярышника (3%).

Ресурсы ягодных растений в настоящее время осваиваются в меньших объемах и крайне неравномерно по территории. Если раньше (до 90-х годов) 4/5 площади их массивов оставались недоступными, то позднее (с 90-х годов) уже 9/10 площади ягодников стали экономически недоступными для сбора. Отрицательно сказалась ликвидация ранее действующей широкой сети государственных и кооперативных промхозов, которые проводили значительную работу по освоению ресурсов дикорастущих ягод, других растений и грибов. С прекращением прежней деятельности промхозов объем заготовок дикорастущих ягод резко упал: в 2,5 раза в 1991–1995 гг. по сравнению с 1986–1990 гг. (Сухомиров, 2003). За последнее десятилетие из-за резкого роста транспортных расходов и других экономических факторов площадь производственного фонда дальневосточных ягодников резко сократилась, соответственно (в два раза) уменьшился и биологический запас дикорастущих ягод в нем (до 116 тыс. т), а их расчетный сбор составляет 65 тыс. т.

На Дальнем Востоке известно свыше 300 видов дикорастущих овощных растений, употребляемых людьми в качестве овощей, корнеплодов, пищевой зелени, приправы, заварки, ароматизаторов и др. Подавляющая их часть имеет лишь номинальное значение и является предметом любительских сборов для разового потребления. Для длительного хранения заготавливаются населением всего 5–6 видов овощных растений. В настоящее время в существенных количествах заготавливаются лишь папоротники – *Pteridium aquilinum* и *Osmundastrum asiaticum*, а также *Allium ochotense*, имеющие большой спрос не только у населения Дальнего Востока, но и на внешнем рынке – в Японии, Китае, Корее. В ближайшие годы могут представить интерес для заготовок: *Matteuccia struthiopteris*, *Sasa kurilensis*, а также виды родов *Athyrium*, *Impatiens*, *Petasites*, *Arctium*, *Angelica*, *Heracleum*, *Taraxacum*. Общий биологический запас дикорастущих овощных растений определяется ориентировочно в 270 тыс. т, в т.ч. в угодьях производственного фонда – 90 тыс. т. Эксплуатационный запас в производственном фонде оценен в 50–55 тыс. т, а размер ежегодного расчетного сбора – в 43–45 тыс. т (Сухомиров, 2003). Важнейшим видом среди овощных растений, освоенных промышленной заготовкой, является папоротник орляк. Общая площадь угодий с участием орляка определяется как минимум в 2 млн га. Биологический запас его в угодьях производственного фонда определяется в 30 тыс. т, а размер возможного сбора – 12 тыс. т. Заготовкой папоротника орляка впервые начали заниматься в 1969 г. В первые годы вся продукция шла в Японию. Объем заготовок в 1990 г. достиг 3,3 тыс. т, а общий сбор превысил 4 тыс. т. В производственном фонде освоено более 50% расчетного сбора, но из-за истощительного пользования ресурсы орляка в ряде мест оказались исчерпаны. Объем заготовок орляка резко сократился с 1993 г.

На Дальнем Востоке более 1000 видов лекарственных растений, известных в медицинской практике народов России и ряда стран Восточной Азии. Из них в настоящее время официально признаны около 200 видов. 65 видов растений, произрастающих на Дальнем Востоке, либо официально включены в Государственную фармакопею, либо на них имеются ГОСТы, МРТУ, ВТУ. Кроме официальных растений, произрастают 47 викарирующих видов, которые заменяют на Дальнем Востоке широко распространенные в других регионах России известные лекарственные растения. Большинство видов ле-

карственных растений, произрастающих в фитоценозах, малочисленны и не имеют промыслового значения. Но есть и такие, которые растут массово на больших площадях, имеют большие запасы сырья и определенную рыночную перспективность: *Schisandra chinensis*, *Acorus calamus*, *Ledum hypoleucum*, *Bergenia pacifica*, *Phellodendron amurense*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Menyanthes trifoliata*, *Persicaria hydropiper*, *Dioscorea nipponica*, *Chamerion angustifolium*, *Urtica angustifolia*, *Convallaria keiskei*, *Lespedeza bicolor*, *Polygonum aviculare*, *Achillea asiatica*, *Chelidonium asiaticum*, *Bidens tripartita*, виды родов *Rosa*, *Rubus*, *Ribes*, *Crataegus*, *Sorbus* и многие другие растения, включая ягодные, овощные, медоносные, соковые, ореховые. В настоящее время наибольшее значение имеют *Aralia elata* и *Eleutherococcus senticosus*. Аралия растет в ареале кедрово-широколиственных лесов на юге Приамурья и в Приморье. Производственный фонд ее составляет 1,6 млн га, биологический урожай корней – 11,6 тыс. т, а расчетный размер ежегодного пользования – около 400 т. Элеутерококк широко распространен в Приморье, Приамурье и на юге Сахалина. Заросли его занимают около 16 млн га и производят 83,2 тыс. т корней, что позволяет ежегодно изымать 2,9 тыс. т сырья (Сухомиров, 2003).

Некоторые виды лекарственных растений, имеющие ограниченные природные запасы сырья, включены в «Красные книги»: *Taxus cuspidata*, *Oplopanax elatus*, *Panax ginseng*, *Paconia obovata*, *Rhodiola rosea* и др. Природные промысловые популяции таких видов нуждаются в постоянном контроле – заготовку сырья необходимо допускать только на отдельных участках, строго ее лимитировать и лицензировать, вести с учетом научно обоснованных рекомендаций. Для отдельных видов необходимо более широкое введение их в культуру и окультуривание дикорастущих зарослей.

На юге Дальнего Востока, особенно в зоне кедрово-широколиственных лесов, произрастают свыше 300 видов дикорастущих медоносных и пыльценосных растений, из них основных – 25–30 видов (Сухомиров, 2003; Прогунков, 2004). Сроки цветения медоносов в течение вегетационного сезона различны. На Дальнем Востоке выделяются четыре основные фенологические группы медоносных растений: ранневесенние, весенние, летние и позднелетние (Прогунков, 2004). Главные медоносные растения летнего периода, на базе которых развивается дальневосточное пчеловодство: *Tilia amurensis*, *T. taquetii*, *T. mandshurica*, *Phellodendron amurense* и *Acer mono*. За время цветения этих видов пчелы собирают до 90% общего объема меда, в т.ч. 70–80% липового меда.

Площадь лесов с преобладанием главного медоноса липы составляет 789,8 тыс. га (Сухомиров, 2003). Однако липа входит в состав практически всех типов леса кедрово-широколиственной зоны и их производных, а это значит, что площадь с ее участием составляет не менее 7–8 млн га. Каждые 100 га такого леса в медоносные годы могут дать до 4 т меда. Почти половина насаждений с участием липы в Приморье и Приамурье может быть использована для развития пчеловодства. На всей площади массивов липы можно содержать до 500–600 тыс., а по всему ареалу липы – до 1 млн пчелиных семей и получать до 40–50 тыс. т товарного меда за сезон. Однако это уникальное природное богатство используется крайне недостаточно. Так, в Приморье в отдельные прежние годы заготавливали не более 8–9 тыс. т меда (Прогунков, 2004). В настоящее время заготавливают значительно меньше. В Приморском и Хабаровском краях насчитывается около 200–300 тыс. пчелиных семей, и многие пчеловодные хозяйства пока остаются нерентабельными. В последние годы идет интенсивная рубка липы, что может очень резко сократить местную кормовую базу пчеловодства. На состояние кедрово-широколиственных лесов весьма негативное влияние оказывают также лесные пожары.

На Дальнем Востоке произрастают 144 вида эфирномасличных растений, из которых наиболее значимы представители семейства *Pinaceae*: *Abies nephrolepis*, *Picea ajanensis*, *Pinus pumila*, *P. koraiensis*, *Larix gmelinii* и др. С 1984 г. на Дальнем Востоке организовано промышленное производство пихтового масла ежегодно более 60 т, а в дальнейшем и пихтовой воды. Организовано промышленное производство кедрового масла в Магаданской области; масел – пихтового, елового, лиственничного – в Приморском крае. Все эти продукты прошли медицинские испытания в медучреждениях городов Владивостока, Хабаровска, Красноярска, Москвы.

Литература

- Нечаев А.А. Брусничники Хабаровского края (природные особенности развития, продуктивность, рациональное освоение): Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Владивосток, 2006. 25 с.
 Прогунков В.В. Ресурсы медоносных растений юга Дальнего Востока. Хабаровск, 2004. 253 с.
 Сухомиров Г.И. Использование недревесных растительных ресурсов Дальнего Востока // Современное состояние недревесных растительных ресурсов России. Киров, 2003. С. 113–120.
 Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д., Нечаев А.А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск, 2004. 520 с.
 Шретер А.И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. М., 1975. 328 с.

СОДЕРЖАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ У ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ (*MEDICAGO SATIVA* L.)

Никитина Е.В., Стрельцина С.А., Конарев А.В., Дзюбенко Н.И.

Санкт-Петербург, Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова

Согласно современным воззрениям, вторичные метаболиты играют главную роль в биохимической адаптации растений, многие из них обладают биологической активностью (Пасешниченко, 2001; Dixon, Paiva, 1995; Sylwia et al., 2006). Являясь биологически активными веществами, вторичные метаболиты растений могут быть полезны для здоровья человека и находят применение в фармацевтике. В этом смысле люцерна посевная не является исключением (Duke, 1992). Но, с другой стороны, именно в силу биологической активности, некоторые группы вторичных метаболитов люцерны могут оказывать отрицательное воздействие на жизнедеятельность сельскохозяйственных животных и таким образом снижать ценность люцерновых кормов (Howarth, 1988; Organisation for Economic Cooperation and Development, 2005). Как в смысле использования в качестве лекарственных средств и биологически активных добавок, так и в связи с проблемой качества кормов, представляют интерес такие группы вторичных соединений люцерны, как сапонины (Klita et al., 1996), фитоэстрогены (Latune-Dada, Lucas, 1985), танины (Tanner et al., 1995; Barry, 1989), флавоноиды и фенолкарбоновые кислоты (Kowalska et al., 2007).

Люцерна посевная (*Medicago sativa* L.) – перекрестноопыляющаяся культура, для которой показана высокая внутрипопуляционная изменчивость по биохимическим признакам (Полякова, Ершова, 1985, 2000). При этом данных, характеризующих эту изменчивость по содержанию вторичных метаболитов, в научной литературе мало. В связи с вышеизложенным, нами была поставлена задача охарактеризовать закономерности изменчивости содержания важных в практическом плане групп вторичных метаболитов на примере двух селекционных популяций люцерны посевной.

Объектами исследования служили две взятые в качестве модельных селекционные популяции люцерны посевной, выращенные на Павловской опытной станции ВИР: популяция Д-2, несущая мутацию многосточковости (ген *mf*), и популяция Д-6, характеризующаяся повышенной семенной продуктивностью. Для определения содержания сапонинов и фитоэстрогенов использован метод инфракрасной спектроскопии (прибор Infracmatic-8620). Калибровочные кривые для работы этим методом построены по данным, полученным методами гемолитического индекса для сапонинов (Илиева, Васильева, 1989) и тонкослойной хроматографии на силикагеле для фитоэстрогенов (Ермаков, 1987). Содержание танинов определено с ванилиновым реактивом, а содержание флавоноидов и фенолкарбоновых кислот – с использованием бумажной хроматографии (Самородова-Бианки, Стрельцина, 1990). С помощью стандартной программы Microsoft Excel 2000 построены кривые распределения растений в популяциях по величине изученных показателей.

Анализ биохимических признаков индивидуальных растений позволил оценить по ним характер распределения растений в популяции. Полученные данные представлены в виде графиков, отражающих состав изученных популяций по анализируемым признакам. Популяции разбиты на группы, соответствующие определенным интервалам значений признаков. Таким образом, графики дают представление о частоте встречаемости растений с определенным содержанием изучаемых веществ в рассматриваемой популяции.

Поскольку в практическом плане люцерна посевная, прежде всего, высокобелковая кормовая культура, мы сочли необходимым определить также содержание белка в изученных растениях. Наши данные по средней пробе (15,39–17,10% белка на сухой вес) в целом соответствовали результатам, полученным другими авторами (Абдушаева и др. (2006) – 10,5–17,5% белка на сухой вес; Ensminger et al. (1990) – 17,9%). По содержанию белка на уровне индивидуальных растений обе исследованные популяции характеризовались их распределением, близким к нормальному распределению Гаусса. Анализ полученных данных показал, что растения как с низким, так и в особенности с высоким содержанием белка (т. е. характеризующиеся крайними значениями данного показателя), менее устойчивы к вымерзанию. Содержание белка у большинства растений не было стабильным в течение срока изучения. Практически неизменным оказалось содержание белка только у 35% растений в популяции Д-2 и у 21% растений популяции Д-6.

По данным Nowacka и Oleszek (1994), общее содержание сапонинов в надземной части люцерны посевной составляет 1,49% на сухой материал. В наших исследованиях среднее содержание сапонинов у растений люцерны было существенно ниже – 0,51%. В обеих исследованных популяциях люцерны распределение растений по содержанию сапонинов отличалось от нормального распределения Гаусса – большинство растений содержало относительно мало сапонинов при наличии малочисленной группы растений с высоким содержанием данных веществ (рис. 1). Закономерность распределения вымерзших растений по содержанию сапонинов оказалась сходной таковой по содержанию белка. Вымерзшие растения этой популяции в основном содержали или особенно много, или особенно мало сапонинов. В изученных популяциях люцерны выделены растения, у которых содержание сапонинов за два года исследования практически не изменилось. Таких растений оказалось немного: 9,8% в популяции Д-2 и 14,8% в популяции Д-6.

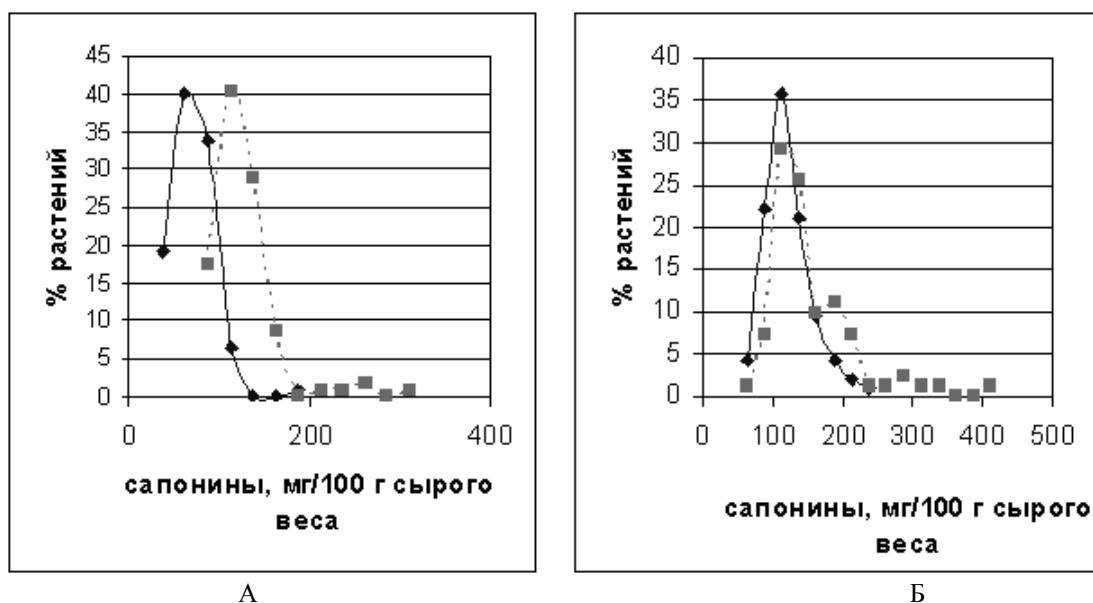


Рис. 1. Распределение растений люцерны по содержанию сапонинов
1996 г.: n (Д-2) = 110, n (Д-6) = 114, 1997 г.: n (Д-2) = 95, n (Д-6) = 82
—♦— популяция Д-2
---■--- популяция Д-6

Изученные селекционные популяции люцерны характеризовались в целом низким содержанием фитоэстрогенов, однако в обеих популяциях присутствовали отдельные растения с относительно высоким содержанием этих веществ (рис. 2). Среди вымерзших растений большинство составили те, у которых содержание фитоэстрогенов было минимальным. Растения с наиболее высоким содержанием фитоэстрогенов также были менее жизнеспособны, однако среди них выжило значительно больше особей, чем среди тех, которые накапливали мало данных веществ. Была выделена группа растений, характеризующихся стабильным содержанием фитоэстрогенов. Их оказалось немного – 11% среди растений популяции Д-2 и 18% среди растений популяции Д-6.

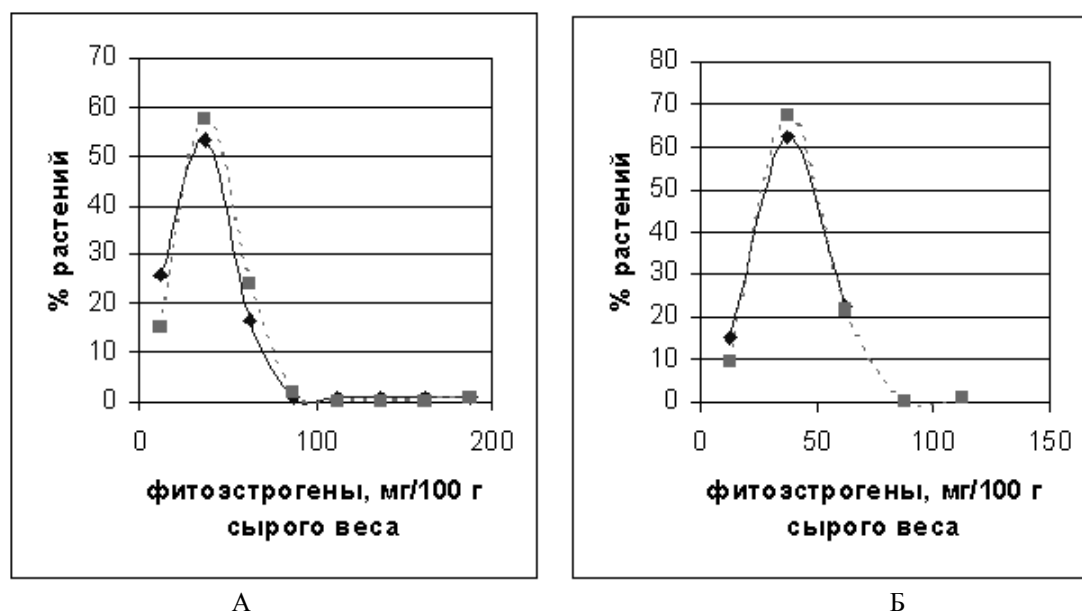


Рис. 2. Распределение растений люцерны по содержанию фитоэстрогенов
А – 1996 г.; n (Д-2) = 120, n (Д-6) = 116, Б – 1997 г.; n (Д-2) = 95, n (Д-6) = 82
—♦— популяция Д-2
---■--- популяция Д-6

Распределение растений внутри популяции по содержанию и танинов, и флавоноидов, и фенолкарбоновых кислот для обеих исследованных популяций также характеризовалось наличием малочисленных групп растений с более высоким содержанием этих веществ, чем у большинства растений популяции (данные за один год изучения).

Из исследованных нами признаков наименее вариабельным оказалось накопление растениями белка (коэффициенты вариации за два года исследования 7,55–10,72%). Максимальная изменчивость наблюдалась по содержанию флавоноидов и фенолкарбоновых кислот (коэффициент вариации для популяции Д-2 составил 61,77%, а для Д-6 – 62,3%). В целом, изменчивость по накоплению вторичных метаболитов была значительно выше, чем по накоплению белка. На наш взгляд, это свидетельствует об участии вторичных метаболитов растений в приспособлении к меняющимся условиям внешней среды.

На основании отмеченного выше можно сделать вывод о том, что распределение растений внутри исследованных популяций люцерны по содержанию антипитательных соединений – продуктов вторичного метаболизма растений (сапонины и фитоэстрогены, а также танины, флавоноиды и фенолкарбоновые кислоты) имело сходный характер. Большинство растений популяций накапливало относительно небольшие количества данных веществ, при этом в популяциях присутствовали малочисленные группы растений, характеризующиеся высоким содержанием данных групп соединений. По всей видимости, такое соотношение растений обеспечивает наибольшую жизнеспособность популяции в целом и формируется в процессе эволюции. В практическом плане растения с пониженным содержанием вторичных метаболитов могут рассматриваться как исходный материал для селекции на качество кормов, а с повышенным – для использования в качестве лекарственного сырья.

Литература

- Абдушаева Я.М., Дегунова Н.Б., Кун С.В. Создание агрофитоценозов люцерны в условиях Новгородской области. Фундаментальные исследования. 2006. № 5. С. 21–24.
- Ильева А., Васильева Б. Оценка сортов и селекционного материала люцерны по содержанию сапонинов гемолитическим методом. Растен. науки. 1989. Ч. 26. № 9. С. 45–49.
- Исследование биологически активных веществ плодовых культур. Под ред. Г.Б. Самородовой-Бианки. Л.: ВНИИР. 1989. 80 с.
- Методы биохимического исследования растений. Под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
- Пасеиниченко В.А. Растения – продуценты биологически активных веществ. Соросовский образовательный журнал. Т. 7. № 8. 2001. С. 13–19.
- Полякова Л.В., Ершова Э.А. Внутрипопуляционная и межпопуляционная изменчивость люцерны желтой по некоторым биохимическим признакам. Сибирский вестник с.-х. науки. 1985. № 4. С. 37–41.
- Полякова Л.В., Ершова Э.А. Изменчивость фенольных соединений у некоторых травянистых и древесных растений от межпопуляционного до внутрииндивидуального (эндогенного) уровня. Химия растительного сырья. 2000. № 1. С. 121–129.
- Barry T.N. and McNabb W.C. The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. Br. J. Nutr. 1999. 81: 263–272.
- Consensus document on compositional considerations for new varieties of alfalfa and other temperate forage legumes: key feed nutrients, anti-nutrients and secondary plant metabolites. 2005. Organisation for Economic Cooperation and Development. <http://www.oecd.org>
- Dixon R., Paiva N. Stress-induced phenylpropanoid metabolism. The Plant Cell. 1995. 7: 1085–1097.
- Duke J.A. Handbook of phytochemical constituents of GRAS herbs and other economic plants. Boca Raton, FL. CRC Press. 1992.
- Howarth R.E. Antiquality factors and nonnutritive chemical components. In Hanson (ed.) et al. Alfalfa and alfalfa improvement. ASA-CSSA. Agronomy Monograph. 1988. 29: 493–514.
- Ensminger M.E., Oldfield J.E. and Heinemann W.W. 1990. Feeds & Nutrition. 2nd Edition. Ensminger Publishing Co., Clovis, CA, USA.
- Klita P.T., Mathison G.W., Fenton T.W., Hardin R. T. Effects of alfalfa root saponins on digestive function in sheep. J. Anim. Sci. 1996. 74: 1144–1156.
- Kowalska I., Stochmal A., Kapusta I. et al. Flavonoids from barrel medic (*Medicago truncatula*) aerial parts. J. Agric. Food Chem. 2007. 55(7): 2645–52.
- Latunde-Dada A.O., Lucas J.A. Involvement of the phytoalexin medicarpin in the differential response of callus lines of lucerne (*Medicago sativa*) to infection by *Verticillium albo-atrum*. Physiol. Plant Path. 1985. 26: 31–42.
- Nowacka J., Oleszek W. Determination of alfalfa (*Medicago sativa*) saponins by high performance liquid chromatography. J. Agric. Food Chem. 1994. 42(3): 727–30.
- Sylvia G., Leszczynski B., Oleszek W. Effect of low and high-saponin lines of alfalfa on pea aphid. J. Insect Physiol. 2006. 52(7): 737–743.
- Tanner G.J., Moate P., Dailey L., Laby R. and Larkin P.J. Proanthocyanidins (condensed tannins) destabilise plant protein foams in a dose dependent manner. Aust. J. Agric. Res. 1995. 46: 1101–1109.

О КОМПОНЕНТНОМ СОСТАВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ *DRACOCEPHALUM MULTICOLOR*,
MYRICA TOMENTOSA И *PANZERINA LANATA*Ткаченко К.Т.¹, Ткачев А.В.²¹Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН²Новосибирск, Институт органической химии СО РАН

В период полевых работ на Дальнем Востоке и Алтае было собрано сырье надземной массы ряда эфирно-масличных растений и из него выделено масло, химический состав которых ранее не был исследован (Растительные ресурсы СССР, 1984, 1991).

Dracosephalum multicolor Kom. (*Lamiaceae*) или змееголовник многоцветный, распространен в Приморье. Травя в период цветения была собрана на меловых выходах в Ольгинском районе.

Myrica tomentosa (DC) Aschers. et Graebn. (*Myricaceae*) восковница пушистая или мирт болотный, широко распространена на Дальнем Востоке. Олиственные побеги были собраны в Елизовском районе на Камчатке.

Panzerina lanata (L.) Sojak syn. *Panzeria argyracea* Kuprian., *P. lanata* (L.) Bunge (*Lamiaceae*) панцерия или панцерина шерстистая – растение Западной и Восточной Сибири, Алтая. Травя в период массового цветения была собрана в районе пос. Чемал, в долине р. Катунь (Горно-Алтайская республика).

Эфирное масло из сырья было выделено в лабораторных условиях методом гидродистилляции. Его содержание в сухой массе *D. multicolor*, *M. tomentosa* и *P. lanata* составляло от 0,01 до 0,07%. Хромато-масс-спектрометрический анализ эфирных масел проведен аналогично ранее опубликованным методом (Ткаченко и др., 2001).

В составе эфирного масла травы *Dracosephalum multicolor* установлено наличие следующих компонентов (%): α-туйон (0,1 %), α-пинен (3,1), камфен (0,1), вербенен (0,2), сабинен (0,1), β-пинен (1,4), окт-1-ен-3-ол (0,4), 3-октанон (0,1), меситилен (0,8), 3-октанол (0,2), псевдолимонен (0,2), α-терпинен (0,4), 1,2,4-триметилбензен (0,3), p-цимол (2,2), лимонен (1,1), 1,8-цинеол (13,3), γ-терпинен (1,0), сабинен (0,5), линалоол (0,4), филифолон (0,7), изофорон (0,7), p-цис-мент-2-ен-1-ол (0,5), хризантенон (10,2), транс-пинокарвеол (1,2), цис-вербенон (0,3), транс-вербенон (1,8), пинокамфеол (1,2), пинокарвон (1,0), изо-пинокамфон (7,3), терпинеол-4 (2,8), криптон (3,4), α-терпинеол (0,9), миртенол (1,6), транс-пиперитол (0,1), вербенон (0,3), транс-карвеол (0,3), аустролол (0,3), 3Z-гексил-2-метилбутаноат (0,3), куминовый альдегид (3,7), карвон (0,3), пиперитон (0,2), цис-хризантенилацетат (0,4), фелландрал (0,3), куминовый спирт (0,5), миртенилацетат (0,2), кубебен (0,3), нерилацетат (0,3), β-бурбонен (1,0), кариофиллен (0,1), алло-аромадендрен (0,1), γ-кадинен (0,3), транс-каламенен (1,3), α-кадинен (0,1), α-калокорен (0,7), изо-кариофилленэпоксид (0,8), спатуленол (3,2), кариофиллен оксид (8,5), гумулен-6,7-эпоксид (1,4), 1,10-ди-эпи-кубенол (0,5), кариофилла-4 (12), 8(13)-диен-5-ол (0,3), α-кадинол (0,5), кадален (0,4), 14-нор-муурол-5-ен-4-он (2,2).

В составе эфирного масла листьев *Myrica tomentosa* установлено наличие следующих компонентов: α-пинен (1,0 %), β-мирцен (2,8), фелландрен (0,4), p-цимол (3,7), лимонен (3,6), 1,8-цинеол (2,9), линалоол (0,8), терпинеол-4 (0,4), α-терпинеол (0,3), терпенилацетат (0,9), копаен (0,2), бурбонен (0,8), β-элемен (0,3), бензил-3-метилбутаноат (0,3), γ-элемен (0,8), алло-аромадендрен (0,4), γ-муурол (0,8), β-селинен (0,8), Z,E-α-фарнезен (1,8), E,E-α-фарнезен (0,5), γ-кадинен (0,3), селина-4 (15), 7(11)-диен (2,6), селина-3,7(11)-диен (2,7), E-неролидол (7,0), оксид кариофиллена (0,8), β-элеменон (1,1), поросадиенол (1,0), гермакрон (39,4 %).

В составе эфирного масла травы *Panzerina lanata* установлено наличие следующих компонентов (%): α-туйон (1,3), α-пинен (2,7), сабинен (0,7), β-пинен (0,2), мирцен (0,5), α-фелландрен (0,1), α-терпинен (0,3), p-цимол (0,6), лимонен (0,9), цис-β-оцимен (0,1), транс-β-оцимен (0,1), γ-терпинен (0,3), терпинолен (0,6), линалоол (0,2), терпинеол-4 (0,3), пулегон (0,1), тетрадецен (0,4), копаен (0,7), β-бурбонен (2,6), α-бурбонен (0,2), β-кубебен (0,2), β-элемен (0,4), кариофиллен (1,5), β-копаен (0,4), γ-элемен (0,1), изогермакрон D (0,2), гумулен (0,5), алло-аромадендрен (0,9), γ-муурол (0,2), гермакрон D (7,0), E-β-ионон (0,2), бициклогермакрон (4,5), гермакрон A (0,3), γ-кадинен (0,2), селина-3,7(11)-диен (0,5), сальвиадиснол (0,4), гермакрон B (0,2), E-неролидол (0,8), спатуленол (2,5), сальвиал-4(14)-ен-1-он (0,7).

Эти виды находят применение в качестве лекарственного сырья в народной медицине. Листья *Myrica tomentosa* на Камчатке добавляют в чай при простудных заболеваниях. Траву *Panzerina lanata* на Алтае используют широко при внутренних воспалительных процессах, при болях в сердце, при упадке сил; часто – как панацею для лечения различных заболеваний. Траву *Dracosephalum multicolor* в Приморье используют в отварах для промывания ран, при гнойничковых поражениях кожи, пьют как чай при простудных заболеваниях.

Литература

- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Magnoliaceae* – *Limoniaceae*. Л., Наука, 1984. С. 170–171.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Hippuridaceae* – *Lobeliaceae*. Л., Наука, 1991. С. 19; 62.
- Ткаченко К.Г., Покровский Л.М., Ткачев А.В. Компонентный состав эфирных масел некоторых видов *Heracleum* L., интродуцированных в Ленинградскую область. Сообщение 1. Эфирные масла корней // Раст. ресурсы. 2001. Т. 37. Вып. 3. С. 72–78.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БОТАНИЧЕСКОМ РЕСУРСОВЕДЕНИИ КАРЕЛИИ

Токарев П.Н., Антипин В.К.

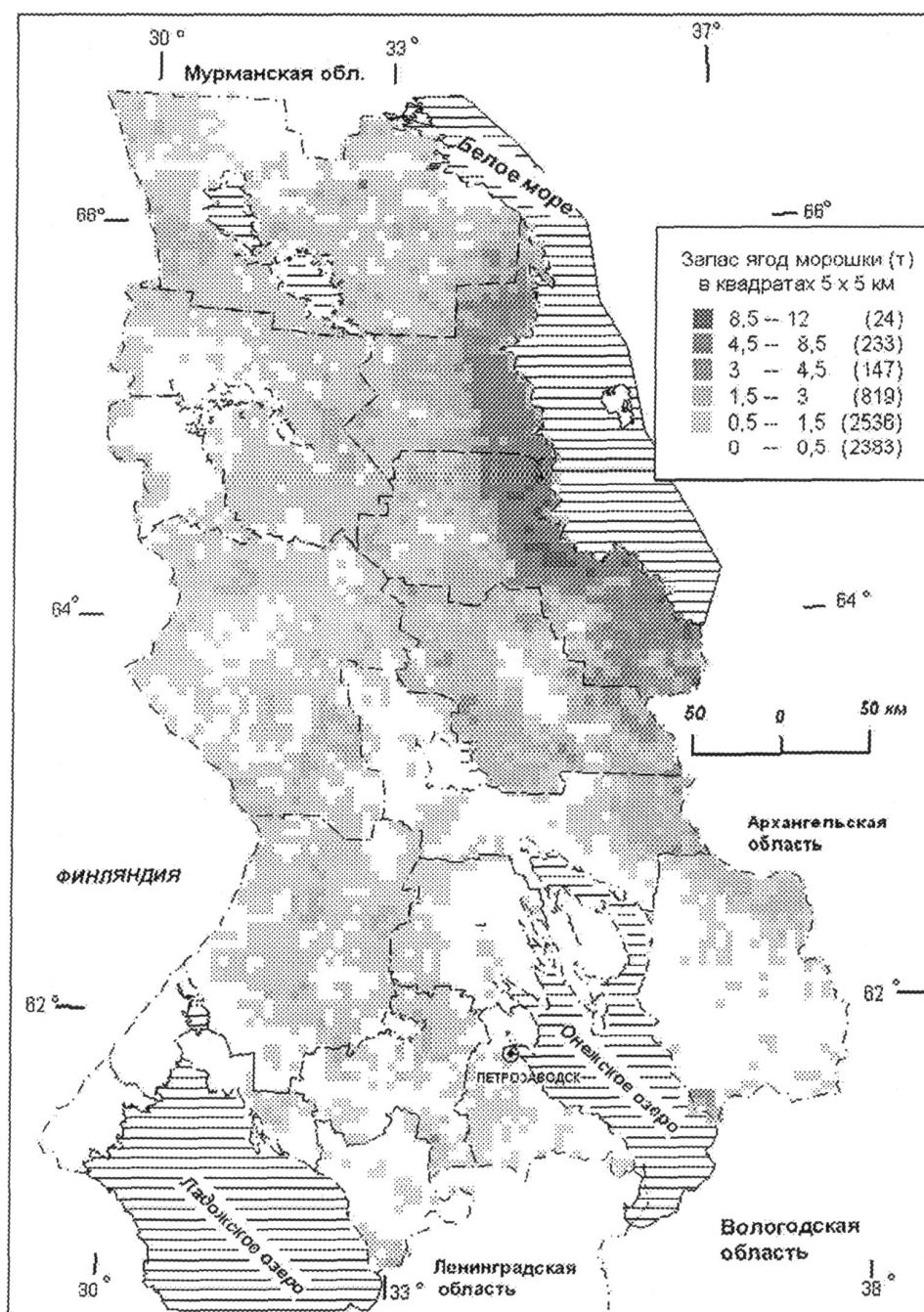
Петрозаводск, Институт биологии Карельского научного центра РАН

Одним из направлений развития фундаментальных исследований в области ресурсоведения являются оценка современного состояния ресурсов важнейших лекарственных и пищевых растений (Буданцев, 2005) и разработка системы информационного обеспечения по биоресурсам в масштабах страны (Павлов, Стриганова, 2005). Современные технологии географических информационных систем (ГИС), как научное и прикладное направление помогают реализовать эту задачу. ГИС – это набор компьютерного оборудования, географических данных и программного обеспечения для сбора, обработки, хранения, моделирования, анализа и отображения всех видов пространственно привязанной информации. ГИС – это и среда, которая связывает географическую информацию (где что находится) с описательной (что собой это представляет). В отличие от обычных бумажных карт, электронная ГИС-карта предоставляет в распоряжение исследователя множество слоев разнообразной общегеографической и тематической информации (Гохман, 2007). Информационная же ценность самой по себе карты уже давно определена видным географом Н.Н. Баранским (1960: 91): «Карта – это альфа и омега географии, начальный и конечный момент географического исследования».

В лаборатории болотных экосистем УРАН Института биологии КарНЦ РАН создана локальная ГИС «Болота Карелии», состоящая из следующих слоев: «Типы болот», «Исследованные болота», «Болота-торфяники», «Заболоченность в квадратах 5 × 5 км» и «Осушенные земли». Она относится к настольным ГИС, работающим в среде MapInfo, и состоит из банка геоданных и электронных карт. На ее основе разрабатывается информационно-справочная ГИС «Биоресурсы болот Карелии», которая призвана обеспечить удобный и быстрый доступ к информации, ее наглядную визуализацию и, при необходимости, создание бумажной ресурсоведческой карты на ту или иную территорию.

Ботаническое ресурсоведение опирается на составление специальных карт, которые дают представление о размещении и концентрации запасов определенных видов сырья на конкретных территориях (Основные понятия..., 2001). Специальные карты это – отфильтрованная, генерализованная и акцентированная на нужные аспекты информация, положенная на единообразную географическую модель местности (Коросов, Коросов, 2006). Применительно к нашим целям – в аспекте задач ботанического ресурсоведения. Информационная ценность ресурсоведческих слоев (тем) таких карт возрастает, если они будут созданы на единой картографической основе и в одной системе географических координат. В настоящее время такой основой служат векторная карта Карелии и растровые космические снимки Landsat7, которые геометрически скорректированы в системе географических координат проекции UTM, 36 зона / Северное полушарие / мировой системы – WGS 84. Космоснимки легко визуализируются на экране компьютера в среде настольных географических информационных систем на базе лицензионной программы MapInfo. Эти условия нами соблюдены, что дает возможность проводить ресурсоведческие исследования в Карелии на основе современных космических и компьютерных технологий, объединяющих в единое целое геоинформатику и средства дистанционного зондирования Земли (аэро- и космосъемка).

ГИС-технологии позволяют по космическим снимкам спутников «Landsat 7», «Spot» проводить регистрацию географических координат не только современных подспутниковых исследований, но и всех фоновых и архивных материалов, накопленных в период ресурсоведческих работ, с использованием аэрофотоснимков болот. Для этого необходимо провести электронное копирование (сканером или цифровым фотоаппаратом) всех архивных и фоновых материалов ресурсоведческих исследований, в том числе и различных картосхем, накопленных в лаборатории болотных экосистем. Ресурсоведческая информация векторизуется и регистрируется в системе географических координат программой MapInfo в виде отдельных слоев. Каждый такой слой посвящен одной теме или одному виду ресурсов. Главной целью компьютерной обработки всей ресурсоведческой цифровой информации, с помощью ГИС-технологий, является создание цифровых ресурсоведческих карт Карелии, например, запасов клюквы болотной (*Oxycoccus palustris*), морошки (*Rubus chamaemorus*) и вахты трехлистной (*Menyanthes trifoliata*).



Картограмма биологических ресурсов морошки в Карелии

Управление ресурсоведческой информацией по указанным видам ягодных растений болот Карелии требует создания большого количества электронных тематических слоев и автоматически увязанного с ними банка геоданных в среде ГИС программы MapInfo. В первую очередь, на основе результатов многолетних исследований был создан банк геоданных биологических особенностей ценопопуляций клюквы и морошки, их эколого-ценотической приуроченности и продуктивности в основных типах болотных сообществ (Елина, 1971, 1975; Клюкva в Карелии, 1986).

Для реализации этой задачи все накопленные в лаборатории ресурсоведческие архивы (геоботанические бланки описаний, ведомости по учету урожайности сырья, планшеты дешифровки растительности болот по аэрофотоснимкам) были переведены в цифровой вид. В результате в растровый формат было переведено около тысячи планшетов дешифровки по аэрофотоснимкам растительности болот и свыше 470 геоботанических описаний болотных участков, хранящихся на перфокартах в фондах лаборатории. Каждый

блок перфокарт содержит, как правило, схему болота с указанием мест геоботанических описаний и сами геоботанические описания с данными по обилию клюквы, морошки и вахты. Для расчета биологических ресурсов многолетних данных учетов их урожайности в основных типах болотных участков на постоянных пробных площадях болот ключевых территорий (КТ) использована программа *Excel*, совместимая с *Map-Info*. В северной Карелии учеты проводились на КТ «Шомба» с болотными массивами «Заповедное», «Сухое» и «Шомбашуо» (Клюква., 1986); в южной – КТ «Киндасово» на болотной системе «Неназванное-Мустосу» (Юдина, Максимова, 2005) и КТ «Обжа» – на болоте «Сегежское» (Токарев, 1989, 2001).

В настоящее время на основе электронного слоя «Заболоченность в квадратах» составлена картограмма биологических ресурсов клюквы в Карелии (Токарев, 1998; Антипин, Токарев, 2008). Для ускорения процесса дешифровки космоснимков Landsat7 разрабатывается электронный атлас «Эталонные изображения основных типов болотных участков на материалах дистанционного зондирования Земли». В этом Атласе дешифровочные признаки изображений (тон или цвет, размер, форма, рисунок и размещение) сопоставляются с ресурсоведческими показателями наземно исследованных болотных ягодников (Елина, 1971, 1975; Токарев, 1991).

Информационная система ГИС «Биоресурсы болот Карелии» позволяет охватить географию многолетних ресурсоведческих исследований, проведенных в республике. Последовательно открывая на экране компьютера слои «Исследованные болота», «Осушенные земли», «Дорожная сеть» и «Плотность населения», можно оценить степень доступности и современное состояние растительных ресурсов болот. В этом случае ГИС дает возможность дать комплексную (экономическую) оценку ресурсов, например, ягод клюквы и морошки в границах административных районов Карелии.

Таким образом, в настоящее время, когда цифровые карты, космоснимки и персональные компьютеры стали практически доступными, весь этот мощный арсенал компьютерных технологий получения, хранения и обработки информации служит целям ботанического ресурсоведения. Тем самым, при анализе и обобщении ресурсоведческой информации, ГИС-технологии избавляют пользователя от рутинной работы с ее громоздкими бумажными носителями и большим количеством архивного материала. Кроме того, создаваемая в лаборатории информационно-справочная ГИС «Биоресурсы болот Карелии» выводит ресурсоведческие работы на современный уровень науки.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования», № гос. Регистрации 01.2.006 08825.

Литература

- Антипин В.К., Токарев П.Н. Разработка методики составления электронных картографических баз данных растительных ресурсов болот Карелии // Труды Карельского научного центра РАН. Серия: биогеография. Вып. 12. Петрозаводск, 2008. С. 7–8.
- Баранский Н.Н. Методика преподавания экономической географии. М., 1960.
- Буданцев А.Л. Оценка современного состояния ресурсов важнейших лекарственных и пищевых растений флоры России // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М., 2005. С. 87–92.
- Гохман В.М. Географический подход к познанию нашего мира. Arcreview. Современные геоинформационные технологии. 2007. № 4 (43). С. 1–2.
- Елина Г.А. Динамика урожайности ягод на болотах Карелии // Лесные растит. Ресурсы южной Карелии. Петрозаводск, 1971. С. 125–135.
- Елина Г.А. Использование аэрофотосъемки и тематических карт для оценки продуктивности болотных ягодников // Ресурсы ягодных и лекарственных растений и методы их изучения. Петрозаводск, 1975. С. 34–41.
- Клюква в Карелии / В.Ф. Юдина, З.М. Вахрамеева, П.Н. Токарев, Т.А. Максимова. Петрозаводск, 1986. 204 с.
- Основные понятия и термины ботанического ресурсоведения. Петрозаводск, 2001. 105 с.
- Павлов Д.С., Стриганова Б.Р. Биологические ресурсы России и основные направления фундаментальных исследований // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. Сборник научных статей. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2005. С. 4–20.
- Коросов А.В., Коросов А.А. Техника ведения ГИС: Приложение в экологии: учебное пособие. Петрозаводск, 2006. 186 с.
- Токарев П.Н. Динамика урожайности клюквы в Южной Карелии // Принципы и методы рационального использования дикорастущих полезных растений. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1989. С. 81–88.
- Токарев П.Н. Разработка методики составления «Карты распределения болот Карелии» в системе регулярных квадратов 10×10 километров // Биоразнообразие, динамика и охрана болотных экосистем восточной Фенноскандии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. С. 132–134.
- Токарев П.Н. Охрана болот-ягодников в Карелии: Препринт докл. на заседании Ученого совета Института биологии КарНЦ АН СССР. Петрозаводск, 1991. 32 с.
- Токарев П.Н. Многолетний мониторинг плодоношения *Oxycoccus palustris* на Сегежском болоте и компьютерное картирование ресурсов клюквы // Биоразнообразие Европейского Севера: теор. основы изучения, соц.-правовые аспекты использования и охраны. Тез. докладов межд. конференции. Петрозаводск, 2001.
- Юдина В.Ф., Максимова Т.А. Динамика урожайности клюквы болотной в южной Карелии // Экология. 2005. № 4. С. 264–268.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ДИКОРАСТУЩИХ ЛУКОВ БАШКОРТОСТАНА В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Тухватуллина Л.А.

Уфа, Ботанический сад-институт УНЦ РАН

Важным этапом работы при интродукции дикорастущих полезных растений является установление их питательной или декоративной ценности. Потребительская их ценность как пищевых, лекарственных, кормовых растений определяется специфическим, качественным и количественным составом химических веществ. Химическому составу луков, особенно окультуренных, как важных овощных растений, в литературе уделяется значительное внимание (Казакова, Луковникова, 1959; Делова, 1959, 1964; Казакова, Мищик, 1961; Черемушкина и др., 1992 и др.). Приводимые в литературе сведения о химическом составе луков указывают на их исключительно высокую пищевую ценность. Авторы отмечают, что виды рода *Allium* L. содержат значительное количество белков, жиров, сахаров, каротина, витаминов А, В₁, В₂, РР, С, стероидных и флавоновых гликозидов, органических кислот, кумаринов, фитонцидов. Они богаты минеральными солями, важными для человека аминокислотами, а также макро- и микроэлементами.

Коллекционный фонд Уфимского Ботанического сада насчитывает свыше 50 видов и форм представителей рода *Allium*, 13 видов луков интродуцировано из флоры Башкортостана. В данном сообщении представляются сведения по содержанию химических и некоторых биологически активных веществ в листьях некоторых корневищных луков Башкортостана при интродукции. Химические анализы выполнены в лабораториях отдела химического анализа кормов растениеводческой и пищевой продукции в ФГУ «Центр агрохимической службы «Башкирский». Количественное определение содержания витамина С проводилось в БНИИСХ по общепринятой методике (Ермаков и др., 1972). Пробы листьев отбирали в утренние часы в фазу массового отрастания листьев (весной) у половозрелых особей более 3–4 лет произрастания.

Результаты определения химического состава и содержания некоторых биологически активных веществ в листьях исследуемых луков представлены в таблице. Как свидетельствуют данные этой таблицы, средние значения содержания веществ у исследованных видов колеблются в довольно широком диапазоне и, как правило, являются отражением видовых особенностей. В надземной зеленой части лука содержится 85–91% воды. В фазе потребительской спелости в листьях разных видов содержится 9–15% сухого вещества. Максимальное его количество до 14,8% отмечено в листьях *A. oleraceum*, *A. flavescens*, *A. globosum*, *A. lineare*, низкие (до 10%) *A. nutans*, *A. angulosum*, у остальных видов: *A. hymenorrhizum*, *A. strictum*, *A. obliquum* – средние значения содержания сухого вещества составляют около 11%.

Химический состав листьев дикорастущих луков РБ в условиях интродукции

Вид	Сухое вещество, %	Сахар, %	Протеин, %	Сырой жир, %	Азот, %	Сырая зола, %	Каротин, мг/ кг	Аскорбиновая кислота, мг/ %
<i>A. flavescens</i>	12,41	<u>12,0</u> 1,49	<u>17,44</u> 2,19	<u>5,4</u> 0,67	<u>2,79</u> 0,35	<u>7,79</u> 0,97	<u>27,3</u> 2,39	272,25
<i>A. oleraceum</i>	14,81	<u>13,5</u> 2,0	<u>15,25</u> 2,25	<u>5,2</u> 0,77	<u>2,44</u> 0,36	<u>7,52</u> 1,11	<u>32,6</u> 4,83	116,82
<i>A. globosum</i>	11,65	<u>11,2</u> 1,3	<u>18,63</u> 2,13	<u>5,6</u> 0,65	<u>2,98</u> 0,34	<u>9,66</u> 1,13	<u>25,6</u> 2,98	74,52
<i>A. hymenorrhizum</i>	10,75	<u>10,0</u> 1,08	<u>19,00</u> 2,06	<u>5,7</u> 0,61	<u>3,04</u> 0,33	<u>5,19</u> 0,56	<u>31,1</u> 3,34	86,52
<i>A. obliquum</i>	11,16	<u>10,0</u> 1,12	<u>20,88</u> 2,31	<u>5,29</u> 0,60	<u>3,34</u> 0,37	<u>7,75</u> 0,86	<u>33,4</u> 3,72	87,12
<i>A. angulosum</i>	10,11	<u>20,6</u> 2,08	<u>18,31</u> 1,88	<u>6,09</u> 0,62	<u>2,93</u> 0,30	<u>6,70</u> 0,67	<u>28,5</u> 2,88	77,50
<i>A. nutans</i>	8,83	<u>24,1</u> 2,12	<u>21,25</u> 1,88	<u>6,39</u> 0,56	<u>3,40</u> 0,30	<u>7,05</u> 0,62	<u>17,2</u> 1,52	92,40
<i>A. lineare</i>	12,19	<u>18,1</u> 2,21	<u>19,75</u> 2,44	<u>5,82</u> 0,71	<u>3,16</u> 0,39	<u>5,94</u> 0,72	<u>17,2</u> 2,10	75,62
<i>A. strictum</i>	10,90	<u>12,9</u> 1,41	<u>23,63</u> 2,56	<u>4,88</u> 0,53	<u>3,78</u> 0,41	<u>9,15</u> 0,99	<u>16,9</u> 1,84	105,73

Примечание: в числителе – содержание в воздушно-сухом веществе, в знаменателе – на естественную влажность.

Корневищные дикорастущие луки в условиях интродукции характеризуются высоким уровнем накопления биологически активных соединений, что делает их особенно ценными овощными растениями. Важнейшим из показателей практической ценности дикорастущих луков как пищевых и лекарственных растений

является содержание аскорбиновой кислоты. Листья дикорастущих луков идут на срез в первые весенние дни. Достаточно 5 г зеленых листьев, чтобы покрыть потребность человека в витамине С. В период весеннего отрастания надземной зеленой массы разных видов лука в среднем накапливается 70–90 мг/% аскорбиновой кислоты, 16,9–33,4 мг/кг каротина, 15,2–23,6% протеина (в расчете на абсолютно сухое вещество). Максимальное накопление витамина С у *A. flavescens* достигает 272,2 мг/%, у *A. oleraceum* – 116,8 мг/%, у *A. strictum* – 105,7 мг/%, у *A. nutans* – 92,4 мг/%. Самое низкое накопление этого витамина отмечается у *A. globosum* – 74,5 мг%. В целом у всех исследованных видов корневищных луков Башкортостана средние значения накопления аскорбиновой кислоты не опускаются ниже 70 мг%, что значительно выше, чем у многих широко используемых зеленых растений (салат, щавель, сельдерей и др.) и лука репчатого на перо.

По содержанию каротина сравнительно высоким накоплением отличается *A. obliquum* – 33,4 мг/кг, *A. oleraceum* – 32,6 мг/кг, *A. hymenorrhizum* – 31,1 мг/кг. У остальных видов оно колеблется от 16,9 до 28,5 мг/кг на абсолютно сухой вес.

Корневищные луки накапливают большое количество сахара, протеина и несколько меньше жира и азота. Больше сахара содержит *A. nutans* – 24,1%, *A. angulosum* – 20,6%, *A. lineare* – 18,1%, у остальных луков содержание колеблется от 10,0 до 12,8% на абсолютно сухой вес.

По содержанию протеина, жира и азота межвидовые различия исследуемых видов невелики. Содержание протеина у исследуемых луков колеблется от 15,25 до 23,63%, жира – 4,88–6,39%, азота – 2,44–3,78% на абсолютно сухой вес.

Химический состав листьев луков представлен широким спектром ценных минеральных веществ, легко покрывающих суточную потребность в них человека. В листьях их больше, чем в луковицах (Черемушкина и др., 1992). Преобладает калий, его количество в воздушно-сухой навеске колеблется от 1,08 до 2,2% в зависимости от вида лука. Максимальное количество калия накапливают *A. strictum*, *A. oleraceum*, *A. globosum* (2,15–2,20%). Из других макроэлементов луки содержат кальций (0,79–1,49%), серу (0,11–0,59%) фосфор (0,42–0,71%), магний (0,22–0,53%). Наибольшее количество кальция накапливают *A. obliquum*, *A. strictum*; серы – *A. strictum*, *A. globosum*, *A. nutans*; фосфора – *A. flavescens*, *A. nutans*; магния – *A. obliquum*, *A. oleraceum*.

Микроэлементы, содержащиеся в листьях исследуемых луков, количественно располагаются в следующем убывающем порядке: железо (84,8–580 мг/г); цинк (17,12–80,19 мг/кг); марганец (15,86–49,89 мг/кг); медь (376–25,54 мг/кг); кобальт (0,83–2,61 мг/кг) в воздушно сухой массе. Наибольшее количество железа накапливается в листьях *A. flavescens*, *A. lineare*, *A. strictum*. По содержанию цинка лидируют *A. oleraceum*, *A. hymenorrhizum*, *A. flavescens*, марганца – *A. obliquum*, *A. flavescens*, меди – *A. oleraceum*, *A. strictum*, *A. flavescens*, кобальта – *A. flavescens*, *A. oleraceum*, *A. obliquum*.

В пределах вида содержание химических веществ в листьях непостоянно. Оно зависит от места произрастания, фазы развития и возраста растений, технологии выращивания, числа срезов листьев, типа удобрений и других факторов (Азаревич, 1951; Шматок, 1958; Казакова, Луковникова, 1959; Казакова, 1970, 1978). Наряду с этими факторами, как показывает опыт интродукции, содержание химических веществ в листьях луков зависит также и от происхождения интродуцентов, условий, в которых шло их длительное формирование.

Для выявления динамики накопления аскорбиновой кислоты анализировали листья, собранные в разные фазы развития: отрастание, бутонизация, цветение и осеннее отрастание (после плодоношения). Изучение динамики накопления витамина С, проведенное в листьях исследуемых видов, выявило существенные колебания его содержания в течение вегетативного периода. Максимальное накопление витамина С у большинства видов луков отмечено в вегетативной фазе (весеннее отрастание), в фазу бутонизации и цветения ее содержание снижается, вновь увеличение этого витамина у некоторых видов отмечено после плодоношения в конце вегетации (*A. globosum*, *A. nutans*, *A. angulosum*).

Таким образом, высокое содержание витамина С и других биологически активных веществ, макро и микроэлементов в листьях интродуцированных луков Башкортостана свидетельствует о высокой питательной ценности этих видов и возможности их использования в пищу для коррекции дефицита витаминов и макроэлементов с ранней весны до поздней осени.

Литература

- Азаревич Е.М. Содержание сухого вещества, витамина С и сахара в многоярусном алтайском луке // Докл. ВАСХ-НИЛ. 1951. Вып. 3. С. 19–22.
- Делова Г.В. Содержание углеводов и азотистых веществ в некоторых дикорастущих видах лука // Известия СО АН СССР. 1959. № 7. С. 122–125.
- Делова Г.В. Характеристика фитонцидной активности дикорастущих сибирских луков // Фитонциды в народном хозяйстве. Киев, 1964. С. 118–122.
- Ермаков А.И., Арасимович А.А., Смирнова-Иконникова М.И., Мурри И.К. Методы биохимического исследования растений. М.; Л.: Сельхозиздат, 1952. С. 308–315.

Черемушкина В.А., Днепровский Ю.М., Гранкина В.П., Судобина В.П. Корневищные луки Северной Азии: биология, экология, интродукция. Новосибирск: Наука, 1992. 159 с.

Казакова А.А. Лук. Л.: Колос, 1970. 359 с.

Казакова А.А., Луковникова Г.А. Влияние условий выращивания на химический состав и хозяйственные признаки некоторых видов лука // Тр. по прикл. ботан., генет. и селек. 1959. Т. 32. Вып. 3. С. 116–132.

Казакова А.А., Мищик С.К. Накопление химических веществ в листьях многолетних видов лука в процессе роста и развития // Тр. по прикл. ботан., генет. и селек. 1974. Т. 51. Вып. 3. С. 77–88.

Шматок И.Д. О химическом составе дикого лука, выращиваемого в Мурманской области // Бюлл. ГБС. 1958. Вып. 31. С. 73–76.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОГУМУСА В ПЛАНТАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЕ *RHODIOLA ROSEA* L. В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Шарыгина Ю.М.

Йошкар-Ола, Ботанический сад Марийского государственного технического университета

Rhodiola rosea L. – ценное лекарственное растение, занесена в Красную книгу РФ, рекомендована к введению в культуру. Выращивание лекарственных растений для фармакологической промышленности включает использование синтетических препаратов для повышения урожайности, борьбы с вредителями, болезнями и сорной растительностью. Это прописано в Euroram GAP Working Copy no. 7.2. от 21.11.2005 в пункте 4 (<http://www.euroram.net>). Одним из возможных путей экологически чистого выращивания лекарственных растений в промышленных масштабах может стать применение биогумуса, который содержит доступные для растений элементы питания, витамины, полезную и бактерицидную микрофлору. Биогумус активизирует и регулирует рост и развитие растений, предоставляя им определенную защиту от вредителей и болезней. Литературные данные по использованию биогумуса при выращивании *R. rosea* нами не найдены.

Цель работы – определить целесообразность применения биогумуса и его оптимальные дозы при выращивании *R. rosea* в плантационной культуре.

Эксперимент проводился в течение 2 лет на опытно-производственной плантации Ботанического сада МарГТУ Республики Марий Эл. Объекты исследования – разновозрастное вегетативное потомство *R. rosea* трех происхождений. 1. Алтай. Более точных сведений нет (далее Алтай 1). 2. Алтайский субальпийский экотип. Йогацкое лесничество Горно-Алтайского опытного лесхоза Республики Алтай, в 40 км южнее Телецкого озера, 1900–2100 м над ур. м. (далее Алтай 2). 3. Восточные Саяны, долина р. Пезинская Хайдамжа, квартал 239 Канн-Оклерского лесничества Красноярского края, 1500 м над ур. м. (далее Саяны). Посадки провели на участке без предварительного внесения удобрений, почва свежая подзолистая тяжелосуглинистая, содержание гумуса – 2,1 мг/100 г почвы, калия – 5,8 мг/100 г, фосфора – 7,9 мг/100 г. Таким образом, почва тяжелая с низкой аэрацией, низким содержанием гумуса, калия, фосфора. В течение трех лет выращивания проводили только прополки.

На 4 году выращивания во II декаде июля провели однократную корневую подкормку локально: вокруг каждого растения делали бороздки, в них закладывали биогумус из расчета 100, 200, 300 г/м², бороздки замульчировали почвой, провели полив. На 5 году выращивания в середине июля провели повторную корневую подкормку биогумусом из расчета 100, 200, 300 г/м². Анализ проводили по 12 биометрическим показателям в ноябре 2005 (Шарыгина, 2006) и 2006 гг.: масса подземной части сырая, диаметр каудекса, длина подземной части, количество почек возобновления, количество черенков, масса черенков, масса товарная сырая и сухая, масса каудекса сырая и сухая, масса корней сырая и сухая с использованием методов описательной статистики, дисперсионного и графического анализа (Плохинский, 1970; Котов, Лебедева, 1977; Зайцев, 1984; Exel).

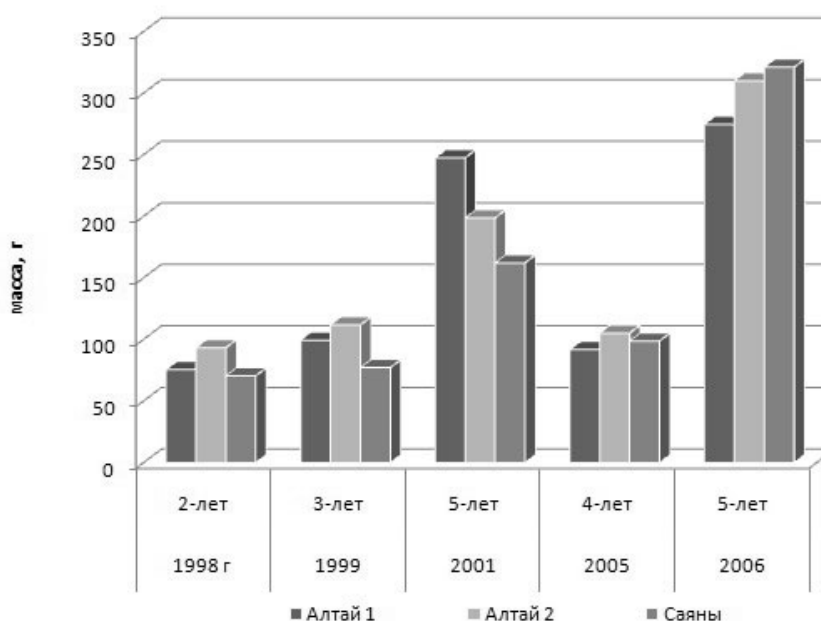
Одно- и двукратное внесение различных доз биогумуса показали различное влияние на показатели сырой массы подземной части растений *R. rosea* различного происхождения (табл. 1). На начальных этапах эксперимента (4-летние растения) обнаружено стимулирующее влияние биогумуса на морфометрические показатели подземной части *R. rosea* различного происхождения. Максимальный эффект наблюдался при внесении 200 г/м². 5-летние растения дали значительные приросты по всем морфометрическим показателям по всем дозам биогумуса по сравнению со всеми вариантами 4-летних растений, но максимальные значения пришлось на контроль. Положительное действие биогумуса на растения различного происхождения в порядке убывания следующее. Алтай 1: контроль → 100/100 г/м² → 200/200 г/м²; Алтай 2: 300 г/м² → контроль → 200/200 г/м²; Саяны: 300 г/м² → 200 г/м² → контроль. Во всех вариантах опыта наблюдается нормальное или большое варьирование сырой массы подземной части. Интересен факт снижения значений коэффициентов вариации в вариантах с повторным внесением биогумуса до уровня нижней нормы варьирования.

Таблица 1

Сырая масса подземной части 4 и 5-летних растений родиолы розовой, г

Вариант опыта	Происхождение и возраст растений					
	Алтай 1		Алтай 2		Саяны	
	4 года	5 лет	4 года	5 лет	4 года	5 лет
контроль	91,7±13,64	274,6±19,70	105,1±13,05	309,9±42,25	98,7±7,10	321,0±26,10
	100	100	100	100	100	100
100 г	99,6±16,7	179,7±3,60	89,3±11,77	200,0±36,26	114,3±18,12	285,0±41,20
	108,6	65,4	85,0	64,5	115,8	88,8
100/100 г	—	257,7±23,00	—	206,8±20,51	—	289,2±26,60
	—	93,8	—	66,7	—	90,1
200 г	124,3±19,79	180,9±26,50	156,9±31,00	128,3±24,43	128,6±8,97	335,9±37,50
	135,6	65,9	149,3	41,4	130,3	104,6
200/200 г	—	225,2±18,60	—	297,0±43,37	—	234,4±22,70
	—	82,0	—	95,8	—	73,0
300 г	96,3±11,98	192,3±30,40	115,5±15,56	320,3±55,60	121,1±4,21	352,3±51,90
	105,0	70,0	109,9	103,4	122,7	109,8
300/300 г	—	227,0±17,50	—	223,4±48,56	—	238,1±20,00
	—	82,7	—	72,1	—	74,2
среднее групповое	103,2±7,59	221,2±9,61	120,6±9,56	247,4±17,10	115,5±7,20	296,2±12,8
	112,5	80,6	114,7	79,8	117,0	92,3

По диаметру, длине корневища и корней, количеству почек возобновления, количеству и массе взятых черенков, сырой и сухой массе сырья просматривается аналогичная сырой массе подземной части картина.



Масса подземной части 2-5-летних растений родиолы розовой различного происхождения

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что на изменчивость биометрических показателей 4-летних растений дозы биогумуса достоверно влияют на 5%-ном уровне значимости только на товарную массу ($\eta=7,9\%$), а происхождение – на количество почек возобновления ($\eta=26,5\%$). У 5-летних растений дозы биогумуса повлияли на количество почек возобновления, массу и количество черенков ($\eta=10,7; 9,5; 13,0\%$ соответственно), а происхождение ($\eta, \%$) – на сырую массу подземной части 11,6; диаметр корневища 4,3; количество почек 13,1; массу черенков 10,7; сырую массу корней 18,4; сырую товарную массу 8,6; сухую массу корней 17,7; сухую товарную массу 5,8.

Сравнительный анализ полученных данных и данных за 2001 г. (Родиола розовая в Среднем Поволжье, 2002) выявил закономерность, важную для промышленного выращивания родиолы розовой на сырье (табл. 2).

Масса подземной части родиолы розовой 2–5-летнего возраста

Год учета	Возраст, лет	Алтай 1	Алтай 2	Саяны
1998	2	75,4±4,0	93,2±4,4	70,4±2,6
1999	3	99,4±6,2	111,8±8,7	77,1±4,7
2001	5	247,4±12,6	198,7±10,0	162,1±7,8
2005	4	91,7±13,6	105,1±13,1	98,7±7,1
2006	5	274,6±19,7	309,9±42,3	321±26,1

При введении в плантационные культуры лекарственных растений на фармакологическое сырье одним из актуальных вопросов является оптимизация сроков выращивания. В условиях Республики Марий Эл в эксперименте показано, что за пятый год вегетации биомасса подземной части увеличивается в 2–3 раза (Алтай 2 – на 204,8%; Саяны – на 256,9%), повышение уровня агротехники с низкого до среднего может увеличить ее еще на 25–98% (см. табл. 2, рис.).

Выводы. 1. Внесение биогумуса в дозе 200 г/м² резко повышает биомассу подземной части родиолы розовой на участках с низким агрофоном.

2. С увеличением сроков выращивания родиолы розовой на сырье следует учитывать происхождение посадочного материала.

3. Для отобраненных маточных растений можно рекомендовать в последний год выращивания производить корневую подкормку биогумусом в дозе 300 г/м².

Литература

- Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1984. 424 с.
 Котов М.М., Лебедева Э.П. Применение биометрических методов в лесной селекции. Йошкар-Ола, 1977. 120 с.
 Плохинский Н.А. Биометрия. М., 1970. 368 с.
 Родиола розовая в Среднем Поволжье / М. Котов, Ю. Шарыгина, С. Лазарева, Л. Котова. СПб., 2002. 86 с.
 Шарыгина Ю.М. Влияние биогумуса на накопление биомассы подземной части *Rhodiola rosea* // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции: Материалы междунар. науч. конф., посвященной 165-летию Сухумского ботанического сада и 110-летию Сухумского субтропического дендропарка Института ботаники АНА, Сухуми, 15–20 окт. 2006. Сухуми, 2006. С. 635–637.
<http://www.eropam.net>

СОДЕРЖАНИЕ МАСЛА В ОБРАЗЦАХ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ ОВСА ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА И ЕГО КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Шеленга Т.В., Леонова С.В., Конарев А.В., Лоскутов И.Г., Карлосон А., Стим С.

Санкт-Петербург, Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова

Овес (*Avena L.*) – одна из самых перспективных и востребованных в настоящий момент сельскохозяйственных культур в нашей стране и за рубежом. Для зерна овса характерно высокое содержание масла по сравнению с другими зерновыми культурами. Овес является источником ненасыщенных жирных кислот, β-глюканов, пектинов, витамина Е, авенантрамидов и других веществ, обладающих антиоксидантной активностью, фенольных антиоксидантов, фитоэстрогенов. В состав масла овса входят так называемые незаменимые для человека жирные кислоты: линолевая, линоленовая и арахидоновая. Потребность иметь продукты, максимально обогащенные биологически активными веществами, положительно воздействующими на здоровье человека, обуславливает актуальность исследований биохимического состава зерна овса с целью поиска источников повышенного пищевого и кормового качества. Важными показателями его пищевой ценности являются содержание масла и его жирно-кислотный состав. Нами было изучено 30 образцов дикорастущих видов овса разной плоидности и 10 образцов культурного вида *A. sativa*. Были определены: содержание масла в образцах, его фракционный состав, жирно-кислотный состав масла овса и его фракций. Содержание масла исследовали двумя методами: при помощи ГЖХ и классическим методом (по массе сухого обезжиренного остатка). По результатам, полученным обоими методами, большим содержанием масла обладали образцы гексаплоидного дикорастущего овса. С использованием классического метода было выделено семь образцов, содержание масла у которых было выше 10%. С использованием ГЖХ было выделено три образца, у которых содержание масла было выше 9%. Образец к-755 выделился как высокомасличный при использовании обоих методов. Разницу в результатах можно объяснить тем, что методом ГЖХ определяется «чистое» масло, тогда как классическим методом определяется сумма всех сопутствующих жирорастворимых компонентов (воска, сте-

рины, стеролы, каротиноиды, витамины Е, К и другие жирорастворимые вещества). Поэтому показатели, полученные последним способом, выше. В последнее время за рубежом все чаще для определения масличности используется метод ГЖХ, тогда как в нашей стране исследователи предпочитают классический метод, как более доступный метод анализа для изучения большого количества образцов. Для сравнения полученных данных по содержанию масла с данными других исследователей и для выделения исходного материала для селекции на повышение масличности овса необходимо применять оба метода (ГЖХ и метод Сокслета). Следует отметить, что данные по содержанию масла, полученные нами классическим методом, а также с помощью ГЖХ несколько отличались от таковых других авторов, использовавших те же методики (Лоскутов, Чмелева, 1997; Zhou, Robards, 1999; Banas, Dahlqvist, 2000;). С помощью тонкослойной хроматографии в масле овса было выделено девять фракций, среди которых преобладали ПЛ и ТАГ: их суммарное содержание составило 93,6%, что согласуется с данными Zhou M. X. (Zhou, Holmest et al., 1998; Zhou, Robards, 1999). Одним из факторов, влияющих на вкус и качество зерна при хранении, является содержание свободных жирных кислот в масле овса, поэтому особый интерес представляют дикорастущие гексаплоидные образцы наименьшей долей этой фракции. Содержание этой фракции по нашим данным было несколько ниже, чем у Zhou M. X. (Zhou, Robards, 1999). Каждая фракция имела характерные для нее особенности жирно-кислотного состава. Наибольшее содержание δ -15 гидроксиктадекадиеновой кислоты было отмечено у фракции ПЛ (9,5%), пальмитиновой – у фракции С.Ж.К.-2 (27,7%), олеиновой – у ТАГ (44,1%), линолевой – у Ст (44,4%) и линоленовой – у С.Ж.К.-1 (1,9%). Фракциями, наиболее богатыми витамином F, оказались ПЛ и Ст (45,5 и 45,9% соответственно). В жирно-кислотном составе масла овса стеариновая, олеиновая и линолевая кислоты составили в среднем 93,1%, что не противоречит ранее полученным данным (Zhou, Robards, 1999). Содержание насыщенных жирных кислот у дикорастущих тетраплоидных и гексаплоидных образцов было наиболее высоким, поэтому они могут выдерживать длительное хранение. Содержащими большее количество витамина F были образцы культурного вида. Они также выгодно отличались от образцов дикорастущих видов овса по соотношению содержания ненасыщенных жирных кислот к насыщенным, что является важным показателем качества масла овса и пищевой ценности его зерна. Особый интерес имеют показатели содержания линолевой и линоленовой кислот как представителей ряда омега-3 жирных кислот. У отдельных образцов содержание линолевой кислоты достигало 38,8% (к-473, *A. sterilis*), линоленовой кислоты – 3,4% (к-3, *A. hirtula*). Содержание линоленовой кислоты по нашим данным было выше, чем у Welch R.W. и др. (Welch, Leggett, 1997). Проведенные нами исследования позволили выделить гексаплоидные виды среди дикорастущих видов овса по ряду важных показателей (масличность, низкое содержание ненасыщенных жирных кислот и фракции С.Ж.К.). В свою очередь образцы культурного вида имели большую пищевую ценность по сравнению с дикорастущими. Таким образом, среди образцов мировой коллекции ВИР можно выделить различные источники повышенного качества зерна овса: высокая масличность, оптимальное соотношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным, повышенное содержание биологически активных веществ и др.

Литература

- Лоскутов И.Г., Чмелева З.В. Агрономическая и биохимическая характеристика дикорастущих образцов овса // Сб. научн. тр. по прикл. Бот., ген. и сел. Л., 1997. Т. 151. С. 98–106.
- Banas A., Dahlqvist A. et al. Accumulation of storage products in oat during kernel development // Biochemical Society transactions. 2000. V. 28, part 6. P. 705–707.
- Welch R.W., Leggett J.M. Nitrogen content, oil content and oil composition of oat cultivars (*A. sativa*) and wild *Avena* species in relation to nitrogen fertility, yield and partitioning of assimilates // Cereal science. 1997. V. 26. P. 105–120.
- Zhou M.X., Holmest M.G. et al. Fatty acid composition of lipids of Australian oats // Cereal science. 1998. V. 28, P. 311–319.
- Zhou M., Robards K. et al. Oat lipids // JAOCS. 1999. V. 76. N 2. P. 159–169.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА И БИОСИСТЕМАТИКА

Абдуллаев А.А., Ризаева С.М., Эрназарова З.А., Клят В.П., Курязов З.Б. НОВАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТАКСОНОМИИ РОДА <i>Gossypium</i> L. (ХЛОПЧАТНИК)	5
Амосова А.В., Бадаева Е.Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА GISH ДЛЯ АНАЛИЗА БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ГЕНОМОВ ТЕТРАПЛОИДНЫХ И ГЕКСАПЛОИДНЫХ ВИДОВ ПШЕНИЦЫ	8
Арефьева Л.П., Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Мишанова Е.В. СИСТЕМАТИКА и ЭВОЛЮЦИЯ РОДА <i>Pinus</i> L. (Pinaceae Adans.) на ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ БЕЛКОВ СЕМЯН	9
Арсланова Л.Р., Калашиник Н.А. КАРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕДКИХ и ЭНДЕМИЧНЫХ УРАЛЬСКИХ ВИДОВ РОДА <i>Oxytropis</i> DC.	11
Баркалов В.Ю., Пробатова Н.С., Рудыка Э.Г., Кожевникова З.В. КАРИОЛОГИЯ ФЛОРЫ САХАЛИНА И КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ: ДАЛЬНЕЙШЕЕ ИЗУЧЕНИЕ	14
Бурляева М.О., Вишнякова М.А., Алпатьева Н.В., Чесноков Ю.В. К РЕШЕНИЮ ВОПРОСОВ БИОСИСТЕМАТИКИ <i>Lathyrus sativus</i> L. (Fabaceae)	17
Волкова С.А., Горовой П.Г. КАРИОТИПЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ	20
Герус Д.Е., Агафонов А.В. РЕГИСТРАЦИЯ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ и МОДЕЛИРОВАНИЕ в ЭКСПЕРИМЕНТЕ ИНТРОГРЕССИВНЫХ ПРОЦЕССОВ СРЕДИ СИБИРСКИХ S ₁ N-ГЕНОМНЫХ ВИДОВ РОДА <i>ELYMUS</i> (TRITICEAE: POACEAE)	22
Гнутиков А.А., Моторыкина Т.Н., Пробатова Н.С., Рудыка Э.Г. К ИЗУЧЕНИЮ ЧИСЕЛ ХРОМОСОМ у ЛАПЧАТОК (<i>POTENTILLA</i> , <i>ROSACEAE</i>) и МЯТЛИКОВ (<i>POA</i> , <i>POACEAE</i>) в БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ и НА ДАЛЬНОМ ВОСТОКЕ	25
Дегтярева Г.В., Клюйков Е.В., Вальехо-Роман К.М., Самигуллин Т.Х., Пименов М.Г. СИСТЕМАТИКА <i>ELAEOSTICTA</i> (<i>UMBELLIFERAE</i>) и БЛИЗКИХ РОДОВ в СВЕТЕ НОВЫХ ДАННЫХ ПО НУКЛЕОТИДНЫМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯМ СПЕЙСЕРОВ ITS ЯД-РДНК и <i>PSBA-TRNH</i> ХПДНК	28
Зошук Н.В., Зошук С.А., Амосова А.В., Бадаева Е.Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДНК SPET1 и SPET52 ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭВОЛЮЦИИ ПШЕНИЦ и ЭГИЛОПСОВ МЕТОДОМ ГИБРИДИЗАЦИИ <i>IN SITU</i>	29
Зошук С.А., Зошук Н.В., Бадаева Е.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ЗЛАКОВ с ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВОГО СЕМЕЙСТВА ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ FAT1	31
Калаев В.Н., Логачева А.А. ЯДРЫШКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО в УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АВТОТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ	34
Калашиник Н.А. КАРИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮЖНОУРАЛЬСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА СОСНОВЫЕ (<i>PINACEAE</i> LINDL.)	34
Ким Е.С., Носов Н.Н., Мачс Э.М., Пунина Е.О., Родионов А.В. О РОДЕ <i>COLPODIUM</i> SENSU LATO (<i>POACEAE</i>): МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	37
Коцурба В.В., Пробатова Н.С., Франк Блаттнер. ПОЛИМОРФИЗМ <i>MILIMUM EFFUSUM</i> L. (<i>POACEAE</i>) в ГЕОГРАФИЧЕСКОМ АРЕАЛЕ ВИДА, ПО ДАННЫМ ITS СЕКВЕНИРОВАНИЯ РИБОСОМАЛЬНОЙ ДНК	39
Красильников Е.М., Родионов А.В. РОДА <i>QUILLAJA</i> с ДРУГИМИ ТАКСОНАМИ ПОРЯДКА <i>FABALES</i> и <i>ROSALES</i> по РЕЗУЛЬТАТАМ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЯДЕРНЫХ ITS и РАЙОНОВ <i>TRNL-TRNF</i> и <i>PSBA-TRNH</i> ГЕНОМА ХЛОРОПЛАСТОВ	42
Крюков А. А., Гельтман Д. В., Родионов А. В. МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОДРОДА <i>ESULA</i> РОДА <i>EUPHORBIA</i> (<i>EUPHORBACEAE</i>)	45
Малаева Е.В., Кочиева Е.З., Рыжова Н.Н., Коновалова Л.Н., Молканова О.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RAPD МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ СИСТЕМАТИКИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ АКТИНИДИИ ...	47
Маслова Е.В. О МОЛЕКУЛЯРНОМ и МОРФОЛОГИЧЕСКОМ ИЗУЧЕНИИ ВИДОВ РОДА <i>GALEOPSIS</i> (<i>LAMIACEAE</i>) в ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ	50
Михайлова Ю.В., Мачс Э.М., Родионов А.В., Разживин В.Ю. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ITS НЕКОТОРЫХ ОСТРОЛОДОЧНИКОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	52
Носов Н.Н., Ким Е.С., Мачс Э.М., Пунина Е.О., Пробатова Н.С., Родионов А.В. АНАЛИЗ РОДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ в РОДЕ <i>POA</i> L. S.L. по ДАННЫМ АНАЛИЗА ВНУТРЕННИХ ТРАНСКРИБИРУЕМЫХ СПЕЙСЕРОВ ITS1 и ITS2 ЯДЕРНОГО ГЕНА 45S РРНК	55
Перчук И.Н., Лоскутов И.Г. ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СКАНДИНАВСКИХ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР	58

Полежаева М.А., Семериков В.Л. НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПЛЕЙСТОЦЕНОВОМ РЕФУГИУМЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ОХОТСКОГО МОРЯ: МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОДХОД	59
Потокина Е.К., Александрова Т.Г. МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ ВНУТРИВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОЛЕКУЛЯРНОГО МАРКИРОВАНИЯ	62
Пробатова Н.С., Рудыка Э.Г. Кожевникова З.В., Кожевников А.Е., Баркалов В.Ю., Шатохина А.В., Чепинова В.В., Гнутиков А.А., Селедец В.П. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ЧИСЕЛ ХРОМОСОМ У ВИДОВ ФЛОРЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ В 2006 – 2008 гг. . . .	65
Пунина Е.О., Мачс Э.М., Мордак Е.В., Мякошина Ю.А., Родионов А.В. РОД <i>PAEONIA</i> (<i>PAEONIACEAE</i>) В РОССИИ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ: РЕВИЗИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КАРИОСИСТЕМАТИКИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ СИСТЕМАТИКИ	68
Райко М.П., Глускер Г.М., Родионов А.В. О ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ В ТРИБЕ <i>RHALARIDEAE</i>	71
Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А., Мишанова Е.В. СИСТЕМАТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ РОДА <i>PINUS</i> L. (<i>PINACEAE</i> ADANS.) НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ БЕЛКОВ СЕМЯН	72
Синицына Т.А., Фризен Н.В. ФИЛОГЕНИЯ И ФИЛОГЕОГРАФИЯ СЕКЦИИ <i>RHIZIRIDEUM</i> G. DON FIL. EX W.D.J. КОСН РОДА <i>ALLIUM</i> L.	74
<u>Скворцов А.К.</u> , Беэр С.С., Шанцер И.А. ПОЛИМОРФИЗМ БАЛЬЗАМИЧЕСКИХ ТОПОЛЕЙ (<i>POPULUS</i> L. СЕКЦИЯ <i>TASAMANASA</i>) ПО ДАННЫМ ISSR МАРКИРОВАНИЯ	76
Тюпа Н.Б., Родионов А.В. ЭВОЛЮЦИОННО -КОНСЕРВАТИВНЫЙ ГЕН 5.8S РРНК В ГЕНОМЕ <i>AVENA</i> И ДРУГИХ ЗЛАКОВ	77
Федорова Т.А., Вознесенская Е.В., Ролсон Э.Х., Эдвардс Д.Э. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ СЕМЕЙСТВА <i>CLEOMACEAE</i> В СВЯЗИ С ВОПРОСАМИ МОРФОЛОГИИ, СИСТЕМАТИКИ И ЭВОЛЮЦИИ С4 ФОТОСИНТЕЗА	79
Шнеер В.С. ИЗУЧЕНИЕ УЧАСТКОВ ГЕНОМА УТОЧНЯЕТ И ИЗМЕНЯЕТ НАШИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВИДАХ И ВИДООБРАЗОВАНИИ У РАСТЕНИЙ	81
Юрцева О.В., Боброва В.К., Войлокова В.Н., Троицкий А.В. ФИЛОГЕНИЯ РОДА <i>POLYGONUM</i> L. S.STR. НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ITS1-2 ЯДЕРНОЙ РДНК	84

СЕКЦИЯ ФЛОРА И СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

ПОДСЕКЦИЯ СИСТЕМАТИКА

Гуреева И.И., Page C.N. ПРОБЛЕМЫ ТИПИФИКАЦИИ ОРЛЯКА	89
Дыминакова О.С. ЕСТЕСТВЕННАЯ И ИСКУССТВЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ В КОМПЛЕКСЕ <i>SAXIFRAGA CERNUA</i> L. – <i>S. SIBIRICA</i> L. (СЕМ. <i>SAXIFRAGACEAE</i>) НА УРАЛЕ	91
Енущенко И.В. ОПЫТ ДРОБЛЕНИЯ РОДА <i>DESCHAMPSIA</i> BEAUV. СИБИРИ НА ГРУППЫ ВИДОВ ПО ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКОМУ ПРИЗНАКУ	94
Ефимов П.Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ РОДА <i>PLATANThERA</i> (<i>ORCHIDACEAE</i> – <i>ORCHIDINAE</i>) И БЛИЗКИХ РОДОВ	95
Ефимова В.А. ИЗМЕНЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ФИЛОГЕНЕЗА	99
Ковтонюк Н.К. СЕКЦИЯ <i>CORTUSOIDES</i> BALF.F. РОДА <i>PRIMULA</i> L. ВО ФЛОРЕ РОССИИ	100
Крестовская Т.В. О ФИТОГЕОГРАФИИ РОДА <i>STACHYS</i> L. (<i>LABIATAE</i>)	102
Курбатский В.И. К ИЗУЧЕНИЮ ФИЛОГЕНИИ СЕКЦИЙ <i>MULTIFIDAE</i> (RYDB.) JUZ. И <i>NIVEAE</i> (RYDB.) JUZ. РОДА <i>POTENTILLA</i> L.	105
Михайлова М.А. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ В РОДЕ <i>CORYDALIS</i> DC. (СЕМ. <i>FUMARIACEAE</i>)	106
Михеев А.Д. О СИМПАТРИЧЕСКОМ ВИДООБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ РОДОВ <i>PAPAVER</i> И <i>ROEMERIA</i> (<i>PAPAVERACEAE</i>)	109
Никифорова О.Д. ВИДЫ РЯДА <i>SIBIRICAE</i> РОДА <i>MERTENSIA</i> (<i>BORAGINACEAE</i>)	111
Николин Е.Г. ФЛОРА ЯНО-ИНДИГИРСКОГО РАЙОНА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)	114
Овчинникова С.В. ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ ТРИБЫ <i>ERITRICHIEAE</i> (<i>BORAGINACEAE</i>) ЕВРАЗИИ	117
Орлова Л.В. К СИСТЕМАТИКЕ И НОМЕНКЛАТУРЕ РОССИЙСКИХ ВИДОВ СОСНОВЫХ (<i>PINACEAE</i> LINDL.)	120
Пименов М.Г. СИСТЕМАТИКА ЗОНТИЧНЫХ (<i>UMBELLIFERAE/APRACEAE</i>) НА ПЕРЕПУТЬЕ	123

Потемкин О.Н. ШИРОТНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ЕЛИ СИБИРСКОЙ (<i>PICEA OBOVATA</i> LEDEB.): К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ ПОПУЛЯЦИЙ И ТАКСОНОМИИ	126
Савинов И.А. СИСТЕМА И ФИЛОГЕНИЯ ПОРЯДКА <i>CELASTRALES</i> : КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД	128
Селедец В.П., Пробатова Н.С. АНАЛИЗ ЭКОАРЕАЛОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЗЛАКОВ (НА ПРИМЕРЕ ФЛОРЫ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА)	130
Сосков Ю.Д., Кочегина А.А. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СОДЕРЖАНИИ ЗАКОНА ДИВЕРГЕНЦИИ ЧАРЛЬЗА ДАРВИНА	133
Сушенцов О.Е. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ РОДА <i>PULSATILA</i> (MILL.) (<i>RANUNCULACEAE</i>) УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА	136
Телепова-Тексье М.Н. ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ ОРХИДНЫХ ЛАОСА, КАМБОДЖИ И ВЬЕТНАМА: РОД <i>ACAMPE</i> LINDL. (<i>ORCHIDACEAE</i> JUSS.)	139
Цыренова Д.Ю. ФИЛОГЕНИЯ И СИСТЕМА АМУРСКИХ ВИДОВ РОДА <i>GERANIUM</i> (<i>GERANIACEAE</i>)	140
Чупов В.С. ВОЗМОЖНАЯ ОБЩАЯ КОНЦЕПЦИЯ МАКРОЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА У ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ ПО ДАННЫМ СОВРЕМЕННОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	143
Шанцер И.А. ГИБРИДИЗАЦИЯ И СЕТЧАТАЯ ЭВОЛЮЦИЯ В РОДЕ <i>ROSA</i>	146
Шибнева И.В. ВИДЫ РОДА <i>LIPARIS</i> (<i>ORCHIDACEAE</i>) НА ЮГЕ МАТЕРИКОВОЙ ЧАСТИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ	148
Шурова Е.А. О РАСПРОСТРАНЕНИИ НЕКОТОРЫХ ВЫСОКОГОРНЫХ ВИДОВ ЯСКОЛОК НА УРАЛЕ	150

ПОДСЕКЦИЯ ФЛОРА

Алиев Х.У. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ БУКОВЫХ ЛЕСОВ ДАГЕСТАНА	152
Байков К.С. ФИТОХОРИОНЫ ЮЖНОЙ СИБИРИ	153
Болотова Я.В. ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	156
Вейсберг Е.И. ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СОСУДИСТЫХ ГИДРОФИТОВ ВОДОЕМОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	157
Виноградова Ю.К. ИНВАЗИОННЫЙ КОМПОНЕНТ ФЛОРЫ СРЕДНЕЙ РОССИИ (ГИПОТЕЗЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ)	160
Гельтман Д.В. О НЕКОТОРЫХ СВЯЗЯХ ВО ФЛОРЕ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ РОДА <i>EUPHORBIA</i> L. (<i>EUPHORBACEAE</i>)	162
Григорьевская А.Я., Прохорова О.В. СИНАНТРОПИЗАЦИЯ ФЛОРЫ ЦЕЛИННЫХ СТЕПЕЙ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	165
Еленевский А.Г., Радыгина В.И. СРАВНЕНИЕ КАЛЬЦЕФИЛЬНЫХ ФЛОР СРЕДНЕРУССКОЙ И ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ	168
Золотарева Н.В. ФЛОРА РЕЛИКТОВЫХ ГОРНЫХ СТЕПЕЙ УРАЛА НА СЕВЕРНОМ ПРЕДЕЛЕ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	169
Куликов П.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОР ЮЖНОГО УРАЛА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМАМИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ	172
Мамонтов А.К. КРЫМСКО-КАВКАЗСКИЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	176
Муртазалиев Р.А. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФЛОРЫ ДАГЕСТАНА	179
Сенников А.Н., Куртто А., Лампинен Р., Уотила П. ОБНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА ATLAS FLORAE EUROPAEAE В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ	181
Сытин А.К. СТРУКТУРА БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ АСТРАГАЛОВ КАВКАЗА	183
Цепкова Н.Л., Бондаренко С.В., Калашникова Л.М. НЕКОТОРЫЕ РЕДКИЕ И НОВЫЕ ВИДЫ ФЛОРЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)	185
Читанова С.М. ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ КОЛХИДЫ	187
Чкалов А.В. К ВОПРОСУ О ПОВОЛЖСКОМ ЭНДЕМИЗМЕ РОДА МАНЖЕТКА (<i>ALCHEMILLA</i> L.)	189
Шеримбетов С.Г. НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОСУШЕННОГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ	192
Шлотгауэр С.Д. ЭВОЛЮЦИЯ ВЫСОКОГОРНОЙ ФЛОРЫ ЗАПАДНОЙ ПАЦИФИКИ	194
Юрова Э.А. НАХОДКИ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	196

СЕКЦИЯ ПАЛЕОБОТАНИКА

Алексеев П.И. СОСТАВ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ФЛОРЫ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ АНТИБЕС (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)	199
Афонин М.А., Блохина Н.И. ИСКОПАЕМЫЕ ДРЕВЕСИНЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ <i>QSEQUOIOIDEAE</i> (<i>CUPRESSACEAE</i>) ИЗ МЕЛОВЫХ И ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ	201
Блохина Н.И., Афонин М.А., Бондаренко О.В. ИСКОПАЕМАЯ КЕТЕЛЕЕРИЯ (СОСНОВЫЕ) НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ	203
Головнёва Л.Б. ОБРАЗОВАНИЕ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ БОРЕАЛЬНОЙ ФЛОРЫ ЦВЕТКОВЫХ В СЕВЕРНОЙ АЗИИ	206
Маслова Н.П. РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСКОПАЕМЫХ ПЛАТАНОИДНЫХ РАСТЕНИЙ ПО ЛИСТЬЯМ И РЕПРОДУКТИВНЫМ ОРГАНАМ: ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИКИ НАХОДОК	209
Носова Н.В. МЕЗОЗОЙСКИЙ РОД <i>PODOCARPOPHYLLUM</i> GOMOLITZKY (<i>CONIFERALES</i>)	211
Озеров И.А., Жинкина Н.А., Мачс Э. М., Украинцева В.В., Родионов А.В. РЕАКЦИЯ ФЁЛЬГЕНА КАК НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ИССЛЕДОВАНИЯ ДНК-СОДЕРЖАЩИХ СТРУКТУР В ТКАНЯХ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ	213
Попова С.С. АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ И ИСКОПАЕМЫХ <i>VITACEAE</i>	214
Тропина П.Д. О СЕМЕНАХ <i>Lysimachia</i> и <i>Naumburgia</i> (<i>Primulaceae</i>) из ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИИ (РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ)	215
Чухина И.Г., Шилов М.В. РАЗНООБРАЗИЕ ДИКОРАСТУЩИХ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ СРЕДНЕВЕКОВОЙ ЛАДОГИ (ПО КАРПОЛОГИЧЕСКИМ НАХОДКАМ)	218

СЕКЦИЯ КУЛЬТУРНЫЕ И СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ

Абдуллатипов Р.А. ИНТРОДУКЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА	223
Ахматова З.П., Карданов А.Р. АБРИКОС – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛОДОВАЯ КУЛЬТУРА В ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА	225
Белова Т.А. РОЛЬ БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ИЗМЕНЕНИИ КОНКУРЕНТНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ВНУТРИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ПРИМЕРЕ МОНОКУЛЬТУРЫ <i>GLYCINE MAX</i> (L.) MERR.	228
Вержук В.Г., Бурмистров Л.А., Мурашев С.В., Белова А.Ю. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ И ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	230
Газиев М. А., Асадулаев З. М. НОВЫЙ МЕТОД ИНТРОДУКЦИОННОГО ИЗУЧЕНИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ	232
Дзюбенко Н.И., Смекалова Т.Н., Чухина И.Г., Дзюбенко Е.А., Малышев Л.Л. СОЗДАНИЕ АРЕАЛОВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ В ЭЛЕКТРОННОМ АТЛАСЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ РАСТЕНИЙ И ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ	234
Дибиров М.Д., Анатов Д.М. ИТОГИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ ВДОЛЬ МЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЙ ВЫСОТНОГО ГРАДИЕНТА	236
Жуманиязов А., Раззаков К. МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРУЕМЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОГО ОАЗИСА	238
Жуманиязова М.П., Сафарова Н.К., Аннамуратова Д.Р. РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕТРАДИЦИОННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УЗБЕКИСТАНЕ	240
Киру С.Д. ВНУТРИВИДОВОЙ ПОЛИМОРФИЗМ КУЛЬТУРНОГО ВИДА КАРТОФЕЛЯ <i>SOLANUM ANDIGENUM</i> JUZ. ET VUK. ПО ФЕНОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ	243
Крылова Е.А., Овчинникова А.Б., Смекалова Т.Н., Гавриленко Т.А., Новикова Л.Ю. АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОБРАЗЦОВ КУЛЬТУРНЫХ И БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ДИКИХ ВИДОВ КАРТОФЕЛЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВНИИР ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА	245
Немова Е.М. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ РОДОВ <i>LAUROCERASUS</i> MILL. И <i>PADUS</i> MILL. ПОДСЕМЕЙСТВА <i>PRUNOIDEAE</i> ФОСКЕ	247
Смекалова Т. Н. СИСТЕМАТИКА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМАМИ СОХРАНЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ	250
Тихонова О.А., Смекалова Т.Н. ДИКОРАСТУЩИЕ ВИДЫ СМОРОДИНЫ В ЭЛЕКТРОННОМ АТЛАСЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ РАСТЕНИЙ И ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ	253

Турсумбекова Г. Ш. СЕГЕТАЛЬНАЯ ФЛОРА АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ЕЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ И КАЗАХСТАНА	256
Шитилина Л.Ю. ДИКОРАСТУЩИЕ РОДИЧИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ	258

СЕКЦИЯ БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ И ФАРМАКОГНОЗИЯ

Аниупова Т.П., Павлова Е.П. СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ШИПОВНИКА НА ТЕРРИТОРИИ БУРЯТИИ	263
Бадритдинов Р.А. НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА <i>FESTUCA ARUNDINACEA</i> (POACEAE), ВЫРАЩИВАЕМОЙ В НОВОСИБИРСКЕ.	263
Борисова Н.И. РЕСУРСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ БРУСНИКИ В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ	266
Бутина Н.А. ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ У <i>ULMUS PUMILA</i> L. И <i>U. MACROCARPA</i> HANCE	268
Ветчинникова Л.В., Кузнецова Т.Ю. КАРЕЛЬСКАЯ БЕРЕЗА: СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ И ИХ ОХРАНА	270
Гилева М.В. СЫРЬЕВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОСОБЕЙ <i>PHLOJODICARPUS SIBIRICUS</i> (STERN. EX SPRENG.) K.-POL. (СЕМ. <i>APIACEAE</i>) В ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ	273
Гравель И.В., Яковлев Г.П. ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЭКОТОКСИКАНТОВ В СЫРЬЕ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ	275
Егошина Т.Л. ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ И РЕСУРСЫ <i>SORBUS AUCUPARIA</i> В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	277
Зизн Т.Т. Нго, Жохова Е.В., Буданцев А.Л. ИЗУЧЕНИЕ ТЕРПЕНОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ПУСТЫРНИКА ЯПОНСКОГО	280
Илющечкина Н.В. БИОЛОГИЯ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>VERONICA LONGIFOLIA</i> L.	283
Исаева Л.Г. УРОЖАЙНОСТЬ <i>EMPETRUM HERMAPHRODITUM</i> HAGER. В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ	286
Кулакова Ю.Ю., Зайко Л.Н. МОНИТОРИНГ РЕСУРСОВ ВИДОВ <i>R. THYMUS</i> НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	288
Костина Л.И. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L. SUBSP. <i>CHILOENSE</i> (A.DC.) KOSTINA (АБОРИНЕННЫЕ СОРТА ЧИЛИ)	291
Куркин В.А., Правдивцева О.Е. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЫРЬЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ <i>HYPERICUM</i> L.	292
Нечаев А.А., Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д. ПИЩЕВЫЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСВОЕНИЕ	294
Никитина Е.В., Стрельцина С.А., Конарев А.В., Дзюбенко Н.И. СОДЕРЖАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ У ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ (<i>MEDICAGO SATIVA</i> L.)	297
Ткаченко К.Т., Ткачев А.В. О КОМПОНЕНТНОМ СОСТАВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ <i>DRACOCERPHALUM MULTICOLOR</i> , <i>MYRICA TOMENTOSA</i> И <i>PANZERINA LANATA</i>	300
Токарев П.Н., Антипин В.К. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БОТАНИЧЕСКОМ РЕСУРСОВЕДЕНИИ КАРЕЛИИ	301
Тухватуллина Л.А. БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ДИКОРАСТУЩИХ ЛУКОВ БАШКОРТОСТАНА В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ	304
Шарыгина Ю.М. ПРИМЕНЕНИЕ БИОГУМУСА В ПЛАНТАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЕ <i>RHODIOLA ROSEA</i> L. В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ	306
Шеленга Т.В., Леонова С.В., Конарев А.В., Лоскутов И.Г., Карлосон А., Стим С. СОДЕРЖАНИЕ МАСЛА В ОБРАЗЦАХ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ ОВСА ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА И ЕГО КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	308

ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Абрамова Т.И. ОБНАЖЕНИЯ МЕЛА – ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ СТЕПНОЙ ЧАСТИ НИЖНЕГО ДОНА (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)	313
Агеева А.М., Силаева Т.Б. СТЕПНАЯ ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДОЛИНЫ РЕКИ ПАРЦА	315
Багмет Л.В., Смекалова Т.Н. МОБИЛИЗАЦИЯ ДИКОРАСТУЩИХ РОДИЧЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ ИХ СОХРАНЕНИЯ	316

Белолобская С.Б., Данилова Н.С. ОПЫТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ЯКУТСКА	318
Беркутенко А.Н. РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ: ВЗГЛЯД ЧЕРЕЗ 20 ЛЕТ	321
Боронникова С.В. УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ	323
Быченко Т.М. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ОРХИДНЫХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ	326
Ван В.М. ОХРАНА РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В КОМСОМОЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ ..	329
Владыкина Н.С., Казакова М.В. К ИЗУЧЕНИЮ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ УЯЗВИМОСТИ ВИДОВ КРАСНОЙ КНИГИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ	331
Гафурова М.М. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОХРАНЕ, НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИК ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ	334
Глазунов В.А. НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	336
Горбунов Ю.Н. БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ РОССИИ И РЕИНТРОДУКЦИЯ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ	338
Гусев А.В. ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	341
Игошева Н.И. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ОРХИДНЫХ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	344
Казакова М.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОХРАНЯЕМОГО КОМПОНЕНТА РЕГИОНАЛЬНЫХ ФЛОР (НА ПРИМЕРЕ 10 ОБЛАСТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ)	437
Клинкова Г.Ю., Луконина А.В. РАСПРОСТРАНЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ЦИНГЕРИИ БИБЕРШТЕЙНА (<i>ZINGERIA BIEBERSTEINIANA</i> (CLAUS) P. SMIRN.) В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	349
Конева Н.В., Сенатор С.А., Саксонов С.В. РАРИТЕТНАЯ ФРАКЦИЯ САМАРСКОЙ ФЛОРЫ	352
Конечная Г.Ю. РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СЕБЕЖСКИЙ» В СОХРАНЕНИИ ФЛОРЫ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	354
Коркишко Р.И., Кожевникова З.В., Кожевников А.Е. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ	356
Крайнюк Е.С. КЛЮЧЕВЫЕ БОТАНИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ КРЫМА	359
Краснопевцева А.С., Мартусова Е.Г., Краснопевцева В.М. ТУНКИНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК – УНИКАЛЬНАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ	361
Крейле В.Л. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ СУХИХ СУБКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ЛЕСОВ ЛАТВИИ	362
Мельникова А.Б. К ВОПРОСУ ОХРАНЫ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)	365
Немчинова А.В. ЛЕСА ВЫСОКОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ	368
Нестеренко М.А., Колдаева М.Н. РЕДКИЕ ВИДЫ РОДА <i>ACONITUM</i> L. В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ФЛОРЕ	371
Пересторонина О.Н., Савиных Н.П. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ФЛОРЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	374
Плотникова И.А. ОРХИДНЫЕ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ (КОРНЕВИЩНЫЕ ВИДЫ)	376
Подгаевская Е.Н. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ <i>DIANTHUS ACICULARIS</i> FISCH. EX LEDEB. И <i>OXYTROPIS PONOMAREVII</i> KNJASEV В ГОРНЫХ СТЕПЯХ УРАЛА.	378
Попова О.А. РЕДКИЕ РАННЕЦВЕТУЩИЕ РАСТЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЯ	380
Рубцова Т.А., Зайцева Н.В. МОНИТОРИНГ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ	383
Савельева Л.И. ДИНАМИКА РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНОГО ПОКРОВА ВО ВРЕМЕНИ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО СОХРАНЕНИЯ	385
Саутин Е.А. <i>AEGORODIUM LATIFOLIUM</i> TURCZ. – ЭНДЕМ, РЕЛИКТ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ	386
Тарасова Е.М. РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ ФЛОРЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	388
Туганав В.В., Бухарина И.Л. ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА И СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ	391

<i>Фадеева И.А.</i> МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ И ОХРАНА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА, ЛИБО ЗА ЕЁ ПРЕДЕЛАМИ	393
<i>Федяева В.В., Шишлова Ж.Н., Шмараева А.Н.</i> ПОПУЛЯЦИИ ОХРАНЯЕМЫХ ОБЛИГАТНЫХ МЕЛОВИКОВ НА СРЕДНЕМ ДОНУ (РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)	395
<i>Филимонова Т.В.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОХРАНА АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ РОДА <i>ALSCHEMILLA</i> L. В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ	398
<i>Чистякова А.А.</i> ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	401
<i>Шадрин В.А.</i> ВОДОРАЗДЕЛЫ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, РЕЗЕРВАТЫ	402
<i>Шереметова С.А., Буко Т.Е.</i> РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ ГОРНОЙ ШОРИИ	405
<i>Юрицына Н.А.</i> О НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ И НУЖДАЮЩИХСЯ В ОХРАНЕ ВИДАХ РАСТЕНИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	407

Научное издание

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ БОТАНИКИ
В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

Материалы всероссийской конференции

ЧАСТЬ 3

МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА И БИОСИСТЕМАТИКА
ФЛОРА И СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ
ПАЛЕОБОТАНИКА
КУЛЬТУРНЫЕ И СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ
БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ И ФАРМАКОГНОЗИЯ
ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Ответственные за выпуск:

Крышень А.М.

Сысоева М.И.

Тимофеева В.В.

Фото И. Георгиевского

Рисунок на обложке *Т. Анненкова*

Сдано в печать 00.00.08 г. Формат 60x84¹/₈. Гарнитура Times New Roman.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. 48,7. Усл. печ. л. 49,0. Тираж 400 экз.

Изд. № 107. Заказ № 738.

Карельский научный центр РАН
Редакционно-издательский отдел
185003, Петрозаводск, пр. А. Невского, 50