



ВЕСТНИК

Института биологии Коми НЦ УрО РАН

КРАСНАЯ КНИГА
РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Муравьиный лев
обыкновенный
Myrmeleon formicarius (Linnaeus, 1758)

2004
№ 6(80)



КРАСНАЯ КНИГА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Муравьиный лев обыкновенный *Myrmeleon formicarius* (Linnaeus, 1758)

Муравьиный лев обыкновенный относится к семейству муравьиных львов (Myrmeleonidae) отряда сетчатокрылых (Neuroptera). Взрослые насекомые внешне похожи на стрекоз, от которых они отличаются более длинными булавовидными усиками (у стрекоз они имеют вид коротких тоненьких щетинок). У муравьиного льва четыре заостренных на конце сетчатых крыла. Размах крыльев 63-75 мм. Когда насекомое сидит, крылья складывает на спине «домиком», подобно ночным бабочкам.

В семействе более 2000 видов. Распространены они главным образом в тропиках и субтропиках. Муравьиный лев обыкновенный обычен в степной зоне Европы и Азии, по песчаным участкам заходит далеко на север. В Республике Коми обитает в сосновых лесах южной и средней тайги. Зарегистрирован в Койгородском и Корткеросском районах.



Свое название муравьиный лев получил благодаря образу жизни хищной личинки, которая питается муравьями и другими мелкими насекомыми. По краям лесных дорог и тропинок в песчаной почве можно обнаружить правильные воронкообразные углубления диаметром 5-10 см. Это ловчие воронки личинок. Обычно рядом располагаются несколько воронок. Сама личинка закапывается в песок, на дне воронки виднеются лишь ее серповидные жвалы. Ее добычей становятся муравьи, пауки, гусеницы, случайно попавшие в воронку. По стенкам воронки они скатываются вниз. Личинка хватает жертву своими острыми челюстями и впрыскивает в нее пищеварительный сок, содержащий парализующие токсины. Через некоторое время она всасывает ткани жертвы, от которой остается только пустая шкурка. Ее личинка выбрасывает за края воронки. Если же насекомое удержалось на стенках воронки, личинка бросает в него крупинки песка, пока оно не упадет вниз. Интересно, что личинки муравьиного льва не выделяют экскрементов — средняя и задняя кишка у них разделены перегородкой. Продукты пищеварения накапливаются в кишечнике, а удаляются уже взрослым насекомым.

На зиму личинка зарывается в почву. У муравьиного льва обыкновенного личинка перезимовывает дважды и окукливается только на третий год. Куколка находится внутри шарообразного кокона, который образован паутиной и приклеенными к ней песчинками. Паутина личинки — продукт выделения мальпигиевых сосудов, а не особых прядильных желез, как у гусениц бабочек или личинок пилильщиков.

Взрослых насекомых можно увидеть во второй половине лета. Вечером и ночью они медленно, вяло летают, а днем обычно сидят неподвижно среди листьев. Взрослые муравьиные львы — существа безобидные. Питаются они, как предполагают, пылью или ничего не едят, существуя за счет запасов, накопленных на личиночной стадии.

На территории Республики Коми численность вида невысока. На изменение численности муравьиного льва влияет нарушение местообитаний: вырубка сосновых лесов, химическая обработка лесных угодий, лесные пожары. В качестве охранных мероприятий рекомендуют создание микрозаказников в местах обитания вида.

Вид включен в Красную книгу Республики Коми.

к.б.н. **Е. Мелехина**

На обложке фото автора: взрослый муравьиный лев (со сложенными и расправленными крыльями), личинка.



Мелехина Елена Николаевна (16.08.1959)

Окончила Сыктывкарский государственный университет. В лаборатории беспозвоночных животных работает с 1996 года.

Должность: научный сотрудник.

Научные интересы: экология, биоразнообразие, биоиндикация, панцирные клещи (орибатиды).

Основные публикации: Разнообразие панцирных клещей лишайниковых группировок таежной зоны Республики Коми // Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии / Под ред. Павлова Д.С., Шатуновского М.И. Москва, 2000. С. 184-191; Почвенная микрофауна // Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. СПб.: Наука, 2001. С. 234-250; Почвенная микрофауна в биоиндикации антропогенных загрязнений северных биоценозов // Экология северных территорий России. Проблемы, прогноз ситуации, пути развития, решения. Архангельск, 2002. С. 674-678.

Адрес: 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28.
E-mail: melekhina@ib.komisc.ru; **телефон** (8212) 43-19-69.



ВЕСТНИК

Института биологии
Коми НЦ УрО РАН

Издается
ежемесячно
с 1996 г.

№ 6(80)

В н о м е р е

СТАТЬИ

- 2 Эколого-ценотическая характеристика и продуктивность надземной части смолевки татарской в природных популяциях (Европейский северо-восток России). С. Володина, И. Чадин, В. Мартыненко, В. Володин
- 6 Почвы реликтовых островков ели (*Picea obovata* Ledeb.) на северо-западе Большеземельской тундры. Г. Русанова, С. Денева
- 9 Флора мхов техногенно нарушенных территорий (Республика Коми). Г. Железнова, Т. Шубина

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- 12 Особенности структуры населения птиц Приполярного Урала. Н. Селиванова, А. Естафьев
- 14 Половозрастная изменчивость экстерьерных и краниометрических признаков обыкновенной бурозубки на европейском Северо-Востоке. Е. Порошин

ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- 16 Фитотоксичность тяжелых металлов на подзолистых почвах. Г. Елькина

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

- 19 Изучение сортов и отборных форм жимолости голубой в условиях Севера. М. Рябинина

24 ЗАПОВЕДАНО СОХРАНИТЬ

- Итоги комплексного исследования разнообразия растительного мира ландшафтного заказника «Важъ-елью». С. Дегтева, М. Дулин, Г. Железнова, В. Канев, Д. Косолапов, Т. Пыстина, Н. Семенова, Т. Шубина

СЕМИНАР

- 30 Обучающий семинар по основам использования методов дистанционного зондирования в мониторинге окружающей среды. В. Елсаков

ЛЮДИ И ГОДЫ

- 31 Борис Анатольевич Тихомиров – геоботаник, крупнейший российский специалист по биогеоценологии

ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «СНЕГИРЬ»

- 32 Твердые бытовые отходы и способы их утилизации. Д. Малышкин

33 ПОЧТА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

34 ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

Главный редактор: к.б.н. А.И. Таскаев

Зам. главного редактора: к.б.н. В.И. Пономарев

Ответственный секретарь: И.В. Рапога

Редакционная коллегия: д.б.н. Т.К. Головки, к.б.н. Т.И. Евсеева, к.б.н. В.В. Елсаков, д.б.н. С.В. Загирова,

к.б.н. Л.А. Ковлер, к.х.н. Б.М. Кондратенко, к.б.н. С.К. Кочанов, к.б.н. Е.Г. Кузнецова,

к.б.н. В.Ю. Тетерин, к.б.н. Е.В. Шамрикова

**ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРОДУКТИВНОСТЬ
НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ СМОЛЕВКИ ТАТАРСКОЙ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ
(ЕВРОПЕЙСКИЙ СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)**



С. Володина
м.н.с. лаборатории биохимии
и биотехнологии растений
E-mail: volodina@ib.komis.c.ru

Научные интересы:
растительные ресурсы,
биотехнология



к.б.н. И. Чадин
н.с. этой же лаборатории
E-mail: chadin@ib.komis.c.ru

Научные интересы:
ботаническое ресурсосведе-
ние, хемосистематика



д.б.н. В. Мартыненко
в.н.с. отдела геоботаники
и проблем природовосста-
новления
E-mail: teteryuk@ib.komis.c.ru
тел.: (8212) 24 50 12

Научные интересы:
флористика и систематика
растений



д.б.н. В. Володин
зав. лабораторией биохимии
и биотехнологии растений
E-mail: volodin@ib.komisc.ru,
тел.: (8212) 21 67 14

Научные интересы: вторич-
ный метаболизм растений

В настоящее время уделяется большое внимание поиску новых природных источников фитостероидов – растительных аналогов гормонов линьки и метаморфоза насекомых, для использования в качестве субстанции адаптогенных лекарственных препаратов и тонизирующих пищевых добавок [5]. В бывшем СССР для производства тонизирующего препарата «Экдистен» использовались только подземные органы рапontiкума сафлоровидного (*Rhaponiticum carthamoides* (Willd.) Pjin) [2], однако, ограниченные природные запасы этого вида лекарственного сырья, относительно низкое содержание в нем 20-гидроксиэкдизона (20E), трудоемкость переработки корневищ обуславливают высокую стоимость препарата, сдерживают производство и его широкое применение в медицине. К настоящему времени по полученным из сети Интернет данным во многих развитых странах, особенно в США, появился целый ряд новых экдистероидсодержащих пищевых добавок (более ста наименований), при этом в качестве растительного сырья уже используется не только рапontiкум сафлоровидный, но и другие виды растений с высоким содержанием экдистероидов. Следует отметить, что некоторые виды растений, в которых впоследствии были обнаружены экдистероиды, издавна использовались в традиционной медицине многих народов мира, например, *Cyathula capitata* и *Ahyranthes fauriei* («го-шитсу») из семейства Amaranthaceae – в древнем Китае, *Ajuga iva* («ченджоура») из семейства Lamiaceae – в Северной Африке, *Pfaffia iresinoides* («сума») из семейства Amaranthaceae, *Polipodium decumanum* («самамбая», «калагуала») из семейства Polipodiaceae – в Латинской Америке [7], *Rhaponiticum carthamoides* (маралий корень) и *Serratula coronata* (серпуха, «серпшья») из семейства Asteraceae – в Сибири [4].

Учитывая актуальность проблемы поиска растений с высоким содержанием экдистероидов, ранее нами был проведен широкий скрининг флоры европейского северо-востока России, основанный на принципах хемо-

систематики и данных этно-ботанических исследований. Установлено, что наиболее перспективными экдистероидсодержащими видами, произрастающими на данной территории, являются растения рода *Silene* L. [8], некоторые из видов которого используются в качестве общеукрепляющих средств в традиционной медицине у коми-зырян. Коми называют несколько видов смолевки одним термином: «шляккан турун» (в переводе «хлопающая трава») [1]. В данной работе мы дали эколого-ценотическую характеристику и оценили продуктивность и теоретический выход 20-гидроксиэкдизона из надземной части растений смолевки татарской *Silene tatarica* (L.) Pers. (Caryophyllaceae), произрастающей на территории Республики Коми.

Для проведения исследования нами были выбраны типичные местообитания этого вида: песчаные обнажения вдоль шоссе Сыктывкар–Ухта и песчаные пляжи на правом берегу р. Сысола в районе сел Пажга и Лозым Сыктывдинского района Республики Коми. Наблюдения проводили в середине июля 2001 и 2002 гг. При изучении ценопопуляций смолевки татарской использовали учетные площадки размером 0.5×0.5 м. В каждой ценопопуляции закладывали 40 учетных площадок. Для каждой учетной площадки составлялся список всех произрастающих видов, а также подсчитывалось количество генеративных и вегетативных особей смолевки татарской. Сомкнутость растительного покрова указывали для изучаемого сообщества в целом. При анализе собранных данных выявляли видовой состав, встречаемость видов (в процентах), общую плотность ценопопуляции *S. tatarica* (количество особей на м²) и степень генеративности (процентное отношение числа генеративных особей к общему числу особей смолевки татарской). Для определения продуктивности ценопопуляций *S. tatarica* определяли массу надземной части растений на десяти учетных площадках (0.5×0.5 м) в сыром и воздушно-сухом состоянии. Содержание 20-гидроксиэкдизона определяли в общей биомассе и при необходимости в отдель-

ных частях растений. Анализ 20Е проводили методом ВЭЖХ. Измельченную растительную пробу 50-100 мг (точная навеска) экстрагировали 3 мл 60 %-ного метанола при 25 °С в течение 16 часов. Экстракт освобождали от взвешенных частиц путем центрифугирования (12000 об./мин, 25 мин). Затем отбирали 1 мл экстракта и разбавляли 2 мл воды. Разбавленный экстракт (3 мл) пропускали через концентрирующий патрон Диапак С₁₆ (ЗАО «БиоХимМак»). Экдистероиды смывали с патрона 60 %-ным метанолом (3 мл). Перед вторичным использованием патрон промывали чистым метанолом (5 мл), а затем стабилизировали 20 %-ным раствором метанола (3 мл). Анализ проводили на аналитической системе ВЭЖХ «Varian», «Pro Star» (США). Состав элюента: вода-ацетонитрил (100:20), скорость элюента 1.5 мл/мин; $\lambda = 242$ нм; колонка Diasorb С₁₆/Т (150×4 мм).

Статистическая обработка данных заключалась в определении средних значений и ошибки средней,

вычисляемой по формуле $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, где m – ошибка

средней, σ – стандартное отклонение, n – число членов ряда [3].

Смолевка татарская в подзоне средней тайги встречается в несомкнутых или слабо сомкнутых растительных группировках, формирующихся на приречных и придорожных песках, необлесенных участках песчаных борových террас. На изученных пробных площадях отмечено от 11 до 24 видов (табл. 1), а внутриценотическая встречаемость смолевки татарской на них составила от 67.5 до 100.0 %. Показатели плотности ценопопуляций этого вида вдоль автотрассы Сыктывкар–Ухта были довольно низкими – от 7.3 до 9.6 экз./м², а на песчаных пляжах по р. Сысола они изменялись от 5.9 до 46.8 экз./м². Доля генеративных особей в придорожных сообществах колебалась от 41.7 до 69.4 %, а в приречных экотопах – от 15.2 до 58.2 %. Следует заметить, что во втором случае время перехода растений в генеративную фазу обусловлено продолжительностью паводка на разных участках поймы. Обычными сопутствующими видами смолевки татарской вдоль трассы являются вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), на песчаных пляжах – хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), белокопытник ложный (*Petasites spurius* (Retz.) Reichb.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum* L.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub). Основные показатели состояния ценопопуляции смолевки татарской за два года наблюдений изменились незначительно (табл. 1).

Продуктивность смолевки татарской изучали в 10 сообществах в течение двух лет наблюдений в нескольких местообитаниях (табл. 1). Опираясь на полученные ранее предварительные оценки содержания экдистероидов в различных органах смолевки татарской [5], определяли продуктивность и теоретический выход 20Е только из надземной части данного вида растений. Продуктивность корней по сравнению с надземной частью растений была оценена в иллюстративном плане только для шестого сообщества. Анализ продуктивности надземной части смолевки татарской

в различных сообществах показывает, что этот показатель выше для прирусловых сообществ, чем для придорожных (табл. 2). Учитывая возможное загрязнение участков, примыкающих к автомобильным дорогам, данные по продуктивности и выходу 20Е с единицы площади на этих участках нас интересовали только в сравнительном плане. Более детально были исследованы прирусловые сообщества. Обращает на себя внимание факт того, что при одинаковой продуктивности сообществ по сырой и сухой биомассе теоретический выход 20Е с единицы площади значительно отличался по своей величине, несмотря на то, что растения находились в одной и той же фазе развития: в фазе цветения. Например, максимальными значениями продуктивности характеризуются шестое и четвертое сообщества (продуктивность по сырой биомассе имеет приблизительно одинаковые значения и составляет соответственно 676.5 ± 155.5 и 600.1 ± 110.2 г/м²), при этом теоретический выход 20Е из надземной части смолевки татарской в шестом сообществе более чем в два раза выше, чем в четвертом (899.7 и 441.0 мг/м² соответственно).

Различные значения теоретического выхода 20Е можно объяснить резкими отличиями в показателях степени генеративности и плотности особей: в шестом сообществе плотность особей 18.6 экз./м², степень генеративности 44 %; в четвертом, где выход 20Е ниже, хотя плотность особей самая высокая из всех исследованных сообществ (46.8 экз./м²), степень генеративности – самая низкая (15.2 %). Эти данные согласуются с полученными нами ранее результатами исследования динамики содержания экдистероидов в растениях смолевки татарской, которые свидетельствуют о более низком содержании экдистероидов в ювенильных и имматурных особях по сравнению с растениями, находящимися в генеративном возрастном состоянии, в фазах бутонизации и цветения [5]. Таким образом, в сообществах, характеризующихся высокими показателями продуктивности надземной массы растений преимущественно за счет вклада ювенильных и имматурных растений, нельзя прогнозировать высокий теоретический выход 20Е с единицы площади. При равной продуктивности выход 20Е выше в сообществах с высокими показателями степени генеративности растений. Исходя из этих соображений, не является неожиданным тот факт, что теоретический выход 20Е оказался наиболее высоким в сообществах № 9-11 с меньшими значениями продуктивности, но характеризующихся высокой степенью генеративности. При этом растения смолевки татарской находились в фазах бутонизации и начала цветения (табл. 2).

Поскольку известно, что распределение 20Е в различных органах генеративных растений смолевки татарской неодинаково [5], мы определили вклад отдельных органов в структуру урожая надземной части и теоретический выход 20Е из отдельных частей растений на примере сообщества № 13 (табл. 3). Было установлено, что продуктивность надземной части растений составила 58.0 ± 8.9 г по сухому веществу с 1 м². Доля листьев (как наиболее обводненных частей растений) составила 0.23 от общей сухой фитомассы, доля стеблей – 0.46, а соцветий – 0.31. Суммарный теоретический выход 20Е с 1 м² составил 450 мг, при этом более 80 % этого количества вещества можно получить из соцветий (370 мг).

Характеристика растительных сообществ (№ 2-12) с *Silene tatarica* вдоль трассы Сыктывкар–Ухта и на песчаных пляжах р. Сысола (Республика Коми)

Вид растения	Встречаемость вида, %											
	73-й км трассы		98-й км трассы		правый берег р. Сысола напротив с. Лозым						правая сторона р. Сысола, остров напротив с. Пажга	
	5.07.01	4.07.02	5.07.01	4.07.02	20.07.01			6.08.02			18.07.01	11.07.02
	№ 2	№ 8	№ 3	№ 9	№ 5	№ 6	№ 7	№ 11	№ 12	№ 13	№ 4	№ 10
Травянистый ярус												
<i>Achillea millefolium</i> L.	–	17.5	35.0	4.9	–	–	7.1	–	–	15.0	5.0	2.4
<i>Agrostis</i> sp.	–	–	–	–	–	–	4.8	–	–	–	–	–
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	5.0	–	20.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7.3
<i>Amoria repens</i> (L.) C. Presl	–	2.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	12.5	2.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	–	–	–	–	–	2.4	2.4	–	–	–	5.0	14.6
<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub	–	77.5	32.5	58.5	97.5	38.1	28.6	87.5	47.5	85.0	22.5	53.7
<i>Calamagrostis epigeos</i> (L.) Roth	55.0	17.5	5.0	4.9	–	–	7.1	–	–	–	–	14.6
<i>Calamagrostis purpurea</i> (Trin.) Trin.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.4
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	–	2.5	2.5	4.9	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop	–	–	–	2.4	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Crepis tectorum</i> L.	15.0	–	60.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	15.0	22.5	72.2	34.1	–	–	2.4	2.5	2.5	12.5	12.5	9.7
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	–	2.4	37.5	11.9	21.4	15.0	5.0	2.5	42.5	19.5
<i>Erigeron politis</i> Fries	5.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Festuca ovina</i> L.	–	–	–	–	–	2.4	–	–	–	–	–	–
<i>Festuca rubra</i> L.	–	2.5	57.5	24.4	–	2.4	11.9	10.0	–	–	17.5	26.8
<i>Filago arvensis</i> L.	–	–	27.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Galium boreale</i> L.	–	–	–	–	7.5	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	–	15.0	12.5	26.8	10.0	7.1	47.6	10.0	2.5	62.5	–	–
<i>Hylotelephium trifillum</i> (Haw.) Holub	–	–	–	–	–	2.4	2.4	–	–	–	2.5	2.4
<i>Juncus filiformis</i> L.	–	–	–	–	2.5	–	–	–	–	–	–	–
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2.4
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	–	–	12.5	2.4	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	–	–	2.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Mentha arvensis</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	5.0	–	5.0	–	–
<i>Milium effusum</i> L.	–	–	–	–	2.5	–	–	–	–	–	–	–
<i>Oberea behen</i> (L.) Jkonn.	–	–	–	–	–	–	–	–	5.0	–	–	–
<i>Petasites spurius</i> (Retz.) Reichb.	–	–	–	2.4	37.5	28.6	35.7	37.5	57.5	20.0	40.0	29.3
<i>Pilosella officinarum</i> F. Schultz & Sch. Bip.	27.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	–	2.5	5.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Plantago major</i> L.	–	–	–	–	2.5	–	–	–	–	–	–	–
<i>Poa palustris</i> L.	–	–	–	–	–	2.4	–	–	–	–	12.5	–
<i>Poa pratensis</i> L.	12.5	–	35.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Potentilla impolita</i> Wahl.	–	–	5.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Potentilla</i> sp.	–	2.5	–	7.3	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rumex acetosa</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	2.5	2.5	–	–	–
<i>Rumex acetosella</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17.5	–	–
<i>Rumex confertus</i> Willd.	–	–	–	2.4	2.5	2.4	9.5	12.5	5.0	–	42.5	39.0
<i>Scleranthus annuus</i> L.	40.0	–	75.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sedum acre</i> L.	12.5	2.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Silene tatarica</i> (L.) Pers.	67.5	90.0	82.5	82.9	72.5	90.5	85.7	75.0	100.0	95.0	75.0	82.9
<i>Stellaria</i> sp.	–	–	–	41.5	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Stellaria crassifolia</i> Ehrh.	–	–	5.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Stellaria graminea</i> L.	–	–	20.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Solidago virgaurea</i> L.	–	–	2.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	–	–	–	14.6	40.0	38.1	76.2	27.5	17.5	72.5	55.0	70.7
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	–	–	–	–	2.5	2.4	2.4	–	–	12.5	–	–
<i>Thalictrum simplex</i> L.	–	–	–	–	–	2.4	–	–	–	–	–	–
<i>Trifolium medium</i> L.	–	–	5.0	–	–	–	–	–	–	–	–	2.4
<i>Veronica verna</i> L.	12.5	–	2.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Vicia cracca</i> L.	–	25.0	2.5	–	72.5	11.9	7.1	–	–	15.0	–	–
Древесный ярус												
<i>Betula pendula</i> Roth	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Pinus sylvestris</i> L.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–
<i>Salix viminalis</i> L.	–	–	–	–	+	–	+	–	+	–	–	–
Число видов	13	15	24	18	16	17	21	11	11	16	13	19
Степень генеративности <i>Silene tatarica</i> (L.) Pers., %	46.5	41.7	69.4	47.4	44.1	44.0	42.8	48.1	47.3	58.2	15.2	40.9
Плотность популяции <i>Silene tatarica</i> (L.) Pers., экз./м ²	7.3	9.6	9.5	7.6	5.9	18.6	16.5	7.7	16.5	12.2	46.8	16.0

Таблица 2

Продуктивность ценопопуляций *Silene tatarica* по биомассе и теоретический выход 20-гидроксизекдизона из надземной части (верхняя строка) и корней (нижняя строка) с единицы площади

Номер сообщества	Дата исследования	Фаза развития	Продуктивность по биомассе, г/м ²		Содержание сухого вещества, %	Теоретический выход 20Е, мг/м ²
			сырая	сухая		
2	5.07.01	бутонизация	124.9 ± 30.2	54.6 ± 7.4	43.7	131.0
4	18.07.01	цветение	601.0 ± 110.2	248.9 ± 29.2	31.6	441.0
5	20.07.01	цветение	195.5 ± 46.7	71.2 ± 11.6	31.1	438.0
6	20.07.01	цветение	676.5 ± 155.5 190.3 ± 34.6	223.3 ± 37.8 88.1 ± 16.0	34.1 50.1	899.7 98.0
7	20.07.01	цветение	226.7 ± 57.6	82.0 ± 18.0	38.0	516.6
8	4.07.02	бутонизация	216.4 ± 82.0	76.7 ± 17.2	49.3	653.1
9	4.07.02	бутонизация	138.4 ± 14.5	59.6 ± 3.5	45.8	1553.9
10	11.07.02	бутонизация	183.1 ± 28.9	75.6 ± 6.8	32.0	1999.9
11	6.08.02	цветение	249.8 ± 63.0	77.3 ± 15.6	36.0	1366.1
12	6.08.02	цветение	322.0 ± 64.7	105.6 ± 18.7	34.2	807.9

Итак, смолевка татарская *Silene tatarica* (L.) Pers. (Caryophyllaceae), будучи достаточно распространенным видом на территории европейского северо-востока России, является перспективным источником биологически активных веществ – экдистероидов. Она прои зрас-

ритории, что позволит сделать вывод о возможности заготовок экдистероидсодержащего растительного сырья смолевки татарской в природных популяциях или необходимости интродукции этого вида растений в культуру.

Таблица 3

Структура урожая и теоретический выход 20-гидроксизекдизона в сообществах *Silene tatarica* на примере сообщества № 13 (в общей фитомассе масса сухого вещества составляет 58.0 ± 8.9 г, теоретический выход 20Е – 450.0 мг/м²)

Часть растения	Сухое вещество		Доля в структуре урожая	Содержание 20Е, % масс.	Теоретический выход 20Е, мг/м ²	Доля общего выхода 20Е, %
	масса, г	содержание, %				
Стебель	27.1 ± 3.4	27.0	0.46	0.09 ± 0.01	20.0	5.0
Лист	13.1 ± 3.3	21.0	0.23	0.47 ± 0.07	60.0	13.0
Соцветие	17.8 ± 2.2	25.0	0.31	2.09 ± 0.13	370.0	82.0

тает узкими полосами вдоль песчаных берегов рек или придорожных песчаных участков, образуя ценопопуляции с достаточно высокой плотностью особей. Анализ возрастной структуры ценопопуляций свидетельствует об удовлетворительном их состоянии с точки зрения восстановления запасов при возможной организации заготовок надземной массы растений. Наиболее перспективными для ресурсоведческих исследований являются ценопопуляции смолевки татарской вдоль песчаных берегов рек. В Республике Коми это могут быть значительные экологически чистые и легкодоступные территории пойм рек Сысола и Вычегда выше Сыктывкарского лесопромышленного комплекса. Установлено, что с точки зрения наибольшего выхода фитозекдистероидов наряду с данными продуктивности надземной массы наиболее значимым показателем является степень генеративности особей смолевки татарской в сообществах. Генеративные растения смолевки татарской в фазах бутонизации и цветения содержат большее количество экдистероидов, чем растения, находящиеся в ювенильном и имматурном возрастном состоянии. Изучение вклада отдельных органов генеративных растений в структуру урожая и выход 20Е показало, что наиболее целесообразна заготовка одной трети верхней надземной части растений (главным образом, соцветий), находящихся в стадиях бутонизации и начала цветения. В будущих ресурсоведческих исследованиях необходимо будет оценить биологический и эксплуатационный запасы смолевки татарской в природных популяциях на изучаемой тер-

Работа выполнена при финансовой поддержке целевой программы поддержки междисциплинарных проектов, выполняемых в содружестве с учеными Уральского, Сибирского и Дальневосточного отделений РАН, проект № 48а «Сравнительное исследование экдистероидсодержащих растений географически удаленных флор (Урал, Дальний Восток)».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ильина И.В.* Народная медицина коми. Сыктывкар, 1997. 120 с.
2. *Куракина И.О., Булаев В.М.* Экдистен – тонизирующее средство в таблетках // Новые лекарственные препараты. М., 1990. С. 16-18. – (Экспресс-информация; Вып. 6).
3. Методика определения запасов лекарственных растений. М., 1986.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав. Использование. Сем. Asteraceae / Под ред. П.Д. Соколова. СПб.: Наука, 1993. 352 с.
5. Фитозекдистероиды / Под ред. В.В. Володина. СПб.: Наука, 2003. 293 с.
6. Distribution of phytoecdysteroids in the Caryophyllaceae / *L. Zibareva, V. Volodin, Z. Saatov, T. Savchenko, P. Whiting, R. Lafont, L. Dinan* // Phytochem., 2004. Vol. 64. Issue 2. P. 499-517.
7. *Slama K., Lafont R.* Insect hormones – ecdysteroids: their presence and actions in vertebrates // European J. Entomol., 1995. Vol. 92. P. 355-377.
8. Screening plants of European North-East Russia for ecdysteroids / *V. Volodin, I. Chadin, P. Whiting, L. Dinan* // Biochem. Systematic. Ecol., 2002. Vol. 30. P. 525-578. ❖

ПОЧВЫ РЕЛИКТОВЫХ ОСТРОВКОВ ЕЛИ (*PICEA OBOVATA* LEDEB.) НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ



д. б. н. Г. Русанова
в. н. с. отдела почвоведения
E-mail: soil@ib.komics.ru

Научные интересы: *генезис, эволюция и микроморфология почв, палеопочвоведение*



С. Денева
м. н. с. этого же отдела

Научные интересы: *генезис, диагностика и эволюция природных и техногенно нарушенных почв*

Ожидаемые климатические изменения могут вызвать динамику как границы криолитозоны, так и естественных ботанико-географических зон. Температурные флуктуации, обусловленные долго- и краткосрочными климатическими циклами, наряду с текущей производственной деятельностью, достаточно велики на высоких широтах [5, 10]. Реакция экосистем на данные колебания лучше заметна в переходных зонах и на пределе распространения популяций и сообществ, существование которых находится в зависимости от климатических факторов.

Реликтовые островки леса в тундре являются наиболее чувствительными индикаторами глобальных процессов, так как они существуют на пределе выживания и быстро реагируют на изменения окружающей среды. Сохранение лесных островков в тундре связано с историей климата и растительного покрова на этой территории. Согласно многочисленным данным [1, 2, 4, 7, 12] на севере европейской России в оптимальный период голоцена происходили сдвиги границы леса вплоть до побережья Баренцева моря. Последнее подтверждается анализами пыльцы в торфяниках и находками стволов хвойных пород. С общим похолоданием климата в позднем голоцене связано установление тундры в современных границах. На основании изучения литологии, погребенных стволов деревьев, пыльцы растений в торфянике получена новая информация об изменении растительного покрова, окружающей среды и климата на северо-западе Большеземельской тундры [8] в басс. р. Ортина (68°02' с.ш. и 54°08' в.д.). Как выявлено, начало аккумуляции торфа относится к 9200 л.н. Появление пыльцы ели датируется возрастом 9000 л.н., а максимальная плотность леса на данной территории наблюдалась в период 5500-3000 л.н. Заметное похолодание климата после 3000 л.н. стало причиной установления тундры в современных границах. В то время, как ботанический состав лесных островков уже изучен [6, 9], почвы остаются слабо изученными. В настоящей статье дана характеристика почв реликтовых островков ели, формирующихся на северо-западе

Большеземельской тундры, в басс. р. Ортина.

Исследуемый регион относится к Канино-Печорской подпровинции Арктического флористического региона и размещается в подзоне южных гипоарктических тундр. Площадь исследований составляет почти 100 км² и характеризуется высоким уровнем мозаичности структуры растительного покрова. Это обязано значительной гетерогенности рельефа и градиентам высот (от 25 до 168 м). Ерниковая тундра с *Betulanana* L. является зональным типом растительного покрова региона. Кустарничково-лишайниковые и кустарничково-мохово-лишайниковые ассоциации характерны для вершин холмов и водоразделов. Интразональные сообщества, в том числе травяно-моховые и плоскобугристые болота, луга и различные типы ивняков характеризуют пониженные участки рельефа. Большие площади верхних частей холмов подвержены дефляции, представляют обнаженные участки. Близость Печоры обуславливает специфические экологические и климатические условия, определяющие консервацию значительного числа фрагментов еловых и березовых лесов не только в поймах, но и на водоразделах. О реликтовом характере ельников говорят такие показатели: 1) произрастание на высоких частях водоразделов, 2) значительное доминирование бореальных видов растений таежной зоны в составе еловых островков.

Исследования проводились на правом берегу р. Ортина (67°50' с.ш. и 54°00' в.д.), где встречены островки двух типов: 1) небольшие пятна с кустарничково-лишайниковым напочвенным покровом на песчаных останках высотой 2-3 м и площадью около 10 м². Эти сообщества характеризуются бедным растительным составом. 2) островки ели с кустарничково-моховым покровом, занимающие территорию до тысячи квадратных метров, на высоких террасах р. Ортина. В этих островках ель (*Picea obovata* Ledeb.) имеет высоту 10-12 м, диаметр ствола 15-17 см, возраст более 150 лет. Сопутствующей является береза (*Betula tortuosa* Ledeb.). По данным [9] бореальные виды – рябина (*Sorbus gorodkovii* Pokark), можжевельник (*Juniperus communis* L.),

и другие (*Lonicera pallasii* Ledeb., *Ribes nigrum* L.), составляют кустарничковый ярус высотой 1-1.5 м. Также бореальные виды кустарничков (*Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L.), таежные лесные виды травянистых растений (*Linnaea borealis* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Carex globularis* L.) образуют травяно-мохово-кустарничковый ярус. В этом ярусе под ельниками произрастают мхи (*Rhytidiadelphus squarrosus*, *R. triquetrus*, *Ptilium cristacastrensis*), не отмеченные в тундровых сообществах. Некоторые виды эпиксильных кладоний (*Cladonia bacilliformis*, *C. botrytis*, *C. subulata*) также обнаружены только в ельниках. Многие бореальные и неморальные виды эпифитных лишайников сохранились с теплых периодов голоцена и встречаются только на ели (*Usnea subfloridana*, *Hyggogymnia austerodes*, *Brioria capillaris*). Изучение почв островков проводилось сравнительно-генетическим методом. Анализы почвенных образцов выполнены общепринятыми методами.

Высокие террасы р. Ортина и ее притоков, сложенные морскими и озерными отложениями (пески), иногда переотложенными ветром, заняты островными сообществами еловых лесов (*Picea obovata*). В составе сообществ представлены 61 вид сосудистых и 116 видов споровых растений [11]. В почвенном покрове не наблюдается криогенных черт микрорельефа.

Разрез 17 заложен в островке елового леса с березой извилистой. В подлеске – смородина, жимолость, можжевельник, в напочвенном покрове – черника, брусника, плаун, зеленые мхи. Последние образуют сплошной покров. Высота стволов ели ~12 м, диаметр – 15-20 см. Почва двухъярусная: подбур на иллювиальном железистом подзоле:

0	0-6(7) см	Коричнево-бурая рыхлая подстилка.
AT	6-7 см	Светло-серый, буровато-серый песок, прерывистый, отдельными пятнами.
BHF	7-22 см.	Буровато-серый, чередование темно-серых и желтоватых слоев, песчаный.
BH	22-34 см.	Темно-бурый, с черными и белесыми пятнами.

BC	34-51 см.	ми, песчаный. Переход по волнистой линии. Светло-бурый, с белесовато-бурыми округлыми пятнами, песок. Единичные корни.
IIA 1	51-51,5 см.	Темные гумусированные пятна, не образующие сплошного горизонта.
II E	51,5-55 см.	Белесо-серый рыхлый песок.
II BHF	55-70 см.	Ржаво-бурый (коричнево-бурый) песок.

В морфологическом строении двухъярусной почвы, сформированной в хорошо отсортированных песчаных породах, четко диагностируются профиль подбур до 51 см и нижележащий профиль подзола. Дневная почва (подбур) менее четко дифференцирована по окраске, чем подзол. Чередование слоев до 20 см может свидетельствовать об эоловой седиментации, имевшей место в позднем голоцене.

Как показывает анализ гранулометрического состава, в двухъярусной почве преобладает фракция мелкого песка, в распределении которого заметно увеличение в нижней части профиля, в погребенной почве. Двухъярусность четко выявляется и в распределении ила (табл. 1). Почва кислая, содержание углерода в верхней части минеральной толщи 0.5 % (табл. 2). В распределении углерода отмечаются два максимума: в гор. ВН и II ВНФ. Та же картина наблюдается в распределении оксидов Fe по Джексоу, подтверждая тем самым двухъярусность профиля или существование погребенной почвы.

Аккумуляция ила и оксалатно-растворимых соединений R_2O_3 в верхней и средней частях дневной почвы дают основание отнести ее к подбурам. Гумусовый горизонт погребенной почвы выделяется темным цветом, аккумуляцией в различной степени разложившихся растительных остатков. Микроморфологическая диагностика гумусового горизонта погребенной почвы следующая: 1) буро-коричневые фрагменты растительных остатков, 2) темно-коричневый коллоидный гумус, 3) буро-коричневые пленки на зернах скелета. Система горизонтов IIA2-II Bfh имеет характерные для подзолов признаки: белесо-серый гор. A2, ржаво-бурый гор. Bfh, элювиально-иллювиальную дифференци-

ацию гранулометрического и химического составов. Микростроение подзолистого и иллювиального горизонтов не отличается от дневных вариантов подобных видов (см. фото).

Большие значения соотношения C:N в подбуре и погребенном подзоле косвенно свидетельствуют о наличии в составе гумуса не полностью гумифицированных растительных остатков, определяющих его «грубый» характер.

Важным диагностическим показателем проявления почвенных процессов и свойств является соотношение форм соединений железа. Содержание несиликатных (аморфных) форм достигает 17-23 % от валового в подбуре и 27-37 % – в подзоле. Сходные значения оксалатно-растворимых форм Fe обнаружены [3] в подбурях надмерзлотно-глееватых, а увеличение соединений Fe вглубь профиля автором связывается с надмерзлотным накоплением. Характер-

но превышение содержания аморфных соединений железа над окристаллизованными.

Относительно благоприятный тепловой режим почвы на песчаных отложениях и смягчающее влияние р. Печора на климат, обеспеченность элементами питания обуславливают самое высокое биоразнообразие по сравнению с другими ландшафтами, произрастание бореальных видов растительности, наряду с тундровыми, северной границей южной подзоны гипоарктических тундр. Защищенные от ветра ложины, слабологие склоны южной экспозиции, на песчаных морских и флювиогляциальных отложениях заняты массивами березы извилистой (*Betula tortuosa* Ledeb.), в ярусеподлеска которой – можжевельник, а в напочвенном покрове – голубика, зеленые мхи, лишайники, злаковые.

Почвенный разрез (№ 28), заложенный в островке березы извилистой на

Таблица 1

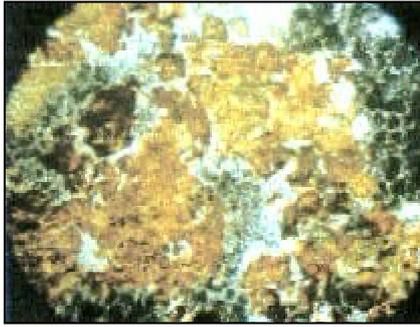
Гранулометрический состав почв

Горизонт, глубина взятия образца, см	Гигроскопическая влага, %	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций в процентах (размер частиц в мм)							Сумма частиц	
			1-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	>0.01	0.01	
Подбур на иллювиально-железистом подзоле (островок елового леса)											
BHF	7-22	0.4	0.5	13	80	2	0	1	4	96	4
BH	22-34	0.8	0.3	4	84	4	1	0	6	93	7
BC	34-51	0.5	0.2	5	60	30	0	2	4	95	5
E _{погр}	51.5-55	0.4	0.2	2	91	4	0	2	2	96	4
BHF _{погр}	55-70	1.2	2.2	10	76	7	0	0	7	93	7
Подбур на иллювиально-железистом подзоле (островок березы извилистой)											
AT	4-12	0.8	0.6	23	70	0	2	0	5	93	7
BF	12-18	0.4	0.6	7	87	1	1	0	3	95	5
BC	18-29	0.4	0.4	17	80	0	1	0	2	97	3
E _{погр}	29-39	0.4	0.4	7	88	1	0	1	3	96	4
BF _{погр}	39-61	0.3	0.4	1	87	0	1	1	2	97	3

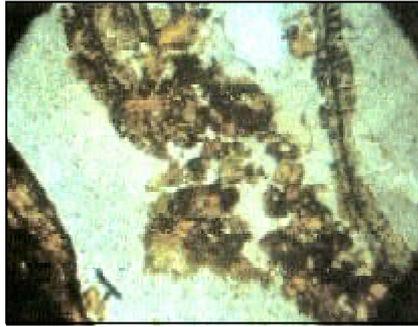
Таблица 2

Физико-химические свойства почв

Горизонт	Глубина, см	pH		C	N	C:N	Поглощенные катионы, моль 100 г ⁻¹		Несиликатные формы, %		
		водный	солевой				Ca	Mg	по Тамму		Fe2O3 по Джексоу
				%		Fe2O3			Al2O3		
Подбур на иллювиально-железистом подзоле (островок елового леса)											
O	0-6	4.3	3.4	9.75	0.26	44	1.24	2.05	0.17	0.16	0.18
BHF	7-22	4.6	3.8	0.50	0.03	20	0.18	0.35	0.15	0.10	0.16
BH	22-34	4.4	3.7	1.41	0.08	21	0.15	0.12	0.01	не обн.	0.20
BC	34-51	4.6	3.7	0.81	0.04	24	0.08	0.09	0.15	0.30	0.16
E _{погр}	51.5-55	4.9	4.0	0.50	0.02	29	0.07	0.07	0.15	0.12	0.15
BHF _{погр}	55-70	4.7	4.2	1.12	0.04	33	0.14	0.06	0.43	0.69	0.43
Подбур на иллювиально-железистом подзоле (островок березы извилистой)											
O	0-4	4.7	3.7	4.63	0.22	25	1.31	0.64	0.14	0.11	0.15
AT	4-12	4.2	3.5	1.31	0.06	26	0.40	2.77	0.10	0.12	0.68
BF	12-18	4.5	3.9	0.47	0.02	28	0.15	1.53	0.08	0.08	0.11
BC	18-29	5.0	4.3	0.23	0.01	27	0.15	0.88	0.09	0.11	0.13
E _{погр}	29-39	4.9	4.4	0.40	0.02	23	0.17	0.90	0.09	0.16	0.11
BF _{погр}	39-61	5.1	4.5	0.23	0.01	27	0.20	0.40	0.10	0.11	0.13



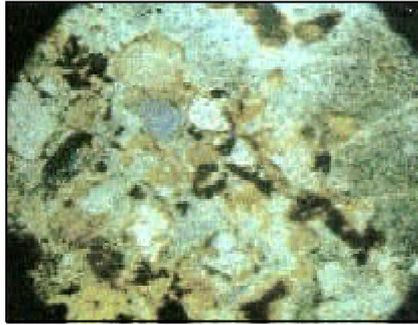
Горзонт II A1



Горзонт II A1



Горзонт II A2



Горзонт II A1



Горзонт II Bhf



Горзонт II BC

Микростроение погребенного подзола (бассейн р. Ортина).

хорошо отсортированных песчаных отложениях, также вскрыл двухъярусную почву, аналогичную вышеописанной под пологом елового леса. В 29-сантиметровой поверхностной толще сформирован подбур. Погребенная почва выделяется четко оформленными горизонтами II A2 (мощность 10 см) и II BF. По гранулометрическому составу (табл. 1) в почве преобладает фракция мелкого песка. В нижнем ярусе относительно более высокое содержание ила, фракций мелкой и крупной пыли. Реакция почвы кислая (табл. 2), в нижнем ярусе кислотность уменьшается. Содержание С в гор. АТ подбура – 1.3 %, постепенно уменьшается с глубиной. Возрастание содержания углерода и подвижных оксидов А1 в гор. II A2 диагностирует или современное иллювирование, или совмещение фрагментов органического горизонта с гор. А2 в погребенном профиле, причиной которого могло быть разрушение гор. А1 при погребении почвы. Некоторое накопление подвижных форм Fe происходит в гор. II BF.

Слабая дифференциация и накопление подвижных оксидов Fe в верхней части профиля дают основание отнести верхний ярус двухъярусной почвы к подбурам. Погребенная почва – иллювиально-железистый подзол, в котором профильное распределение несиликатных форм Fe имеет четко выраженный элювиально-иллювиальный характер. Гумусированные прослойки в минеральной толще в другом разрезе, заложенном в березовом криволесье, также могут быть фрагментами погребенных гумусовых горизонтов. Относительно гомогенный почвенный покров, отсутствие криогенной комплексности определяют сравнительно невысокие уровни разнообразия в сообществах березовых лесов по сравнению с еловыми. Благоприятное сочетание оптимальных гидротермического и питательного режимов делают возможным функционирование своеобразного сообщества березового криволесья с реальными видами растений на водораздельных террасах и плакорх тундры.

Исследования показали, что подбуры, объединяемые по современной классификации в отдел альфегумусовых почв, формируются как на супесчаных-легкосуглинистых, так и рыхлопесчаных отложениях под тундровыми и лесными сообществами. Подбуры, формирующиеся под тундровой растительностью, характеризуются монотонной окраской профиля, накоплением оксалатнорастворимых полуторных оксидов в средней ее части, высокой кислотностью и сравнительно небольшим содержанием поглощенных оснований. Распределение по профилю содержания углерода и азота является убывающим. Высокое соотношение С:N свидетельствует об обугумусовом характере органического вещества и низкой степени его разложения. Формирующиеся в суровых климатических условиях на выпуклых вершинах холмов и увалов подбуры характеризуются заторможенностью почвенных процессов, активным проявлением криогенных процессов, часто нарушающих профиль. Циклические криогенные процессы протекают на фоне почвенных, способствуя криокоагуляции и оструктуриванию массы на границе органического горизонта с минеральной толщей. Общими процессами педогенеза в почвах под лесными сообществами и тундровой растительностью являются: 1) биогенная аккумуляция, 2) Al-Fe-гумусовая миграция, 3) выщелачивание, 4) формирование кислого ненасыщенного почвенно-поглощающего комплекса, 5) криогенные процессы. Можно отметить различия в генетических свойствах и проявлении элементарных почвенных процессов в почвах под борельными островками леса и тундровыми сообществами: ослабление криогенных и усиление элювиальных процессов в первых. Под реликтивными лесными формациями, изолированными от основного ареала около 3000 лет назад, сформированы двухъярусные профили – современные подбуры на погребенных подзолах. Сходные профили обнаружены под сообществами березы извилистой.

Почвы островков еловых лесов, формирующиеся на рыхлопесчаных отложениях, характеризуются двухъярусными (подбур современный на подзоле) профилями. Сохранность погребенных почв зависит от условий захоронения, разрушения криогенными и другими экзогенными процессами, ветровой эрозией. Радиоуглеродная датировка погребенного подзола бассейна нижнего течения р. Море-ю, также под реликтивным и островками ели, показала среднесуборельный возраст (3350 л.н.), что подтверждает сделанные ранее выводы о потеплении климата на севере Большеземельской тундры в этот период [1, 4]. Согласно данным [8] в бассейне р. Ортина мак-

симальная плотность произрастания леса относилась к периоду 5500-3000 л.н. Можно предположить, что погребенный подзол в бассейне р. Ортина формировался именно в этот период – в позднеланитический-среднесуббореальный интервалы. Следовательно, погребенные почвы могут служить одним из индикаторов изменения климата в Субарктике в голоцене.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Балиховская Н.С., Балиховский В.Ф., Климанов В.А.* Климатические и криогенные факторы развития торфяников европейского северо-востока СССР в голоцене // Палеоклиматы голоцена европейской территории СССР. М., 1988. С. 36-44.
2. Голоценовые сдвиги северной границы некоторых видов деревьев и кустарников / *К.В. Кременецкий, Г.М. Макдональд, Р.О. Галабала* и др. // Бот. журн., 1996. Т. 81, № 4. С. 10-25.

3. *Игнатенко И.В.* Почвы в восточно-европейской тундры и лесотундры. М.: Наука, 1979. 279 с.

4. *Никуфорова Л.Д.* Динамика ландшафтных зон голоцена северо-востока Европейской части СССР // Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М., 1982. С. 154-161.

5. *Павлов А.В.* Мониторинг мерзлоты: методология, результаты наблюдений, прогноз // Криосфера Земли, 1997. № 1. С. 47-58.

6. *Толмачев А.И., Токаревских С.А.* Исследования района «Лесного острова» у р. Море-ю в Большеземельской тундре // Бот. журн., 1968. № 4. С. 560-567.

7. *Хотинский Н.А.* Дискуссионные проблемы реконструкции и корреляции палеоклиматов голоцена // Палеоклиматы позднеледниковья и голоцена. М., 1989. С. 12-16.

8. *Kaakinen A., Eronen M.* Holocene pollen stratigraphy indicating climatic and tree-line changes derived from a peat sec-

tion at Ortina, in the Pechora low land, northern Russia // The Holocene, 2000. Vol. 10, № 4. P. 611-620.

9. *Lavrinenko I.A., Lavrinenko O.V.* Relict spruce forest «islands» in the Bolshezemelskaya tundra – control sites for long-term climatic monitoring // Chemosphere: global change science, 1999. № 1. P. 389-402.

10. *Nelson F.E., Anisimov O.A.* Permafrost zonation in Russia under anthropogenic climate change // PPP, 1993. № 4. P. 137-148.

11. Pechora delta: structure and dynamics of the Pechora delta ecosystems (1995-1999) / Ed. M.R. van Eerden. Lelystad (Netherlands), 2000. 367 p. – (RIZA report № 2000.037; MD report № MD CAE 2000.29).

12. *Velichko A.A., Andreev A.A., Klimanov V.A.* Climate and vegetation dynamics in the tundra and forest zone during the late glacial and Holocene // Quaternary International, 1997. 41/42. P. 71-96. ❖

ФЛОРА МХОВ ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (РЕСПУБЛИКА КОМИ)



д.б.н. **Г. Железнова**
в.н.с. лаборатории геоботаники
и сравнительной флористики
E-mail: zheleznova@ib.komis.c.ru

Научные интересы: *бриология, включая экологию, географию и систематику мухообразных*

тел.: (8212) 24 50 12

к.б.н. **Т. Шубина**
с.н.с. этой же лаборатории
E-mail: tshubina@ib.komis.c.ru

Научные интересы:
*флора листостебельных мхов,
редкие и охраняемые виды*



Изменения, происходящие в настоящее время во флоре мохообразных, обусловлены не только естественными причинами, но и различными видами техногенного воздействия (механические, физические, химические) на природные экосистемы [4, 5, 7]. Северные экосистемы характеризуются повышенной уязвимостью к внешним воздействиям и слабой способностью к самовосстановлению. Немаловажную роль как на начальных, так и на последних этапах восстановления растительного покрова в северных биогеоценозах играют мохообразные. Мохово-лишайниковый покров способствует подкислению почвы и ускоряет процесс восстановления ее агрохимических свойств. Любая трансформация мохового покрова, упрощение структуры бриофлоры или снижение ее разнообразия приводят к изменениям во всей экосистеме в целом.

В 1994-1997 гг. с целью выяснения закономерностей трансформации бриофлоры под влиянием техногенных (механических) факторов были проведены исследования на нарушенных территориях Республики Коми, расположенных в равнинной части подзон южной лесотундры и средней тайги [1] и имеющих однотипные антропогенные нарушения. Изучались состав и структура флоры мхов промышленных площадок, подвергшихся технической рекультивации, обочин дорожных магистралей и песчаных карьеров.

По таксономической структуре бриофлоры южной лесотундры и средней тайги Республики Коми отличаются от флоры мохообразных антропогенно нарушенных территорий этих подзон. Флора листостебель-

ных мхов лесотундровой подзоны насчитывает 202 вида, 89 родов, 34 семейства. Ведущими семействами являются Dicranaceae (28 видов), Sphagnaceae (26), Amblystegiaceae (23), Bryaceae (18), Mniaceae (15) (см. таблицу), а среди родов — Sphagnum (26 видов), Dicranum (12), Bryum (10). Перечисленные таксоны мхов отражают подзональную специфику бриофлоры. Характерными видами мохообразных лесотундровых ценозов являются *Aulacomnium palustre*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum lindbergii*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Tomentypnum nitens*, а также представители родов Sphagnum и Calliergon. В южной лесотундре в сложении флоры мхов принимают участие представители девяти географических групп. Анализ бриофлоры подзоны лесотундры выявил преобладание бореальных видов (47%), а также достаточно большое количество листостебельных мхов, относящихся к арктогорному (17.3%) и гипоарктогорному (12.4%) элементам.

В образовании мохового покрова на нарушенных лесотундровых экотопах участвует чуть более 19% общего видового состава бриофлоры этой подзоны. В лесотундре на техногенно нарушенных участках зарегистрировано 39 видов листостебельных мхов из 24 родов и 14 семейств. Преобладающими по числу видов являются только четыре семейства – Polytrichaceae (10 видов), Bryaceae (7), Amblystegiaceae и Dicranaceae (по четыре вида), а остальные семейства содержат по одному-три вида. К наиболее крупным родам относятся – *Pohlia* и *Polytrichum* (по четыре вида), *Dicranella* и *Sphagnum* (по три вида). Среди ведущих семейств и

родов во флоре мхов трансформированных местообитаний отсутствуют таксоны, формирующие ядро бриофлоры южной лесотундры (см. таблицу).

Географический анализ свидетельствует о небольшом увеличении процента таежных видов в бриофлоре нарушенных местообитаний южной лесотундры. Процесс бореализации в северных регионах более характерен для синантропной флоры сосудистых растений [2, 3, 6]. Доля бореальных видов мохообразных в антропогенно трансформированных местообитаниях подзоны южной лесотундры возрастает с 47 до 51.3 % при одновременном снижении участия арктического, гипоарктического и горного элементов до 2.6 %. Кроме того, во флоре листостебельных мхов нарушенных лесотундровых экотопов наблюдается увеличение процентного содержания космополитов с 2.5 до 12.8 %.

В среднетаежных антропогенно производных сообществах зарегистрировано ненамного больше (в 1.2 раза) видов мхов, чем в аналогичных лесотундровых сообществах. Всего в подзоне средней тайги в техногенно нарушенных экотопах произрастают 46 видов листостебельных мхов из 28 родов и 17 семейств, что почти в пять раз меньше по сравнению с естественными местообитаниями. Бриофлора средней тайги насчитывает 211 видов, 81 род, 32 семейства листостебельных. Закономерно, что уровень видового богатства ведущих семейств и родов во флорах мхов трансформированных местообитаний значительно ниже, чем в целом в бриофлорах рассматриваемых подзон.

Изменения систематической структуры, отмеченные для флоры листостебельных мхов среднетаежных нарушенных территорий, имеют тот же характер, что и в подзоне южной лесотундры. Среди лидирующих отсутствуют семейства, которые характеризуют бриофлору средней тайги (Sphagnaceae, Mniaceae, Hypnaceae, Nucleomniaceae и др.). Ведущее место во флоре мхов среднетаежных техногенно нарушенных сообществ занимают те же семейства, что и в бриофлоре подобных лесотундровых экотопов, но несколько в ином порядке их расположения: Bryaceae (12 видов), Polytrichaceae (7) и Dicranaceae (6). Высокая степень участия видов из се-

местей Bryaceae и Polytrichaceae наблюдается также и в бриофлоре нарушенных местообитаний подзоны северной тайги европейской России [5]. В среднетаежных техногенно трансформированных сообществах, как и в лесотундровых, больше всего видов было отмечено в родах Pohlia (семь видов), Polytrichum и Dicranella (по три). Однако в средней тайге в процессе восстановления напочвенного покрова на участках с нарушенной растительностью участвуют еще и представители рода Brachythecium (три вида), типичные для всех лесных сообществ подзоны, а в южной лесотундре – виды рода Sphagnum (3), характеризующие ее расположение в зоне избыточного увлажнения.

Географическая также, как и систематическая, структура бриофлоры техногенно нарушенных территорий средней тайги обнаруживает сходные черты с таковой южной лесотундры. Основной вклад в формирование ядра трансформированных бриофлор перечисленных природных подзон вносят бореальные, арктогорные и космополитные мохообразные. Наибольшее увеличение доли участия (в 4.5-5.0 раз) отмечено только для космополитных мхов. Видовой состав космополитов, в отличие от представителей других географических элементов, остается неизменным не только во флорах мхов обеих подзон, но и техногенно нарушенных местообитаний. Помимо этого, во флоре листостебельных мхов антропогенно трансформированных участков средней тайги наблюдается небольшое усиление роли горных мхов, уменьшение доли гипоарктогорных (с 10.4 до 12.2 %) и неморальных (с 12.8 до 4.3 %) и отсутствие гипоарктических видов.

На зарастающих технически рекультивированных площадках и обочинах дорожных магистралей отмечено 24 вида листостебельных мхов, являющихся общими для подзон южной лесотундры и средней тайги. В основном это пионерные виды, приуроченные в естественных условиях к эродированным склонам и другим местам постоянных нарушений, лишенных дернины (фото 1, 2). Среди таких бриофитов отмечены как широко распространенные космополитные (*Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*), так и бореальные (*Dicranella cerviculata*, *D. heteromalla*, *D. subulata*, *Pogonatum urnigerum*), арктогорные (*Pohlia drummondii*, *P. lescuriana*, *Pogonatum dentatum*) и арктический (*Psilopilum laevigatum*) виды. Перечисленные мохообразные, в отличие от ацидофильных мхов естественной бриофлоры, обладают большей устойчивостью к воздействию пыли и более активно поселяются на обнаженных и обогащенных минеральными веществами субстратах вдоль дорог и на промышленных площадках.

Возобновление мохового покрова в техногенно нарушенных местообитаниях как лесотундровых, так и таежных, может происходить за счет разрастания самих моховых дернин, сохранившихся вблизи техногенных площадок и обочин дорог. Фрагменты естественных растительных группировок являются одними из основных источников зачатков (спор, вегетативных органов) мохообразных.

Интенсивность восстановления мохового покрова зависит, прежде всего, от режима увлажнения. Большая часть видов мохообразных была отмечена на оголенных участках с благоприятным режимом увлажнения. Здесь кроме мхов, произрастающих преимущественно на рыхлых, слабо- или незадернованных почвах, были зарегистрированы также ли-

**Ведущие семейства (число видов)
во флорах листостебельных мхов подзон (А)
южной лесотундры и средней тайги
и техногенно нарушенных местообитаний (Б)
Республики Коми**

Семейство	Южная лесотундра				Средняя тайга			
	А		Б		А		Б	
	а	б	а	б	а	б	а	б
Sphagnaceae	2	26	–	3	1	26	–	–
Dicranaceae	1	28	3-4	4	2	24	3	6
Bryaceae	4	18	2	7	3	23	1	12
Amblystegiaceae	3	23	3-4	4	4	19	–	3
Brachytheciaceae	7	8	–	1	5	18	–	3
Mniaceae	5	15	–	1	6	16	–	1
Hypnaceae	9-10	6	–	–	7-8	10	–	1
Polytrichaceae	6	11	1	10	7-8	10	2	7
Hylocomiaceae	9-10	6	–	2	9-11	6	–	2
Pottiaceae	–	4	–	–	9-11	6	–	1
Splachnaceae	–	5	–	1	9-11	6	–	1
Bartramiaceae	8	7	–	2	–	4	–	2

Примечание. А – флора листостебельных мхов подзоны; Б – флора листостебельных мхов техногенно нарушенных местообитаний; а – ранг семейства; б – число в видов.



Фото 1. В лесах на горях и кострищах очень часто поселяется *Funaria hygrometrica* Hedw. (фото В. Канева).

стостебельные мхи, характерные для окружающих сообществ – *Aulacomnium palustre*, *Philonotis fontana*, *P. tomentella*, *Polytrichum commune*, *Warnstorfia exannulata*. Значительная заболоченность южной лесотундры способствует тому, что в переувлажненных трансформированных местообитаниях набор видов мхов отличается большим разнообразием, чем в средней тайге. В подобных лесотундровых экотопах помимо перечисленных видов часто регистрировались еще и такие влаголюбивые виды листостебельных мхов естественных ценозов, как *Polytrichum strictum*, *Calliergon stramineum*, *C. richardsonii*, *Tomentypnum nitens*, *Pohlia wahlenbergii*, *Dicranum majus*, *Warnstorfia fluitans*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. fallax*, *S. russowii*.

Таким образом, в одноступенно трансформированных местообитаниях, расположенных в подзоне южной лесотундры и средней тайги европейского Северо-Востока, формируются своеобразные и очень близкие по основным систематическим и географическим показателям сообщества мохообразных, имеющие более чем на 50 % общий видовой состав листостебельных мхов. В бриофлорах трансформированных местообитаний обеих подзон отмечается снижение их видового разнообразия в 4-5 раз по сравнению с окружающими естественными растительными сообществами, а также упрощение систематической структуры, выражающееся в уменьшении количества, изменении состава и ранга ведущих семейств и родов. Набор и расположение наиболее крупных семейств в бриофлорах трансформированных территорий южной лесотундры и средней тайги имеют сходный характер. На участках с нарушенным растительным покровом отмечены смена доминантов и резкое уменьшение доли видов бриофитов, преобладающих в естественных растительных группировках. В зарастании наиболее активное участие принимают виды мхов, которые отмечены не только в исследованных регионах, но и во многих секторах Голарктики – *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *Pohlia drummondii*, *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella subulata*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme*, *Pogonatum urnigerum*. Большой вклад в образование ядра бриофлор нарушенных мес-

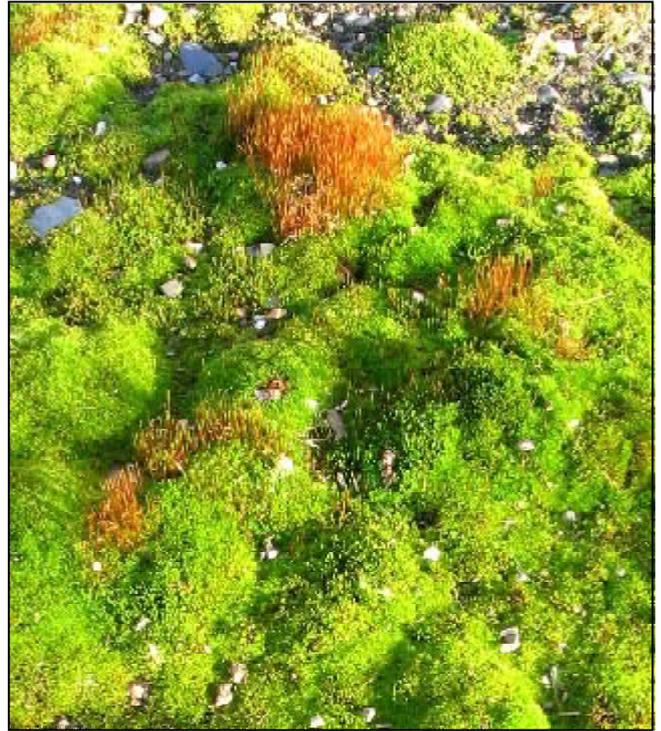


Фото 2. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. растет не только на обнаженной почве естественных и техногенно нарушенных мест обитаниях, но и на бетонных поверхностях (фото М. Дулина).

тообитаний вносят пионерные виды, относящиеся к бореальному, арктогорному и космополитному элементам. Приведенные сведения свидетельствуют о трансформации флоры мхов на нарушенных территориях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР / Отв. ред. В.Д. Александрова, Т.К. Юрковская. Л., 1989. 64 с.
2. Груздев Б.И. Синантропная флора побережья восточно-европейских тундр // Влияние антропогенных факторов на флору и растительность Севера. Сыктывкар, 1990. С. 28-34. – (Тр. Коми НЦ УрО АН СССР; № 108).
3. Дегтева С.В. Начальные стадии сингенеза растительности на промышленных отвалах Кожимского месторождения (Приполярный Урал) // Там же. С. 35-45.
4. Дружинина О.А., Мяло Е.Г. Охрана растительного покрова Крайнего Севера: проблемы и перспективы. М., 1990. 176 с.
5. Железнова Г.В. Мохообразные антропогенных местообитаний в Коми АССР // Влияние антропогенных факторов на флору и растительность Севера. Сыктывкар, 1990. С. 16-27. – (Тр. Коми НЦ УрО АН СССР; № 108).
6. Железнова Г.В., Кузнецова Е.Г., Евдокимова Т.В. Восстановление биоразнообразия в процессе самозарастания техногенных площадок на территории Усинского месторождения нефти // Биологическое разнообразие антропогенно трансформированных ландшафтов европейского северо-востока России. Сыктывкар, 1996. С. 14-30. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 149).
7. Ребристая О.В., Хитун О.В., Чернядьева И.В. Техногенные нарушения и естественное восстановление растительности в подзоне северных гипоарктических тундр полуострова Ямал // Бот. журн., 1993. Т. 78, № 3. С. 122-135. ❖

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА



Н. Селиванова
 м.н.с. лаборатории экологии позвоночных животных
 E-mail: selivanova@ib.komisc.ru
 тел.: (8212) 34 10 07

Научные интересы: фауна, структура населения птиц высотных поясов Урала



д.б.н. А. Естафьев
 заведующий этой же лабораторией
 E-mail: estafjev@ib.komisc.ru
 тел.: (8212) 34 10 07

Научные интересы: фауна, экология птиц, орнитогеография

Уральские горы давно привлекают к себе внимание исследователей, являясь уникальным природным комплексом для изучения закономерностей зонального (подзонального) и высотно-поясового распределения различных природных компонентов. Высокогорная часть Урала, в особенности Приполярный Урал, является своего рода рубежом, соединяющим (= разъединяющим) фауны Европы и Азии.

Первые сведения о птицах северной части Урала были представлены Северо-Уральской экспедицией Русского географического общества более 150 лет назад [1]. На начальном этапе исследований орнитофауны до 20-х годов прошлого столетия основной целью был сбор коллекционного материала для выявления видового (подвидового) состава птиц. В дальнейшем (до 60-х годов) основное внимание уделялось обобщению материалов по фауне, экологии и распределению птиц по местообитаниям. Начало этим исследованиям было положено Л.А. Портенко [6]. В монографической сводке он обобщил материалы по подвидовому составу птиц и орнитогеографическому районированию в неполярной части Северного Урала. В 70-90-х годах XX века фауна птиц Приполярного Урала исследовалась с точки зрения численного распределения по основным местообитаниям. Обширные данные по численности, распределению, подвидовому составу и экологии птиц западного склона Приполярного Урала были получены благодаря стационарным исследованиям авторов данного сообщения в 1968-1984 [2, 3] и 2000-2003 годах [4, 5, 7].

Основной целью нашей работы является обобщение оригинальных (табл. 1) и известных сведений по фауне и структуре населения птиц Приполярного Урала (фото), в высотных растительных поясах: горно-лесной, подгольцовой, горно-тундровой и гольцовой. Стационар «Академия» расположен в 15 км от истока р. Войвож-Сыня на границе предгорного и горного районов (65°58' с.ш., 59°05' в.д.).

Таблица 1
 Полевые исследования орнитофауны западного склона Приполярного Урала

Сроки работ	Метод сбора материала	Район исследований
11-24.IV.2000	маршрутный	бассейн рек Балбанью, Манарага, Капкан-Вож, Нидысей, Сывью
18-31.IV.2001	маршрутный	бассейн рек Седью, Вангыр, Юнко-Вож, Косью, Сывью
24.VI-30.VIII.2001	стационарный	бассейн рек Войвож-Сыня, Вангыр, Озерная, северные отроги хр. Сабля
9-24.IV.2002	маршрутный	бассейн рек Балбанью, Манарага, Хобею, Косью, Сывью
8-22.IV.2003	маршрутный	бассейн рек Седью, Вангыр, Манарага, Косью, Сывью
3.VI-9.VII.2003	стационарный	бассейн рек Войвож-Сыня, Озерная
25.X-18.XI.2003	стационарный	бассейн реки Войвож-Сыня, северные отроги хр. Сабля

Впервые для территории Приполярного Урала нашими исследованиями установлено гнездование малого зуйка (*Charadrius dubius*), крапивника (*Troglodytes troglodytes*), лугового чекана (*Saxicola rubetra*); пребывание в летний период чирка-трескунка (*Anas querquedula*), кулика-сороки (*Haematopus ostralegus*), большого веретенника (*Limosa limosa*), озерной чайки (*Larus ridibundus*), полярной крачки (*Sterna paradisaea*), длиннохвостой (*Strix uralensis*) и бородастой неясытей (*S. nebulosa*), обыкновенного жулана (*Lanius collurio*), мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca*), пестрого дрозда (*Zoothera dauma*), клеста-сосновика (*Loxia pytyopsittacus*); пролет белохвостого песочника (*Calidris temminckii*) и залет черного дрозда (*Turdus merula*). Здесь не встречено девять видов, отмечавшихся в конце 60-х годов: сапсан (*Falco peregrinus*), кобчик (*Falco vespertinus*), серый журавль (*Grus grus*), белая сова (*Nyctea scandiaca*), малый дятел (*Dendrocopos minor*), полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), малая мухоловка (*Ficedula parva*), дрябля (*Tur-*

viscivorus) и дубровник (*Emberiza aureola*).

Современная фауна Приполярного Урала насчитывает 164 вида птиц 12 отрядов. Наиболее разнообразно представлены отряды *Passeriformes* – 48, *Charadriiformes* – 18 и *Anseriformes* – 10 %. Остальные девять отрядов составляют около 25 %. К группе гнездящихся относятся 115, летующих 32, пролетных – шесть, залетных и кочующих – по два вида птиц, из них 25 – зимуют. Кроме того, на пролете возможны встречи краснозобой гагары (*Gavia stellata*), на кочевках – воробьиного сыча (*Glaucidium passerinum*) [2]. Характер пребывания



Хребет Сабля (Приполярный Урал).

серого журавля, черного стрижа (*Apus apus*), малого дятла, сойки (*Garrulus glandarius*) и обыкновенного жулана достоверно не выяснен. Гнездящиеся виды птиц преобладают во всех высотных поясах. Их доля возрастает от 71 в горно-лесном до 86 % в горно-тундровом поясе (рис. 1). Доля летующих видов, напротив, снижается от 18 до 9 % в горно-лесном, подгольцовом и горно-тундровом поясах, в гольцовом поясе – до нуля. Пролетные виды отмечены в горно-лесном и горно-тундровом поясах. Кочующие виды птиц в осенне-зимний период встречаются во всех высотных растительных поясах. Залетные виды не поднимаются выше горно-лесного пояса.

По происхождению фауна птиц Приполярного Урала неоднородна. Кроме транспалеарктиков и других широко распространенных видов (37 %), в ее состав входят в основном представители сибирской (32 %), европейской (16 %), арктической фауны (11 %). Доля видов китайского, средиземноморского и тибетского типов фауны незначительна (4 %). В различных высотных поясах, по мере поднятия в горы, доля сибирских и европейских видов снижается, арктических и широко распространенных – возрастает (рис. 2).

С увеличением высоты местности постепенно понижается видовое разнообразие

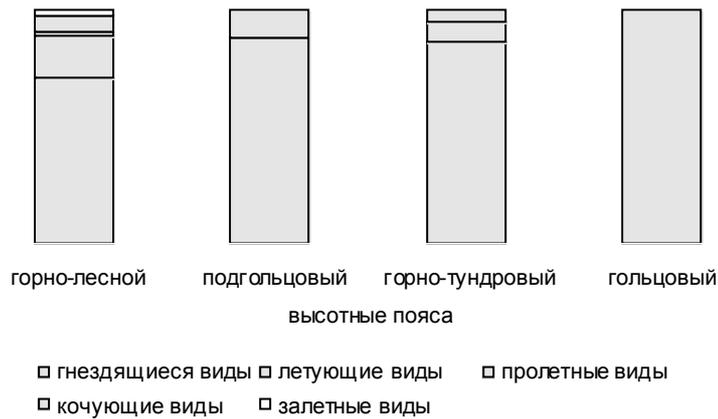


Рис. 1. Распределение экологических групп птиц в горах Приполярного Урала.

образии птиц. В предгорье распространено 130 видов, в горах – 105, из них в горно-лесном поясе – 83, в подгольцовом – 51, в горно-тундровом – 22, в гольцовом – два вида птиц. В интразональных элементах ландшафта отмечено 64 вида. В высотных поясах гор количество

доминантных видов птиц (доля в сообществе составляет не менее 10 %) колеблется в пределах 1-6 в разные сезоны года. Некоторые из них преобладают в двух и более вертикальных растительных поясах (табл. 2). На Приполярном Урале в марте еще сохраняется зимняя ситуация: устойчивый снежный покров, отрицательные среднесуточные температуры. Во всех высотных поясах, за исключением гольцового, где птицы в этот период не встречаются, в число доминантов входят сероголовая (*Parus cincus*) и буроголовая (*Parus montanus*) гаички, обыкновенная чечетка (*Acanthis flammea*) и обыкновенный клест (*Loxia curvirostra*). В летний период (гнездовый и послегнездовый) основными доминантными видами были луговой конек (*Arthus pratensis*), пеночка-таловка (*Phylloscopus borealis*), выюрок (*Fringilla montifringilla*) и обыкновенная чечетка. В предзимний период (октябрь-ноябрь) основными доминантами: буроголовая и сероголовая гаички, обыкновенный снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*). В разные сезоны года в горно-тундровом и гольцовом поясах встречаются: тундряная куропатка (*Lagopus mutus*), золотистая ржанка (*Pluvialis apricaria*), обыкновенная каменка (*Oenanthe oenanthe*), подорожник (*Calcarius lapponicus*) и пуночка (*Plectrophenax niivalis*).

Таким образом, исследование, проведенные авторами и анализ опубликованных материалов показали, что о видовом составе насчитыва-

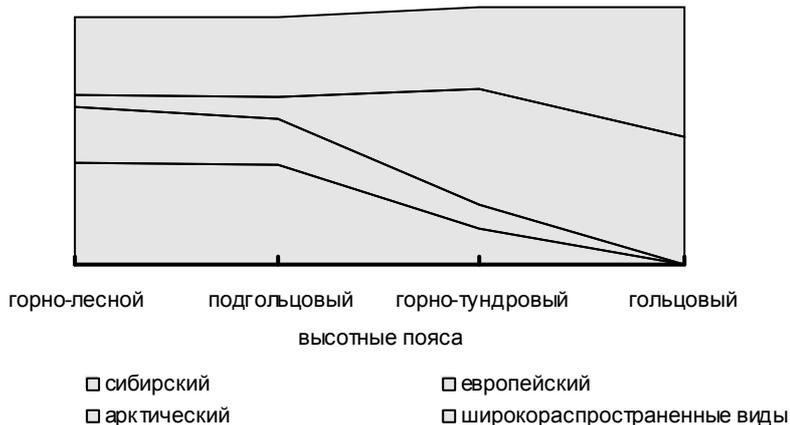


Рис. 2. Фауно-генетические комплексы птиц в горах Приполярного Урала [8].

Доминирующие виды птиц западного склона Приполярного Урала

Таблица 2

Высотный пояс	Период			
	зимний	гнездовый	послегнездовый	предзимний
Горно-лесной	буроголовая гаичка обыкновенная чечетка обыкновенный клест	пеночка-таловка выюрок обыкновенная чечетка	пеночка-таловка буроголовая гаичка сероголовая гаичка обыкновенная чечетка выюрок овсянка-крошка	рябчик свиристель буроголовая гаичка сероголовая гаичка обыкновенный клест обыкновенный снегирь
Подгольцовый	тундряная куропатка буроголовая гаичка обыкновенная чечетка щур обыкновенный клест белокрылый клест	луговой конек пеночка-весничка пеночка-таловка выюрок обыкновенная чечетка овсянка-крошка	луговой конек пеночка-таловка обыкновенная чечетка	тундряная куропатка буроголовая гаичка сероголовая гаичка обыкновенная чечетка щур обыкновенный снегирь
Горно-тундровый	тундряная куропатка обыкновенная чечетка	луговой конек обыкновенная чечетка	золотистая ржанка луговой конек обыкновенная чечетка обыкновенный клест	подорожник пуночка
Гольцовый	–	обыкновенная каменка	обыкновенная каменка	подорожник

ет 164 вида 12 отрядов. Из них гнездящихся – 115, зимующих – 25 видов.

По происхождению фауна птиц имеет гетерогенный характер и в основном представлена элементами сибирского, европейского и арктического типов фауны с большой долей присутствия широко распространенных в Палеарктике видов. Общее видовое богатство и число доминантных видов птиц снижаются с увеличением высоты местности над уровнем моря.

Качественный и количественный составы фауны птиц Приполярного Урала характеризуют ее как типичную для подзоны северной тайги. Природный характер, особенности распространения и продвижения видов за последние 150 лет вполне согласуются с физико-географическим, зонально-широтными особен-

ностями и трансформацией ландшафтов на прилегающих к Уралу равнинах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гофман Э. Северный Урала береговой хребет Пай-Хой. Т. 2. СПб., 1856. С. 1-376.
2. Естафьев А.А. Птицы западного склона Приполярного Урала // Животный мир западного склона Приполярного Урала. Сыктывкар, 1977. С. 44-101. – (Тр. Коми филиала АН СССР; № 34).
3. Естафьев А.А. Современное состояние, распределение и охрана авифауны таежной зоны бассейна р. Печоры. Сыктывкар, 1981. 53 с. – (Сер. Науч. докл. / Коми фил. АН СССР; Вып. 68).
4. Естафьев А.А., Селиванова Н.П. Вертикальные миграции птиц на Приполярном Урале // Миграции животных на европейском северо-востоке России. Сыктывкар, 2003 (в печати).

5. Естафьев А.А., Селиванова Н.П. Фауна и экология в водоплавающих и околоводных птиц Приполярного Урала // Водные организмы в естественных и трансформированных экосистемах европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2002. С. 173-182. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 170).
6. Портенко Л.А. Фауна птиц в непользованной части Северного Урала. М.-Л., 1937. 240 с.
7. Селиванова Н.П., Естафьев А.А. К фауне птиц Приполярного Урала // Материалы по распространению птиц на Северном Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург, 2003. С. 161-164.
8. Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. М.-Л., 1938. 156 с. – (Фауна СССР. Новая серия. № 19. Птицы. Т. 1. Вып. 2.).



Половозрастная изменчивость экстерьерных и краниометрических признаков обыкновенной бурозубки на европейском северо-востоке

асп. **Е. Порошин**
 лаборатория экологии позвоночных животных
 E-mail: poroshin2002@yandex.ru, тел.: (8212) 43 10 07

Научные интересы: популяционная экология, кариосистематика, морфология

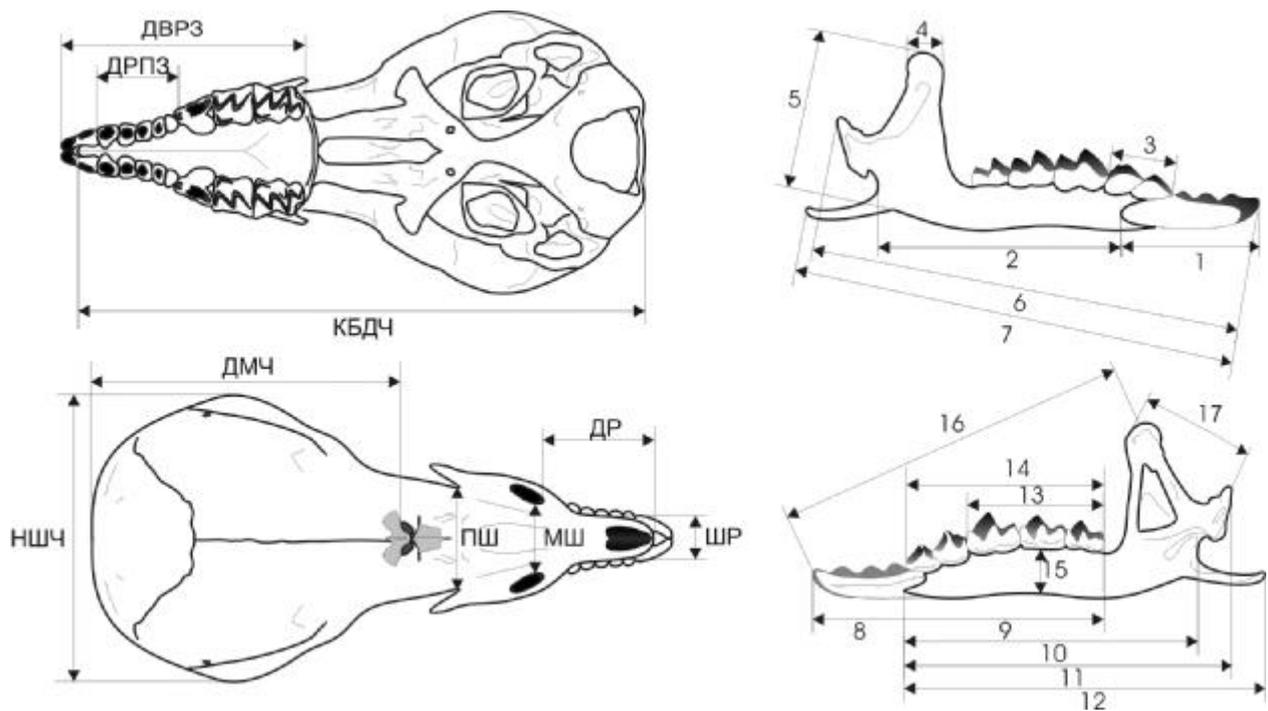
Пол и возраст – одни из главных факторов, обуславливающих внутрипопуляционную морфологическую изменчивость. Возможны так же биотопические и хронологические различия. Вопрос о том, какая изменчивость наиболее значительна и велика ли она по сравнению с географической, являлся предметом внимания многих исследований [1, 3]. Данная работа посвящена анализу половозрастной изменчивости в двух популяциях обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*). Целью ее стала оценка существенности различий между половозрастными группами обыкновенной бурозубки по экстерьерным и краниометрическим признакам.

Материал был собран в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника (ПИГЗ) около п. Якша (61°82' с.ш., 56°83' в.д.) и недалеко от деревни Лехта Прилузского района (60°68' с.ш., 48°73' в.д.) в 2001-2002 гг. Прямое расстояние между точками сбора около 450 км. Отлов производился стандартными конусами. Возрастное деление осуществлялось по методу, описанному Т.Н. Дунаевой еще в 1955 г. [2]. Таким образом, бурозубки делились по полу и возрасту (перезимовавшие и сеголетки) на четыре группы. Выборка из Прилузского района составила 167, а из Печоро-Илычского заповедника 144 особи. Из экстерьерных признаков у животных измерялись масса тела, длина тела, длина хвоста и длина ступни. Десять стандартных промеров снимались с верхней части черепа: кандило-базальная длина (КБДЧ), высота (ВЧ), длина рострума (ДР), ширина рострума (ШР), длина мозговой части (ДМЧ), наибольшая ширина черепа (НШЧ), межглазничная ширина (МШ), предглазничная ширина (ПШ), длина верхнего ряда зубов (ДВРЗ) и длина ряда промежуточных зубов (ДРПЗ). С нижней челюсти снимались 17 промеров, названия которым не даны. Таким образом, были проанализированы четыре экстерьерных и

27 краниометрических промеров (см. рисунок). Черепа сканировались, и их измерение проводилось на компьютере с точностью до 0.1 мм, кроме высоты черепа, которую измеряли штангенциркулем с той же точностью. Для математической обработки и использованы критерии Стьюдента и Фишера, а также применен дискриминантный анализ. Показатель точности опыта (Cs) был удовлетворительным (менее 3 %) для всех промеров в обеих популяциях, кроме массы тела перезимовавших самок. Причина этого в малой выборке (n = 8 и 10) и высоком коэффициенте вариации в связи с беременностью некоторых особей (15.5 и 17.0 %).

Для начала мы произвели сравнение по полу в обеих популяциях. В группе сеголетков не обнаружилось достоверных различий ни по экстерьерным, ни по краниометрическим признакам. Между перезимовавшими самцами и самками есть разница в массе тела, хотя большее значение этого признака у самок в равнинном районе ПИГЗ не проявилось достоверно. Изменчивость массы тела у перезимовавших самцов много ниже (p < 0.001). Подобные различия легко объяснить беременностью части перезимовавших самок. При сравнении этой возрастной группы по черепным промерам внимание заслуживает лишь НШЧ, которая оказалась достоверно больше у самцов, чем у самок (p < 0.01). Таким образом, значительных половых различий нами не обнаружено, поэтому мы объединили самцов и самок для рассмотрения возрастных различий, которые, как будет показано ниже, гораздо значительнее.

Среди экстерьерных признаков наиболее существенны различия по массе и длине тела (p < 0.00001). У перезимовавших зверьков эти параметры больше. По длине хвоста и длине ступни достоверных различий нет ни в одной популяции, но можно отметить, что



Промеры черепа обыкновенной бурозубки (рис. автора). Объяснения в тексте.

последний признак несколько больше у перезимовавших особей.

Как и следовало ожидать, высота черепа в обеих популяциях больше у сеголетков ($p < 0.000001$). КБДЧ перезимовавших зверьков из ПИГЗ достоверно ниже ($p < 0.0005$), а в Прилузском районе этот показатель практически одинаков у обеих возрастных групп ($p = 0.95$). ДР и ШР в целом больше у перезимовавших зверьков, но это хорошо подтверждается критерием Стьюдента только для второго признака ($p < 0.00001$). ДМЧ достоверно больше у сеголетков ($p < 0.001$), а НШЧ одинакова в обеих популяциях. Промеры МШ и ПШ не показали существенных возрастных различий. ДВРЗ и ДРПЗ оказались больше у сеголетков ($p < 0.01$), что можно объяснить стертостью зубов у перезимовавших особей.

Промеры нижней челюсти мы разделили на четыре группы: промеры зубов (1, 3, 8, 13, 14), промеры длины (2, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 16, 17), промеры высоты (5, 15) и прочие (4, 17). Различия по промерам зубов оказались удивительно схожими в ПИГЗ и Прилузском районе. Промеры № 1 и 8 достоверно больше у сеголетков ($p < 0.00001$) из-за стертости зубов у перезимовавших особей. Промеры № 3, 13 и 14 не различались по возрастным группам, только в ПИГЗ у перезимовавших особей этот признак оказался меньше, но с достоверностью, близкой к пороговому уровню ($p = 0.032$). Из промеров высоты № 2, 10, 11, 12, 16 больше у перезимовавших особей ($p < 0.01$, кроме № 16 в Прилузском районе, где $p = 0.13$), а промер № 7 у сеголетков ($p < 0.05$), возможно, из-за вхождения в него переднего резца. По промерам № 6, 9, 17 различий нет. Достоверно большими у перезимовавших особей по критерию Стьюдента ($p < 0.01$) оказались промеры высоты (№ 5 и 15). Промер № 4 меньше у сеголетков, но статистически это подтвердилось только для популяции Прилузского района ($p < 0.01$). По 17 промеру достоверных различий не получено.

Таким образом, можно заключить, что значительных половых различий нами не обнаружено. Возрастные различия между сеголетками и перезимовавшими особями обуславливаются срастанием и уплотнением костей мозговой части черепа по мере взросления, поэтому все промеры, включающие длину или высоту мозговой капсулы, больше у молодых зверьков. Кроме того, с возрастом происходит стирание зубной эмали, поэтому промеры, включающие в себя зубы, в большинстве случаев меньше у перезимовавших зверьков. По остальным показателям черепа сеголетков либо меньше, либо одинаковы с черепами перезимовавших бурозубок.

Мы попытались провести дискриминантный анализ морфологических характеристик половозрастных групп обыкновенной бурозубки. Наиболее существенными оказались возрастные отличия. При расчете с использованием всех промеров точность классификации в той и другой популяциях составила 100 %. В обеих популяциях наибольший вклад в дискриминацию возрастных групп внесли масса и длина тела. Кроме этого, статистически значимый вклад ($p < 0.05$) внесли ВЧ, ШР и № 8 в Прилузской популяции и № 11, ПШ и ВЧ в популяции равнинного района ПИГЗ. Если использовать для дискриминантного анализа только краниометрические промеры, то точность классификации становится несколько ниже. В Прилузском районе сеголетки классифицировались с точностью 100 %, а перезимовавшие – 97.9 %, при этом наибольший вклад в дискриминацию вносили промеры № 8, ВЧ, ШР, № 15, 14, 11, 9, 1 и ДВРЗ. В Печоро-Илычском заповеднике точность классификации составила 99.1 % и 88.2 % соответственно при значимом вкладе промеров № 8, ВЧ, № 1, ДВРЗ и № 16. Во всех случаях уровень значимости различий между группами (p) был менее 0.0001.

Дискриминация по полу оказалась не так значительна, как возрастная. В Прилузском районе перези-

мовавшие особи классифицировались с точностью 100 %, но F -критерий был равен 1.56 ($p = 0.1827$), значимый вклад при этом внесли только масса и длина тела. Сеголетков этой популяции можно было классифицировать с точностью 84.5 % для самцов и 65.3 % для самок. Значимый вклад в дискриминацию внесли промеры МШ, ДР и № 8 при $F = 1.52$ ($p = 0.0677$). В равнинном районе заповедника перезимовавшие зверьки классифицировались также с точностью 100 %, но ни один признак не внес существенного вклада в дискриминацию совокупностей ($F = 2.43$, $p = 0.3337$). У сеголетков также ни один признак не внес существенного вклада, а классифицировались они с точностью 73.2 % для самцов и 72.2 % для самок, достоверность различий $F = 0.89$ при $p = 0.6373$.

В целом, дискриминантный анализ показал, что возрастные различия больше в Прилузском районе. Это, скорее всего, объясняется тем, что отловы в Печоро-Ильчском заповеднике проводились в августе, а на юге республики – в конце июня, поэтому сеголетки были более ювенильными и сильнее отличались от перезимовавших особей.

Таким образом, в популяциях обыкновенной бурозубки существуют значительные различия между сеголетками и перезимовавшими особями, позволяющие при использовании дискриминантного анализа определить принадлежность особи к той или иной группе с точностью 100 %. Половые различия в 10-20 раз меньше и наиболее значительны у перезимовавших особей в связи с беременностью самок, у сеголетков они практически неуловимы при сравнении отдельных признаков, однако многомерный дискриминантный анализ позволяет определить половую принадлежность с точностью 65-85 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Большаков В.Н., Васильев А.Г., Шарова Л.П.* Фауна и популяционная экология землероек Урала (Mammalia, Soricidae). Екатеринбург, 1996. 268 с.
2. *Дунаева Т.Н.* К изучению биологии размножения обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1955. Т. 50, вып. 6. С. 27-43.
3. *Яблоков А.В.* Изменчивость млекопитающих. М.: Наука, 1966. 353 с.



ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

к.с.-х.н. **Г. Елькина**
с.н.с. отдела почвоведения
E-mail: elkina@ib.komisc.ru, тел.: (8212) 24 51 15

Научные интересы: *оптимизация питания растений, тяжелые металлы в системе «почва-растение»*

В связи с загрязнением агроландшафтов становится необходимым изучение предельных нагрузок тяжелых металлов (ТМ) на растения с учетом особенностей климата и почв региона [1, 2, 8]. Возрастает актуальность экологической экспертизы почв [10]. Мониторинг почв Республики Коми [4] установил при довольно стабильном, на уровне кларков, в аловом содержании ТМ повышенные концентрации подвижных форм отдельных из них на некоторых участках. Наличие загрязнения требует дальнейшего контроля над количеством ТМ в пахотных угодьях региона и изучения взаимосвязей между содержанием их в почве и продуктивностью растений.

При нормировании тяжелых металлов в системе почва-растение предлагается различать концентрации губительные (летальные), сублетальные или снижающие урожай и толерантные, которые не влияют на растения. Следует также выделять концентрации, ведущие к накоплению элементов в растениях до уровня ПДК [7]. При этом в первую очередь следует руководствоваться подвижными формами микроэлементов: водорастворимыми, обменными, кислоторастворимыми [1].

В микрополевым опыте в течение двух лет изучали влияние ТМ на рост и развитие гороха и овса в смешанном посеве. Исследования проводились на подзолистой легкосуглинистой почве с содержанием гумуса в пахотном слое 1.76 %, рН в КС1 – 5.3, гидролитической кислотностью – 3.7 мг-экв/100 г, содержанием подвижного фосфора – 25.8, подвижного калия – 11.7 мг/100 г почвы. Для проведения эксперимента была подготовлена серия из десяти разных по содержанию ТМ почв путем разбавления ранее загрязненной почвы незагрязненной. Содержание ТМ определяли методом атомной абсорбции. В почвах, наряду с валовым содержанием, анализировались подвижные формы, экстрагируемые 1 н соляной кислотой и ацетатно-аммонийным буфером.

Валовое количество ТМ в незагрязненной почве низкое и составляет: медь – 9.8, цинк – 33.8, кобальт – 6.2, свинец – 9.7, кадмий – 0.1 мг/кг. Подвижность изучаемых элементов также невысока. Из почвы контрольных вариантов солянокислая вытяжка вытеснила 15-26 % валового количества элементов: в большей мере извлекались медь и кобальт (20-26 %), в меньшей – свинец и цинк (15-17 %). Более мягкая экстракция до-

стигалась при воздействии ацетатно-аммонийным буфером (а.а.б.) – в нее перешло от 1.6 до 5.5 %. Если 1 М НСl вытесняет элементы, характеризующие потенциальный запас ТМ в почве, то второй экстрагент извлекает более подвижные соединения.

В загрязненных почвах (10-й вариант) в аловое количество тяжелых металлов было значительно выше: медь – 182.8, цинк – 219.2, кобальт – 65.5, свинец – 62.4, кадмий – 5.6 мг/кг. По мере увеличения степени загрязнения происходил рост и подвижных форм ТМ (табл. 1). Вследствие слабой буферности подзолистых почв, обусловленных низким содержанием органического вещества и кислой реакцией среды, с повышением уровня загрязнения происходило увеличение не только абсолютных величин, но и относительного количества экстрагируемых ТМ. Из максимально загрязненной почвы 1 М НСl извлекла 77 % меди, 50 % цинка и кобальта, 66 % свинца и 96 % кадмия. Количество ТМ, переходящих в эту вытяжку, в сравнении с фоном увеличилось по кобальту, цинку и меди в 2.0-3.5 раза, по свинцу и кадмию в 4-5 раз. Более значительные изменения наблюдались в отношении форм, вытесняемых ацетатным буфером: доля их вы-

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в почве

Вариант	Содержание, мг/кг									
	Cu		Zn		Co		Pb		Cd	
	HCl 1M	а.а.б., pH 4.8	HCl 1M	а.а.б., pH 4.8	HCl 1M	а.а.б., pH 4.8	HCl 1M	а.а.б., pH 4.8	HCl 1M	а.а.б., pH 4.8
0	2.1	0.2	5.7	0.6	1.6	0.2	1.5	0.3	0.018	0.005
1	19.6	7.6	17.8	8.8	6.6	2.5	5.5	2.0	0.6	0.4
2	33.2	15.7	21.8	13.5	10.5	5.3	11.8	2.3	0.8	0.6
3	45.7	23.3	29.1	18.2	17.4	9.1	16.6	5.5	1.2	1.0
4	59.4	29.2	34.0	22.0	18.3	10.2	18.1	7.1	1.5	1.1
5	73.3	39.6	37.8	25.5	22.0	11.6	21.3	8.6	1.9	1.4
6	85.3	44.9	44.3	29.3	25.7	15.1	24.5	10.2	2.7	2.1
7	98.2	57.4	49.3	34.9	26.7	16.0	29.2	13.4	3.2	2.5
8	120.9	70.6	67.6	46.9	30.1	16.9	33.9	16.6	3.9	3.0
9	127.2	73.1	77.7	50.9	32.0	19.1	35.5	17.4	4.7	3.5
10	140.9	84.2	108.4	78.2	32.6	19.1	41.3	21.3	5.4	4.5

Таблица 2

Продуктивность однолетних трав при загрязнении почв тяжелыми металлами

но ниже, чем для гороха. В ранее проведенных исследованиях, где медь в дозах 5 г/м² вызывала гибель растений, установлены физиолого-биохимические механизмы устойчивости этой культуры к загрязнению почв ТМ, в том числе и медью [5].

Существенных различий в развитии растений при загрязнении кобальтом в концентрациях, превышающих ПДК, не наблюдалось (табл. 2).

Действие кадмия на растения в первый год было высокотоксичным. Начиная с минимальной концентрации (табл. 2) шли процессы ингибирования роста и развития трав, со второй – статистически значимое снижение продуктивности. Коэффициент корреляции между наличием подвижных соединений кадмия в почве и биомассой гороха составил по годам –0.61... –0.91 при 0.01 уровне значимости. Фитотоксичность кадмия в значительной мере проявилась в отношении развития вегетативных органов. При содержании кадмия в почве от 0.6 до 1.5 мг/кг (1 н HCl) бобы присутствовали на отдельных растениях, при концентрации выше 1.5 мг/кг на горохе имелись лишь одни цветки, причем только на 1/3 растений. При сильном загрязнении – 3.9 мг/кг и больше – репродуктивные органы отсутствовали на всех растениях. На второй год токсичность кадмия была ниже,

Вариант	Воздушно-сухая масса одного растения, г			
	первый год		второй год	
	горох	овес	горох	овес
Цинк				
0	0.41 ± 0.12	0.34 ± 0.03	0.15 ± 0.07	0.19 ± 0.02
1	0.62 ± 0.12	0.40 ± 0.03	0.52 ± 0.07	0.29 ± 0.02
2	1.25 ± 0.13	0.46 ± 0.04	0.55 ± 0.08	0.39 ± 0.03
3	1.46 ± 0.13	0.52 ± 0.05	0.66 ± 0.08	0.45 ± 0.03
4	1.80 ± 0.12	0.54 ± 0.04	0.79 ± 0.07	0.51 ± 0.02
5	2.34 ± 0.14	0.53 ± 0.04	1.22 ± 0.08	0.61 ± 0.03
6	2.44 ± 0.15	0.49 ± 0.04	1.30 ± 0.09	0.59 ± 0.03
7	2.41 ± 0.14	0.45 ± 0.03	1.50 ± 0.08	0.58 ± 0.02
8	2.14 ± 0.15	0.41 ± 0.04	1.40 ± 0.09	0.50 ± 0.02
9	1.85 ± 0.15	0.41 ± 0.04	1.23 ± 0.09	0.44 ± 0.03
10	1.71 ± 0.13	0.39 ± 0.04	0.56 ± 0.08	0.15 ± 0.03
Медь				
0	0.30 ± 0.05	0.38 ± 0.02	0.14 ± 0.07	0.19 ± 0.02
1	0.45 ± 0.07	0.41 ± 0.03	0.20 ± 0.07	0.22 ± 0.02
2	0.65 ± 0.10	0.44 ± 0.03	0.22 ± 0.08	0.41 ± 0.02
3	0.96 ± 0.09	0.40 ± 0.03	0.33 ± 0.09	0.44 ± 0.03
4	2.04 ± 0.12	0.24 ± 0.03	0.40 ± 0.12	0.46 ± 0.03
5	2.33 ± 0.14	0.17 ± 0.02	0.83 ± 0.10	0.34 ± 0.02
6	2.52 ± 0.10	0.15 ± 0.02	1.08 ± 0.07	0.22 ± 0.02
7	2.61 ± 0.15	0.15 ± 0.02	1.12 ± 0.11	0.17 ± 0.02
8	2.35 ± 0.13	0.12 ± 0.01	1.14 ± 0.09	0.09 ± 0.02
9	2.26 ± 0.14	0.11 ± 0.03	1.02 ± 0.11	0.07 ± 0.02
10	1.32 ± 0.09	0.11 ± 0.02	0.69 ± 0.08	0.06 ± 0.02
Кобальт				
0	0.39 ± 0.04	0.42 ± 0.03	0.15 ± 0.02	0.18 ± 0.02
1	0.41 ± 0.04	0.47 ± 0.05	0.16 ± 0.03	0.26 ± 0.03
2	0.42 ± 0.04	0.50 ± 0.06	0.15 ± 0.03	0.30 ± 0.04
3	0.41 ± 0.04	0.53 ± 0.04	0.16 ± 0.02	0.30 ± 0.03
4	0.40 ± 0.04	0.52 ± 0.07	0.19 ± 0.03	0.33 ± 0.04
5	0.38 ± 0.03	0.55 ± 0.07	0.19 ± 0.02	0.32 ± 0.04
6	0.35 ± 0.03	0.57 ± 0.07	0.21 ± 0.02	0.35 ± 0.05
7	0.35 ± 0.02	0.59 ± 0.07	0.25 ± 0.02	0.39 ± 0.04
8	0.33 ± 0.03	0.54 ± 0.06	0.25 ± 0.02	0.39 ± 0.04
9	0.31 ± 0.02	0.52 ± 0.05	0.22 ± 0.02	0.35 ± 0.04
10	0.30 ± 0.02	0.50 ± 0.06	0.15 ± 0.02	0.35 ± 0.04
Кадмий				
0	0.36 ± 0.03	0.40 ± 0.03	0.15 ± 0.03	0.19 ± 0.02
1	0.32 ± 0.04	0.36 ± 0.03	0.16 ± 0.03	0.20 ± 0.02
2	0.26 ± 0.03	0.33 ± 0.03	0.16 ± 0.02	0.20 ± 0.02
3	0.23 ± 0.02	0.30 ± 0.04	0.15 ± 0.02	0.22 ± 0.03
4	0.21 ± 0.03	0.29 ± 0.03	0.16 ± 0.02	0.22 ± 0.02
5	0.18 ± 0.03	0.26 ± 0.03	0.16 ± 0.02	0.22 ± 0.02
6	0.15 ± 0.02	0.24 ± 0.02	0.12 ± 0.02	0.22 ± 0.02
7	0.12 ± 0.02	0.23 ± 0.03	0.10 ± 0.02	0.21 ± 0.02
8	0.11 ± 0.02	0.21 ± 0.03	0.10 ± 0.02	0.20 ± 0.03
9	0.10 ± 0.02	0.18 ± 0.04	0.09 ± 0.02	0.18 ± 0.03
10	0.10 ± 0.02	0.18 ± 0.03	0.10 ± 0.02	0.19 ± 0.02
Свинец				
0	0.34 ± 0.08	0.44 ± 0.04	0.15 ± 0.06	0.19 ± 0.04
1	0.41 ± 0.09	0.50 ± 0.04	0.20 ± 0.06	0.32 ± 0.04
2	0.49 ± 0.07	0.53 ± 0.04	0.21 ± 0.08	0.35 ± 0.04
3	0.67 ± 0.12	0.57 ± 0.03	0.31 ± 0.08	0.43 ± 0.05
4	1.03 ± 0.14	0.59 ± 0.04	0.41 ± 0.10	0.45 ± 0.04
5	1.18 ± 0.13	0.60 ± 0.04	0.88 ± 0.09	0.47 ± 0.04
6	1.48 ± 0.14	0.58 ± 0.04	1.01 ± 0.10	0.62 ± 0.04
7	1.73 ± 0.11	0.54 ± 0.04	1.33 ± 0.11	0.72 ± 0.04
8	1.83 ± 0.11	0.49 ± 0.04	1.56 ± 0.08	0.69 ± 0.04
9	2.43 ± 0.09	0.47 ± 0.04	1.59 ± 0.09	0.69 ± 0.04
10	2.80 ± 0.13	0.45 ± 0.04	1.51 ± 0.09	0.60 ± 0.04

росла в 10-20 раз. В почве с высокой степенью загрязнения преобладали наиболее опасные с экологической точки зрения мобильные соединения ТМ.

Реакция растений на последовательное повышение содержания ТМ в почве была очень неоднозначной в зависимости от элемента, его количества и возделываемого растения. При возрастании концентрации цинка и меди до определенных пределов наблюдали устойчивое повышение продуктивности трав. Низкое содержание этих микроэлементов в почве обусловили их положительное действие на рост и развитие растений. Максимальная биомасса (табл. 2) в вариантах с цинком (при уборке гороха в период цветения и начала плодоношения) была установлена при содержании цинка 49.3 мг/кг (1 н HCl). Наибольшее количество репродуктивных органов приходилось на растения, произрастающие при концентрации цинка от 37.8 до 67.6 мг/кг (1 н HCl) и от 25.5 до 46.9 мг/кг (а.а.б.). Овес лучше развивался при более низком содержании цинка – 29.1-44.3 мг/кг (1 н HCl). Превышение оптимальных концентраций вело к спаду продуктивности как бобового, так и злакового компонента. Биомасса однолетних трав снижалась до уровня контроля.

Содержание меди, переходящей в соляную кислоту, в количестве 98.2 мг/кг было наиболее благоприятным для развития гороха в первый год наблюдений: в пересчете на сухую массу вес одного растения составил 2.6 г, что в семь-восемь раз выше, чем на контроле (табл. 2). Такое содержание меди в почве благоприятствовало и развитию репродуктивных органов: количество их по сравнению с контролем удваивалось. Однако концентрация меди свыше 127.2 мг/кг уже вызвала статистически значимое падение продуктивности. Из-за избытка элемента биомасса гороха снизилась наполовину по сравнению с максимальной, но в то же время она значительно превышала вес растений на контроле. На второй год, менее благоприятным по погодным условиям, эффективность меди была ниже.

Оптимальные для развития гороха концентрации меди не совпадали с требованиями овса. Дополнительным фактором задержки роста овса явилась также конкуренция с бобовым компонентом за освещенность и элементы питания. Между продуктивностью овса и содержанием подвижной меди (1 н HCl, а.а.б.) установлена отрицательная корреляция (r = –0.61...–0.91, p = 0.01). Оптимальные концентрации меди для злакового компонента составили 33.2-45.7 (1 н HCl) и 15.7-23.3 (а.а.б.) мг/кг, что существенно

часть его связалась почвенно-поглощающим комплексом, часть мигрировала в никележащие слои.

Действие свинца, содержание которого во всех вариантах было ниже ориентировочно-допустимых концентраций (ОДК), было специфичным. В концентрации выше 11.8 мг/кг (1 н НСl) он стимулировал рост и развитие гороха. В ранее проведенных исследованиях свинец в низких концентрациях также приводил к некоторому повышению продуктивности гороха [3] и оказывал положительное действие на потенциальную азотфиксирующую способность и дыхание подзолистых почв [9]. При содержании свинца в почве выше 24.5-29.2 мг/кг наблюдалась тенденция к снижению продуктивности овса. Надерново-подзолистой почве снижение биомассы происходило при дозе свинца 125, гибель – при 500 мг/кг [6].

Проведенные исследования показали, что токсическое действие отдельных ТМ со временем снижается. На почве с загрязненных медью деленок, на которых шестью годами ранее всходы овса и гороха полностью отсутствовали [3], продуктивность бобового компонента была выше, чем на контроле, а по злаковому компоненту составила 25-30 % от контроля. Снижение фитотоксичности меди, а также цинка и кадмия произошло в результате закрепления ТМ почвой, частичного вымывания за пределы почвенного профиля, а также отчуждения растениями.

В опытах [6], в которых изучали различные уровни загрязнения почв свинцом, цинком и кадмием, было установлено, что действие ТМ зависит от времени взаимодействия с почвой. Чем про-

должительнее металлы находятся в почве, тем меньше проявляется их токсичность. Имеются сведения [11] и о снижении доступности меди после прохождения временного интервала. При этом высказано предложение о том, что нормативы для вновь загрязненных почв должны быть иными, чем для почв, которые были подвергнуты загрязнению более далеком прошлом.

Агроэкологическое действие ТМ определялось элементом-загрязнителем. Низкая буферность подзолистых почв обусловила высокий уровень мобильных форм ТМ на загрязненных участках. Высокая подвижность элементов создает угрозу их вымывания за пределы пахотного горизонта и попадания в водоемы и грунтовые воды. Действие ТМ на продуктивность трав зависело от вида элемента, наличия подвижных форм и генетических особенностей культур. Наибольшей токсичностью обладал кадмий. В отношении физиологически значимых элементов, таких как цинк и медь, установлен достаточно узкий интервал их положительного действия, при превышении оптимальных количеств влияние микроэлементов ослабевало, в случае избытка они оказывали негативное воздействие на растения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л., 1987. 142с.
2. Глазовская М.А. Проблемы и методы оценки эколого-геохимической устойчивости почв и почвенного покрова к техногенным воздействиям // Почвоведение, 1999. № 1. С. 114-124.
3. Елькина Г.Я., Безносиков В.А. Формы соединений тяжелых металлов в подзолистых почвах и их фитотоксичность //

Эколого-генетические аспекты почвообразования на европейском Северо-Востоке. Сыктывкар, 1996. С. 91-100. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 146).

4. Елькина Г.Я., Безносиков В.А., Мокиев В.В. Мониторинг почв европейского Северо-Востока // Экология северных территорий России. Проблемы, прогноз, ситуации, пути развития, решения: Матер. междунар. конф. Архангельск, 2002. Т. 1. С. 556-558.

5. Елькина Г.Я., Табаленкова Г.Н., Куренкова С.В. Влияние тяжелых металлов на урожайность и физиолого-биохимические показатели овса // Агротехника, 2001. № 8. С. 73-78.

6. Зырин Н.Г., Каплунова Е.В., Сердюкова А.В. Нормирование содержания тяжелых металлов в системе почва–растение // Химия в сельском хозяйстве, 1985. № 6. С. 45-48.

7. Зырин Н.Г., Обухов А.И. Принципы и методы нормирования (стандартизации) содержания тяжелых металлов в почве и в системе почва–растение // Бюл. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1983. Вып. 35. С. 7-11.

8. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва–растение. Новосибирск: Наука, 1991. 150 с.

9. Романов Г.Г., Спицина Т.Е. Влияние тяжелых металлов на биологическую активность почвы // Эколого-генетические аспекты почвообразования на европейском Северо-Востоке. Сыктывкар, 1996. С. 101-107. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 146).

10. Черных Н.А., Милащенко Н.З., Ладонин В.Ф. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами. Пушино, 2001. 148 с.

11. Lock K., Janssen C.R. Influence of aging on copper bioavailability in soil // Environ. Toxicol. Chem., 2003. Vol. 22, № 5. С. 1162-1266.

ЮБИЛЕЙ



Коллектив Института биологии сердечно поздравляет **Владимира Ивановича Груздева** с 65-летием!

Почти 40 лет он проработал в Институте биологии, вначале в отделе радиобиологии, а затем в питомнике экспериментальных животных, бессменным заведующим которого был в течение 27 лет. Под его руководством происходило становление и развитие этого подразделения. Трудолюбие, ответственность, скромность и доброжелательность снискали Владимиру Ивановичу уважение коллег. Под его руководством питомник всегда содержался в хорошем состоянии. Он никогда не отказывал в помощи при постановке экспериментальных работ, всегда давал консультации сотрудникам других учреждений.

В этот замечательный день мы благодарим Вас, дорогой Владимир Иванович, за Ваш многолетний добросовестный труд и горячо желаем Вам здоровья, счастья и семейного благополучия!



ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ И ОТБОРНЫХ ФОРМ ЖИМОЛОСТИ ГОЛУБОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

М. Рябина

аспирант отдела Ботанический сад

E-mail: potapov@ib.komisc.ru, тел.: (8212) 24 56 59

Научные интересы: *интродукция, растительные ресурсы*

В течение последних трех десятилетий жимолость голубая (*Lonicera caerulea* L.) получила широкое распространение в средней и северной зонах садоводства России. В настоящее время – это культура преиму- щественно любительского садоводства. Промышленные насаждения с площадью не более 10 га в отдельном хозяйстве заложены на Алтае, в Западной Сибири, на Южном Урале и северо-западе России. Многие питомники имеют чистосортные маточные насаждения и производят посадочный материал для индивидуального садоводства. Популярность жимолости обусловлена сверхранним сроком созревания ягод, которые в средней полосе России готовы к употреблению в середине июня, за 7-10 дней до начала созревания земляники. Ягоды содержат витамин С (40-100 мг/100 г) и биологически активные полифенолы: свободные катехины, лейкоантоцианы, рутин, хлорогеновую кислоту (в сумме 700-1200 мг/100 г). В небольшом количестве в зрелых ягодах содержатся витамин В₁, В₂, В₉ и провитамин А. Высокое содержание сахаров (7-9 %) при сравнительно низкой кислотности (1.5-2.5 %) обуславливает кисло-сладкий вкус ягод, а наличие в них сложных эфиров лимонной и яблочной кислот – приятный аромат. Ягоды жимолости поступают к потребителю в раннелетний период и ценятся как важный природный и источник витаминов для диетического и лечебного питания. Их и используют в свежем виде как десерт, для переработки на варенье, соки, компоты, а также для замораживания. Высокая морозостойкость жимолости, устойчивость ее цветков к весенним заморозкам и нетребовательность к накоплению тепла в период созревания позволяют выращивать это растение в суровых районах Дальнего Востока и Сибири, на севере европейской части России, т.е. у самой северной границы садоводства.

Введение в культуру жимолости голубой невозможно без создания сортимента для любительских и промышленных садов. Селекционную работу с этой культурой начали в нашей стране в 40-е годы XX века на Павловской опытной станции ВИРа под Ленинградом и во ВНИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул). Первые сорта жимолости были зарегистрированы государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур в 1980 г. В настоящее время в государственный реестр включено более 70 сортов, допущенных к использованию в различных регионах России. Первые посадки жимолости голубой в Республике Коми были заложены к.с.-х.н. К.Н. Дулесовой в 1980 г. на государственном сортоиспытательном участке плодово-ягодных и декоративных культур при Сыктывкарском государственном университете. За 18 лет (до 1998 г.) было изучено 19 сортов и отборных форм. К сожалению, результаты

изучения этой коллекции практически не публиковались [1, 2]

Работа по изучению жимолости голубой в Ботаническом саду Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН ведется с 1996 г. В настоящее время коллекция насчитывает 41 сорт и отборную форму селекции НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, Бакчарского опорного пункта НИИСС, ВНИИР им. Н.И. Вавилова, Южно-Уральского НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства. Целью изучения коллекции является выделение перспективных образцов для выращивания их в условиях Республики Коми. Объекты исследования – растения жимолости голубой разного возраста: посадок весны 1996 г. и весны-осени 1999 г. Посадки 1996 г. представлены образцом жимолости съедобной (*Lonicera caerulea* subsp. *edulis* Ledeb.) и четырьмя сортами, происходящими от камчатской жимолости: Десертная, Голубое Веретено, Колокольчик, Павловская. Посадки закладывались двухлетними саженцами, завезенными из Чебоксар, Йошкар-Олы и Кировской области. Схема посадки – 4×1.5 м, по восемь растений каждого сорта. Эти сорта изучены более подробно. Посадки 1999 г. представлены 13 сортами и отборными формами: Берель, Васюганская, Камчадалка, Лакомка, Нижегородская ранняя, Роксана, № 68, 1-46, 1-143, 1-17-59, 4-11-59, I-8, II-737, завезенными из Барнаула и Нижнего Новгорода. Наблюдения проводили в 1999-2003 гг. в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7] с учетом специфики объекта исследования. С 1999 по 2001 гг. наблюдения проводила ведущий инженер О.К. Тимущева, в дальнейшем – автор данной статьи.

В условиях культуры растения жимолости голубой представляют собой прямостоячие густоветвящиеся кустарники, преимущественно средне- и сильнорослые. В первые годы жизни нарастание надземной части происходит очень медленно и идет главным образом за счет нулевых побегов. В 2003 г. 4-летние кусты большинства изучаемых сортов и отборных форм (посадки 1999 г.) достигли высоты 0.5-0.9 м при диаметре кроны – 0.5-1.0 м. Исключение составили сорт Берель и отборная форма 4-11-59: их высота достигла 1.1-1.3 м. Высота растений в 7-летнем возрасте (посадки 1996 г.), т.е. вступающих в период полного плодоношения, достигает, в зависимости от сорта, от 0.9 (Десертная) до 1.5 м (жимолость съедобная), а диаметр кроны – 1.3-1.7 м. Наиболее распространенные формы кроны – плоско-округлая, полушаровидная, округлая, овальная. В кусте – от 5 до 15 скелетных ветвей.

Жимолость не требует для своего развития высоких сумм положительных температур. В условиях европейского Северо-Востока вегетация жимолости на-

чинается в третьей декаде апреля – первой декаде мая (табл. 1) при среднесуточной температуре 3-5 °С. Начало цветения приходится на вторую-третью декаду мая. Выявлено, что для начала цветения сумма эффективных температур должна составлять 100-105 °С. Окончание цветения коррелирует с суммарной температурой 210-249 °С. Продолжительность цветения по годам колеблется от шести-восьми (2000 г.) до 20-26 дней (1999, 2002 гг.). Опыляют жимолость шмели, медоносные пчелы. Жимолость – перекрестноопыляемое растение, поэтому обязательное условие получения урожая – посадка нескольких разных сортов.

Жимолость выдерживает понижение температуры в весенний период до -8 °С [4]. В годы наблюдений повреждений бутонов и цветков от весенних заморозков в основном не отмечалось. Исключение составил 2002 г., когда в период цветения наблюдалось понижение температуры воздуха до -7-8 °С в течение нескольких дней, сопровождавшееся сильным ветром и снегом. Это обусловило гибель части бутонов, цветков и молодых побегов жимолости, что вызвало, в свою очередь, резкое снижение урожайности. Особенно сильно пострадал сорт Голубое веретено, у которого рост побегов начался раньше других. Но и в таких неблагоприятных условиях жимолость оказалась устойчивее, например, чем смородина. Учитывая возможность подобных повреждений, для посадки жимолости следует выбирать защищенные от ветра участки.

Начало роста побегов приходится на вторую декаду мая и продолжается 40-50 дней. Длина побегов ветвления (на которых сосредоточена основная часть урожая) – 5-20 см, побегов формирования, в зависимости от места расположения в кроне – 30-100 см. За вегетационный сезон у отдельных форм (например, в 2003 г. – у жимолости съедобной, сорта Нижегородская ранняя, отборной формы 4-11-59) может наблюдаться две волны роста побегов. С середины июля до начала августа происходит распускание части верхушечных почек, из которых образуются летние побеги второй волны роста, так называемые «ивановы побеги». Их длина составляет 5-12 см, к окончанию вегетации они полностью одревесневают, а в почках закладываются полноценные зачатки цветков. У отборной формы 4-11-59 наблюдалось даже вторичное цветение и плодоношение (в конце августа) на этих побегах. В августе 2003 г. на жимолости съедобной отмечена и третья волна роста побегов, которые успели до окончания вегетации сформировать верхушечную почку и одревеснеть. Подобное явление относительно редко встречается у жимолости [8].

Общая продолжительность вегетационного периода жимолости голубой составляет 150-170 дней. Жимолости обладают непродолжительным периодом покоя и в теплые дни начала октября (все годы, кроме 2001 г.) наблюдается распускание верхушечных почек отдельных побегов. При этом роста побегов не происходит, бутоны и цветки только появляются из почки – да и то часто не полностью. Но подобное явление не оказывало существенного влияния на общую зимостойкость растений коллекции. В годы наблюдений растения жимолости из зимовки выходили в хорошем состоянии: степень обмерзания побегов составила 0-1 балл, т.е. либо повреждения отсутствовали, либо гнила часть верхушечных почек, находившихся выше уровня снежного покрова.

Массовое плодоношение жимолости со съедобными плодами приходится на конец июня – вторую декаду июля (табл. 2). Сроки созревания плодов зависят от погодных условий. Так, в 2000-2001 гг., характеризовавшихся быстрым накоплением сумм эффективных температур и достаточной увлажненностью почвы, начало созревания пришлось на вторую декаду июня, а в холодном 2002 г. – только на начало июля. В 2003 г. созревание плодов началось в третьей декаде июня. В общем, для созревания плодов требуется накопление 400-450 °С эффективных температур. Первыми поспевают плоды сорта Голубое Веретено, остальные созревают на 3-7 дней позже.

От появления типичной голубой окраски, свидетельствующей о начале созревания, до потребительской зрелости проходит, в зависимости от погодных условий, 5-10 дней. В течение этого срока увеличивается масса ягод, появляются типичные вкус и аромат, консистенция становится более нежной. Поэтому к уборке можно приступать, когда не менее 75 % ягод на кусте достигнут потребительской зрелости.

За годы наблюдений отмечено несоответствие сортов принятым для средней полосы России и Северо-Запада [6] группам по сроку созревания. Ранний сорт Колокольчик, средний Павловская и среднепоздний Десертная в условиях Республики Коми созревали в годы исследований одновременно. В 2003 г. сорт Павловская проявил себя как позднеспелый. Жимолость съедобная в 1999-2001 гг. созрела первой, но в 2002-2003 гг. она оказалась позднеспелой. Для жимолости характерно неодновременное созревание ягод, что особенно отчетливо проявляется в холодные, дождливые годы. Поэтому сбор урожая приходится осуществлять в несколько приемов. Жимолость устойчива к грибковым заболеваниям, от которых сильно страдают ягодные культуры. Но значительный ущерб могут нанести дрозды-рябинники, которые поедают спелые ягоды.

Важный структурный элемент продуктивности – масса одной ягоды. Ягоды синеплодных жимолостей представляют собой соплодие, где завязи окружены снаружи сочной мясистой оберткой из разросшихся прицветничков. Подобное строение обуславливает то,

Таблица 1
Средние сроки прохождения основных фенологических фаз (1999-2003 гг.)

Вид, сорт	Начало вегетации	Цветение		Продолжительность цветения, дни	Число дней от начала зацветания до созревания плодов	Окончание вегетации	Продолжительность вегетации, дни
		начало	массовое				
Ж. съедобная	30.04	17.05	28.05	12	39	15.10	169
Десертная	30.04	16.05	26.05	11	43	12.10	166
Голубое Веретено	29.04	15.05	23.05	8	41	15.10	170
Колокольчик	29.04	16.05	27.05	10	46	13.10	168
Павловская	30.04	16.05	27.05	10	46	12.10	166

Таблица 2

Даты начала созревания (верхняя строка) и массового созревания (нижняя строка) жимолости в 1999-2003 гг.

Вид, сорт	Дата созревания плодов					Продолжительность плодоношения, дни
	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	
Ж. съедобная	29.06	16.06	13.06	04.07	28.06	16
	05.07	28.06	28.06	16.07	14.07	
Десертная	29.06	26.06	20.06	04.07	28.06	10
	05.07	02.07	04.07	11.07	08.07	
Голубое Веретено	29.06	18.06	15.06	01.07	26.06	12
	05.07	26.06	01.07	07.07	08.07	
Колокольчик	05.07	26.06	20.06	04.07	28.06	12
	13.07	04.07	03.07	11.07	08.07	
Павловская	05.07	26.06	20.06	04.07	30.06	14
	13.07	04.07	04.07	11.07	14.07	

что ягоды жимолости при довольно больших размерах можно считать легкими. По величине плодов выделяются сорта Колокольчик, Павловская, Десертная: средняя их масса за пять лет составила 0.8-1.1 г, длина – 1.6-2.0 см, ширина – 0.9-1.1 см (табл. 3). В 2003 г. максимальная масса одного плода у сорта Павловская была 1.8 г, у Колокольчика и Десертной – 1.6 г. Длина при этом достигала 2.6, 2.8 и 2.0 см соответственно. Мелкие плоды у жимолости съедобной: средняя масса плода – 0.6 г, длина – 1.1 см, ширина – 0.8 см. В 2003 г. на посадках 1999 г. крупные плоды были у отборных форм 68, 1-17-59, 4-11-59, сорта Берель (табл. 4). Форма плодов жимолости очень разнообразна: округлая, овальная, цилиндрическая, яйцевидная, кувшиновидная, колокольчатая, веретеновидная и др. Форма плодов является одной из характеристик сорта, хотя мы наблюдали изменчивость этого признака и в пределах одного растения. Обертка может не полностью охватывать соплодие и завязи отчетливо видны в верхней части. В этом случае могут развиваться плоды причудливой, уродливой формы. Подобное явление отмечено у единичных плодов практически всех сортов и форм, но особенно часто встречается у сортов Колокольчик и Павловская.

Десертным, сладко-кислым вкусом и ароматом отличаются сорта Десертная, Колокольчик, Павловская, а также (по наблюдениям 2003 г.) отборные формы 1-17-59, П-373, сорт Васюганская. Кисло-сладковатый вкус с хорошо ощущаемой горечью у сорта Берель, отборной формы 4-11-59, кисло-горький вкус у жимолости съедобной. Следует отметить, что вкус плодов изменялся по годам в зависимости от погодных условий в период созревания. Например, в 2003 г. балл дегустационной оценки изучаемых сортов был ниже, чем в 2002 г., плоды исследуемых сортов были более кислыми и водянистыми на вкус. Это, скорее всего, связано с высокой влажностью почвы в период созревания плодов. У сорта Голубое Веретено в жаркую и сухую погоду в период созревания (2000 г.) плоды незначительно горчили.

Осыпаемость зрелых ягод считается одним из недостатков жимолости, препятствующих широкому введению ее в культуру [8]. У изученных сортов степень осыпаемости плодов различна. Легко осыпаются плоды сортов Голубое Веретено, Нижегородская Ранняя, Роксана, отборной формы 68. Плоды жимолости съедобной и сортов Десертная, Берель, отборной формы 4-11-59 практически не осыпаются, что является их несомненным достоинством. Остальные сорта и отборные формы имеют среднюю прочность прикрепления ягод к плодоножке. Потери урожая от осыпания ягод у них не превышают 3-5 %.

Спелые ягоды, как правило, обрываются без плодоножек. Кожица в месте отрыва не разрывается, поэтому собранные ягоды не «текут». Плоды жимолости съедобной, сортов Десертная, Берель, Колокольчик, отборной формы 4-11-59, для которых характерны плотные кожица и консистенция мякоти, способны храниться до трех дней, в холодильнике – до 5. Ягоды с нежной мякотью, как у сорта Васюганская, отбор-

Таблица 3

Характеристика плодов жимолости голубой (посадки 1996г.)

Вид, сорт	Средняя масса плода*, г	Длина средняя, см M ± σ	Ширина средняя, см M ± σ	Вкус, баллы		Осыпаемость плодов, баллы
				2002 г.	2003 г.	
Ж. съедобная	0.62	1.05±0.14	0.83±0.11	2.3	2.3	1
Десертная	0.89	1.46±0.17	1.11±0.12	4.7	3.8	0
Голубое Веретено	0.77	1.84±0.26	0.88±0.10	4.0	3.7	5
Колокольчик	1.07	1.94±0.34	0.98±0.15	4.7	3.8	3
Павловская	1.00	1.85±0.24	0.85±0.14	5.0	3.9	3

* В среднем за пять лет.

ных форм 68 и 1-143 подлежат быстрой переработке.

Жимолость относится к скороплодным ягодным культурам. Первые плоды созревают уже на следующий год после посадки 2-летних саженцев. Однако нарастание урожая у жимолости происходит медленно. Растения жимолости посадок 1996 г. дали первые единичные плоды в 1998 г. Жимолость съедобная и сорт Колокольчик проявили себя как скороспелые (табл. 5). Но уже в 2001 г. сорта Десертная и Голубое Веретено оказались более урожайными. В первые три

Таблица 4

Характеристика (M±σ) плодов некоторых сортов и отборных форм жимолости голубой (посадки 1999 г.), 2003 г.

Сорт, отборная форма	Масса плода, г	Длина средняя, см	Ширина средняя, см	Вкус, баллы	Осыпаемость плодов, баллы
Берель	0.88 ± 0.02	1.47 ± 0.21	0.89 ± 0.14	3.8	1
Васюганская	0.70 ± 0.21	1.71 ± 0.27	0.82 ± 0.12	4.4	2
Роксана	0.72 ± 0.04	1.60 ± 0.04	0.82 ± 0.02	3.9	4
68	0.91 ± 0.39	1.70 ± 0.36	0.99 ± 0.17	4.0	4
1-143	0.73 ± 0.02	1.32 ± 0.16	0.95 ± 0.12	4.2	2
1-17-59	0.90 ± 0.18	1.85 ± 0.29	0.71 ± 0.13	4.9	2
4-11-59	0.87 ± 0.02	1.66 ± 0.19	1.39 ± 0.33	3.2	1



Жимолость съедобная (*Lonicera caerulea subsp. edulis* Ledeb.).

года у всех сортов шло постепенное нарастание урожайности, но в 2002 г., как уже отмечалось выше, она резко упала. В 2003 г. жимолость полностью восстановилась, но урожай был все же ниже, чем в 2001 г. Наиболее урожайной оказалась жимолость съедобная (1.2 кг с куста). По литературным данным максимальная урожайность достигается примерно к десяти годам [3]. Изучаемые нами растения еще не достигли этого возраста, но уже на четвертом году плодоношения (2001 г.) их урожайность составила в среднем 0.6-2.1 кг с куста. В 2003 г. сорт Берель и отборная форма 4-11-59 (посадка 1999 г.) дали до 500 г плодов с куста, что может указывать на их скороплодность и потенциальную высокую урожайность.

В целом, урожайность жимолости голубой в условиях европейского Северо-Востока низкая и уступает

и всестороннее изучение дикорастущего исходного материала [5].

Для максимально полного раскрытия потенциальных возможностей сорта необходимо создавать растениям оптимальные условия для произрастания. Культивирование жимолости не доставляет особых хлопот, так как агротехника сравнительно несложна и сходна во многом с традиционными ягодными культурами, такими как смородина или крыжовник. Вместе с тем при выращивании жимолости есть некоторые специфические особенности. Для жимолости в саду следует отводить открытые, солнечные места, но защищенные от ветра. Можно использовать для ее выращивания пониженные участки рельефа, нижние части склонов. Почва должна быть влагоемкой, богатой органическим веществом и элементами минерального питания. Рациональная обрезка, а также систематическое внесение удобрений способствует увеличению продолжительности периода интенсивного плодоношения. В первые пять-семь лет после посадки растения обычно не обрезают, удаляют лишь поврежденные побеги и мелкие лежащие веточки в нижней части кроны. Укорачивание побегов у жимолости голубой не применяется, так как при этом удаляется большая и лучшая часть будущего урожая. С восьмого-десятого года начинают проводить регулярные омолаживающие обрезки по типу прореживания: удаляют стареющую верхушку скелетной ветви, переводя ее на молодое разветвление. В условиях культуры экономически оправдано выращивание этого растения на одном месте в течение 20-25 лет [1].

В заключение следует отметить следующее. Все изученные сорта и отборные формы жимолости достаточно адаптированы к условиям европейского Северо-Востока, характеризуются высокой зимостойкостью и слабо повреждаются вредителями. Жимолость голубая является самой ранней ягодной культурой, дающей ежегодный гарантированный урожай. Однако урожайность может снижаться за счет повреждения цветков в период весенних заморозков. По урожайности, крупноплодности, вкусовым качествам плодов выделяются сорта Колокольчик, Павловская, Десертная. Следует проводить отбор и селекцию жимолости на повышение урожайности в условиях Севера.

Таблица 5
Урожайность сортов жимолости синей в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УРОРАН за 1999-2003 гг. (кг/куст)

Вид, сорт	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Средняя урожайность за пять лет
Ж. съедобная	0.150	0.55	1.20	0.35	1.22	0.69
Десертная	0.042	0.85	2.10	0.50	0.65	0.84
Голубое веретено	0.060	0.80	1.20	0.30	0.78	0.63
Колокольчик	0.075	0.90	0.70	0.50	0.50	0.54
Павловская	0.020	0.60	0.60	0.50	0.60	0.46

данным, приводимым по другим регионам. Максимальные урожаи были получены в Сибири и на Дальнем Востоке – до 7-10 кг ягод с одного растения. В средней полосе и на Северо-Западе России средняя урожайность большинства сортов в период полного плодоношения составляет 1.5-3.5 кг ягод с куста [8]. Но в то же время жимолость и в этих регионах относится к культурам с невысокой урожайностью, уступая по этому показателю традиционным ягодным культурам: смородине, крыжовнику и малине. Для увеличения урожайности и качества плодов необходимо вести селекционную работу с жимолостью голубой в местных условиях, используя лучшие из имеющихся сортов и местный исходный материал, адаптированный к условиям произрастания. Актуальными являются сбор

ЛИТЕРАТУРА

1. Дулесова К.Н. Плодово-ягодные культуры // Агробиологические ресурсы Республики Коми и их рациональное использование. Сыктывкар, 1999. С. 176-183.
2. Дулесова К.Н., Урнышева Т.Г. Жимолость. Сыктывкар, 1986. 10 с. – (Выставка достижений с/х Коми АССР).
3. Куклина А.Г. Результаты сортоизучения жимолости синей в Московской области // Бюл. ГБС, 1999. Вып. 177. С. 24-28.
4. Плеханова М.Н. Особенности фенологии жимолости со съедобными плодами в Ленинградской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1978. Т. 62, вып. 3. С. 110-114.
5. Плеханова М.Н. Итоги и перспективы селекции жимолости синей во ВНИИР им. Н.И. Вавилова //

Состояние и перспективы развития садовых культур: Матер. междунар. науч.-методич. конф. Воронеж, 2003. С. 112-116.

6. Плеханова М.Н., Бочкарникова Н.М. Жимолость. Л., 1983. 32 с. – (Каталог мировой коллекции ВИР; Вып. 386).

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 608 с.

8. Скворцов А.К., Куклина А.Г. Голубые жимолости: ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России. М.: Наука, 2002. 160 с.

ЮБИЛЕЙ

Дорогую **Нину Пантелеймоновну Фролову** поздравляем!

В июне ей исполняется 65!

Закончив в 1962 г. Сыктывкарский пединститут, она с большим энтузиазмом занялась педагогической деятельностью. Школьникам повезло! Преподавание биологии приносило ей большую радость и удовольствие.

Судьба, однако, распорядилась иначе — в декабре 1964 г. она стала научным сотрудником лаборатории интродукции растений. Ее, большую любительницу природы, по-настоящему увлекла разрабатываемая лабораторией проблема изучения внутривидового разнообразия интродуцируемых в республику растений. Красавица мальва, приглянувшаяся ей еще в пору работы на пришкольном юннатском участке, стала главным объектом ее изучения, а чудесная модификация мальв по окраске, провоцируемая Севером, — предметом пристального анализа, а также оживленного обсуждения в письмах к немецкому коллеге профессору Даннерту. Коллекционные гряды мальвы на Вильгортской биологической станции тянулись на десятки метров, поражая своей ухоженностью и красотой. Изумляло разнообразие форм! Меткий глаз Нины Пантелеймоновны безошибочно замечал любые отклонения от нормы! В 1971 г. она защитила диссертацию по мальвам. Растение заняло достойное место в строю новых кормовых культур в стране. За 12 лет научной работы в лаборатории интродукции Нина Пантелеймоновна прошла прекрасную школу Н.И. Вавилова под руководством К.А. Моисеева и ленинградских кураторов из БИН(а) В.С. Соколова, И.Ф. Садиперовой, П.Ф. Медведева. Органически впитала в себя все ее достоинства, проявляющиеся в первоклассной методике постановки полевого опыта, — масштабность, идеальный порядок, четкость.

В 1976 г. Нине Пантелеймоновне предложили заняться проблемой предпосевного облучения семян овощных и кормовых растений. И снова масштабность экспериментов, отработка режимов облучения семян различных сельскохозяйственных культур, массовое внедрение приемов предпосевного облучения в совхозах Севера. Работа на износ, с полной отдачей.

Чернобыльская авария потребовала мобилизации всех радиобиологов Института на ликвидацию ее последствий. И тут как никогда пригодился меткий глаз Нины Пантелеймоновны. Благодаря ее чутью и наблюдательности, в ходе обследования пораженной радиацией травянистой растительности украинского Полесья были выделены наиболее перспективные виды растений, которым предстояло сыграть индикаторную роль для последующего радиационного мониторинга, но 1991 год, год распада СССР, поставил шлагбаум на пути дальнейшего научного поиска...

Когда сегодня спрашиваешь юбиляру, чем бы она предпочла заняться в жизни, если все пришлось начинать сначала, она, не задумываясь, отвечает — растениями. А потом, слегка помедлив, добавляет — в школе тоже было интересно! Человек талантливый, живой только так и может ответить. А Нина Пантелеймоновна, безусловно, человек талантливый. Вокруг нее — всегда поле деятельности. Результаты ее труда так зримы и выразительны. А еще — любой сослуживец не упустит случая сказать о ее добром сердце.

Нам повезло, что мы многие годы работали вместе, жили общими заботами и проблемами.

Спасибо вам, дорогая Нина Пантелеймоновна, великая труженица и добрая заботливая душа, рядом с которой было тепло и надежно.

*От всей души поздравляем Вас с днем рождения!
И, конечно же, желаем крепкого здоровья, любви близких и родных
и еще долго, долго радовать любимых внуков и детей и всех нас.*

Радиоэкологи



ИТОГИ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА
ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ВАЖЬЕЛЬЮ»д.б.н. С. Дегтева, м.н.с. М. Дулин, д.б.н. Г. Железнова, к.б.н. В. Канев, м.н.с. Д. Косолапов,
к.б.н. Т. Пыстина, асп. Н. Семенова, к.б.н. Т. Шубина

Видовой состав листостебельных мхов

В процессе ботанических исследований, проведенных на территории комплексного заказника «Важьелью», были получены новые сведения о характере мохового покрова, видовом составе листостебельных мхов и установлены особенности бриофлоры. В составе флоры листостебельных мхов заказника насчитывается 85 видов из 53 родов и 25 семейств. Наибольшее число видов зарегистрировано в следующих семействах – *Amblystegiaceae* (12 видов), *Brachytheciaceae*, *Mniaceae* и *Dicranaceae* (по 8), *Bryaceae* и *Sphagnaceae* (по 6) и родах *Dicranum* и *Sphagnum* (по 6 видов) и *Brachythecium* (5). Широкое распространение на территории заказника разнотравных еловых, березовых и осиновых лесов, формирующихся в условиях достаточно хорошей обеспеченности элементами минерального питания, способствует увеличению разнообразия семейств *Brachytheciaceae* и *Mniaceae*. Представители семейств *Amblystegiaceae* и *Sphagnaceae* характерны для экотопов с избыточным увлажнением, которые так часто встречаются в заказнике.

Хвойные леса на территории заказника представлены сосновыми и еловыми сообществами. Наименьшим в идювым разнообразием листостебельных мхов характеризуются сосновые кустарничково-зеленомошные леса. В их почти сплошном (ОПП до 90 %) моховом покрове доминирует *Hylocomium splendens* с примесью *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum* и *Ptilium crista-castrensis*. Еловые леса отличаются не только хорошо развитым напочвенным покровом, но и разнообразным видовым составом листостебельных мхов. Наибольшее число видов листостебельных мхов (29) зарегистрировано в ельниках разнотравных. Моховой покров здесь развит слабо, почтине выражен (ОПП от 7 до 10 %). Мхи, не выдерживая конкуренции со стороны сосудистых растений, заселяют лишь незначительные по площади свободные микроместообитания. На почве небольшими куртинками встречаются *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *R. subpinnatus*, *Climacium dendroides*, *Rhodobryum roseum*, *Plagiomnium medium*. Незадернованные участки, образовавшиеся после вывалов, зарастают пионерными видами и мохообразными (*Pogonatum urnigerum*, *Ceratodon purpureus*) и обыч-

ными таежными видами (*Polytrichum commune*, *Plagiomnium medium*). На почвенном коме, остающемся на корнях выпавших при ветровале деревьев, поселяются *Brachythecium salebrosum*, *B. starkei*, *Campylium sommerfeltii*, *Plagiomnium laetum* и др. (фото 1). Самый разнообразный набор видов характерен для таких субстратов, как комли деревьев и гниющая древесина. На основаниях стволов елей и берез регистрируются почти одни и те же виды листостебельных мхов – *Sanionia uncinata*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum fuscescens*, *D. scoparium*, *Ptilium crista-castrensis*, *Plagiomnium laetum*, *Brachythecium reflexum*. Упавшие стволы и пни почти сплошь покрыты мхами, многие из которых встречаются и на комлях деревьев (фото 2).

Большое число видов мхов (26) отмечено в березово-еловых папоротничково-хвощево-сфагновых лесах. Общее проективное покрытие мхов в них составляет 60-80 %. В образовании мохового покрова на участках с застойным увлажнением активно участвуют *Sphagnum girgensohnii* и *Polytrichum commune* часто с примесью *Aulacomnium palustre*, *Plagiomnium ellipticum*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Calliergon cordifolium*. Небольшими пятнами постоянно встречаются *Climacium dendroides*, *Rhodobryum roseum*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *R. magnifolium*, *Sphagnum warnstorffii*,



Фото 1. На почвенном коме, сохраняющемся на корнях выворотов, поселяются различные виды мхов. Здесь и далее фото М. Дулина.

Cirriphyllum piliferum. На более сухих местах растут *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *R. subpinnatus*. Комли деревьев и гниющая древесина почти не отличаются по видовому составу листостебельных мхов. Здесь обычно поселяются *Sanionia uncinata*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Brachythecium reflexum*, *B. starkei*, *Dicranum fuscescens*.

Высокие значения проективного покрытия мхов (от 70 до 95 %) отмечены также и для ельников кустарничково-зеленомошных. Эти лесные сообщества являются наиболее характерными для подзоны средней тайги. В напочвенном покрове доминируют типичные таежные виды – *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Dicranum scoparium*. Помимо перечисленных мхов, на почве произрастают также *Rhytidadelphus subpinnatus*, *Polytrichum commune*, *Ptilium crista-castrensis*. Несмотря на хорошее развитие мохового покрова, разнообразие мхов в еловых кустарничково-зеленомошных лесах заметно снижается. В подобных ельниках было зарегистрировано всего семь-девять видов. На поваленных стволах и пнях поселяются те же мхи, что и в березово-еловых папоротничково-хвощево-сфагновых лесах.

Хорошо развит напочвенный покров в заболоченных березовых хвощево-вахтено- и хвощево-сфагновых лесах (ОПП мхов от 80 до 95 %). Основными доминантами мохового покрова являются сфагновые (*Sphagnum girgensohnii*, *S. warnstorffii*) и бриевые мхи (*Polytrichum commune*, *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*, *Pleurozium schreberi*). В обводненных понижениях, а особенно в местах с проточным увлажнением, всегда присутствуют *Tomentypnum nitens*, *Paludella squarrosa*, *Helodium blandowii*, *Cratoneuron filicinum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Plagiomnium ellipticum*, *P. medium*, *Brachythecium mildeanum*. Комли берез массово заселяют *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*, *Pleurozium schreberi*, *Rhizomnium magnifolium*, *Sphagnum girgensohnii*, *S. warnstorffii*, *Plagiomnium medium*. Постоянными обитателями гниющей древесины в заболоченных березняках являются *Sanionia uncinata*, *Climacium dendroides*, *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus aduncus*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum fragilifolium*.

В разнотравных березняках, имеющих вторичное происхождение, моховой покров выражен слабо, его покрытие варьирует от 5 до 7 %. Небольшие куртинки *Rhytidiadelphus triquetrus*, *R. subpinnatus*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum* и *D. scoparium* образуются на сухих или умеренно в лажных участках, а на более сырой почве поселяются *Plagiomnium ellipticum*, *P. medium*, *Polytrichum commune*, *Climacium dendroides*. Гниющая древесина является более заселяемым субстратом, чем почва, здесь всегда присутствуют не только эпиксильные, но и напочвенные виды мхов. Чаще других видов на валеже и пнях в березняках разнотравных растут *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum juniperinum*, *Plagiothecium laetum*, *P. denticulatum*, *Sanionia uncinata*, *Brachythecium salebrosum*, *Dicranum fuscescens*, *D. scoparium*, *D. polysetum*.

В осиновых лесах заказника «Важъелью» моховой покров выражен в разной степени. В травяных осинниках ОПП мхов варьирует от 10 (в сообществах снытевой ассоциации) до 40 % (в кустарничково-разнотравной). Только кустарничково-зеленомошные осиновые леса отличаются хорошо развитым напочвенным покровом (ОПП мхов 60-80 %). Эпигейные мхи в перечисленных сообществах осины представлены почти одним и тем же набором видов – *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*. В сырых понижениях часто растут *Plagiomnium ellipticum*, *P. medium*, *Climacium dendroides*, реже – *Polytrichum commune* и мезотрофные виды рода *Sphagnum*. На гниющей древесине в зависимости от степени ее разложения фиксируются различные группы мхов: эпигейные, эпифитные и эпиксильные. На упавших стволах регистрировали практически все виды эпифитных мхов. Из эпигейных мхов чаще всего отмечали *Dicranum polysetum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Plagiomnium cuspidatum*, а из видов, растущих преимущественно на гниющей древесине, массово встречались *Brachythecium salebrosum*, *Amblystegium serpens*, *Campylidium sommerfeltii*, *Dicranum fuscescens*, *Plagiothecium laetum*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*. Компли осин обрастают целыми сплетениями из *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Climacium dendroides*, *Platydictya subtilis*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Sanionia uncinata*, *Thuidium recognitum*, *Isopterygiopsis pulchella*, из которых выше по стволу поднимается лишь *Sanionia uncinata*. Кора осин на высоте от одного до двух метров заселена немногими мхами, большинство из которых являются типичными эпифитами в лесах таежной зоны – *Pylaisiella polyantha*, *P. selwynii*, *Orthotrichum spe-*



Фото 2. Упавшие стволы почти сплошь покрыты мхами.

ciosum, *O. obtusifolium*, *Neckera pennata* (фото 3). Перечисленные виды способны выдерживать неблагоприятные условия окружающей среды, особенно в зимний период года, и произрастать на стволах осин и выше двух метров. Например, *Pylaisiella polyantha* и *Neckera pennata* отмечались на отметах до трех метров, а представители рода *Orthotrichum* даже выше четырех метров. Эпифиты селятся на коре деревьев в тех местах, где больше всего задерживается влаги и снега, т.е. на внешней стороне наклонных стволов и ветвей.

На территории заказника «Важъелью» помимо лесных ценозов были обследованы и болотные. Болота в основном низинного и переходного типа с проточным увлажнением, часто облесенные березой. По окраинам вахто-осоковых и осоково-сфагновых болот растут не только болотные, но и лесные виды мхов, среди которых *Timmia bavarica* и *Dicranum majus* отмечены в пределах заказника только в таких местообитаниях. В мочажинах обычно широко распространены виды – *Sphagnum riparium*, *S. fallax*, *Warnstorfia exannulata*, *Calliergon giganteum*, *C. cordifolium*, а на участках болот с проточным увлажнением



Фото 3. *Orthotrichum speciosum* Nees ex Sturm – типичный представитель эпифитных мхов, произрастающий в таежных лесах преимущественно на коре осин.

обильны индикаторы ключевого питания – *Cratoneuron filicinum*, *Helodidium blandowii*, *Paludella squarrosa*, *Palustriella commutata*, *Tomentypnum nitens*. В центре болот, часто в обводненных местах, встречаются *Warnstorfia exannulata*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Calliergonella cuspidata* и некоторые другие в иды мхов. Видовой состав листостебельных мхов заболоченных хвощево-вахтово- и хвощеосфагновых березовых лесов идентичен таковому сменяющих их во времени низинных болот ключевого питания.

Исследован также видовой состав мхов нарушенных местообитаний. Обочины и колеи лесных дорог зарастают мхами преимущественно из окружающих растительных сообществ. На сухих и умеренно увлажненных задернованных участках почвы обычны лесные виды (*Polytrichum juniperinum*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Brachythecium reflexum*, *B. salebrosum*), а на переувлажненных – болотные (*Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*). На песчаной почве поселяются виды мхов, характерные для обнаженных грунтов – *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Pogonatum urnigerum*, *Barbula unguiculata*. В подобном местообитании был обнаружен *Pohlia andalusica* – вид, редкий для территории Республики Коми. Это в торая находка вида в нашем регионе. Ближайшее место произрастания *Pohlia andalusica* находится на территории Печоро-Илычского заповедника.

В пойме р. Важъелью на разнотравно-злаковых лугах обычны влаголюбивые мхи – *Calliergon cordifolium*, *Climacium dendroides*, *Hypnum lindbergii*, *Plagiomnium ellipticum*, *Philonotis fontana* и некоторые другие в иды. Обнаружены и типичные водные мхи (*Fontinalis antipyretica*, *Dichelyma falcatum*, *Leptodictyum riparium*), которые обитают либо в воде, либо у самой ее кромки, прикрепляясь к древесине или камням.

Географическая и экологическая структуры изученной флоры мхов заказника «Важъелью» являются типичными для подзоны средней тайги. Преобладают бореальные виды (их 59 или 69 %), предпочитающие местообитания со средними условиями увлажнения. Самыми распространенными видами листостебельных мхов, господствующими в напочвенном покрове лесных ценозов, являются *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium*. Постоянными обитателями проточных низинных болот заказника являются такие виды, как *Tomentypnum nitens*, *Cratoneuron filicinum*, *Helodidium blandowii*, *Paludella squarrosa*, *Palustriella commutata*, *Warnstorfia exannulata*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Calliergonella cuspidata*,

Sphagnum warnstorffii, многие из которых выступают индикаторами ключевого питания. В заказнике обнаружены охранные виды, редкие как в нашей республике (*Barbula unguiculata* и *Dichelyma falcatum*), так и в Европе (*Neckera penata*). Интересна находка *Pohlia andalusica* – вида, характерного для незадернованных сырых песчаных почв таежной зоны, но немногочисленного в нашем регионе. Наибольшее разнообразие листостебельных мхов (в том числе и редких видов) в заказнике «Важьелью» наблюдается в осиновых лесах и лесных сообществах с примесью осины, а также на низинных болотах.

Видовой состав печеночников

В результате обработки собранной в 2003 г. коллекции было установлено, что флора печеночников заказника «Важьелью» представлена 34 видами из 23 родов и 16 семейств. Видовое богатство печеночников в резервате невелико и составляет примерно 30 % от числа видов, отмеченных для подзоны средней тайги Республики Коми. Это указывает на необходимость проведения дальнейших исследований. Несмотря на невысокое видовое разнообразие флоры печеночников исследуемого заказника, в его пределах было выявлено два вида – *Crossogina autumnalis* и *Jungermannia pumila*, относительно редко встречающихся на территории Республики Коми. Первый из отмеченных печеночников может рассматриваться как индикатор старовозрастных лесов, поскольку на территории Республики Коми этот вид встречается преимущественно в спелых и перестойных хвойных и хвойно-лиственных сообществах. Второй из упомянутых видов часто пропускают при сборах из-за малых размеров. Распространение *Jungermannia pumila* на территории Республики Коми связано большей частью с Тиманской возвышенностью и Уралом (местами выхода на поверхность кальцийсодержащих пород). Находка этого арктомонтанного вида в равнинной части республики расширяет представления об его экологии.

Анализ списка видов печеночников заказника «Важьелью» позволил выявить некоторые закономерности. Десять ведущих семейств исследуемой флоры печеночников включают 28 видов (82.4 % общего числа видов во флоре), что типично для флор печеночников севера Голарктики. Четыре ведущих по числу видов семейства, составляющие основу флоры, включают более половины ее видового состава (58.8 %), что характерно для таежных флор. Для флоры печеночников заказника, как и для большинства северных флор, характерно преобладание в спектре ведущих семейств *Lophozia* (23.5 % видового состава всей флоры). Высокий ранг семейства *Scapaniaceae* (14.7 %), занимающего

второе место в спектре, характерен для таежных флор европейского Севера России. Значительная доля (11.8 %) южного семейства *Geocalycaceae* хорошо согласуется с равнинным характером территории района исследования. Особенностью таксономического состава флоры заказника «Важьелью» является появление в спектре ведущих семейств *Conocephalaceae* единственным представителем – *Conocephalum conicum*, распространение которого связано с районами, имеющими на своей территории выходы пород, содержащих кальций.

В спектре ведущих родов выделяется основная тройка, включающая такие роды, как *Scapania* (содержит 14.7 % всего видового состава флоры заказника), *Cephalozia* и *Lophozia* (по 8.8 %). Лидирующее положение родов *Scapania* и *Lophozia* в целом характерно для флор печеночников севера Голарктики. Высокое положение рода *Cephalozia*, по-видимому, связано с равнинным характером территории района исследования и преобладанием на ней лесных сообществ. Во флоре заказника «Важьелью» высока доля маловидовых (один-два вида) семейств (41.2 % видового состава всей флоры) и родов (67.6 %), что сближает ее с другими флорами печеночников таежной зоны.

Флору печеночников заказника «Важьелью» составляют виды с широким типом ареала: циркумполярным и почти циркумполярным. Среди представителей этих групп наиболее часто встречаются *Lepidozia reptans*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Pellia neesiana*, *Lophocolea heterophylla*, *Plagiochila porelloides*, *Scapania curta* и др.

Среди широтных географических элементов флоры печеночников заказника (рис. 1) в ведущую роль играют арктобореально-монтанная (44.1 %) и бореальная (38.2 %), что характерно для таежных флор европейского севера России. В качестве примера арктобореально-монтанной флоры можно указать такие печеночники, как *Lophozia longidens*, *Scapania irrigua*, *Cephalozia lunulifolia* и *Calypogeia integristipula*, а бореальных – *Chiloscyphus pallescens*, *Lophozia silvicola*, *Crossocalyx hellerianus* и др. Особенности географической структуры флоры печеночников заказника выражаются в присутствии представителей мон-

танного (*Scapania undulata*), арктомонтанного (*Jungermannia pumila*) и неморального (*Crossogina autumnalis*) элементов. Группа космополитных видов представлена обычными для таежной зоны печеночниками – *Aneura pinguis*, *Cephalozia bicuspidata* и *Marchantia polymorpha*.

Анализ экологических групп (по отношению к условиям увлажнения) показал (рис. 2), что ведущее положение во флоре печеночников заказника «Важьелью» занимает группа мезофитных видов (52.9 % от числа всех видов во флоре). Значительна доля гигро-мезофитных (23.5 %) и гигрофитных (11.8 %) видов. В целом, наблюдаемое распределение видов по экологическим группам сходно с таковым в других флорах печеночников таежной зоны.

Проведение эколого-ценотического анализа флоры печеночников заказника «Важьелью» позволило расположить основные типы мест обитаний в следующий ряд по числу выявленных в них видов печеночников: леса (20 видов), болота (11), нарушенные и прибрежно-водные местообитания (7 и 5 видов соответственно), луга (2).

Среди лесных формаций наиболее богатой по числу видов печеночников является формация смешанных лесов (14 видов). В осинниках и березняках число видов находится примерно на одном уровне (9 и 7 видов соответственно). Наименьшее число печеночников отмечено в ельшаниках (3 вида), что объективно связано с их флористической обедненностью по сравнению с другими лесными формациями. Следует отметить, что 41.2 % видов флоры заказника отмечены только в лесных сообществах, т.е. являются специфическими для лесов. Примечательно, что типичных лесных видов могут служить такие печеночники, как *Cephalozia lunulifolia*, *Lophozia longidens*, *Lepidozia reptans*, *Lophozia silvicola*, *Radula complanata*, *Ptilidium pulcherrimum* и др. Большая часть отмеченных в лесных сообществах видов – это эпиксилы. Собственно эпигейных видов здесь нет, на почве отмечаются лишь виды, характеризующиеся широкой экологической амплитудой – *Lophocolea heterophylla*, *Orthocaulis kunzeanus* и др. Из облигатных эпифитов зарегистрирован только один вид – *Radula complanata*.

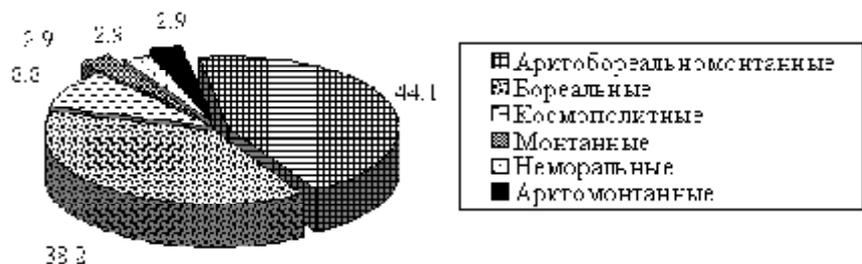


Рис. 1. Широтные географические элементы (%) во флоре печеночников заказника «Важьелью».

Нарушенные местообитания (лесные дороги, придорожные склоны, просеки) и прибрежно-водные местообитания (почва, поваленные деревья по берегам реки Важелью) характеризуются меньшим видовым богатством печеночников. В этих местообитаниях преобладают эпигейные виды. Характерными для нарушенных местообитаний являются *Scapania curta*, *Scapania irrigua*, *Isopachis bicrenatus*, *Aneura pinguis* и др. В прибрежно-водных местообитаниях чаще всего встречаются *Marchantia polymorpha*, *Plagiochilaporelloides*, *Pellia neesiana* и др. Специфических видов в этих типах местообитаний меньше, соответственно 14.7 и 8.8 % общего числа видов во флоре. Видовое богатство болот заказника (были обследованы исключительно низинные гипновые болотные сообщества) сравнительно высокое (11 видов печеночников). Видовой состав низинных болот во многом схож с таковым прибрежно-водных местообитаний. Так, на болотах отмечены влаголюбивые *Marchantia polymorpha*, *Scapania irrigua*, *Pellia neesiana* и др. Правда, присутствуют и характерные для болотных сообществ виды, например, *Scapania paludicola*. Особый интерес вызывает находка среди болотных видов такого печеночника, как *Leiocolea heterocolpos*. Распространение этого арктобореального монтанного гигромезофитного вида преимущественно связано с районами, где имеются выходы кальцийсодержащих пород (известняков). Наравнинных участках этот вид встречается довольно редко и приурочен, как правило, к гниющей древесине в заболоченных лесах или на болотах. Специфических видов на болотах выявлено мало: *Cephalozia bicuspidata*, *Cephalozia pleniseps* и *Scapania paludicola*. Крайне беден видовой состав печеночников лугов, там найдены только *Chiloscyphus polyanthos* и *Pellia neesiana*. Дополнительные исследования, вероятно, пополнят видовой список для луговых сообществ. Специфических видов печеночников в группе луговых местообитаний не выявлено.

Анализ распределения видов печеночников во флоре заказника «Важелью» по основным типам субстратов позволил выстроить следующий ряд: гниющая древесина (25 видов), почва (13), стволы и комли деревьев (11). Учитывая, что лесной тип растительности преобладает на территории заказника, такое распределение печеночников между типами субстрата можно рассматривать как вполне закономерное. Видов, встречающихся исключительно на гниющей древесине, довольно много (32.4 % общего числа видов во флоре), это большей частью лесные печеночники. Количество видов, связанных с почвой, также значительно (23.5 %). Эта группа представлена печеночниками прибрежно-водных и нарушенных местообита-

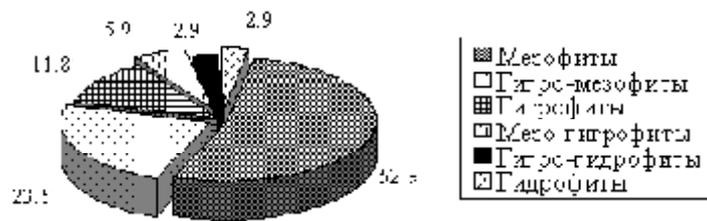


Рис. 2. Экологические группы (по отношению к условиям увлажнения) во флоре печеночников заказника «Важелью» (%).

ний. Группа видов стволов и комлевых частей деревьев по своему видовому составу сходна с группой видов, произрастающих на гниющей древесине. Только один печеночник – облигатный эпифит *Radula complanata*, является специфическим для этой субстратной группы.

Таким образом, флора печеночников заказника «Важелью» по своей таксономической, географической, экологической и эколого-ценотической структурам в общих чертах сходна с большинством таежных флор европейского севера России. Выявление в пределах заказника местообитаний сравнительно редких индикаторных видов свидетельствует о сохранении на его территории фрагментов старовозрастных лесных сообществ.

Лишениобиота

На основе обработки коллекции лишайников, собранной в разные годы (1995, 1996, 2003 гг.) на территории комплексного заказника «Важелью», составлен список лишайников, включающий 144 вида лишайников из 29 семейств и 55 родов. Один вид – *Leparia incana*, не относится ни к одному семейству.

Набор ведущих по числу видов семейств типичен для таежных районов Голарктического флористического царства. Наиболее крупными семействами являются *Parmeliaceae*, *Cladoniaeae* и *Coniocubaceae* (табл. 4). Десятка самых крупных семейств объединяет в своем составе более половины лишайников (73.6 %), что также характерно для лишениобиты северных регионов. Представители этих семейств играют большую роль как в сложении напочвенного покрова таежных лесов (*Cladoniaeae*, *Peltigeraeae*), так и в образовании эпифитных и эпиксильных лишениосинузий (*Parmeliaceae*, *Coniocubaceae*, *Physciaceae*). Бореальный характер изученной лишениобиты проявляется и в спектре ведущих родов за счет высокого положения родов *Cladonia*, *Chaenotheca*, *Peltigera*, *Usnea*, *Bryoria*, распространение большинства представителей которых ограничено таежной зоной.

Географический анализ также подтверждает типично бореальный характер изученной лишениобиты – 99 видов лишайников (68.8 %) отнесены к бореальной группе. Неморальную географическую группу составляют 20 видов (13.9%),

мультизональную – 16 (7.6 %), монтанную – 9 (6.3 %). Анализ распределения видов по типам ареалов также не выявил специфических особенностей лишениобиты заказника, поскольку подавляющее большинство лишайников (90.3 %) имеет обширные ареалы. Так, в Голарктике встречаются 45 видов (31.3%), а мультирегиональным распространением обладают 85 таксонов (59.0 %). Видов, имеющих ограниченное распространение (евро-американских, евразийских) в мире, в всего 14.

Среди эколого-субстратных групп преобладают эпифитные лишайники (91 вид, 63.2 %). Затем следуют эпиксилы (26 видов, 18.1 %) и эпигейды (18 видов, 13.2 %). Эпифиты и паразиты насчитывают 6 и 2 вида соответственно.

Распределение по экобиоморфам обнаружило преобладание лишайников с накипной жизненной формой (65 видов, 45.1 %), далее по убыванию следуют кустистые (40 видов, 27.7 %), листоватые (36 видов, 25.0 %) и чешуйчатые (три вида, 2.1 %) лишайники.

Детальное выявление видового состава лишайников и описание покрова эпифитных и эпиксильных синузий в пределах заказника «Важелью» нами было проведено в следующих лесных сообществах: ельники (чернично-долгомошные, чернично-зеленомошные), сосняки (кустарничково-зеленомошные), смешанные березово-еловые и осиново-еловые леса зеленомошные, березняки (вахтово-осоковые, разнотравные, травянисто-сфагновые), ольшаники крупнотравные, а также на низинных болотах.

Всего в лесах заказника отмечен 61 вид лишайников. Среди различных формаций лесов наиболее богаты видами ельники – 44 вида. Набор видов лишайников, массово заселяющих в етви елей в еловых лесах, в целом типичен для ельников средней тайги. Из числа самых обычных следует указать *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *Platismatia glauca*, *Tuckermanniopsis chlorophylla*, *Vulpicida pinastri*, *Evernia mesomorpha*. Часто встречается представитель рода *Usnea* (особенно *U. filipendula*, *U. subfloridana*) и *Bryoria* (*B. capillaris*, *B. fuscescens*, *B. nadvornikiana*). В основании стволов почти постоянно произрастают кладонии (преимущественно *Cladonia coniocraea*, *C. ceno-tea*). На валеже и колодах ели и других видов деревьев отмечены разнообраз-

Таблица 4

Ведущие семейства и роды лишайников заказника «Важъелью»

Семейство	Ранг семейства	Число видов	Род	Ранг рода	Число видов
<i>Parmeliaceae</i>	1	23	<i>Cladonia</i>	1	15
<i>Cladoniaceae</i>	2	17	<i>Chaenotheca</i>	2	12
<i>Coniocubaceae</i>	3	13	<i>Peltigera</i>	3	9
<i>Peltigeraceae</i>	4	9	<i>Usnea</i>	4	7
<i>Physciaceae</i>	5	8	<i>Bryoria</i>	5	6
<i>Bacidiaceae</i>	6-7	7	<i>Ramalina</i>	6	5
<i>Lecanoraceae</i>	6-7	7	<i>Bacidia</i>	7-13	4
<i>Alectoriaceae</i>	8-9	6	<i>Calicium</i>	7-13	4
<i>Mycocaliciaceae</i>	8-9	6	<i>Chaenothecopsis</i>	7-13	4
<i>Micareaeae</i>	10-11	5	<i>Lecidea</i>	7-13	4
<i>Ramalinaceae</i>	10-11	5	<i>Micarea</i>	7-13	4
			<i>Mycobilimbia</i>	7-13	4
			<i>Physcia</i>	7-13	4

Coniocubaceae и *Mycocaliciaceae*, роды *Chaenotheca*, *Calicium* и *Chaenothecopsis*, относящиеся к пор. *Caliciales*, вошли в десятку ведущих. Пять представителей калициевых лишайников, встречающихся на территории заказника, охраняются в республике (*Chaenotheca gracillima*, *C. hispidula*, *C. laevigata*, *C. subrosicida*, *Cybebe gracilentata*). В заказнике «Важъелью» указанные виды отмечены на коре (*Chaenotheca laevigata*, *C. subrosicida*) и гнилой древесине пней (*Chaenotheca gracillima*, *C. hispidula*) ели, а также в расщелинах коры березы (*Cybebe gracilentata*).

Сосновые леса не получили широко распространения на территории комплексного заказника «Важъелью». Нами был обследован лишь небольшой по площади участок – сосняк кустарничково-зеленомошный. Общее число выявленных видов лишайников – 37. Из эпифитов наиболее обычными для стволов сосен являются *Bryoria capillaris*, *B. nadvornikiana*, *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, *Vulpicida pinastri*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperoptha*, *Tuckermanniopsis chlorophylla*. Часто встречаются *Evernia mesomorpha*, *Usnea filipendula*, *U. subfloridana*. Комлевая и нижняя часть стволов помимо некоторых обычных эпифитных видов, указанных выше, заселяются лишайниками, образующими напочвенный покров. Это разнообразие представители родов *Cladonia* (*C. bacilliformis*, *C. cenotea*, *C. fimbriata*). На разлагающихся колодах с осны помимо многочисленных кладоний (обычно *Cladonia coniocraea*, *C. cenotea*, *C. fimbriata*, *C. bacilliformis* и некоторые другие), растут пельтигеры (*Peltigera canina*, *P. polydactylon*).

Обследованный сосняк характеризуется смешанным составом, в древостое высока примесь осины, изредка встречаются пихта, береза и ель. В подлеске постоянно присутствует можжевельник. За счет этих древесных видов происходит обогащение лишайнобиоты сосновых лесов. Например, только на стволах осины отмечено десять видов лишайников, среди которых чаще других встречаются *Leptogium saturninum*, *Mycobilimbia carneoalbida*, *M. epixanthoides*, *Nephroma resupinatum*, а также встречены *Leptogium teretiusculum* и *Lobaria pulmonaria*, виды, включенные в «Красную книгу Республики Коми».

Хорошо развитый напочвенный моховой покров определяет низкое разнообразие собственно эпигейдов – всего 3 вида (*Peltigera canina*, *P. polydactylon*, *Cetraria islandica*). Обилие этих лишайников на почве низкое, произрастают они в основном на упавших стволах и в основаниях деревьев.

После сосняков по числу видов лишайников следуют хвойно-мелколиственные леса. Всего в различных ассоциациях с смешанных лесов выявлено 36 видов лишайников. В сложении стволо-

вые представители родов *Cladonia* (*C. coniocraea*, *C. fimbriata*, *C. botrytes* и др.), *Peltigera* (*P. canina*, *P. didactyla* и др.), *Cetraria islandica*, *Lecanora symmicta*.

В составе древостоя обследованных еловых лесов присутствуют береза, пихта, осина, в подлеске – ива, рябина. Лишайники активно заселяют эти форофиты. Особенно богаты видами осина, ива и рябина, на старых стволах которых помимо обычных лишайников можно встретить и довольно редкие *Nephroma bellum*, *N. parile*, *Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata*, *Ramalina thrausta*, *Collema furfuraceum*, *Leptogium teretiusculum*, *Cheiromycina flabelliformis* и некоторые другие. Многие из них охраняются на республиканском уровне (табл. 5). Особенно ценна находка исчезающего вида *Cheiromycina flabelliformis*, обнаруженного в нижней части ствола *Salix caprea*.

На старых замшелых стволах березы также отмечены охраняемые лишайники *Hypogymnia bitteri* и *H. vittata*, несмотря на то, что число редких видов на березе, как правило, невысоко.

На ветвях ели также обнаружены «краснокнижные» макролишайники – это *Evernia divaricata*, *Ramalina roesleri*, *R. thrausta* и *Tuckneraria laureri*. В подавляющем большинстве случаев приведенные выше виды были отмечены во влажных ельниках, сформированных в долине р. Важъелью. В данных насаждениях зафиксировано и значительное разнообразие лишайников пор. *Caliciales*, многие из которых являются общепризнанными индикаторами старовозрастных лесов. Отмеченная закономерность отражена уже в спектре ведущих семейств и родов (табл. 4). Семейства

Таблица 5

Список охраняемых видов лишайников, произрастающих в заказнике «Важъелью»

Вид	Категория охраны	Смешанные леса	Ельники	Березняки	Сосняки	Болота
<i>Chaenotheca gracillima</i>	5(Cd)		+			
<i>Chaenotheca hispidula</i>	5(Cd)		+			
<i>Chaenotheca laevigata</i>	2(V)		+			
<i>Chaenotheca subrosicida</i>	4(I)		+			
<i>Cheiromycina flabelliformis</i>	1(E)					
<i>Collema furfuraceum</i>	5(Cd)		+			
<i>Cybebe gracilentata</i>	2(V)		+			
<i>Evernia divaricata</i>	2(V)		+			+
<i>Hypogymnia vittata</i>	5(Cd)		+			
<i>Leptogium teretiusculum</i>	4(I)	+	+		+	
<i>Lobaria pulmonaria</i>	5(Cd)	+	+	+	+	+
<i>Lobaria scrobiculata</i>	5(Cd)		+			
<i>Ramalina roesleri</i>	4(I)		+			
<i>Ramalina thrausta</i>	5(Cd)		+			
<i>Tuckneraria laureri</i>	5(Cd)		+			
Всего	14	2	14	1	2	2

вых сообществ на различных породах деревьев наибольшее участие принимают обычные для таежных лесов виды: *Hypogymnia physodes*, *Platismatia glauca*, *Evernia mesomorpha*, *Usnea filipendula*, *U. lapponica*, *Vulpicida pinastri*. Реже встречаются *Ramalina dilacerata*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *Bryoria fuscescens*, *B. capillaries*, *Usnea glabrescens*. В древостоях высоких класов возраста изредка отмечаются *Mycoblastus sanguinarius* и *Lobaria pulmonaria*. Определенный интерес представляет находка редкого эпифитного вида *Usnea substerilis*. Это одно из самых южных местобитаний вида в Республике Коми, остальные находки были сделаны в подзонах северной, крайне-северной тайги и в предгорьях Северного Урала.

Список эпигейных лишайников очень бедный – всего два вида (*Cladonia cornuta*, *Peltigera canina*). Произрастают они главным образом у основания стволов и валеже, реже на почве.

На упавших стволах деревьев вместе с обычными эпифитными видами, а на более поздних стадиях разложения эпигеидами, поселяются лишайники-эпиксилы. Разнообразие их также невысоко: *Cladonia bacilliformis*, *C. coniocraea*, *C. fimbriata*, *C. squamosa*.

В березовых лесах, занимающих значительные площади в заказнике, отмечено всего 31 вид. Для стволов березы характерны *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *Platismatia glauca*, *Vulpicida pinastri*. На ветвях очень часто встречаются *Bryoria furcellata*, *B. fuscescens*, *Evernia mesomorpha*, *Tuckermanniopsis sepincola*, *Usnea filipendula*. На коре ивы, входящей в состав подлеска, произрастают в основном те же виды лишайников, что и на березе, а также встречаются *Leptogium saturninum*, *Nephroma bellum*, *N. parile*, *N. resupinatum*, *Ramalina dilacerata* и др.

Список эпиксилых лишайников небольшой – всего пять видов (*Cladonia bacilliformis*, *C. carneola*, *C. coniocraea*,

C. fimbriata, *Lecanora symmicta*). Эпигеиды представлены небольшим числом лишайников (*Cladonia borealis*, *C. cornuta*, *Peltigera neckerii*). Произрастают они главным образом в основании стволов.

Вдоль р. Важелью были обследованы заросли ольхи серой. На коре ольхи преобладают в основном накипные виды (*Buellia disciformis*, *Lecanora summicta*, *Stenocybe pullatula*), из числа макролишайников встречаются *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Parmeliopsis ambigua*. Состав эпифитных стволовых синузид на черемухе несколько богаче, здесь отмечены *Cladonia coniocraea*, *C. fimbriata* и *Ramalina dilacerata*. Общее число выявленных лишайников – 10 видов.

Лишениобиота луговых экотопов вместе с ольшаниками относится к числу самых бедных – зарегистрировано всего 12 видов. Эпигейных видов на лугах не обнаружено, поскольку хорошо развитый покров из разнотравья и могообразных вытесняет медленно растущие и неконкурентоспособные лишайники. Периодическое затопление паводковыми водами также препятствует произрастанию лишайников. Поэтому на обследованных лугах лишайники в основном произрастают на одиночных стволах ольхи и ивы. Обычными в этих экотопах являются *Evernia mesomorpha*, *Hypogymnia physodes*, *Melanelia olivacea*, *Usnea filipendula*, *U. subfloridana*. Обращает на себя внимание в высокое обилие *Parmelia sulcata*, *Buellia disciformis* и *Tuckermanniopsis chlorophylla*, произрастающих на коре молодой ольхи.

На заболоченных территориях в комплексном заказнике «Важелью» выявлено 48 видов лишайников. Болота – одни из самых богатых видами растительных сообществ. В 2003 г. были обследованы низинные осоково-сфагновые болота, облесенные березой и сосной, в меньшей степени елью. По окраинам болот древостой характеризируется большей сомкнутостью, увеличивается

разнообразие древесных пород (присутствуют ива, осина). В условиях постоянно влажного воздуха и хорошей освещенности на коре деревьев формируются богатые видами сообщества эпифитных лишайников.

На стволах сосны обычно поселяются *Bryoria fuscescens*, *B. nadvornikiana*, *Evernia mesomorpha*, *Hypogymnia physodes* и др. На коре березы также формируется богатый набор видов, состоящий в основном из обычных лесных лишайников, среди них для данного типа растительных сообществ наиболее характерны *Tuckermanniopsis sepincola*, *T. chlorophylla*, *Bryoria furcellata*, *B. capillaris*, *Melanelia olivacea*. Почти постоянно встречаются *Mycoblastus sanguinarius*, *Japewia tornensis*, *Evernia divaricata* и др. На облесенных окраинах болот на деревьях ели пышно разрастаются кустистые виды родов *Usnea*, *Bryoria* и *Ramalina*. Всего отмечено 32 вида эпифитных лишайников. Охраняемых видов два – *Lobaria pulmonaria* (встречена на коре ивы) и *Evernia divaricata* (собрана на ветвях ели).

Разнообразие эпиксилых на обследованных болотах невысоко – шесть видов. Представлены исключительно видами рода *Cladonia*, произрастающими в основном в нижней части стволов деревьев или на гниющей древесине и коре пней. Эпигеиды (представители родов *Cladonia*, *Cladonia* и *Peltigera* – всего восемь видов) заселяют замшелые пристволовые возвышения, основания стволов деревьев, валеж.

Подводя итог, можно заключить, что в пределах комплексного заказника «Важелью» наибольшим видовым разнообразием и присутствием охраняемых видов характеризуются ненарушенные еловые леса, распространенные преимущественно в долине р. Важелью. Эти древостоя являются ключевыми для многих лишайников, и прежде всего для исчезающих и редких видов.

Окончание в следующем номере.

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Выпускникам-2004 от всей души желаем всего самого наилучшего в вашей будущей взрослой жизни!



Ксении Забоевой



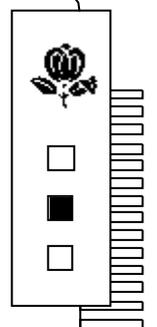
Майе Марковской



Алене Тужилкиной



Лидии Фроловой



ОБУЧАЮЩИЙ СЕМИНАР ПО ОСНОВАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

к.б.н. В. Елсаков

В течение семи дней с 17 по 23 мая 2004 г. в Институте биологии (ИБ) прошел обучающий семинар по основам работы с методами дистанционного зондирования. Данное обучение было инициировано нашим институтом в рамках российской-голландской программы «Интегрированная система управления бассейна р. Печора (PRIZM)». Сразу отметим, что данный курс вызвал большой интерес как среди участников программы, так и у специалистов, в нее не вовлеченных. Основными слушателями курсов стали специалисты Института биологии (отделы экосистемного анализа и ГИС-технологий; геоботаники и проблем природовосстановления), научно-технического центра (НТЦ АГИКС РК), филиала «ВНИИГАЗ» – «Севернипигаз», Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН. Поэтому компьютерный класс ИБ, оснащенный и любезно предоставленный для проведения семинара, оказался мал, и занятия пришлось перенести в более вместительный кабинет.

Дистанционное зондирование сегодня – это огромное разнообразие методов получения изображений практически во всех диапазонах длин волн электромагнитного спектра (от ультрафиолетовой до дальней инфракрасной области спектра) и радиодиапазона, самая различная обзорность изображений – от снимков с метеорологических геостационарных спутников, охватывающих практически целое полушарие, до детальных съемок участка в несколько квадратных метров. Область использования дистанционных методов многообразна и постоянно расширяется. О наиболее важных направлениях их использования в области оценки качества окружающей среды рассказали Ханц ден Холландер (на снимке), специалист консультативной службы отдела геоэкологической информации Министерства транспорта, общественных работ и управления водными ресурсами (DEG-ASGI, Нидерланды) и Харольд Леумменс, специалист департамента восстановления и развития водно-болотных угодий института РИЗА (Лелистад, Нидерланды).

Важным достоинством использования дистанционного мониторинга является возможность изучения динамики природных процессов, в том числе связанных и с антропогенной деятельностью. Примеры такого использования дистанционного зондирования продемон-

стрировали на своих материалах Алексей Серов (НТЦ АГИКС РК) и Владимир Елсаков (ИБ). Разработка и широкое распространение программных средств Erdas также значительно упростили обработку данных дистанционного зондирования. Именно техническим возможностям и алгоритмам работы с изображениями программного продукта ErdasImagin и была посвящена большая часть времени.

Участники семинара были подвержены и полевому тренингу, что включало посещение наиболее типичных естественных и нарушенных экотопов, расположенных в окрестностях г. Сыктывкар. Из них были составлены небольшие группы по два человека, которые в дальнейшем провели подробное описание структуры и состава растительного покрова различных фитоценозов с фиксированием координат их пространственного положения. К сожалению, весенний разлив

воды р. Вычегда не позволил добраться до нескольких выбранных организаторами модельных участков. Однако природа наградила участников семинара теплой, безоблачной и безветренной погодой, что позволило выполнить выезд на основные модельные участки с бодрым и хорошим настроением. За день экскурсии участники беспрепятственно преодолели более 100 км проселочных дорог.

Собранные материалы позволили провести гео-

метрическую коррекцию предоставленного ИБ космического снимка Landsat ETM+, управляемую классификацию изображения. В качестве итога была получена серия классифицированных изображений, отражающих особенности распределения выделенных групп сообществ. Участники отметили, что для проведения успешной и корректной классификации изображений помимо навыков пользования с программными приложениями необходим большой объем данных специалистов – геоботаников, почвоведов, ландшафтоведов. В конце обучения все участники показали существенное углубление понимания методологии подготовки классификации изображений доминирующих групп ландшафтов, возможности и ограничения использования данных дистанционного зондирования применительно к научным и практическим целям и высказали пожелание, чтобы такой семинар был включен в ежегодные научно-практические мероприятия Института биологии.





БОРИС АНАТОЛЬЕВИЧ ТИХОМИРОВ – ГЕОБОТАНИК, КРУПНЕЙШИЙ РОССИЙСКИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ

В июле 2004 г. исполняется 95 лет со дня рождения крупного российского ботаника, исследователя флоры и растительности, одного из организаторов биогенетического изучения Арктики и Субарктики, доктора биологических наук, заслуженного деятеля науки РСФСР Бориса Анатольевича Тихомирова.

Б.А. Тихомиров родился 24 июля 1909 г. под Вологдой в семье сельского фельдшера. Детство и раннюю юность он провел в селе, неподалеку от Вологды. С 12 лет ежегодно работал на сплаве леса по местным рекам. В 1923 г. он уехал в Вологду для продолжения обучения в школе. После окончания средней школы он поступил на агрономический факультет Тимирязевской сельскохозяйственной академии, преподавание в которой вели представители блестящей плеяды русских ученых, которые и пробудили в молодом студенте тягу к исследовательской работе. После окончания академии в 1930 г. Борис Анатольевич был принят на работу во Всесоюзный институт кормов им В.Р. Вильямса. В 1931-1934 гг. был участником Дальневосточной экспедиции института в тундрах Пенжинского района Дальневосточного края, где познакомился с замечательным исследователем Б.Н. Гордковым. Во многом благодаря этому знакомству Борис Анатольевич открыл для себя и был очарован удивительным, загадочным миром тундр, исследованию которых он безраздельно посвятил всю свою жизнь.

В 1944 г. Б.А. Тихомиров защитил докторскую диссертацию на тему «Пути формирования растительного покрова арктической Евразии в четвертичное время». В 1946 г. с чтения лекций по тундроведению, геоботанике, истории флоры и растительности начал свою профессорскую деятельность в Карело-Финском, ныне Петрозаводском государственном университете. Эти лекции до сих пор помнят его ученики, среди которых истарейший ботаник нашего Института¹.

Борис Анатольевич, будучи уже сотрудником Ботанического института, не терял связи с бывшими студентами из Петрозаводска, принимал участие в их

дальнейшей научной судьбе. Приезжая из Ленинграда в Петрозаводск или другие города, где были его ученики, Борис Анатольевич привозил с собой огромный чемодан научной литературы и очень много работало с своими бывшими и студентами. При в сей своей огромной занятости, всегда находил время для ответов на письма, не забывал поздравить с праздниками, важными событиями в жизни своих респондентов. С 1952 г. Б.А. Тихомиров возглавил сектор растительности Севера в отделе геоботаники Ботанического института, который позднее



Б.А. Тихомиров (в центре) среди своих бывших учеников и сотрудников на Всесоюзном совещании по вопросам адаптации растений (1971 г.).

был преобразован в лабораторию Крайнего Севера, руководителем которой Борис Анатольевич оставался до конца своей жизни.

Б.А. Тихомиров был не только крупнейшим специалистом в своей области, он был выдающимся организатором исследований. Самое большое внимание он уделял организации комплексных стационарных работ на биогенетической основе в тундровой зоне. При его живейшем участии на нашей территории, в лесотундре восточно-европейского Севера, был организован стационар Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР «Сивая маска». В 1959-1965 гг. на этом стационаре проводились комплексные исследования биогенетиков лесотундры и южной тундры, результаты которых опубликованы в двух выпусках серии «Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение» под общей редакцией Б.А. Тихомирова.

Б.А. Тихомиров был инициатором и одним из главных организаторов симпо-

зиумов по проблеме «Изучение, рациональное использование и охрана воспроизводимых природных ресурсов Крайнего Севера». Первые два проходили в Ленинграде. В них принимали участие около 20 учреждений нашей страны. Результаты, представленные специалистами из Республики Коми, были столь заметными, что III симпозиум было решено проводить в Сыктывкаре, где в декабре 1966 г. собрались представители уже 43 учреждений и организаций из разных городов России от Ленинграда до Якутска. Впервые были представлены к обсуждению результаты исследований по физиологии растений. Материалы доклада² заинтересовали Б.А. Тихомирова и О.В. Заленского, создателя отечественной школы по экологии фотосинтеза.

Успешная организация и выполнение исследований Международного биологического года также связаны с именем Бориса Анатольевича. В частности, благодаря его титаническим усилиям удалось организовать Таймырский биогенетический стационар, где многие годы успешно проводились работы по Международной биологической программе (МБП). На стационаре проводились широкие комплексные исследования, в которых принимали участие 12 научных учреждений нашей страны по 20 специальностям. Наш Институт также был в числе этих учреждений. Б.А. Тихомиров можно считать создателем биогенетической школы, в которой получили закалку не только ботаники различных специальностей (д.б.н. Н.М. Матвеева, к.б.н. Т.Г. Полозова, д.б.н. О.А. Афонина), но и такие выдающиеся специалисты, как зоолог академик Ю.И. Чернов, почвовед из МГУ профессор В.Д. Васильевская, почвенный микробиолог из Ленинграда к.б.н. О.М. Паринкина, альголог из Новосибирска доктор В.Н. Ермолаев и многие другие. Большинство из этих специалистов имеют прочные творческие контакты с сотрудниками нашего Института. Выполняются совместные комплексные исследования. Все это свидетельствует о том, что дело, которому Борис Анатольевич Тихомиров посвятил свою жизнь, живет и развивается.

¹Нина Степановна Котелина, увлеченная рассказами о путешествиях по тундре, выбрала своей специальностью геоботанику. Под руководством Бориса Анатольевича написала курсовую работу «Флора окрестностей Грядино» и дипломную работу о приморских лугах Белого моря, а затем в 1949 г. и свою первую печатную работу «О семенном и вегетативном размножении галофитов побережья Белого моря». В настоящее время к.б.н. Н.С. Котелина – с.н.с. отдела геоботаники и проблем природоосстановления.

²Докладчик Валентина Михайловна Швецова была приглашена в аспирантуру для проведения исследований по фотосинтезу арктических растений. Работа была выполнена на Таймырском биогенетическом стационаре. Полученная квалификация, научные связи, приобретенные во время этих исследований, в дальнейшем способствовали развитию и становлению оригинального направления экофизиологических исследований в нашем Институте, которое сейчас получило признание среди специалистов не только нашей страны, но и далеко за ее пределами. В настоящее время к.б.н. В.М. Швецова – с.н.с. отдела почвоведения.



ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ И СПОСОБЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ

Д. Малышкин¹

ученик 9 класса лицея народной дипломатии, Сыктывкар

Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) давно стала глобальной, причем в большинстве стран мира она более-менее решается. Но, несмотря на все принимаемые меры, объем выбрасываемого мусора продолжает расти. Площади, отводимые во всех государствах под свалки, огромны и продолжают расти. Например, для размещения 100000 м³ отходов требуется участок размером от 25 до 65 гектар, а в крупных городах ежедневно выбрасывается от 20000 до 30000 т твердых бытовых отходов. Природа не способна переработать такое количество мусора, особенно осложняется и замедляется процесс разложения из-за пластиковых и полиэтиленовых предметов, которых с каждым годом становится все больше и больше. Поэтому размеры свалок с каждым годом растут, что приводит к негативным последствиям.

Проблема утилизации твердых бытовых отходов актуальна и для города Сыктывкар. Так, объем мусора на городской свалке в Дырносе составляет около 400000 м³ и каждый год на нее поступает примерно 375000 т ТБО. Кроме того, важна проблема и нелегальных, «полуночных» свалок, «организуемых» населением в любых подходящих местах, без соблюдения каких бы то ни было правил. Особенно загрязнены территории, прилегающие к дачным массивам – порой они представляют собой одну сплошную свалку. Наличие таких свалок говорит об отсутствии у населения культуры и заботы об окружающей среде.

Целью нашей работы было изучение состава твердых бытовых отходов, которые мы выбрасываем из наших квартир, и определение их объема по категориям (пищевые отходы, пластик, стекло, бумага, металлы – консервные и алюминиевые банки, фольга); а также изучение мнения населения о чистоте нашего города и проблемах его замусоривания. Актуальность работы заключается в том, что нами был изучен состав твердых бытовых отходов, а также проведено минисоциологическое исследование – изучено мнение населения о проблемах замусоривания нашего города и возможности решения проблемы утилизации мусора.

Твердые бытовые отходы – это все, что мы выбрасываем из квартир, школ, офисов, контор, то есть то, что мы обычно называем «мусор». Современные объемы количества ТБО заставляют бес-

покоиться, так как они постепенно превращают планету в одну большую свалку. Кроме того, наши отходы – это отходы для наших потомков, потому что они сохраняются очень долго (например, стекло и пластик разлагаются в природе в течение нескольких сотен, а то и тысяч лет). Вред, наносимый ТБО, можно охарактеризовать так.

Загрязнение грунтовых вод ядовитыми фильтрами. Это самая главная проблема, связанная с утилизацией мусора, так как отравление подземных вод, которые часто используются в городском водоснабжении, может иметь печальные последствия. Почти всегда при организации свалок происходит заражение почвы; свалки – место размножения микробов и их переносчиков – мух, крыс; возбуждают многие болезни. Многие



газы, выделяясь в воздух при гниении отходов, загрязняют его; кроме того, выброшенный мусор портит вид местности. Проблема утилизации твердых бытовых отходов очень важна в современном обществе. Сейчас существуют три способа ее разрешения: организация свалок и полигонов ТБО, сжигание и рециклирование – то есть вторичное использование отходов.

Организация свалок и полигонов – самый дешевый и самый распространенный, но самый неэкологичный способ. Перед тем, как свалить отходы в выбранное место, поверхность, по правилам, должна быть выстлана слоем водонепроницаемого пластика и глины, чтобы не допустить утечки токсичного фильтрата. После этого сваливают и тщательно утрамбовывают мусор. При организации свалок и полигонов важно соблюдать следующие требования: расстояние до

грунтовых вод должно быть как минимум 6 метров; должны быть мониторинговые колодцы для слежения за состоянием грунтовых вод; трубы для отвода биогаза (в США и странах Европы это делают для отопления жилых домов); резервуары для фильтрата, чтобы в случае утечки не произошла интоксикация подземных вод. При несоблюдении этих правил возникает загрязнение грунтовых вод.

Сжигание – достаточно дорогой и не всегда эффективный способ, так как для постройки мусоросжигательных заводов нужны большие деньги и дорогое оборудование. В печах мусоросжигательных заводов должна поддерживаться температура 1400 °С, кроме того, автоматическая система должна выключать печь при падении температуры, так как тогда в воздух выделяется огромное количество токсичных газов, в том числе диоксинов. При несоблюдении норм сжигание становится скорее вредным, чем полезным. С этим способом связана еще одна проблема – захоронение окисленной золы, образующейся при сжигании отходов. Именно по этой причине, а также из-за несовершенства технологий, приводящих к отравлению атмосферы, закрылись многие мусоросжигательные заводы.

Самый дорогой, но и самый выгодный способ – рециклирование. Из переработки отходов можно извлечь большую пользу. Например, переработка алюминиевых банок позволяет примерно в 30 раз сэкономить энергию. Производство бумаги из макулатуры позволяет сохранить леса. Сбор и переработка металлолома позволяет не только экономить запасы руд – невозобновимых ресурсов, но и сводит к минимуму проблему промышленных отходов. Переработка отходов – гораздо менее вредный для окружающей среды процесс, чем сжигание или захоронение. Здесь большой проблемой является сортировка отходов. Во многих странах для каждой категории мусора ставят отдельные контейнеры, либо сортируют мусор с помощью особых приспособлений, что позволяет эффективнее его перерабатывать. Сейчас вторичное использование широко развито в таких странах, как Швейцария, Япония, Швеция. В настоящее время в Москве принята муниципальная программа по вторичному использованию ТБО.

Чтобы провести исследование, учащиеся лицея народной дипломатии

¹ Малышкин Дмитрий, 14 лет. Эрудит и интеллектуал. С детства увлекается чтением, особенно книгами по истории и природе. Активный участник лицейского театрального кружка. Тонко чувствует и понимает живую природу. Участвует во всех мероприятиях, посвященных охране природы. Любит путешествовать. В поездке с родителями в Магадан снял замечательный видеофильм.

Публикуемый доклад занял второе место на Пятой школьной конференции научно-исследовательских работ по экологии. Научный руководитель – Т.П. Константинова, учитель экологии.

Дмитрий Малышкин, Лариса Лаврова, Анастасия Смоленцева, Игорь Муравьев, Никита Акинхов, Лера Старцева, Станислав Хомченко, Мария Волкомурова в течение недели сортировали выбрасываемый мусор по пяти пакетам и, приняв за единицу объем пакета с пищевыми отходами, вычисляли их объем и заносили данные по разным категориям в таблицу. Нами было выделено пять основных категорий ТБО: пищевые, бумажные, пластиковые, металлические (алюминиевые, консервные банки и т. д.) и стеклянные отходы (стеклянные банки, бутылки и т. д.). По данным наших исследований в составе ТБО преобладают пищевые отходы (44 %); затем следуют пластик (24 %), бумага (17 %), металл (9 %) и стекло (6 %).

Кроме того, мы провели минисоциальный опрос на тему «От кого зависит чистота нашего города?». Цель опроса – изучить мнение жителей города о различных аспектах проблемы накопления твердых бытовых отходов и санитарном состоянии города, связанном с его замусориванием. Каждым учащимся были опрошены три-четыре человека – родители, братья, сестры, друзья, знакомые. Всего было опрошено 29 человек. На вопрос: «Считаете ли вы, что наш город замусорен?» большинство респондентов (27 человек из 29) ответило утвердительно. 28 человек считают, что замусоривание негативно влияет на красоту нашего города. На вопрос: «Как, по-вашему, дорого ли обходится очистка города от мусора?» 23 человека из 29 ответили утвердительно. На вопрос: «Принимаете ли вы участие в улучшении санитарного состояния своего дома, двора, улицы и т. п.?» почти половина опрошенных (18 из 29) ответила утвердительно. На вопрос: «Какие места нашего города больше в него замусорены?» мы получили следующие ответы: дворы (20 человек), зоны

отдыха (11 человек), улицы (9 человек), а также школьные территории и торговые центры. Один человек ответил, что замусорены все места в городе, и один человек отметил парки, скверы и берега реки. На вопрос: «Как вы считаете, кто больше всех мусорит?» половина опрошенных ответила, что в замусоривании города виноваты подростки; 6 человек считают, что мусорят взрослые.

На вопрос: «Обращаете ли вы внимание на надписи на упаковках различной продовольственной и промышленной продукции, напоминающие о необходимости соблюдать чистоту и выбрасывать упаковки только в урны и мусорные контейнеры?» лишь несколько человек дали утвердительный ответ. На вопрос: «Что бы вы выбросили, не задумываясь, в общественном месте?» ответили так: 15 человек – ничего, 5 человек – обертку от жвачки, от конфеты; автобусный билет – 2 человека, шкурку банана – 2 человека, пустую банку – 1 человек, жевательную резинку – 1 человек. На вопрос: «В чем, по-вашему, главная причина замусоривания нашего города?» мы получили такие ответы: низкий уровень культуры – 13 человек, недостаток в городе урн отметили 11 человек, плохую работу дворников – 3 человека; отсутствие четкой системы сбора и вывоза мусора на свалку – 3 человека. Три человека отметили все причины.

Таким образом, главной причиной замусоривания нашего города респонденты считают низкий уровень культуры населения и недостаток урн в городе. Отсутствие урн на улицах приводит к тому, что даже люди, заботящиеся о чистоте города, вынуждены иногда выбрасывать на землю шкурки бананов, автобусные билеты и обертки от жевательных резинок. Как показали наши исследования, в составе бытовых отходов, выбрасываемых из наших домов, преоб-

ладают, наряду с пищевыми отходами, пластик и бумага. И если в городе организовать сортировку отходов, бумагу можно будет вторично использовать. Точно также можно рециклировать консервные и алюминиевые банки. Но для этого должна быть принята муниципальная программа по вторичному использованию отходов.

Сегодня население Земли представляет собой общество суперпотребителей. На каждого из нас в год затрачивается 20 тонн сырья, но лишь 2 % принимает форму конечного продукта, остальная часть идет в отходы. Утилизируют отходы без вреда природе в всего лишь несколько стран. Современная экономика и право порой не в состоянии справиться с такой проблемой. Ситуация на сегодняшний день представляется следующей. С 1987 г. количество мусора увеличилось в два раза и составило 120 млрд. тонн в год (учитывая промышленность). Москва ежегодно выбрасывает 10 млн. тонн промышленных отходов – примерно по 1 тонне на каждого жителя. Из них 40-50 % подвергается переработке или сжигается (большая часть отходов), еще 30-40 % вывозится, а еще 10 % оседает в черте города на нелегальных свалках, где их уже около 3 млн. тонн. Приведенные данные показывают, что утилизация мусора – дело непростое и небезопасное. Поэтому имеет смысл наряду с разработкой методов его утилизации уменьшать количество мусора на душу населения. К сожалению, сейчас наблюдается обратная тенденция: эта величина, во всяком случае, в крупных городах, растет, в первую очередь за счет упаковок для пищевых продуктов и предметов одноразового использования (салфетки, посуда, пластиковые упаковки). Изменение этой тенденции – одна из самых главных задач, связанных с проблемой утилизации твердых бытовых отходов.



ПОЧТА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА



НАЦИОНАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ



КОМИ РЕСПУБЛИКАСА НАЦИОНАЛЬНОЙ МУЗЕЙ

167000, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 8

167000, Коми Республика, г. Сыктывкар, Коммунистический ул., 8

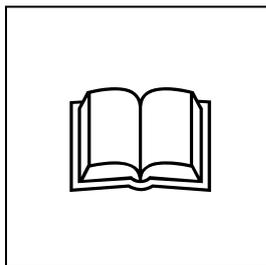
Директору Института биологии
А.И. Таскаеву

Национальный музей Республики Коми выражает благодарность:
– старшему научному сотруднику отдела геоботаники и проблем природовосстановления **Зинаиде Георгиевне Улле** за тесное сотрудничество, оказываемую помощь в определении видов растений фондов НИРК и консультацию в вопросах современной номенклатуры сосудистых растений европейского Северо-Востока; сотрудникам отдела геоботаники и проблем природовосстановления д.б.н. **Галине Виссарионовне Железновой**, к.б.н. **Татьяне Павловне Шубиной** за помощь и консультирование в вопросах современной номенклатуры бриофлоры европейского Северо-Востока;
– научному сотруднику отдела геоботаники и проблем природовосстановления к.б.н. **Татьяне Николаевне Пыстиной** за помощь и консультирование в вопросах современной номенклатуры лишенофлоры европейского Северо-Востока.

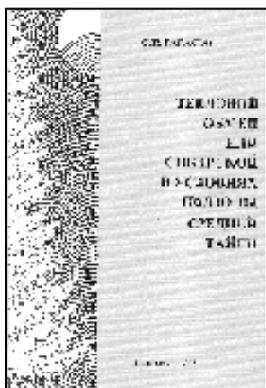
Выражаем надежду на дальнейшее сотрудничество.

Директор

В.М. Стрекалова



ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ



Тарасов С.И. Тепловой обмен ели сибирской в условиях подзоны средней тайги. – Сыктывкар, 2003. – 96 с. – Библ. 169 назв., илл. 26, табл. 24.

Изложены материалы исследования теплового обмена ели сибирской в условиях подзоны средней тайги. Дано описание теплового обмена хвойного биогеоценоза. Экспериментально определены температурные поля структурных частей дерева ели. Разработана математическая динамическая модель теплового обмена древесного растения.

Установлена количественная зависимость температуры структурных частей дерева ели от времени, геометрических размеров и термических характеристик вещества древесины. Показано, что температура стволов, ветвей, корней дерева, имеющих радиусы основания, меньшие либо равные 1.3 см, полностью определяется мгновенной температурой среды, а с радиусом основания более 20 см – приближается к средней температуре среды.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся проблемами охраны окружающей среды, экологов, геоботаников, лесоводов, научных сотрудников, студентов и аспирантов учебных заведений общепрофильного и лесохозяйственного профиля.

- | | | | |
|----|--|----|--|
| ② | ВОЛОДИНА СВЕТЛАНА ОЛЕГОВНА | ②① | МОКИЕВ ВАСИЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ |
| ④ | САДЫРИН ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ | ②③ | КОТОВА АНТОНИНА ВАСИЛЬЕВНА
ВАВИЛОВА СВЕТЛАНА ВАСИЛЬЕВНА
РУДАКОВА ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА |
| ⑧ | ТАСКАЕВА АНАСТАСИЯ АНАТОЛЬЕВНА
ЯХИМОВИЧ ОЛЕГ РЫШАРДОВИЧ | ②⑤ | БУРАКОВА СВЕТЛАНА ИЛЬНИЧНА
КАВЕРИН ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
МАШИКА АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ |
| ①① | ПОЛЕТАЕВА ИРИНА ИВАНОВНА
ВОКУЕВА АННА ВЛАДИМИРОВНА
ХОЛОПОВ АЛЕКСАНДР АНАТОЛЬЕВИЧ | ②⑥ | ПАТОВА ЕЛИЗАВЕТА ИВАНОВНА |
| ①① | ФЕДОРКОВ АЛЕКСЕЙ ЛЕОНАРДОВИЧ | ②⑦ | ЗОРИН АНАТОЛИЙ ПЕТРОВИЧ |
| ①② | МАРТЫНОВА ВИКТОРИЯ ЛЕОНИДОВНА | ②⑧ | БАКАШКИН СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ |
| ①⑦ | ЛИТВИНЕНКО ЭМИЛИАНА ВАЛЕНТИНОВНА
КАЗАКОВА ЕВГЕНИЯ ВАЛЕРИЕВНА | ②⑨ | НОВАКОВСКИЙ АЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ |
| ①⑨ | ЮШКОВ ВАЛЕРИЙ ФЕДОРОВИЧ | ③① | СМОТРОВА МАРИЯ ВАСИЛЬЕВНА
КАМБАЛОВ ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
КУШМАНОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА |
| ②① | ВАНЕЕВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ | | |

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

При подготовке материалов для научно-информационного издания "Вестник ИБ":

1. Все рукописи представляют ответственному за выпуск в одном экземпляре с приложением дискеты.
2. Текст набирают в редакторах "Word 6.0", "Word 7.0" в формате RTF на дискетах 3.5 дюйма.
3. Каждую таблицу набирают в отдельном файле как в текстовых редакторах, так и с использованием табличных процессоров "Excel".
4. Графики и диаграммы строят в табличном процессоре обязательно на отдельных листах.
5. Фотографии должны быть высокого качества, достаточно контрастными для сканирования.
6. Рисунки должны быть выполнены тушью на ватмане (размер листа А4). Ксерокопии не принимаются.
7. Список цитируемой литературы не должен превышать 5-7 наименований. Образцы основных библиографических описаний по ГОСТу 7.1-84 даны в "Требованиях по подготовке рукописей к печати в изданиях Коми научного центра УрО РАН". Сыктывкар, 1998. С. 10-16. Список "Литература" приводят под порядковыми номерами, которые в тексте указывают в квадратных скобках.
8. Объем научных статей не должен превышать 10-11 м.п.с. из расчета 2000 знаков на одной странице, включая пробелы между словами и знаки пунктуации. При подготовке научных статей (проблемных, обзорных, исторических), превышающих указанный объем, требуется предварительное согласование с главным редактором.
9. Авторы научных статей обязательно указывают ученую степень, ученое звание, должность, название подразделения, несколько ключевых слов о научных интересах, адрес электронной почты и номер телефона.



Ссылка на "Вестник ИБ" обязательна. Перепечатка материалов только с разрешения редколлегии. Точки зрения редколлегии и авторов не всегда совпадают.

ВЕСТНИК ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ 2004 № 6(80)

Ответственный за выпуск **Т.И. Евсеева**
Компьютерный дизайн и стилистика **Р.А. Микушев**
Компьютерное макетирование и корректура **Е.А. Волкова**

Лицензия № 19-32 от 26.11.96 КР № 0033 от 03.03.97

Информационно-издательская группа Института биологии Коми НЦ УрО РАН
Адрес редакции: г. Сыктывкар, ГСП-2, 167982, ул. Коммунистическая, д. 28
Тел.: (8212) 24-11-19; факс: (8212) 24-01-63
E-mail: directorat@ib.komisc.ru

Компьютерный набор.
Подписано в печать2004. Тираж 170. Заказ № 22(04).

Распространяется бесплатно.