

КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН
ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-ИНСТИТУТ
ИМ. Н.А. АВРОРИНА

KOLA SCIENCE CENTRE RAS
N.A.AVRORIN
POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE



**Russian Academy of Sciences
Kola Science Centre
N.A.Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden-Institute
Russian Botanical Society**

**International Bryological conference
dedicated to 100 year anniversary
of R. N. Schljakov**

*Apatity, Murmansk Province,
24-26th June 2012*

Abstracts

Apatity, 2012

**Кольский научный центр Российской Академии Наук
Полярно-альпийский ботанический сад-институт
им. Н.А. Аврорина
Русское ботаническое общество**

**Международная бриологическая
конференция посвященная
100-летию со дня рождения
Р. Н. Шлякова**

*Апатиты, Мурманская область,
24-26 июня 2012*

Тезисы докладов

Апатиты, 2012

UDC 582.32

International bryological conference dedicated to 100 year anniversary of R.N. Schljakov. Apatity, Murmansk Province, 24-26th June 2012: Abstracts. Apatity, 2012. – 92 p.

Editor-in-Chief: N.A. Konstantinova

Editorial board: E.A. Borovichev, N.E. Koroleva,
A.Yu. Likhachev, Yu. S. Mamontov, N.I. Nikolaeva

The publication was supported by the Russian Foundation for Basic Research, the grant # 12-04-06044-г

Международная бриологическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения Р. Н. Шлякова Апатиты, Мурманская область, 24-26 июня 2012: Тезисы докладов. Апатиты 2012. – 92 с.

Ответственный редактор: Н.А. Константинова

Редакционная коллегия: Е.А. Боровичев, Н.Е. Королева,
А.Ю. Лихачев, Ю.С. Мамонтов, Н.И. Николаева

*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского Фонда Фундаментальных Исследований,
грант # 12-04-06044-г*

ISBN

© Коллектив авторов, 2012

© Полярно-альпийский ботанический сад-институт, 2012

CONTRIBUTION OF R.N. SCHLJAKOV (1912-1999) TO THE RUSSIAN BRYOLOGY

Konstantinova N.A.

*Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre of Russian
Academy of Sciences, Kirovsk-6, Russia, e-mail: nadya50@list.ru*

R.N. Schljakov is a well-known botanist in the field of systematic of vascular plants and bryophytes. He started his studies as a plant sociologist in the North-East of European part of Russia. Bryophytes are an important component of northern vegetation, so the interest of Schljakov to this group of plants was natural. His PhD thesis "Bryophyte flora of the Khibiny Mountains" was prepared under the supervision of a famous Russian bryologist prof. L.I. Savicz-Ljubitskaya. Published in 1961, this book remains the best example of a detailed study and comprehensive analysis of the local flora of mosses. In the fifties and early in the sixties of the past century, he was involved in treating of some groups of vascular plants for the Murmansk Province Flora, including the most taxonomically difficult families (Juncaceae Vent., Salicaceae Lindl.) and genera (*Epilobium* L., *Hieracium* L.). Simultaneously, he continued his bryophyte studies. As a result, a number of bryological papers, some of them describing for science species (*Bryum savicziae* Schljak., *Encalypta brevipes* Schljak.), were published. Having completed the treatment of some groups of higher plants for the "Murmansk Province Flora", Schljakov concentrated on Bryophytes. In 1969, a "Manual of Lichens and Bryophytes of the North of the European part of the USSR" was published together with a lichenologist A.V. Dombrovskaja. Ever since, this book has been very popular among botanists as quite handy handbook of mosses.

The most important Schljakov's contribution to the Russian bryology is a five-volume set on the "Hepaticae and Anthocerotae of the North of the USSR". This edition includes original and quite convenient keys for identification of families, genera and species, detailed descriptions, as well as descriptions of ecology, a more or less detailed distribution in the north and, generally, for all the treated taxa. Published in the early seventieth – late eightieth of the past century, it so far remains the most comprehensive Russian manual for identification of hepatics not only for the northern regions but for the most parts of the country as well. Undoubtedly, the publication of these issues promoted the development of Russian hepaticology.

One of important contributions of Schljakov to Bryology is elaboration of a taxonomy of Hepaticae. He elevated the ranks for many

suborders, which allowed, in turn, to assign the ranks for different naturally combined series of families and genera, and reclassified some orders and families. Many of the taxa described (e.g. orders Treubiales) or reassigned by him (Fossombroniales, Porellales, Ptilidiales, families Odontoschismataceae, Myliaceae, etc.) have been proved monophyletic recently and accepted by many bryologists. Schljakov described several new genera (*Crossogyna*, *Tetralophozia*, etc.) and over 30 new species and infraspecific taxa of bryophytes.

He was a pioneer advocating the protection of Bryophytes in Russia. Thanks to his efforts, Bryophytes were red-listed in the Red Data Book of the Murmansk Province. A number of nature monuments were proposed by Schljakov in the Murmansk Province to protect some rare and threatened bryophytes. He was one of those who compiled the Red Data Book of the USSR.

Schljakov established the Bryophyte Herbarium in the Polar Alpine Botanical Garden (KPABG). Apart from his own collections, many specimens sent to him for identification were identified by him and then incorporated in the KPABG. A total of 2382 specimens of bryophytes collected by Schljakov are stored in PABGI including 14 type specimens of the 5 taxa described by him.

Under his supervision five PhD theses were completed. The dissertations of his students were devoted to bryoflora of different regions of Russia, in particular, the Bryophyte flora of Srednii Timan, Komi Republic (G.V. Zhelesnova), Hepatics of the south part of the USSR Far East (S.K. Gambaryan), Hepatics of the Khibiny Mountains, Murmansk Province (N.A. Konstantinova), Mosses of the Lovozerskie Mountains, Murmansk Province (O.A. Belkina), bryophytes under antropogenic pressure (E.N. Andrejeva).

He has been commemorated by two genera (*Schljakovia* Konstant. & Vilnet., *Schljakovianthus* Konstant. & Vilnet) and two species (*Scapania schljakovii* Potemkin, *Hieracium schliakovii* Juxip).

Schljakov was a taxonomist by vocation. Everybody who knew Roman Nikolaevich will remember him as a highly qualified specialist, enthusiast and a kind personality.

Роман Николаевич Шляков широко известный в России ботаник, внесший огромный вклад в развитие как российской бриологии, так и систематики сосудистых растений. Он закончил кафедру геоботаники Ленинградского государственного университета

и начал свою научную деятельность как старший геоботаник в Архангельском областном земельном управлении. Мохообразные являются одним из важнейших компонентом северных экосистем, поэтому Роман Николаевич с первых же дней своей работы начал уделять им большое внимание. Его кандидатская диссертация «Флора мхов Хибинских гор», подготовлена под руководством известного советского бриолога проф. Л.И. Савич-Любицкой. Опубликованная в 1961 году, эта работа до сих пор остается лучшим примером всестороннего анализа флоры мхов. В пятидесятых и начале шестидесятых годов прошлого столетия Роман Николаевич занимался обработкой таксономически наиболее сложных родов (*Epilobium* L., *Hieracium* L.) и семейств (Juncaceae Vent., Salicaceae Lindl.) для флоры сосудистых растений Мурманской области. Одновременно он продолжал заниматься и мохообразными. В результате были подготовлены несколько статей, в числе которых публикации с описанием новых для науки видов (*Bryum savicziae* Schljak., *Encalypta brevipes* Schljak.) По завершении работ над флорой сосудистых растений Мурманской области Шляков практически полностью переключился на исследование мохообразных. В 1969 году совместно с лишенологом А.В. Домбровской завершается подготовка и издается определитель «Лишайники и мхи севера Европейской части СССР». Эта книга до сих пор остается популярной в среде геоботаников, занимающихся изучением северных регионов.

Наиболее важным вкладом Шлякова в Российскую бриологию является публикация пяти выпусков «Печеночники и антоцеротовые Севера СССР». В этих книгах приводятся удобные ключи для определения родов и видов, оригинальные описания видов, детальная и точная характеристика экологии, а также распространение, как в России, так и в мире всех рассматриваемых таксонов. Книги прекрасно иллюстрированы А.В.Домбровской. Публикация этой работы, несомненно, дала сильный толчок развитию отечественной гепатикологии. Это издание до сих пор остается единственным современным определителем печеночников на русском языке и очень популярно как в среде бриологов, так и геоботаников.

Немаловажным представляется вклад Романа Николаевича в разработку системы печеночников. Являясь приверженцев «мелких» родов, он критически пересмотрел взгляды предшественников. Принимая в основном систему, разработанную Р.М.Шустер, он внес в

нее ряд изменений. Шляковым обосновано повышение рангов многих таксонов, пересмотрен объем и положение в системе ряда родов и семейств. Многие из предложенных им трактовок подтверждены современными молекулярно-филогенетическими исследованиями и приняты в настоящее время большинством бриологов (например порядки Treubiales Schljakov, Fossombroniales Schljakov, Porellales Schljakov, Ptilidiales Schljakov, семейства Odontoschismataceae (Grolle) Schljakov, Myliaceae Schljakov и др.). Шляковым описано несколько новых родов (*Crossogyna*, *Tetralophozia* и др.) и свыше 20 новых видов и внутривидовых таксонов.

Значителен вклад Шлякова в дело охраны природы. Благодаря его инициативе мохообразные впервые в России были включены в региональный список редких и исчезающих видов (в Мурманской области), а, в последствии, также в Красную книгу Российской Федерации. По его предложению впервые в России было создано несколько памятников природы для охраны мохообразных.

Роман Николаевич основал гербарий мохообразных в Полярно-альпийском ботаническом саду (ПАБСИ), значительно пополнил гербарий Ботанического института им. В.Л.Комарова РАН. В гербарии ПАБСИ (КРАВГ) помимо многочисленных сборов сосудистых растений, в настоящее время хранится 2382 образца мохообразных, собранных Шляковым, в том числе 14 типовых образцов 5 описанных им таксонов.

Под руководством Шлякова подготовлены и защищены 5 кандидатских диссертаций, посвященных в основном флорам слабо изученных районов России: Среднего Тимана в республике Коми (Г.В.Железнова), Приморья (С.К.Гамбарян), Хибинских гор (Н.А.Константинова), Ловозерских гор (О.А.Белкина), а также роли мохообразных в растительном покрове антропогенно нарушенных территорий в Мурманской области (Е.Андреева).

Р.Н.Шляков был систематиком по призванию, труднейшие таксономические проблемы решались им быстро и точно. Все знавшие его, запомнили Романа Николаевича как бескорыстного труженика науки, доброго и отзывчивого человека. В его честь названы два рода (*Schljakovia* Konstant. & Vilnet., *Schljakovianthus* Konstant. & Vilnet) и один вид .

CONTRIBUTION OF R.N. SCHLJAKOV TO THE STUDY OF MOSS FLORA OF RUSSIA

Afonina O.M.

*Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences,
St.-Petersburg, Russia,
e-mail: stereodon@yandex.ru*

Roman Nikolaevich Schljakov is known as an outstanding hepaticologist. However, he began his bryological activity from the study of mosses. His first floristic investigation associated with the Southern Urals. He published some interesting floristic findings from this region (1949) and an article on first record in the Urals of rare species *Habrodon leucotrichus* (1950). Further investigation Schljakov continued on the Kola Peninsula. He studied in detail the mosses of Khibiny Mountains. Under supervision of Prof. L.I. Savicz-Ljubitskaya he completed and in 1950 defended his Ph. D. Thesis “Moss flora of Khibiny Mountains”. During this investigation Schljakov revealed a number of species that previously were not recorded for the USSR. Later on basis of this material he published monograph (1961) containing information on 295 species of mosses. Three of them were described by Schljakov as new to science: *Encalypta brevipes*, *Bryum savicziae* and *B. chibinense*. The following important work “The synopsis of bryophytes of the Murmansk Province” was prepared by Schljakov together with N.A. Konstantinova. It includes the results of treatment of collections gathered during numerous expeditions to the most interesting and poor-studied areas of the Murmansk Province. An essential contribution to the study of moss flora of Russia is investigation on taxonomy of mosses. Schljakov made a number of new combinations (1984), distinguished and described a new form – *Campylium calcareum* f. *latifolia* Schljakov from Altai (1998), proved a separation of *Pohlia torrentium* as an independent species. In the paper “On taxonomy of the genus *Drepanocladus* (C. Muell) G. Roth s.l.” Schljakov presented convincing arguments against the conception of the genus *Drepanocladus* in the traditional sense (1989). A number of his publications were devoted to the nomenclature problems of some taxa (*Bryum schleicheri* var. *latifolium* and species of the genus *Dicranum*).

In his article “On species criteria in mosses” (1956) Schljakov considered the most important morphological and anatomical characteristics of mosses and proposed to separate *Polytrichum septentrionale*, *Oncophorus compactus*, *Isopterygium nitidulum* as independent species.

Schljakov was an excellent collector. He worked in the Murmansk Province and gathered a great number of specimens of bryophytes, which are generally kept in the herbaria of Komarov Botanical Institute, St.-Petersburg and Polar-Alpine Botanical Garden, Kirovsk.

Роман Николаевич Шляков известен как крупнейший отечественный гепатиколог, но свою бриологическую деятельность он начинал с изучения мхов Южного Урала. Его первая флористическая работа посвящена бриофлоре бывшего Башкирского государственного заповедника (1949). В ней он приводит ряд редких видов, неизвестных ранее для Урала, обсуждает их распространение и возможные пути проникновения на Южный Урал. К флоре Южного Урала имеет отношение и публикация, посвященная находке там редкого вида – *Habrodon leucotrichus* (1950), ранее этот мох был известен в СССР только на юге Дальнего Востока.

Дальнейшие исследования Р.Н. проходили на Кольском п-ове. Он детально изучил мхи Хибин и под руководством проф. Л.И. Савич-Любицкой выполнил и защитил в 1950 году кандидатскую диссертацию «Флора листовых мхов Хибинского горного массива». Ему удалось выявить целый ряд видов, которые ранее для территории СССР не указывались. Позднее по этим материалам была опубликована монография «Флора листостебельных мхов Хибинских гор» (1961), где приводится 295 видов мхов, из них три являются новыми для науки: *Encalypta brevipes*, *Bryum savicziae* и *B. chibinense*. В монографии дается глубокий экологический и географический анализ флоры, рассматривается вопрос ее происхождения.

Следующей крупной флористической работой является «Конспект флоры мохообразных Мурманской области» (совместно с Н.А. Константиновой). Основой для написания этой работы послужили результаты обработки коллекций мхов и печеночников, собранных во время многочисленных экспедиций в наиболее интересных и малоизученных районах (1982). Для области приводится около 460 видов мхов, из которых 19 были впервые обнаружены на исследуемой территории. Редким видам, найденным на территории Коми АССР, была посвящена работа, написанная совместно с его аспиранткой Г.В. Железновой (1976).

Существенным вкладом в изучение флоры мхов России являются таксономические исследования Р.Н. Шлякова. Он сделал ряд новых комбинаций (1984), выделил и описал новую форму *Campylium calcareum* f. *latifolia* Schljak. с Алтая (1998), обосновал выделение

Pohlia torrentium в качестве самостоятельного вида. В работе «К систематике рода *Drepanocladus* (C. Müll) G. Roth s.l.» Р.Н. выдвинул убедительные доводы против трактовки рода *Drepanocladus* в традиционном смысле (1989). Несколько публикаций Р.Н. посвящены номенклатурным вопросам отдельных таксонов (*Bryum schleicheri* var. *latifolium* и видам рода *Dicranum*). В работе «О критерии вида у листовенных мхов» (1956) Р.Н. рассматривает особо важные морфолого-анатомических признаки мхов и предлагает выделить в качестве самостоятельных видов *Polytrichum septentrionale*, *Oncophorus compactus*, *Isopterygium nitidulum*.

Роман Николаевич Шляков был превосходным коллектором, работая в Мурманской области, он собрал огромное количество образцов мохообразных, большая часть которых хранится в гербариях Ботанического института, Санкт-Петербург и Полярно-альпийского ботанического сада, Кировск.

THE BRYOPHYTE FLORA OF HIGH-MOUNTAINS REGIONS OF THE SOUTHERN URALS MTS.

Baisheva E.Z.

Institute of Biology, Ufa Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia, e-mail elvbai@anrbl.ru

The high-mountain part of the Southern Urals includes ridges Belyagush, Nara, Mashak, Bacty, Avalyak, Zilmerdak and the peaks Yaman-Tau (1639 m above sea level) and Iremel (1583 m above sea level). The bryophyte flora of study area includes 197 of moss species and 65 of liverworts (52% of the total moss flora and 68 % of the total liverwort flora of the Bashkortostan Republic). The vegetation of the study area clearly divided into three altitudinal belts: mountain-forest (mountain taiga), sub-alpine mountain belt and mountain tundra. The mountain tundra (there have been found 52 bryophyte species) are spread at the altitude above 1300-1400 m above sea level. In the sub-alpine belt (900-1300 m above sea level), the sparse growth of trees formed by spruce, birch and pine (there have been found 45 species of bryophytes) and alpine meadows (43 species of bryophytes) are widespread. In the mountain taiga (600-1000 m above sea level) 2 types of conifer spruce-fir forests are distinguished. On rich soils grow the forests with herb layer dominated by tall mesophytic herbs (there have been found 80 bryophyte species). On poorer acidic soils are presented the forests with moss-herb layer (there have been found 95

species of bryophytes). In the study area are found the species which have been included into the Red Data Book of Bashkortostan (2011): *Sphagnum subnitens*, *S. platyphyllum*, *S. lindbergii*, *Dicranum viride*, *Paludella squarrosa*, *Tayloria splachnoides*, *Plagiomnium confertidens*, *Entodon schleicheri*, *Pylaisia selwynii*, *Jamesoniella undulifolia*, *Riccardia multifida*.

Высокогорная часть Южного Урала включает в себя хребты Беягуш, Нары, Машак, Бакты, Аваляк, Зильмердак и др. Самые высокие вершины – горы Яман-Тау (1639 м над ур. м.) и Иремель (1583 м над ур. м.). В соответствии с физико-географическим районированием Башкортостана территория парка относится к Таганайско-Ямантаусскому округу Уфимско-Бельской подпровинции Горно-лесной провинции. Горные массивы сложены кварцитами, кварцитопесчаниками, сланцами, кристаллическими известняками, амфиболитами. Климат района исследования умеренно холодный и влажный. Средняя температура января – -15.7°C , июля – $+12.1^{\circ}\text{C}$, среднегодовое количество осадков – 800 мм. Исследования бриофлоры проводились в период с 1996 по 2010 гг. В высокогорных сообществах выявлено 197 видов листостебельных мхов и 65 – печеночников, что составляет 52.5 % от всей флоры листостебельных мхов и 68.4 % от флоры печеночников Башкортостана.

В районе исследования четко выделяются три высотных пояса: горно-лесной (горно-таежный), подгольцовый и горно-тундровый. В гольцовом поясе (1300-1400 м над ур. м и выше) представлены моховые, лишайниковые, травяные и кустарничковые горно-тундровые сообщества (в них выявлено 52 вида мохообразных). Подгольцовый пояс расположен на высоте 900-1300 м над ур. м., для него характерны парковое высокотравное еловое и березово-сосновое редколесье (отмечено 45 видов мохообразных) и горные высокотравные луга (43 вида мохообразных). На высоте 600-1000 м располагается пояс темнохвойных лесов, которые дифференцируются на два основных типа, в зависимости от степени развитости и богатства почв. На богатых хорошо развитых почвах представлены высокотравные мезофитные леса (отмечено 80 видов мохообразных), на более бедных кислых почвах – высокотравно-зеленомошные гигромезофитные леса. Для лесов последнего типа характерны выходы крупных валунов, часто они граничат с ручьями и заболоченными участками. В них выявлено 95 видов мохообразных,

это самый богатый в бриологическом отношении тип лесной растительности Южного Урала.

В межгорных котловинах района исследования представлены массивы сфагновых болот с мощными запасами торфа (Тюлюкское, Тыгынское, Карагужинское и др.). Растительность болот представлена олиготрофными и мезотрофными грядово-мочажинными комплексами, по периферии часто встречаются типичные пойменные черноольхово-березовые и черноольхово-еловые евтрофные болотные комплексы, которые со стороны хребтов окружены мелкоотрфованными гигромезофитными зеленомошными темнохвойными лесами. На болотах выявлено 108 видов мохообразных.

Ведущие семейства бриофлоры высокогорий Южного Урала: *Sphagnaceae*, *Brachytheciaceae*, *Scapaniaceae*, *Dicranaceae*, *Amblystegiaceae*, *Mniaceae*, *Polytrichaceae*, ведущие роды: *Sphagnum*, *Dicranum*, *Brachythecium*, *Sciuro-hypnum*, *Pohlia*, *Bryum*. В районе исследования отмечены виды, внесенные в Красную книгу Башкортостана: *Sphagnum subnitens*, *S. platyphyllum*, *S. lindbergii*, *Dicranum viride*, *Paludella squarrosa*, *Tayloria splachnoides*, *Plagiomnium confertidens*, *Entodon schleicheri*, *Pylaisia selwynii*, *Jamesoniella undulifolia*, *Riccardia multifida*, а также другие редкие для территории Республики Башкортостан виды: *Brachythecium erytrorrhizon* ssp. *asiaticum*, *Pseudohygrohypnum subeugyrium*, *Dicranum acutifolium*, *D. drummondii*, *Myurella sibirica*, *Iwatsukiella leucotracha*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *Lophozia rufescens*, *Marsupella sprucei*, *Kiaeria starkei*, *Pteryginandrum filiforme* и др.

DIVERSITY CENTERS OF HEPATICS IN THE RUSSIAN FAR EAST

Bakalin V.A.

Botanical Garden-Institute, Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia, e-mail: v_bak@list.ru

The liverwort flora of the Russian Far East is the most taxonomically diverse regional flora within Russia. It includes 405 species, or ca. 80% of total hepatic diversity of the country. Almost 14% (55 species) are known in Russia from this region only. The highest number of species is recorded for mountainous land in central part of Sredinnyj Range in Kamchatka, eastern part of Chukotka Peninsula, southern part of Vostochno-

Sakhalinskiye Mts. in Sakhalin Island, southern flank of Sikhote-Alin Range, and South Kurils Islands. Possibly one of diversity centers in the Russian Far East is the coastal range westward of Sea of Okhotsk but hepatics of this area never have been studied.

Флора печеночников российского Дальнего Востока насчитывает 405 видов и является самой богатой и разнообразной в России. Здесь сосредоточено более 80% разнообразия печеночников страны, из которых 55 видов, или почти 14%, известны в России только отсюда. На сегодняшний день видовой состав флоры территории в целом более или менее выявлен, однако закономерности пространственного размещения видового разнообразия практически неизвестны и в большой степени остаются на уровне эмпирических умозаключений.

Для того, чтобы поставить представления о центрах концентрации таксономического разнообразия печеночников на Дальнем Востоке на фундаментальную основу, необходимо провести математический обсчет имеющихся данных. Сделать это в первом приближении было задачей настоящей работы. Вся территория была разделена на квадраты 5x5 градусов (по широте и долготе, соответственно). Для каждого квадрата было подсчитано общее количество известных видов и определены специфичные таксоны. Выделы, обладающие наибольшим разнообразием, подверглись более подробному рассмотрению.

Выяснилось, что ключевыми центрами разнообразия на российском Дальнем Востоке являются горы центральной части Срединного хребта Камчатки, восточной части Чукотского полуострова, южная часть Восточно-Сахалинских гор, южная оконечность хребта Сихотэ-Алинь и южные Курильские острова. Весьма вероятно, что этот перечень не полон, поскольку о некоторых выделах, несмотря на их более чем значительную площадь, флористическая информация отсутствует почти полностью. Особенно приходится сожалеть, что такое положение касается хребтов, расположенных в приморских районах западной Охотии. Учитывая историю геологического формирования, орографические особенности, климат и состав слагающих пород, можно предполагать, что именно там находится один из ключевых центров разнообразия не только печеночников, но и криптогамной биоты Дальнего Востока вообще.

В практическом плане полученную информацию необходимо использовать для создания новых особо охраняемых природных

территорий (ООПТ). До сих пор ни одна из существующих на Дальнем Востоке ООПТ не была организована после проведения специальных бриологических исследований.

ON ECOLOGY, DISTRIBUTION AND LIFE-STRATEGIES OF RARE AND THREATENED MOSSES IN THE MURMANSK PROVINCE

Belkina O.A., Likhachev A.Yu.

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences, Kirovsk-6, Russia, e-mail: belkina_07@list.ru

In the Murmansk Province, 110 mosses can be defined as rare or vulnerable plants. They occur in different plant communities, substances, habitats, and have various life-strategies.

Ecology. Most of the rare and vulnerable mosses (RVM) were found on rocks and outcrops (65.5% of total RVM). The diversity of ecological conditions here is very high and the competition with vascular plants is weak. Fewer species were registered at the bottom and on the shores of streams and lakes (26,4%) and in other habitats (forests (15%), meadows (15%), screes and stony fields (14%), bogs and fens (9,1%), willow-dense bushes (5%), open birch and willow forests (4%), tundra communities (6% on the lowland and 5% in the mountains), and late snow beds (4%)). Most of the RVM occurred on fine earth (51%). They can successfully grow on this substance because of small sizes, lack of roots, ability to survive after desiccation or fragmentation, and also due to the low level of competition with vascular plants. About 44.5% of all RVM were found on soil, 40% on stony substrata; few species were collected on each of other types of substances (peat, wood, bark, fallen leaves and others). More than half of RVM (60.9%) were collected in the taiga zone (without mountain areas).

Life-strategies. Rare mosses are perennial plants except three species. About half of RVM are dioicous (50,9%). Violents (Ramensky, 1939; Rabotnov, 1983) are not present among RVM. Many species can be defined as patients (53%) and pioneer-patients (35%). The last group is intermediate: mosses settle on new desert habitats (for example, steep surface of a cliff) and live here for a very long time. Following H.J. During's classification (1979, 1992), we can determine all three groups: fugitives, colonists and perennial stayers. The latter two groups are numerous, but often very difficult to delimit

Distribution. On the Murmansk territory, approximately 2/3 RVM have the northern, eastern, southern or western boundary of their world distribution. There are three conspicuous areas in the Region with a very high concentration of rare species: 1) zakaznik “Kutsa” and adjacent area (43 species); 2) the Khibiny Mts. (34); 3), the Lapland State Nature Reserve (22). All localities of the 32 rare species are situated outside the protected territories and so the habitats can be destroyed.

The scarcity of suitable substances (*Neckera pennata* Hedw.) and specific communities (*Aloina brevirostris* (Hook. & Grev.) Kindb.), as well as low reproductive efforts (*Andreaea crassinervia* Bruch) and unfavourable macroclimatic conditions (*Homalia trichomanoides* (Hedw.) Bruch et al.), can be sufficient reasons for the rarity of some mosses in region. But for many species the reasons are vague.

В Мурманской области к редким и уязвимым отнесено 110 видов мхов (РВ). Проанализированы их некоторые биологические особенности, приуроченность к определенным субстратам, группам местообитаний, жизненные стратегии. Обсуждены возможные причины редкости, выделены места концентрации РВ, составлен список нуждающихся в охране мхов, не найденных на ООПТ области.

Все многообразие местообитаний было объединено в несколько групп: скалы и выходы горных пород; осыпи, россыпи; болота различные (сфагновые, осоковые, пушицевые и т.д.); водные и околководные местообитания; луговины, в том числе под скалами, вдоль русел, приморские; леса; ивняки (тундровые, прирусловые, заболоченные); редколесья; горно-тундровые сообщества; сообщества зональных тундр; приснеговые местообитания. РВ в значительной степени приурочены к скалам и выходам горных пород (65,5% всех РВ), что объясняется разнообразием экологических условий и значительным снижением конкуренции с сосудистыми растениями. Другая активно заселяемая группа местообитаний, но «уступающая» по видовому разнообразию скалам почти в 2,5 раза, – водные и околководные местообитания (26,4%). Уменьшением конкуренции и наличием комплекса адаптивных черт обусловлено максимальное число РВ на мелкоземном субстрате (51,8%). Почва в случае с РВ занимает лишь второе (44,5%), а каменистый субстрат - третье (40%) места. Большинство РВ (60,9%) встречается в таежной зоне (без учета горных систем).

РВ в Мурманской области представлены, в основном, многолетними видами, около половины (50,9%) являются

двудомными, остальная часть – однодомными и многодомными видами. Малочисленность мест произрастания РВ лишь частично объясняется редкой встречаемостью субстратов, специфических сообществ, снижением показателей репродуктивности на территории Мурманской области. Анализ жизненных стратегий РВ по Л.Г. Раменскому (1938) и Т.А. Работнову (1983) выявил отсутствие виолентов среди РВ, многочисленность пациентов (53%) и промежуточной группы пионеров-пациентов (35%). По классификации Н.Д. Дуринг, (1979; 1992) преобладает группа многолетних видов-стайеров.

Для трети РВ места произрастания в Мурманской области находятся на границе ареала. В пределах области резко выделяются 3 района с высокой концентрацией РВ: 1) заказник Кутса и бассейн реки Кутсайоки (43 вида), 2) Хибинские горы (34) и 3) Лапландский заповедник (22). 32 РВ (около 30%) произрастает вне существующих ООПТ.

INCERTOPHYLITY AS ADAPTIVE STRATEGY OF BRYOPHYTES

Boiko M.F.

Kherson State University, Kherson, Ukraine, e-mail: bomifed@ksu.ks.ua

The peculiarities of relation to substrate chemistry are used to characterize the bryophytes of different ecotopes. The bryophyte distribution is closely connected with the presence of one or another chemical compounds in the composition of various natural and anthropogenic substrates. For example, the bryophyte flora of the steppe zone includes species representative of the eight types of ecogroups in relation to the chemistry of the substrate, i.e. 8 ecochemomorphes, namely incertophytes, calciphiles, acidophiles, calciphobous, silicophilous, halophytes, evriphyles (indifferents) and nitrophyles.

More than half of the species composition of bryophytes is mainly confined to the substrates with loosely-defined properties of the chemical composition. These species do not show a clear dependence on the nature of the substrate chemistry. They prefer ecotopes demonstrating no effect on any component of the substrate chemical composition. If the substrate exhibits certain distinct properties of the chemical composition, these species do not grow on such substrates.

These species were first identified by us (Boiko, 1992) as incertophyles (or incertophytes) (lat. incertus - vague, indefinite). Incertophyles are characterized as eurytopic, they occur on a variety of substrates, are not strongly connected to a specific type of substrate or the ecotope and coenoses peculiarities. Incertophyles are not indifferent species, not euriphyles.

Indifferent species can grow on all substrates in all conditions, including extreme ones, and on substrates with distinct chemical properties, for example, in a very acidic or very alkaline environment, on areas with large salt concentrations in the substrate, etc.

Incertophylity is a dominant feature of the bryophyte species prevailing ecochemomorpe. It can be concluded that incertophylity - is an important property of bryophytes, making them number two in quantity after the flowering plants . This basic property has provided bryophytes on all continents of the world with production of specific adaptive strategies and victory in the colonization of primary and secondary substrates almost of all types, at the same time allowing them to achieve the heights of bryophyte evolution.

THE LIVERWORTS DIVERSITY IN THE LAPLAND STATE NATURE RESERVE (MURMANSK PROVINCE)

Borovichev E.A.^{1,2}

¹Polar- Alpine Botanical Garden-Institute, ²Institute of the Industrial Ecology Problems of the North, Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences, Kirovsk-6, Russia, e-mail: borovichyok@mail.ru

The Lapland State Nature Biosphere Reserve (hereinafter Lapland Reserve) is situated in the central part of Murmansk Region between 67°39' - 68°15' N and 31°10' - 32°45' E. The protected area occupies 2784 km². It includes four large Mountains - Salnye Tundry Mts., Monche-tundra Mts., Chuna-tundra Mts., Nyavka-tundra Mts. The first list of hepatics of the Lapland Reserve was published by N.M. Pushkina (1960) and included 29 liverworts. At the begining of our study in 2004, the liverwort flora numbered 116 species.

Nowadays, the liverworts flora of the Lapland Reserve includes 173 species, which that comprises 63% of the liverworts flora in the European part of Russia, 66,5% of the North-West Russia flora, and 88% of the Murmansk Region flora.

This flora is the richest amongst those of large State Nature Reserves of the European part of Russia. Seven liverworts are known in Murmansk Province from the Lapland Reserve only: *Frullania tamarisci* (L.) Dumort., *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb., *Lophozipsis excisa* (Dicks.) Konstant. et Vilnet var. *elegans* (R. M. Schust.) Konstant. et Vilnet, *Mannia triandra* (Scop.) Grolle, *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Oleolophozia perssonii* (H. Buch et S. W. Arnell) L. Söderstr., De Roo et Hedd., *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt.

The liverworts diversity of some Mountains varies: in Salnye Tundry Mts. there have been found 139 species, in Monche-tundra Mts. 124 species, in Chuna-tundra Mts. 133 species, with the lowest number being in Nyavka-tundra (112 species). Eighty species (48%) are shared by these four liverworts floras. The percentage of these species in local floras varies from 58% (Salnye Tundry) to 74.1% (Nyavka-tundra).

The high diversity of local liverwort floras can be accounted for by diverse geological, geomorphological and climatic conditions of the area, as well as by the long exploration and fairly uniform coverage of the area by hepaticologists. The next stage of investigations in the Lapland Reserve will be focused on more careful studying of hard-to-reach areas.

The work was partly supported by the President's Program for support of PhD research (MK-3328.2011.4).

ON THE MOSS FLORA OF THE PASVIK STATE NATURE RESERVE (MURMANSK PROVINCE)

Boychuk M.A.

*Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia,
e-mail: boychuk@krc.karelia.ru*

The Pasvik State Nature Reserve is located in the North-West of the Murmansk Province, along the Russian-Norwegian border covering an area of 14 727 hectares. It was established in 1992 to study and protect Russian and European northernmost radical pine forests, wetlands, flora and fauna. The mosses in the reserve have received less attention than vascular plants (378 species: Kostina, 2003; Kaneva, 2008; Kravchenko, 2009) and lichens (277 species: Fadeeva et al., 2011). During previous studies 101 species of mosses were recorded in the reserve (Alm & Piirainen, 1997; Likhachev & Belkina, 2011; Neshataev et al., 2011; Maksimov & Kravchenko, 2011).

Bryological studies were carried out by us in Pasvik State Nature Reserve in August 2011. Mosses were sampled on various areas and habitats such as forests, meadows, mires, lake shores and river banks, birch elfin woodland, mountain tundra, etc.). Ninety species were identified. The list of new found mosses for Pasvik State Nature Reserve includes thirty species: *Brachythecium rivulare*, *Bryum weigelii*, *Bucklandiella microcarpa*, *Catoscopium nigratum*, *Codriophorus fascicularis*, *Dicranum flexicaule*, *D. laevidens*, *D. polysetum*, *Distichium capillaceum*, *Hygrohypnella ochracea*, *Meesia triquetra*, *Palustriella decipiens*, *Plagiothecium laetum*, *Pohlia bulbifera*, *Polytrichum swartzii*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *S. revolvens*, *Sphagnum contortum*, *S. jensenii*, *S. magellanicum*, *S. majus*, *S. platyphyllum*, *S. rubellum*, *S. tenellum*, *S. teres*, *Tetraphis pellucida*, *Tetraplodon mnioides*, *Warnstorfia procera* and *W. pseudostraminea*). *Warnstorfia pseudostraminea* is listed in the Red Data Book of the Murmansk Province(2003). The updated list of the Pasvik State Nature Reserve mosses of counts 131 species, that amount to almost one-third of the Murmansk Province moss flora represented by 466 species (Belkina et al., 2009).

Государственный природный заповедник «Пасвик» (14 727 га) находится на северо-западе Мурманской области, у границы с Норвегией. Он создан в 1992 г. с целью изучения и сохранения коренных сосновых лесов (самых северных в России и Европе), водно-болотных угодий, флоры и фауны.

Изученность мхов заповедника отстает от таковой сосудистых растений (378 видов: Костина, 2003; Канева, 2008; Кравченко, 2009) и лишайников (277 видов: Фадеева и др., 2011). Для флоры мхов заповедника известен 101 вид (Alm, Piirainen, 1997; Лихачев, Белкина, 2011; Нешатаев и др., 2011; Максимов, Кравченко, 2011).

В августе 2011 г. на территории заповедника «Пасвик» проводились бриологические исследования. Мхи собирались в различных пунктах и местообитаниях (леса, луга, болота, берега озер и рек, березовые криволесья, горные тундры и др.). Выявлено 90 видов. Новыми для флоры мхов заповедника являются 30 видов (*Brachythecium rivulare*, *Bryum weigelii*, *Bucklandiella microcarpa*, *Catoscopium nigratum*, *Codriophorus fascicularis*, *Dicranum flexicaule*, *D. laevidens*, *D. polysetum*, *Distichium capillaceum*, *Hygrohypnella ochracea*, *Meesia triquetra*, *Palustriella decipiens*, *Plagiothecium laetum*, *Pohlia bulbifera*, *Polytrichum swartzii*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Scorpidium*

scorpioides, *S. revolvens*, *Sphagnum contortum*, *S. jensenii*, *S. magellanicum*, *S. majus*, *S. platyphyllum*, *S. rubellum*, *S. tenellum*, *S. teres*, *Tetraphis pellucida*, *Tetraplodon mnioides*, *Warnstorfia procera*, *W. pseudostraminea*), из них последний внесен в Красную книгу Мурманской области (2003). Флора мхов заповедника «Пасвик», с учетом новых данных, насчитывает 131 вид, что составляет почти третью часть от флоры мхов Мурманской области (466 видов: Белкина и др., 2009).

SCAPANIA AND MACRODIPLOPHYLLUM IN THE RUSSIAN FAR EAST

Choi S.S.¹, Bakalin V. A.², Sun B.-Y.¹

¹ Faculty of Life Science, Chonbuk National University, Jeonju, South Korea, e-mail: hepaticae@jbnu.ac.kr, sunby@jbnu.ac.kr; ² Botanical Garden-Institute, Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia, e-mail: v_bak@list.ru

The genera *Scapania* and *Macrodiplrophyllum* have been extensively evaluated in the Russian Far East. *Macrodiplrophyllum* is represented by three species that cover all recognized taxa of the genus. *Scapania* includes 38 species. Some corrections have been made to the infrageneric structure of *Scapania*. Section *Brevicaules* R.M. Schsut. was combined with section *Apiculatae* H. Buch, *S. sphaerifera* H. Buch was transferred to section *Aequilobae* МьИ. Frib., and accordingly, section *Spheriferae* Konstant. & Potemkin was synonymized with the latter. The understanding of the distributions of some species has strongly improved. *S. mucronata* H. Buch is located within Magadan Province only, while *S. carinthiaca* J.B. Jack ex Lindb. is a relatively common species in the southern flanks of the Russian Far East. *S. parvidens* Steph. was reevaluated on the species level and is different from the related *S. parvitexta* Steph. *S. integerrima* Steph., *S. ligulata* Steph. and *S. ampliata* Steph. are excluded from the hepatic flora of Russia. *Scapania magadanica* S.S. Choi, Bakalin & B.-Y. Sun *sp. nova* is described based on a combination of paroicous inflorescence, green to colorless two-celled gemmae, a rounded apex of the dorsal lobe, and a non-decurrent ventral lobe, all of which are not present in other taxa of the genus.

MOSSES OF THE FORESTS OF THE SOKHONDINSKY RESERVE (ZABAIKALSKY TERRITORY)

Czernyadjeva I.V.

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg,
Russia, e-mail: irinamosses@gmail.com

The diversity of mosses in the forests of the Sokhondinsky Reserve was studied by the author in 2011 and 2012. Specimens were collected in different types of the forests (birch forests, larch forests, pine forests, *Pinus sibirica*- forests).

In the present study, 125 moss species belonging to 37 families, 60 genera have been found in the forests (55% of all moss species). The families Dicranaceae, Pottiaceae, Plagiotheciaceae, Mniaceae and the genera *Dicranum*, *Pohlia*, *Sphagnum*, *Plagiomnium* are represented by a maximum number of species. The forest moss flora on the studied area is rather diverse. For comparison, moss flora of the Pribaikalsky National Park forests includes 156 species (Bardunov et al., 2008), that of the Olekminsky Reserve (South Yakutia) – 136 species (Krivoshapkin, 1998), and that of the Katunsky Reserve (Altay) – 125 species (Pisarenko, 2001).

The highest species diversity was recorded on the soil where 63 species occur. The dominant moss cover was *Rhytidium rugosum*. Abundant mosses were *Abietinella abietina*, *Dicranum bonjeanii*, *D. polysetum*, *Entodon concinnus*, *Haplocladium angustifolium*, *Sanionia uncinata*. Stony habitats were the next richest (55 species). *Encalypta ciliata*, *Grimmia longirostris*, *Hedwigia ciliata* were widespread on rocks, *Distichium capillaceum*, *Neckera pennata*, *Pohlia longicollis* – in crevices. The bare soil of disturbed places was occupied by *Anomobryum concinatum*, *Bryoerythrophyllum ferruginascens*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Oxystegus tenuirostris* (39 moss species in total). In other habitats, the species diversity was lower: 25 moss species were found on decayed wood, 17 - at trunk bases, 6 - on bark, 17 - in stream water. *Brothera leana*, *Cynodontium asperifolium*, *Platygyrium repens*, *Oncophorus wahlenbergii* were common on decayed wood, *Dicranum fragilifolium*, *D. montanum*, *Haplocladium angustifolium* – at trunk bases, *Orthotrichum obtusifolium*, *Pylaisia polyantha* – on bark, *Fontinalis antipyretica*, *Hygrohypnella ochracea*, *H. polare* – in stream water.

The majority of mosses (56 %) in the Sokhondinsky Reserve forests were spread within several vegetation zones of the Holarctic. Moss flora in the Reserve forests includes 17 boreal and 13 nemoral species (for example, *Entodon schleicheri*, *Leptodontium flexifolium*, *Myuroclada*

maximowiczii). The presence 12 arctic-alpine species (*Amphidium lapponicum*, *Dicranum spadiceum*, *Pohlia andrewsii*, *Warnstorfia sarmentosa* and others) was determined by the mountainous character of the territory. In turn, the presence of 3 xeric species (*Entosthodon muhlenbergii*, *Tortula acaulon*, *T. laureri*) was determined by the proximity its territory to the Central Asia.

The majority of mosses on the territory explored have broad “circum” areas of distribution. Specificity of studied flora is determined by species with relatively restricted areas. The distribution of *Anomodon minor*, *Brothera leana*, *Iwatsukiella leucotricha*, *Myuroclada maximowiczii* is restricted mainly to Asia and North America. *Dicranum dispersum* is found only in Europe and Asia. *Eurohypnum leptothallum*, *Homomallium connexum*, *Plagiomnium acutum*, *Struckia enervis* are East-Asian species distributed mainly in the south of the Russian Far East, Japan, Korea, and China. In the forests of the Sokhondinsky Reserve, two very rare species (*Didymodon zanderii* and *Symblepharis vaginata*), known only from few localities in the world, have been collected.

The work was supported by RFBR, grant N 10-04-00781a.

ON THE CORRELATION BETWEEN AREOLATION DEVELOPMENT AND LEAF SHAPE IN MOSSES

Donskov D.G.

*Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow,
Russia, e-mail: donsokoff78@mail.ru*

Reconstruction of leaf development has been carried out for *Physcomitrella patens*, *Physcomitrium pyriforme* and *P. sphaericum*. The sequence of cell divisions was reconstructed in a series of leaf photographs by comparing with the principal scheme of leaf development, where each leaf sector includes twice more cells than the previous one, comprising a sequence of 2, 4, 8, 16 cells, etc. A method of coding the cellular division has been developed, so that each division, both taking place and potential, received a unique number. This coding allows to compare leaves both by the performance of divisions and by the leaf shape. Cluster analysis of the coded data matrix was carried out by using the neighbour joining clustering method in the PAST program. The resulting clusters correspond to the shape of the leaf apical part, the latter being the broader the fewer deviations from the principal scheme occur in cell divisions. Also, the

leaves appear to be more clearly acuminate diminishing of the number of longitudinal cell divisions.

Общее понимание процессов морфогенеза листа мхов, в частности начальных этапов развития, формирования его секторной структуры, было достигнуто еще в XIX веке, однако появившиеся возможности цифровой фотографии и компьютерной обработки данных позволили изучить те особенности морфогенеза листа мхов, которые до сих пор остаются неразработанными.

В качестве объектов исследования были выбраны *Physcomitrella patens*, *Physcomitrium pyriforme* и *P. sphaericum*. Реконструкция развития листьев осуществлялась по фотографиям, и основывалась на разработанной принципиальной схеме построения листа. В ней каждый нижележащий сектор включает в два раза больше клеток, чем вышележащий, в последовательности 2, 4, 8, 16, и т.д. В реальном листе есть ограничение из-за линии прикрепления к стеблю, однако всегда можно оценить число отклонений от правильного порядка делений, и проследить связь с формой листа.

Перевод последовательности клеточных делений в цифровую форму осуществлялся оригинальным методом, когда каждому клеточному делению присваивалась уникальная последовательность чисел. Кластерный анализ цифровых данных с построением дендрограмм проводился методом ближайшего соседа с использованием программы PAST (<http://folk.uio.no/ohammer/past>).

Листья каждого вида были разбиты на группы по размеру, и с помощью кластерного анализа в каждой группе были выделены подгруппы по характеру клеточной сети. Затем листья были визуально проанализированы по характеру формы верхушки, в результате чего установлено: 1) при увеличении отклонений в последовательности делений клеточной сети листа от принципиальной схемы верхушки листьев *Physcomitrium pyriforme* и *Physcomitrella patens* становятся более заостренными; 2) у листьев *Physcomitrium sphaericum* происходящие изменения клеточной сети слабо отражаются на изменении формы верхушки листа; 3) у листьев существуют гомологические ряды изменения формы, повторяющиеся в каждом размерном классе листьев.

Анализ клеточных сетей листьев показывает что: 1) при удалении клеточной сети листа от принципиальной схемы возрастает число отклонений, выраженное в уменьшении количество продольных делений; 2) при увеличении размера листа данные отклонения

происходят на более поздних итерациях делений; 3) у листьев существуют параллельные ряды изменения клеточной сети, повторяющиеся в каждом размерном классе листьев.

В сравнительном анализе клеточных сетей трех видов показано, что клеточные сети *Physcomitrium sphaericum* стоят ближе к принципиальной схеме, т.е. деления клеток в его листьях идут более согласовано. А поскольку его листья широкозакругленные, можно утверждать, что чем клеточная сеть ближе к принципиальной схеме, тем более угол заострения листа стремится к 90°.

В итоге можно заключить, что между клеточной сетью и формой листа имеется, хоть и не жесткая, связь, характеризующаяся определенными закономерностями.

ABOUT “FORGOTTEN” SPECIES OF MOSSES FROM ABKHAZIA (WESTERN CAUCASUS)

Doroshina G.Ya.

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg,
Russia,

e-mail: marushka-le@mail.ru

Several species of mosses recorded from the Republic of Abkhazia were omitted in the recently published list of species of the Republic of Abkhazia (Chikovani, Svanidze, 2004). The author has studied specimens of the missing species preserved in LE and confirmed their presence in Abkhazia. An annotated list of confirmed species is attached.

В списке мхов, составленном Н. Чиковани и Т. Сванидзе (Chikovani, Svanidze, 2004) обобщены литературные данные по мхам Грузии и Абхазии. Однако некоторые виды, отмеченные для территории ранее, в этом списке пропущены. Для уточнения достоверности нахождения этих видов в Абхазии были изучены гербарные материалы, хранящиеся в БИН РАН (LE). Ранее было подтверждено нахождения в Абхазии *Cinclidotus aquaticus* (Hedw.) Bruch et al., *Entosthodon fascicularis* (Hedw.) Müll. Hal. и *Oreas martiana* (Hoppe et Hornsch.) Brid. Гербарными материалами также подтверждено нахождение в Абхазии следующих видов:

Amblyodon dealbatus (Hedw.) Bruch et al. – (Абрамов и др., 1986) - Абхазия, Бзыбский хребет. Северный склон Ах-ага. 2100 м., на почве у ручья, 4.VIII.1984, Радзимовская # 5140.

Antitrichia curtispindula (Hedw.) Brid. – (Абрамовы, 1979) - Абхазия; над р. Гвандра. На буке, 6.VIII.1926, Зеров # 6405, 6410.

Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Lindb. ex Milde – (Brotherus, 1892) - Abchasia. Pizunda. Koniferenwald 3.VI.1893, Radde # 948.

Homalia trichomanoides (Hedw.) Bruch et Schimp. in Bruch et al. – (Brotherus, 1892) - Абхазия, Псху, 700 м., 10. IX. 1951, Долуханов # 6934.

Leucobryum glaucum (Hedw.) Aongstr. in Fries – (Brotherus, 1892) - Сухум-кале, 29.VI.1892, Lipsky # 1647, 1650.

L. juniperoideum (Brid.) C.Muell. – (Игнатовы, 1989) - В гербарии БИН РАН хранятся три образца: Гудаута, 31.VIII.1928, Зеров # 14536; Цебельда, 8.VIII.1909, Woronow # 14535; сел. Одиши, 15.VIII.1963, # 14534.

Palamocladium euchloron (C.Muell.) Wijk et Marg. – (Brotherus, 1892) - Этот вид встречается довольно часто, в гербарии представлен 25 образцами.

Pleuridium subulatum (Hedw.) Rabenh. – (Абрамовы, 1979) - Окр. Сухуми. На почве по склонам к дороге у опушки дубового леса на Каштаке. 21.08.1963, Абрамовы, # 227.

Pogonatum aloides (Hedw.) P.Beauv. – (Brotherus, 1892) - В гербарии хранится 5 образцов, относящихся к этому виду.

Rhynchostegium murale (Hedw.) Schimp. in Bruch et al. – (Brotherus, 1892) - Для Грузии этот вид не указан, в гербарии из окрестностей Рицы образец 1969 года (Семан, опр. Абрамова).

Timmia austriaca Hedw. – (Абрамов и др., 1986). - Абхазия, Бзыбский хребет. Северный склон горы Кацирха. Крупнокаменистые развалы, в углублении, 17.VIII.1984, Радзимовская #5475.

T. norvegica Zett. – (Абрамов и др., 1986) - Абхазия, Бзыбский хребет. Северный склон Ах-ага . 2100 м. Пихтовый лес. На камнях. 12.VIII.1984, Радзимовская #5540.

LIVERWORTS OF THE LIMESTONES OF THE ILYCH RIVER (KOMI REPUBLIC)

Dulin M.V.

*Institute of Biology, Komi Scientific Centre of Ural Branch of Russian
Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, e-mail: dulin@ib.komisc.ru*

The Ilych River is the right affluent of the Pechora River located in foothills of the Northern Ural. The Pechoro-Ilychsky Reserve is located

along the left coast of the Ilych River. There are Paleozoic rocks (limestones, dolomite and slates) in the middle river course. A number of different researchers (Zheleznova, Shubina, 1997; Bakalin, etc., 2001; Bezhodov, etc., 2003) carried out earlier studies of the liverwort flora of this region. However, the level of these investigations was insufficient. Therefore, the further researches were necessary.

We studied specimens of liverworts collected June 2003 around of the Ust-Lyaga cordon and a collection brought by A.A. Kustysheva in 2004 in vicinities of the Shezhymdikost cordon (Dulin, 2008). Totally 176 specimens of liverworts were identified. The liverwort collections now are held in the Herbarium of the Institute of Biology Komi Science Centre UB RAS (SYKO).

Nowadays the liverwort check list of the Ilych river limestone rocks includes 39 species and 2 varieties of liverworts belonging to 25 genera and 14 families (subclasses Marchantiidae and Jungermanniidae). Earlier 10 species of liverworts were found only on limestones. The majority of recognized species are widespread in Holarctic region.

The recent investigations resulted in new localities for five rare calciphilous liverworts: *Athalamia hyalina*, *Mannia pilosa*, *Reboulia hemisphaerica*, *Scapania cuspiduligera*, *Schljakovianthus quadrilobus*. Two taxa *Mannia triandra* and *Blepharostoma trichophyllum* var. *brevirete* were listed for the first time for the Pechoro-Ilychsky Reserve. Earlier it were noted only once in the Komi Republic – on Southern Timan and Subpolar Urals respectively (Andreeva, 2009; Dulin, 2011). Besides, we found new localities of liverworts included in the Red Data Book of the Komi Republic (2009) – *Arnellia fennica* and *Lophozia perssonii*.

Most of the liverwort species belong to families *Scapaniaceae* (17 species) and *Jungermanniaceae* (5). In addition, the most numerous genera are *Leiocolea* (4) and *Scapania* (5). Generally, revealed species were arctic-boreal-mountain (22) and arctic-mountain (8). They are characterized by mainly circumpolar and almost circumpolar species distribution (total 32). It should be noted that the similar features were also revealed for liverwort groups of limestones of the other regions of the Komi Republic such as Timan Range (Dulin, 2007) and the Pechora River (unpublished data).

Comparison of the liverwort species check lists of the limestone rock groups specified above using the Sjorenson-Chekanovskiy coefficient (K_{sc})

revealed its considerable similarity. The greatest similarity was noted between the liverwort groups of Northern Timan and the Ilych River ($K_{sc}=67$), the Pechora River and northern Timan ($K_{sc}=63$), the Ilych River and Southern Timan ($K_{sc}=62$) and between the liverwort groups of the Pechora River and the Ilych River ($K_{sc}=61$). Limestone liverwort group of Middle Timan was characterized by some isolation ($K_{sc}=48-53$).

There are eight liverwort species found on the limestone rocks in all the investigations areas: *Blepharostoma trichophyllum*, *Leiocolea collaris*, *L. gillmanii*, *Lophocolea minor*, *Lophozia excise*, *Preissia quadrata*, *Ptilidium ciliare*, *Tritomaria scitula*.

The researches were performed under the financial support of Russian Foundation for Basic Research (#12-04-01476) and the Program of Presidium of the Russian Academy of Sciences (#12-II-4-1018).

BRYOMECHANICS – MECHANICAL PROPERTIES OF BRYOPHYTE STEMS

During H.J., Verduyn G.P., Jägerbrand A.K.

*Institute of Environmental Biology, Utrecht University, Utrecht,
Netherlands,
e-mail: h.j.during@uu.nl*

The role of bryophyte stems as conduction paths for water, nutrients and carbon compounds has received considerable attention, but their role as support for photosynthetic organs and sporophytes, i.e., their biomechanical function, has hardly been studied. Yet, stems form a large part of the dry mass of a bryophyte, and carbon investment in stems may be subject to allocation trade-offs under conditions of carbon shortage. Using an Instron general testing machine, we determined the strength of stems of *Pleurozium schreberi* and *Pogonatum japonicum* collected at a range of altitudes in Japan, focusing on the following questions:

- 1) Does mechanical strength of bryophyte stems change with altitude?
- 2) Does this pattern differ between the tall turfs of *Pogonatum* and the wefts of *Pleurozium*?

We intend to use the results to discuss more general questions, including: why are bryophyte stems so strong?

**DYNAMICS OF THE ANNUAL LINEAR INCREMENT IN
POLYTRICHUM COMMUNE AND *PLEUROZIUM SCHREBERI* IN
THE FOREST BELT OF THE Khibiny Mts.
(Murmansk Province)**

Ermolaeva O.V.

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences, Kirovsk-6, Russia, e-mail: olia.ermolik@yandex.ru

The measurement of mosses linear increment is important for ecosystem's state studies especially in regions where bryophytes are significant component of the total biomass. At present the data concerning the dependency of growth rate from climatic factors are poor.

The influence of temperature and precipitation on the rate of linear increment of endohydric and ectohydric mosses during the vegetation in the forest belt of Khibiny was studied. The measurements were made during 2009 vegetation season. The final of linear increment were determined in spring 2010 after snow-break. The linear increment of mosses, temperature and precipitation were fixed each seven days. The objects of study were *Polytrichum commune* Hedw. (endohydric moss) and *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt. (ectohydric). For each species of mosses was measured about 40 shoots. The 2009 year was relatively warm and moist (during the growing season average monthly temperature – 10.2°C and precipitation – 405 mm).

By the first measurement (17.06.09) the length increment of *P. commune* was 4.5 mm that was determined by bend of stem. In early spring and autumn the average linear increment was 2 mm for decade. The maximum increase of shoot length was observed from third decade of July to second decade of August (3.1 – 5.5 mm, with maximum in August). This period was characterized average temperature in decade 11.7°C and sufficient precipitation (21 – 62 mm). The day rate of linear increment was decreased to 0.1 mm, when temperature became lower then 10°C but precipitation stayed sufficient. In dry conditions, the water loss of assimilation organs endohydric moss in 2-3 since low rather than in ectohydric moss. Therefore the linear increment of *P. commune* is not reduced. The coefficient of correlation between rate of linear increment and temperature was 0.5. The dependent of rate linear increment from precipitation is weak. The linear increment of *P. commune* was 28.6 ± 1.0 mm for the vegetation season (2009).

The linear increment of *P. schreberi* for last decade of June was 0.6 mm. The maximum increase of shoots in length (2.8 mm for decade) was observed during the second and third decade of July, when average temperature was 13°C and precipitation was abundant (61.8 mm). In dry condition, the day linear increment reduced till 0.1 mm. The coefficients of correlation between rate of linear increment and temperature or precipitation were 0.7 and 0.9, accordingly. The linear increment of *P. schreberi* was 13.7 ± 0.5 mm for the vegetation season (2009).

The growth of mosses depends on water providing in different degree and connected with their morphology. The temperature is main factor limiting the linear increment of endohydric moss. Both of precipitation and temperature appear to be the limiting factors for rate of linear increment of ectohydric moss.

BRYOGEOGRAPHICAL NOTES ON RUSSIAN SUBARCTIC **Fedosov V.E.**

Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,
e-mail: fedosov_v@mail.ru

Recent results in Russian Subarctic moss flora exploration have filled some gaps, and increased total number of species in territory, restricted by boundaries of Hypoarctic Floristic Belt (which we consider as a synonym of Subarctic in course of floristics) and Russian borders reached 764. In terms of species richness most diverse families are: Pottiaceae (80), Grimmiaceae (77), Bryaceae (50), Sphagnaceae (46), Amblystegiaceae (41), largest genera are *Bryum* (46 species), *Sphagnum* (46), *Schistidium* (34), *Pohlia* (25), *Dicranum* (24).

Only in one among compared floras as few as 162 species were included. Moss floras of suboceanic regions (Murmansk Distr., Kommander Islands) turn out to be most specific (39 & 36 species correspondingly). Only 154 species are common between all studied floras. These are more or less common species with circumpolar distribution, namely this set of species forms the main body of Subarctic floras. Taxonomical composition of this group can be characterized by strongly reduced proportions of highly diverse families Bryaceae, Grimmiaceae, Pottiaceae etc. This result can be explained by changes in species composition within these families in different sectors of Subarctic, caused by longitudinal borders in their distribution. Generally these groups are

more sensitive to humidity, geology and land forms. On the contrary, contribution of families Sphagnaceae, Aulacomniaceae, Hylocomiaceae, Meesiaceae, Polytrichaceae, Scorpidiaceae in each regional flora was proportionally higher. These families participants are much better represented in zonal Subarctic vegetation and have more stable niches not strongly associated with longitudinal factors.

Southern Subarctic boundary mainly corresponds to the northern limits of nemoral species distribution, however some of them penetrate to Subarctic along Atlantic and Pacific coasts. At the same time some southern xeric species penetrate to continental areas of Subarctic especially in locations with calcareous bedrocks. Some species, mostly associated with coastal areas occur in continental locations, formed by acidic bedrocks, and in highlands with local humid conditions. Northern Subarctic boundary is not well expressed due to only single characteristic Arctic species, *Schistidium holmenianum*, has been recognized.

Ninety species, of those, found in Murmansk Area and Subarctic Ural do not penetrate in Asiatic Subarctic, but at least half of them occur in more southern territories of Asiatic Russia. From the other hand, 219 species were not found in Subarctic part of European Russia, but some of them appears again in Scandinavia, on Svalbard or on the Caucasus. Indeed, only at western border of Yakutia Atlantic impact declines completely; some records, which were made on eastern part of continental Taimyr indicate western relations of its moss flora. Besides some eastern species have a western range limit at this territory.

Cluster analysis of some regional moss floras species compositions and taxonomic structures both suggest, that Russian Subarctic is not a separate floristic union. On tree diagram, built on the basis of species composition main cluster correspond to European (including Ural Mts) and Asiatic (including Arctic Alaska) floras. Tree diagram, built on proportions of families demonstrates xeric and oceanic clades, each composed of both Subarctic and more southern floras. Principal components scatter plot delimits two factors, among which first can be recognized as humidity, while second as a temperature.

The work was partly supported by the Federal Program “Scientific and Educational personalities of innovative Russia, 2009-2013 government contract № 16.740.11.0680.

ON THE MOSS FLORA OF BERING ISLAND (RUSSIAN ALEUTIANS)

Fedosov V.E., Ignatova E.A.

*Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,
e-mail: fedosov_v@mail.ru, arctoa@list.ru*

Aleutians were regarded by B.A. Yurtsev as a separate unit inside Hypoarctic Floristic Belt. This arc-shaped archipelago is stretched from Kamchatka Peninsula to Alaska with total length 2400 km. Until recent, this part of Subarctic was apparently worst explored in terms of moss flora with none island studied enough and total number of species 221. At the same time this territory seems to be interesting, particularly because it represents the arena of Asian and American floras replacement and numerous limits of both floras species are traced there.

Bering Island (ca. 55,00eN; 166,20eE; 1800 km^l, up to 755 m alt.) is the closest to Eurasia section of Aleutians. Its territory is fully treeless, watersheds are occupied by tundra-like communities, in creek valleys willow shrubs and *Filipendula kamchatica* tall herbage communities occur. Hilly landscape with numerous rock outcrops and scattered snow beds is characteristic for SE part of Island while NW part is manly occupied by boggy lowland.

Moss flora of Bering Island was found being composed of 311 species, the highest number among yet studied islands of Russian Pacific. High moss diversity can be explained by lucky combination of subarctic species (*Aloina brevirostris*, *Cinclidium* spp., *Meesia* spp., *Scorpidium* spp., *Tayloria* spp., *Timmia* spp., etc.), amphioceanic species (*Bryoxiphium norvegicum*, *Pogonatum contortum*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Sphagnum tenellum*, *Ulota phyllantha*, etc.), temperate mountain species (*Arctoa fulvella*, *Andeaea rupestris*, *Hylocomiastrum pyrenaicum*, *Kiaeria* spp., *Racomitrium* s.l. spp., etc.), amphipacific species (*Codriophorus mollis*, *Herzogiella adscendens*, *Niphotrichum muticum*, *Pleuroziopsis ruthenica*, *Rhizomnium* spp., etc.), SE Asiatic species (*Rigodiadelphus robustus*, *Echinophyllum sachalinense*, *Eurhynchiadelphus eustegia*, *Bryhnia hultenii*, *Claopodium pellucinerve*, *Trachycystis flagellaris*), as well as circumboreal and widespread species well representation. The main aim of exploration was to enrich Russian moss flora by American species, but only yet known from Russian Far East species (*Claopodium bolanderi*, *Lescureaea baileyi*, *Philonotis americana*) were found. At the same time, scarcely explored moss flora of Attu Island – the closest American Aleutian, contains 35 species, which were not found

on Bering Island, including 14 species, which do not occur on Russian Far East. Among them 8 species with “west-western” distribution and 5 American species are noted.

For *Tortula edentula* this is the second records after Kurils. *Brachymenium nepalense* also occur in Russian Far East only in Primorskyj Territory, *Seligeria campylopoda* – on Sakhalin Island, *Didymodon brachyphyllus* was currently cited for Kamchatka Peninsula, *Bryum teres* and *Sphagnum tescorum* – for Chukotka Peninsula, while *Didymodon insulanus*, *Ulota phyllantha*, *Claopodium bolanderi* were listed only for Mednyj Island, the next Aleutian to East. *Bucklandiella macounii* ssp. *alpina* is newly found in Russian Far East. Some other interesting records occur in genera *Amblystegium*, *Bucklandiella*, *Didymodon*, *Philonotis* and *Sphagnum*, but for their exact identity special taxonomic exploration require.

Cluster analysis of some Far East local moss floras species composition places Bering Island flora with ones from Kamchatka Peninsula. At the same time, the taxonomic structure of studied moss flora turns to be closest to the arctic moss flora of Vrangal Island. Present data do not support regarding of Aleutians as a separate unit in terms of bryofloristics.

The work was partly supported by the Federal Program “Scientific and Educational personalities of innovative Russia, 2009-2013 government contract № 16.740.11.0680.

A REVISION OF THE GENUS DICRANUM IN GREENLAND **Goldberg I.L.**

Danish Bryological Society, Denmark, e-mail: irina.goldberg@gmail.com

On my trip to West Greenland, Godthaabsfjord in July 2011 I realized that the species of the genus *Dicranum* played a very important role in the heath vegetation that dominates along the western coast. *Dicranum* species were present in ca. 40 percent of 186 permanent plots located at the altitude from 20 to 200 m a.s.l. within two different study sites established as a part of the project “Climate effects in terrestrial arctic ecosystems” conducted by the Department of Bioscience – Arctic Environment, the University of Aarhus, Denmark.

To confirm my identifications of the collected material I referred to the specimens from Greenland stored in the Bryophyte Herbarium at the Natural History Museum, University of Copenhagen (C). To my great

surprise, a big part of the specimens were not identified correctly, and many of them were kept under the name “*Dicranum* sp. indet.” That could be due to the fact that contradicting information was provided in the literature regarding which species to recognize and how to separate them.

A revision of the genus *Dicranum* in Greenland was badly needed, particularly of the species with parenchymatous leaf cells: *Dicranum acutifolium*, *D. brevifolium*, *D. muehlenbeckii*, *D. fuscescens*, *D. flexicaule*, *D. spadiceum*, *D. laevidens*, *D. angustum*, *D. elongatum* and *D. groenlandicum*.

I have undertaken a study of the specimens in herbarium C and of my own material separating the species recognized by the Scandinavian authors (Hedenäs & Bisang 2004). The results will be presented, problematic taxa will be discussed, and for each species information on the distribution in Greenland will be provided.

**LINEAR INCREMENT OF SHOOTS OF SOME OF THE
SPHAGNUM SPECIES ON MIRES IN SOUTH KARELIA, RUSSIA
Grabovik S.I.**

*Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia,
e-mail: grabovik@bio.krc.karelia.ru*

In the Republic of Karelia, mires occupy an area of 3.63 million ha. *Sphagnum* sop. forms a continuous cover on millions of hectares of various types of oligotrophic and mesotrophic mires, where they act as vegetation cover edifiers. The linear increment of shoots of *Sphagnum majus*, *S. fallax*, *S. balticum*, *S. obtusum*, *S. subsecundum* and *S. riparium* was studied in 2001-2010. The study was carried out in the mid-taiga subzone, in the Koivu-Lambasuo mire conservation area (61° 48' N and 33° 35' E). The linear increment of mosses was studied using the tying-up method at six mire sites, where mosses are vegetation cover edifiers.

The greatest linear increment of shoots was observed in all species of the *Sphagnum* mosses studied during favourable vegetation periods with a warm spring and a warm, humid summer (during the vegetation period SGWL varied from 0 to –5 cm below the *Sphagnum* cover surface). During these periods the linear increment varied from varied from 51 to 62 mm in *Sphagnum majus*, from 60 to 95 mm in *S. fallax*, from 25 to 32 mm in *S. balticum*, from 116 to 140 mm in *S. obtusum*, from 59 to 75 mm *S. subsecundum* and from 136 to 164 mm in *S. riparium*. In 2002 and 2010 vegetation periods, linear increment of shoots in studied *Sphagnum*

decreased considerably and was registered as 8 and 17 mm for *S. balticum*, 40 and 18 mm for *S. fallax* and 69 and 39 mm for *S. obtusum*, 48 and 52 mm for *S. subsecundum*, 50 and 97 mm for *S. riparium* respectively. A decline in linear increment of shoots in these vegetation periods must have resulted from the dehydration of moss capitula.

Болота Карелии занимают 3.63 млн. га. Сфагновые мхи образуют сплошной покров на миллионах гектаров различных типов верховых и переходных болот, на которых они являются эдификаторами растительного покрова. Они имеют неограниченный верхушечный рост, всасывают воду с питательными элементами всей своей поверхностью, их линейный прирост зависит от вида мха, уровня почвенно-грунтовых вод (УПГВ), климатических условий и тропности среды.

Линейный прирост *Sphagnum majus* (Russow) С.Е.О. Jensen, *S. fallax* (H.Klinggr.) H. Klinggr., *S. balticum* (Russow) С.Е.О. Jensen, *S. obtusum* Warnst., *S. subsecundum* Nees, *S. riparium* Aongstr. изучался в период 2001-2010 г.г. Исследования проводились в подзоне средней тайги на территории болотного заказника Койву-Ламбасуо (61° 48' с.ш. и 33° 35' в.д.). Линейный прирост мхов изучался методом перевязок на шести болотных участках, в которых мхи являются эдификаторами растительного покрова, но произрастают в различающихся по режиму минерального питания и увлажнения экологических условиях.

Наибольший линейный прирост отмечен у всех исследуемых сфагновых мхов в благоприятные вегетационные периоды с теплой весной и теплым влажным летом (УПГВ в течение вегетационного периода колебался от 0 до -5см ниже поверхности сфагнового покрова). Линейный прирост варьировал в эти периоды: у *Sphagnum majus* 51–62 мм, у *S. fallax* 60–95 мм, у *S. balticum* 25–32 мм, у *S. obtusum* 116–140 мм, у *S. subsecundum* 59–75 мм, у *S. riparium* 136–164 мм. В вегетационные периоды 2002 и 2010 гг. наблюдалось значительное снижение прироста *S. balticum* (8 и 17 мм), *S. fallax* (40 и 18 мм), *S. obtusum* (69 и 39 мм) соответственно. Уровень болотной воды из-за аномально-жаркого летнего периода (июль-август) снизился до -15 – 25 см ниже поверхности сфагнового покрова. Вероятно, снижение прироста в эти вегетационные периоды произошло в результате обезвоживания головок мха.

THE EFFECT OF SOME OF CARBONATE PROPERTIES ON THE ABUNDANCE AND DIVERSITY OF MOSSES

Ibatullin A.A.¹, Leonova L.V.²

¹Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia e-mail: My_orchis@mail.ru; ²Institute of Geology and Geochemistry, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, e-mail: lvleonova@yandex.ru

The effect of physicochemical properties of rocks on the diversity and abundance of mosses is currently of great interest, but has not been adequately studied, in bryology. Not much is known about the relationship between moss and rocks, but there are some papers on the subject dealing with the general laws relating to the growth of species on the main rock classes – magmatic, metamorphic and siltage. For example, the results of studies made by I. Goldberg (Goldberg, 1997, 2000). Special studies addressed the Devonian limestone and shale in the Tyumen Region (Muldiyarov, Chernoff, 2002). Where have devoted a special study to the bryoflora of magmatic and metasiltage rocks on the Eastern part of Central Finland (Boychuk, Gorkovets, Rayevskaya, 2008). Significant results have been obtained when studying the mosses of various rock outcrops on the Anabar Plateau (Fedosov, 2008, 2011).

This work is concerned with carbonate outcrops in Southern and Middle Urals with the purpose of revealing the effect of carbonate physicochemical properties on the mosses. The reasons for it were the following. Firstly, the limestone outcrops have a high index of species diversity. Secondly, in the Ural physiographic country there is a diversity of carbonate strata differing in physicochemical properties and time of formation. Thirdly the outcrops in the Urals have different textural and structural characteristics.

In field research, we used the method of local floras (Yurtsev, Semkin, 1980) supplemented by the method of local flora. Six points, each consisting of 1 to 5 rocky outcrops, were investigated. The X-ray fluorescence method was applied to the elements of all channels of a CPM-18 spectrometer. Thermogravimetric studies were performed at a «Q-1500 D» derivatograph. The carbonates varied in color (from light, dark and gray

to black), exposure time, illumination intensity, and moisture content. The outcrops had a variety of vegetation, from fairly full, to the absence of any.

As a result of research, we conclude:

1) the abundance and diversity of mosses are more affected by such textural characteristics of carbonates as porosity and fractures than by their chemical composition;

2) there is a relationship between the abundance and diversity of mosses and the activity of bacteria forming porous limestone and highly-absorbent secondary crusts on the carbonate surface;

3) compared to limestone, dolomites are characterized by low species diversity and abundance of species;

4) the identified species tend to dolomites containing Mg^{2+} ;

5) abundant and diverse moss species were found on limestone with excess of phosphorus in its composition a considerable amount of fine-grained rock, and a humus layer of soil under the canopy of diverse plant community.

SYSTEMATICS OF HYPNALES: WHICH CHARACTERS TO RELY ON?

Ignatov M.S.

Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: misha_ignatov@list.ru

Systematics of the order Hypnales, comprising 4500 species and being the largest among mosses, remains poorly developed. Almost throughout XX century, the order was subdivided into two orders, Isobryales and Hypnobryales (Brotherus, 1925), classified basing on reduced/modified peristome in the former and “complete” in the latter one.

Molecular data overturned this classification, as the key characters of peristome appeared to be adaptations (in broad sense) to epiphytic environments. The pattern of proximal branch leaves appeared to be more conservative and sometimes useful for family delimitation (e.g. Brachytheciaceae), although still sometimes homoplasious.

Molecular data appeared to be most helpful for pleurocarp systematics, although chloroplast and mitochondrial markers provide often

an insufficient resolution, whereas nuclear ITS are difficult to align. Moreover there is one evidence in the genus *Podperaea* where ITS represent a recombination between taxa from remote families, challenging the approach to evolution as a purely divergent process at a high taxonomic level. Thus, all the blocks of information have problems and require comparison with each other for correct phylogenetic inference and optimal taxonomic system.

Систематика Hymenales на уровне семейств не раз пересматривалась и до сих пор остается недостаточно разработанной. На протяжении большей части XX века господствовала система Бротеруса, в которой виды, относимые ныне к Hymenales, подразделялись на два порядка, Isobryales и Hymenobryales по признакам перистома (сильно редуцированный/ модифицированный у первой группы и “полно развитый” у второй).

Применение молекулярных методов показало несостоятельность использования данных признаков, которые, как выяснилось, представляют собой адаптации (в широком смысле) к эпифитным условиям произрастания. Более консервативным оказалось строение проксимальных веточных листьев, что помогло уточнить объем и положение в системе ряда семейств (Brachytheciaceae и др.), однако, и эти признаки подвержены гомоплазии, будучи связанными с эпифитными условиями произрастания, что необходимо учитывать в эволюционных построениях.

Молекулярные маркеры позволили решить многие проблемы систематики Hymenales, однако кладограммы на основе хлоропластных и митохондриальных маркеров, имеют б.ч. низкое разрешение, которое существенно возрастает при включении в анализ данных ITS. Однако последовательности ITS с трудом выравниваются и, кроме того, выявляются случаи, например в роде *Podperaea*, указывающие на гибридизацию видов из не близких семейств, что поднимает вопрос о дивергенции как единственном модусе эволюционных преобразований.

Таким образом, все имеющиеся на сегодня блоки данных имеют проблемы, решение которых требует обстоятельного сравнения результатов разных анализов между собой.

BRYOKHUTULIINIA AND TRICOSTIUM – THE MOST WIDESPREAD MESOZOIC MOSSES

Ignatov M.S.¹, Karasev E.V.²

¹Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: misha_ignatov@list.ru; ²Borissyak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: karasev@paleo.ru

New records from Upper Jurassic to Lower Cretaceous in Zabaikalsky Krai and Buryatia expanded the knowledge of the genus *Bryokhutuliinia*, which type species has been described from southern Mongolia. Four species are known, from five localities that are spaced by 1300 km. Systematic position of *Bryokhutuliinia* is controversial, as pinnate branching and lack of costa indicate pleurocarps, which disagree with leaf rosettes at shoot ends and rectangular rather than rhombic laminal cells. Very characteristic for the genus is thick border all around leaf margin.

Tricostium was described from Upper Jurassic deposits from Bureya River in Khabarovsk Territory and found in Buryatia, south Baikal area, more than 2000 km to the West from the original locality. Quite likely that Lower Triassic moss from southern Mongolia also belong to this genus, but it is represented in collection by a single leaf. *Tricostium* is an acrocarpous moss, having short cells, strong costa and also specific submarginal “additional costae”, somewhat resembling *Scouleria*.

Absence of sporophytes does not allow more exact systematic placement, but these fossils provide enough to imagine overall plant community, in shallow water and along wet shore that is in general similar to modern ones. Although known from few places, these two genera are now the most widespread mosses of Mesozoic age, where mosses are very poorly represented.

Новые находки в Забайкальском крае и Бурятии позволили существенно расширить наши представления о роде *Bryokhutulinia*, типовой вид которого был описан из Южной Монголии. Расстояние между наиболее удаленными точками около 1300 км.

Род *Tricostium* был описан из верхней юры реки Буряя (Хабаровский край), и недавно найден в Бурятии (более чем 2000 км западнее), в отложениях Нижнего Мела. Находки из Нижнего Триаса Южной Монголии также, по-видимому, можно считать относящимися к этому роду, хотя данный материал представлен всего одним листом.

Если все же считать его относящимся к *Tricostium*, то продолжительность существования этого рода составит около 110 миллионов лет, то есть по продолжительности существования он будет уступать только *Sphagnum*, наиболее древние находки которого датируются нижней юрой (около 200 миллионов лет).

Хотя оба рода известны из немногих мест, это наиболее широко распространенные мезозойские мхи, поскольку остатков мхов этого возраста в мире крайне мало.

MOSS FLORA OF RUSSIA: CURRENT KNOWLEDGE AND PROSPECTS

Ignatova E.A.

*Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,
e-mail: arctoa@list.ru*

In the period of 1992-2006 as much as 158 species were added to moss flora of Russia, average addition being ca. 8 species from new records and revisions, while 1 species a year was described as new for science; only one out of 15 described that time have support from molecular studies. In 2007-2011 new records continued with the same speed, ca. 8 per year, while 30 species were described as new for science, ca. 6 per year, mostly with the use of molecular analysis, in the genera *Schistidium*, *Brachythecium*, *Bryoerythrophyllum*, *Coscinodon*, *Dicranum*, *Lindbergia*, *Sciuro-hypnum*. In most genera, however, additions are quite few, and sometimes number of species decreased in the course of revision. Thus a number about 1300 can be expected after next ten years of study of moss flora of Russia.

За период 1992-2006 гг. флора мхов России пополнилась 158 видами, причем ежегодно добавлялись около 8 видов за счет новых находок и таксономических ревизий, а также 1 вид новый для науки. Среди 15 видов, выявленных за этот период, лишь один, обнаружен с применением молекулярно-генетических данных. За период 2006-2011 гг. флора мхов России увеличилась еще на 79 видов. Существенную часть этого прироста обеспечили новые находки (42 вида); 7 видов выявлены в результате таксономических ревизий, б. ч. проведенных с применением молекулярных методов. Большинство новых находок происходит из регионов с высоким видовым разнообразием: юга Дальнего Востока (20 видов), севера Дальнего Востока (8), Кавказа (6)

(эти цифры не включают виды, описанные как новые). Кроме того, 30 видов были описаны как новые для науки, в 2/3 случаев их выделение поддержано молекулярно-генетическими данными. Таким образом, новые находки продолжают появляться примерно с той же скоростью (8 в год), тогда как количество видов, описываемых как новые, возросло в 6 раз, и значительная роль в этом принадлежит молекулярным методам, ставшим за это время более доступными.

В частности, молекулярно-генетические данные подтвердили правомерность узкого понимания видов в роде *Schistidium* и помогли выявить в нем еще 6 ранее не описанных видов и поднять ранг двух подвидов. Пять видов было описано в роде *Brachythecium*. Другими примерами являются *Bryoerythrophyllum* (до вида повышен статус 1 разновидности), *Coscinodon* (2 вида выявлено, 1 описан как новый), *Dicranum* (описано 4 вида, 1 закрыт), *Lindbergia* (выявлен 1 вид, 1 описан, 2 исключено, 1 перенесен из другого рода), *Sciuro-hypnum* (3 вида добавлено, 2 из-за повышения их статуса). Как видно, в большинстве родов увеличение видового разнообразия сравнительно небольшое и часто компенсируется "закрытием" видов, так что в ближайшее десятилетие число видов флоры России, вероятно, возрастет до 1300. Работы эти требуют совмещения полевых исследований с морфологическим изучением массового материала и выборочным исследованием молекулярными методами "загадочных" представителей сложных групп.

COMPUTER DIGITIZING OF LEAF LAMINA AREOLATION IN MOSSES AND ITS USAGE FOR MORPHOLOGICAL DESCRIPTIONS

Ivanov O.V.¹, Ignatov M.S.²

¹*A.P. Lebedev' Institute of Physics, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia,*

e-mail: ivanov@td.lpi.ru; ²*Tsitsin Main Botanical Garden, Russian
Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: misha_ignatov@list.ru*

The set of computer program is developed, allowing automatic outlining of parenchymatous cell in digital photographs. Photographs used are done by polarized microscopy, utilizing modified standard light microscope.

Digitized cell areolation immediately supply data of square, perimeter and number of neighboring cells, easily produce distribution of these parameters within the leaf. Additional sub-program is defining cell length and width. Mass data on the latter indicate that this powerful method may correct a lot of records in taxonomic revisions and handbooks.

Additional tasks require a relatively simple sub-programs. Among others, they allow provide a strict definition to term “cells in clear oblique rows” or find out a correlation between transversal leaf undulation and developmental pattern of leaf cellular structure.

Разработан комплекс компьютерных программ, которые позволяют автоматически обводить границы клеток на цифровых фотографиях, сделанных с помощью специального варианта поляризационного микроскопа, легко конструируемого из обычного светового микроскопа. Высокая точность оцифровки получается на клетках с соотношением длины к ширине $<4:1$, у очень узких клеток распознавание границ нередко затруднено, хотя проблемы не имеют принципиального характера.

Оцифрованная таким образом клеточная сеть делает возможным без дополнительной обработки находить площадь клетки, ее периметр, число клеток, с которыми она соседствует, строить различные распределения этих параметров в пределах листа. Несложная дополнительная процедура добавляет возможность определять длину и ширину клеток. Собранные таким образом данные показывают существенные различия с данными, приводимыми в различных «Флорах» и «Определителях».

Данные оцифровки также позволяют ставить и решать многочисленные более сложные задачи, например, эксплицировать такие понятия описательной морфологии, как расположение клеток в косых рядах, равно как и находить зависимости геометрических параметров листа, например поперечной складчатости, от особенностей развития его клеточной сети.

STUDYING OF MOSS FLORA OF THE SOUTHEAST YAKUTIA

Ivanova E.I.

*Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian branch of
Russian Academy of Sciences, Yakutia, Russia, e-mail:
e.i.ivanova@ibpc.ysn.ru*

The paper gives an outline of moss flora studies in southeast Yakutia. The research has covered the northern macroslope of the Stanovoy Range, Aldan and the Yudomo-Mayskiy Uplands, the Tokinsky Stanovik, Sette-Daban and Suntar-Khayata Ranges. Being in proximity to the Pacific Ocean, the environment of the area is characterized by discontinuous distribution of permafrost on the larger part of the territory; continental, moderately humid climate; vertical distribution of the soil and vegetative cover, and a noticeable presence of the Far East species (in the first place, of all the woods composed of *Betula lanata* (Regel) V. Vassil. and *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) in the flora. Nowadays, the moss flora of Southeast Yakutia totals more than 410 species and varieties.

Одним из интересных в ботаническом отношении на территории Якутии является юго-восток республики, отличающийся от остальных ее регионов своеобразием растительных сообществ и богатством флоры. В район исследований входит северный макросклон Станового хребта, Алданское и Юдомо-Майское нагорья, хребты Токинский Становик, Сетте-Дабан, Сунтар-Хаята, т.е. горная часть правобережья реки Алдан в пределах Якутии. Природные условия района характеризуются близким расположением Тихого океана, прерывистым распространением многолетнемерзлых пород на большей части территории, континентальным, умеренно влажным климатом, вертикальным распределением почвенно-растительного покрова, заметным участием в сложении флоры дальневосточных видов (в первую очередь каменноберезовых лесов и аянских ельников).

Это уникальная, до последнего времени слабоизученная территория издавна привлекала внимание исследователей. В литературе имеются лишь отрывочные сведения о нахождении отдельных видов мхов, собранных попутно немногочисленными

экспедициями, при этом в основном собирались доминирующие виды напочвенного покрова (Бротерус, Кузенева, Прохоров, 1916; Поварницын, 1932, 1933; Коржевин, 1934; Работнов, 1933, 1936, 1937а,б, 1938 и др.). Не будучи бриологами, коллекторы свои сборы отсылали для обработки специалистам, чаще всего В.Ф. Бротерусу, О.Ф. Газе, К.И. Ладыженской. К следующему этапу изучения мхов на юго-востоке Якутии следует отнести сборы геоботаников Якутского института биологии ЯФ АН СССР (позже ИБПК СО РАН) начиная с 1950 г. по 1997 г. – В.Б. Куваева, Л.Н. Тюлиной, Е.Р. Труфановой, В.М. Усановой, В.И. Перфильевой, В.И. Захаровой, К.А. Волоотовского, Л.В. Кузнецовой и др. (Куваев, 1956; Тюлина, 1956, 1957, 1959, 1962). Определения мхов проводили, в основном, А.Л. Абрамова, Л.И. Савич, З.Н. Смирнова, Л.И. Добрецова, Н.А. Степанова. К началу нашего изучения по литературным данным для района исследования приводилось около 80 видов мхов. К наиболее значимым коллекциям, хранящимся в Гербарии ИБПК СО РАН (SASY) относятся сборы Т.А. Работнова, собранные в 1932 и 1934 гг. в бассейне верхнего течения р. Алдан; В.Б. Куваева – 1951 г. в бассейне р. Восточная Хандыга; Л.Н. Тюлиной – в верхнем и среднем течении р. Алдан в 1950-1952, 1954 гг.; К.А. Волоотовского – 1986-1992, 1995 гг. в районе хребта Токинский Становик (Иванова, 2001, 2010).

Специальные же бриологические исследования стали проводиться начиная с 1991 г. Флора мхов Алданского нагорья, включая северный макросклон Станового хребта, насчитывает на сегодня около 240 видов и разновидностей мхов (Иванова, 2001), хребта Токинский Становик – 203 (Иванова, 2010), Юдомо-Майского нагорья – 222 (Игнатов, Иванова и др., 2001), отрогов Кыллахского хребта (напротив с. Кюпцы) – 103 вида (Кривошапкин, 2002). По предварительным данным, флора мхов хребта Сетте-Дабан насчитывает 114 видов и разновидностей, хребта Сунтар-Хаята – 230 (Иванова и др., 2005), включая виды, собранные на горе Мус-Хая – 180 (Игнатова, Иванова и др., 2011). Таким образом, в настоящее время для Юго-Восточной Якутии приводится около 410 видов и разновидностей мхов, что составляет около 80% от всей флоры мхов Якутии.

**CEPHALOZIELLA DIVARICATA AS A DOMINANT MEMBER OF THE
GROUND LAYER VEGETATION ON SAND DUNES
IN CURONIAN SPIT (LITHUANIA)**

Kalinauskaitė N., Laaka-Lindberg S.

*Finnish Natural History Museum, Botany Unit, University of Helsinki,
Finland, e-mail: nijole.kalinauskaite@helsinki.fi*

The Curonian Spit is an exceptional natural formation of an almost hundred km long and 400-4000 m broad sand barrier between the Baltic Sea and Lithuanian coastline. The southern part of the peninsula belongs to Russia (Kurskaja Kosa National Park in Kaliningrad Province). The vascular plants of the dune habitats of the Curonian Spit have been studied before, but the role of bryophytes in the ground layer vegetation have mostly been ignored.

The number of hepatic species found on the Lithuanian part of the Spit is 37. The hepatic *Cephaloziella divaricata* is very abundant in the dune ground layer vegetation. Even being tiny in size, about 1mm wide and 0,5 – 5 cm long, this species forms extensive stands and contributes, together with lichens, centrally to the dynamics of ground layer species succession on the dunes. It shows strong competitive ability compared to the common mosses present in this habitat type, and obviously also has high tolerance of extreme environmental conditions.

In this study we will describe the general patterns of species occurrence on the studied habitats and the role of *C. divaricata* in the succession process. This study is the basis for the future analyses on interspecific interactions between *C. divaricata* and its neighbouring species on the sandy dune vegetation in Curonian Spit.

**NEW BRYOPHYTES FOR THE KANDALAKSHA STATE NATURE
RESERVE**

Kozhin M.N.

*Kandalaksha State Nature Reserve, Kandalaksha, Russia; Biological
Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, e-mail:
mnk_umba@mail.ru*

In 2008-2011, we visited some islands of the Porya Guba Bay in the Kandalaksha Reserve for bryological investigations. As the result, 52 islands were studied and 624 moss samples were collected. The list was composed from the field herbarium collection and the literature data. A

complete annotated list will be published in “The Chronicle of Nature of the Kandalaksha Reserve for 2011 (Annual report)”. We have found 170 moss species from the Porya Guba Bay islands, of which 77 species were found after the work of O.A. Belkina and A.Yu. Likhachev, and 43 species were newly recorded for the Porya Guba Bay. Six species are new records for the White-Sea part of Kandalaksha Reserve (*Brachythecium erythrorhizon* Bruch et al., *B. udum* I. Hagen, *Bryum weigelii* Spreng., *Dicranum leioneuron* Kindb., *Plagiothecium latebricola* Bruch et al., *P. piliferum* (Sw.) Bruch et al.). Seven moss species are new for the Murmansk Province (*Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda, *Cynodontium polycarpon* (Hedw.) Schimp., *Dicranum* cf. *flagellare* Hedw., *D. laevidens* R.S. Williams, *Schistidium crassipilum* H.H. Blom, *S. cf. flexipile* (Lindb. ex Broth.) G.Roth, *S. scandicum* H.H. Blom).

Первые сведения о мохообразных Кандалакшского залива содержатся в сводке «Laubmoose Fennoscandias» финского бриолога В.Ф. Бротеруса (Brotherus, 1923). Сведения по отдельным участкам Кандалакшского заповедника содержатся в работах И.П. Бреслиной (1966), Н.Е. Богдановой (1969, 1981), в цикле статей и обобщающей сводке О.А. Белкиной и А.Ю. Лихачева (1997а,б, 1999) и А.Ю. Лихачева (1996).

В процессе наших работ в 2008-2011 гг. мы посетили 52 острова в Порьей губе Кандалакшского залива. Всего было собрано 624 образца. На островах Порьей губы обнаружено, с учетом литературных данных, 170 видов мхов, причем 43 вида являются новыми для Порьей губы. Аннотированный список будет опубликован в Летописи природы Кандалакшского заповедника за 2011 г. Новыми для беломорской части заповедника являются:

***Brachythecium erythrorrhizon* Bruch et al.** – о. Горелый, восточно-северо-восточная часть острова, в 150 м от моря влажная ложбина с обводненными мочажинами в сыром ельнике папоротниковом (*Phegopteris connectilis*) мниевыми и брахитецевыми мхами (примесь в *Brachythecium mildeanum* М-М-0788, 28.10.2011, KAND).

***B. udum* I. Hagen** – о. Белозерская луда, обводненная скальная ванна (М-М-0632, 15.07.2008, MW, KAND); – о. Голая луда южная, на скале (М-М-0631, 14.07.2008, MW, KAND); – о. Седловатый баклыш большой, на открытой скале (М-М-0630, 11.07.2008, MW, KAND).

***Bryum weigelii* Spreng.** – о. Горелый, восточно-северо-восточная часть острова, в 100 м от берега моря, сырой ельник сфагновый

(примесь в *Brachythecium mildeanum* М-М-0787, 28.10.2011, MW); юго-западная часть острова, небольшое осоковое кочкарное болотце с мниевыми мхами и ритидиадельфусом среди елового брусничного зеленомошного леса (примесь в *Calliergonella lindbergii* М-М-0853, 28.10.2011, MW, KAND).

Dicranum leioneuron Kindb. – о. Восточный Северный, вершинная поверхность выпуклая, колосняково-овсянницевый луг (М-М-0415, 23.08.2008, KAND).

P. piliferum (Sw.) Bruch et al. – о. Горелый, юго-западная часть острова, обрывистые скалы к морю, 40 м н.у.м., сложенные крупными скальными глыбами до 5 м в диаметре, в среднем же около 2 м. Склоны покрыты елово-сосновым лесом с отдельными березами и сильно фрагментированным мохово-лишайниковым покровом (М-М-0863, 27.10.2011, MW, KAND).

Также было обнаружено 7 новых видов для Мурманской области: *Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda, *Cynodontium polycarpon* (Hedw.) Schimp., *Dicranum* cf. *flagellare* Hedw., *Dicranum laevidens* R.S.Williams, *Schistidium crassipilum* H.H.Blom, *S.* cf. *flexipile* (Lindb. ex Broth.) G.Roth, *S. scandinavicum* H.H.Blom. Цитаты этикеток сданы для публикации в Arctoa.

RARE SPECIES OF THE LIVERWORT FLORA ON THE KURIL ISLANDS

Koroteeva T.I.

Institute of Marine Geology and Geophysics, Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia e-mail: tatjana_05@mal.ru

Though the Kuril Islands are not a large territory, they are very interesting from the point of view of bryofloristic investigations. 235 species of liverworts have been revealed in the Kurils (Koroteeva, 2011). It is the most diverse regional flora in Russia, where 22 liverworts have been found only in the Kurils.

About 50 % of the liverworts flora should be referred to rare species occurring on 1-5 localities. Some of these rare species have been poorly investigated and are likely to be found at a later date. The other species can be divided into 5 groups:

1. Naturally rare species with dispersed distribution both in Russia and in the world (*Haplomitrium hookeri*, *Hattorianthus erimonus*,

Iwatsukia jishibae, *Marsupella adusta*, *Lejeunea otiana*, *Pedinophyllum interruptum* at al.);

2. Species at the border of distribution – a) at the southern border (*Cephaloziella uncinata*, *Scapania obcordata*, *S. tundrae*, *Prasanthus suecicus*, *Odontoschisma macounii* at al.); b) at the northern border (*Marchantia paleacea*, *Hattorianthus erimonus*, *Cheilolejeunea obtusifolia*, *Alobiellopsis parvifolia* at al.);

3. Species confined to specific substrate – alkalitrophic and calciphilous species (*Sauteria alpina*, *Leiocolea collaris*, *L. heterocolpos* at al.);

4. Species with an unclear taxonomic position (*Solenostoma flagellatum* var. *kurilensis*, *Aneura maxima*, *Geocalyx lancistipulus*, *Nardia hiroshii* at al.);

5. Species with more localities in the Kurils, but rare in the world, and with a restricted distribution (*Fossombronia alaskana*, *Neohattoria herzogii* at al.).

It is proposed that 25 species of liverworts from the Kurils should be included in the Red Book of the Sakhalin Region.

Курильские острова – небольшая, но очень интересная в бриофлористическом отношении территория. По последним данным здесь известно 235 видов печеночников. Это самая богатая региональная флора России. 22 печеночника встречаются в России только на Курильских островах.

Формально, к редким видам, т.е. имеющим на Курильских островах не более 5 местонахождений, может быть отнесено почти 50 % флоры, из этого числа половина известны всего из 1-2 местонахождений. Редкость части видов может быть объяснена недостаточной исследованностью островов. Остальные виды условно можно разделить на 5 групп:

1. Естественно редкие виды, имеющие рассеянный ареал на всей территории России или в мире (*Haplomitrium hookeri* (Sm.) Nees, *Hattorianthus erimonus* (Steph.) R.M. Schust. et Inoue, *Iwatsukia jishibae* (Steph.) N. Kitag., *Marsupella adusta* (Nees) Spruce, *Lejeunea otiana* S. Hatt., *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Lindb. и др.);

2. Виды, находящиеся на границе своего ареала – а) на южном пределе распространения, причем, как, правило, это сильно изолированные от основного ареала местонахождения видов (*Cephaloziella uncinata*, *Scapania obcordata* (Berggr.) S.W. Arnell, *S. tundrae* (Arnell) H. Buch, *Prasanthus suecicus* (Gottsche) Lindb., *Odontoschisma macounii* (Austin) Underw. и др.); б) виды, находящиеся на северном пределе распространения (*Marchantia paleacea* Bertol., *Hattorianthus erimonus* (Steph.) R. M. Schust. et Inoue, *Cheilolejeunea obtusifolia* (S. Hatt.) S. Hatt., *Alobiellopsis parvifolia* (Steph.) R. M. Schust. и др.);

3. Виды, связанные в своем распространении с определенными субстратами, редкими на Курильских островах. Как правило, это кальцефильные и базифильные виды (*Sauteria alpina* (Nees) Nees, *Leiocolea collaris* (Nees) Schljakov, *L. heterocolpos* (Thed.) H. Buch и др.);

4. Недавно описанные виды и виды с неясным таксономическим статусом, распространение которых пока недостаточно хорошо выявлено (*Solenostoma flagellatum* (S. Hatt.) Váňa et D.G. Long var. *kurilensis* Bakalin, *Aneura maxima* (Schiffn.) Steph., *Geocalyx lancistipulus* (Steph.) S. Hatt., *Nardia hiroschii* Amakawa и др.);

5. Виды, имеющие большее число находок на Курилах, но заслуживающие особого внимания, вследствие редкости в пределах своего ареала в целом, который, как правило, ограничен (*Fossombronina alaskana* Steere et Inoue, *Neohattoria herzogii* (S. Hatt.) Kamim. и др.).

Вопрос об охране редких видов печеночников на Курильских островах на данный момент не является особенно острым. Роль антропогенного влияния на разнообразие печеночников Курил, вероятно, очень незначительна, т.к. Курилы мало населены. Города и поселки есть только на островах Парамушир, Шумшу (по одному), два на Шикотане, есть они в центральной части Итурупа и на Кунашире. Тем не менее, вопросы изучения редких видов, их выявление и охрана остаются актуальными. Следует отметить, что в последнем издании Красной Книги Сахалинской области (2005) информация о печеночниках отсутствует. По материалам настоящего исследования предлагается включить в новое издание Красной книги Сахалинской области 25 видов печеночников, с различными категориями редкости.

**MOSS COMPONENT OF PLANT COMMUNITIES IN THE
«VALLEY OF GEYSERS» (KRONOTSKY STATE BIOSPHERE
RESERVE,
EAST KAMCHATKA)**

Kuzmina E.Yu.

*Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg,
Russia,*

e-mail: ekuzmina@yandex.ru

Volcanism in the Valley of Geysers exerts its effect on all the moss cover. Even background communities, remote from thermal areas, are characterized by a scanty species composition and a low projective cover degree in the moss layer. Among the background communities, herbaceous and birch ones are the richest in mosses, whereas alder communities are the poorest. In all the thermal habitats studied, the structure of vegetation cover is micro-zonal or mosaic, which is related to the substrate temperature. The moss cover of thermal communities, in conditions optimal for moss thriving, is abundant but poor in species. The aggregations, fringing the sites of thermal manifestations, are the poorest and least abundant.

Долина Гейзеров (54°25'50" с. ш. 160°08'22" в. д.) – участок бассейна р. Гейзерной от гейзера Первенец до водопада Большой. Местность находится в Восточном горно-вулканическом районе Камчатской области на территории Кроноцкого заповедника. В окрестностях распространены термальные участки аномально прогретых пород и почв. Общая протяженность Долины - около 6 км, максимальная ширина - 3 км. Дно находится на высоте 400-500 м над у. м. Ранее информация о 9 видах мхов Долины гейзеров, приводилась только в работе Х.Х. Трасса (Трасс, 1963).

Исследования мохового компонента специалистами начались с 2009 г. (автором и другими коллекторами в 2009-2011 г.) Для настоящей работы гербарий мхов собирали в различных типах местообитаний Долины Гейзеров. Выявлены следующие группы растительных сообществ (Опп – общее проективное покрытие, пп – проективное покрытие вида; названия мхов даны в соответствие с последним чек листом (Ignatov et al., 2006):

Фоновые – верхняя, средняя и нижняя части макросклона долины р. Гейзерная, водораздел между р. Гейзерная и руч. Водопадный, по берегу оз. Утиног. Травяные крупнотравные: Опп от + до 20%. Доминанты: *Plagiomnium cuspidatum* (на почве, пп от + до

10%; *Sciuro-hypnum curtum* (на почве и ветоши, пп от 2% до 12%); *Brachythecium salebrosum* (на почве от 32% до 7%); *Sciuro-hypnum reflexum* (на почве и в нижней части стволов отдельных кустов ольховника), пп от + до 5%. Каменноберезняки травяные. Опп от 10% до 45%. Доминанты: *Dicranum majus* (на почве и ветоши, пп 6% - 30%); *Sanionia uncinata* (на почве, пп от 3% до 5%); *Climacium dendroides* (на почве, пп от < 1% до 6%). Кустарниковое травяное. Опп – 80%. Доминирует *Rhytidiadelphus subpinnatus* (на почве, пп– 80%). Ольховники папоротниковые. Опп – 0, присутствует *Sciuro-hypnum reflexum* (на стволах)– +.

Термальные – верхняя, средняя части макросклона долины р. Гейзерная, термальная площадка с маленькими грязевыми котлами на ю-з берегу оз. Утиног. Все мхи произрастают на почве. Вейниково-моховые Опп – 90%. Доминируют: %: *Sphagnum russowii* – 88%; *Pleurozium schreberi* – от + до 2%. Моховые (сфагновые, ракомитриевые, кампилопусовые, дикранелливые). Опп от 45% до 80%. Доминируют: *Sphagnum russowii* – 73%; *Racomitrium lanuginosum* – 30%); *Campylopus subulatus* от 5% до 7%; *Aulacomnium palustre* – 5%; *Dicranella* sp (сильно повреждена, по краю грязевых котлов) – +. Полынно-лапчатковые. Опп – 60%. Доминируют: *Rhytidiadelphus subpinnatus* – 25%; *Niphotrichum panschii* – 25%; *Thuidium philibertii* – 10%. Осоково-вейниково-моховые. Опп – +: *Polytrichum jensenii* – +; *Polytrichum commune* – +. Термальное озерко с t воды около 25°. Опп – + *Hygrohypnum luridum* (в воде) – +.

ON THE TAXONOMY OF *PHILONOTIS* (BARTRAMIACEAE, BRYOPHYTA)

Kuznetzova O.I.¹, Ignatova E.A.²

¹Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: oikuznets@gmail.com; ²Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, e-mail: arctoa@list.ru

The taxonomy of *Philonotis* is as yet little understood. In the present study, we have analyzed two molecular markers, nrITS1-5.8S-ITS-2 for 67 specimens, and cp *trnL-F* for 68 specimens of 11 species in order to either disprove or confirm their status. Material from 67 specimens from Northern Eurasia have been studied (mostly from Russia, and also from Central Europe, Mongolia) and North America. Nuclear and chloroplast markers

provide generally similar results; however, more variable ITS1-5.8S-ITS-2 confirms a specific status of *P. tomentella*, while *trnL-F* does not differ from the widespread and morphologically variable *P. fontana*. The latter species appears paraphyletic according to both markers and several other species; *P. capillaris*, *P. americana*, *P. seriata*, and *P. yezoana* are nested in their clades. Both of the markers do not confirm the species status of *P. caespitosa*, but probably this species has been insufficiently sampled. Species with only upper papillae in lamina cells, i. e., *P. carinata*, *P. falcata* and *P. marchica*, as well as *P. calcarea*, differ considerably from the rest of species with lower or central papillae in leaf cells. These data are helpful for rectifying the morphological differences of *P. fontana* and *P. tomentella*, as well as for clarifying the distribution of such species as *P. capillaris*, *P. americana*, *P. marchica* and *P. falcata*. The latter species turned out to be genetically uniform and needs further study.

Таксономия видов рода *Philonotis* остается недостаточно разработанной. С целью решения ряда проблем, в первую очередь касающихся статуса таксонов, были изучены молекулярные маркеры у 11 видов из Северной Евразии (б. ч. с территории России, а также из Центральной Европы, Монголии) и Северной Америки: для 67 образцов получены последовательности ДНК ядерного ITS1-5.8S-ITS-2 и для 68 образцов хлоропластного *trnL-F*. Ядерные и хлоропластные участки дают в целом сходную картину, однако обладающий большей изменчивостью ITS1-5.8S-ITS-2 подтверждает видовую самостоятельность *P. tomentella*, в то время как по *trnL-F* этот вид не отличается от широко распространенного и полиморфного *P. fontana*. Оба маркера показывают парафилетичность последнего вида: в кладе, образованной преимущественно его последовательностями, находятся субклады, образованные другими видами (*P. capillaris*, *P. americana*, *P. seriata*, *P. yezoana*). Видовая самостоятельность *P. caespitosa* изученными маркерами не подтверждается, однако выборка по этому виду, очевидно, является недостаточной. Виды с папиллой только в верхних углах клеток (*P. carinata*, *P. falcata* и *P. marchica*), а также *P. calcarea* имеют более существенные отличия в обоих маркерах от остальных видов, имеющих в клетках листа папиллы в нижнем углу или над просветом. Полученные данные позволяют уточнить морфологические отличия *P. fontana* и *P. tomentella*, а также распространение таких видов, как *P. capillaris*, *P. americana*, *P. marchica* и *P. falcata*. Показана генетическая неоднородность образцов, относящихся по морфологическим признакам к последнему виду.

SOME FEATURES OF MOSSES DISTRIBUTION IN REPUBLIC OF KARELIA

Maksimov A.I.

*Institute of Biology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk, Russia,
e-mail: maksimov_tolya@mail.ru*

The analysis of mosses distribution in territory of Karelia has revealed some local disjunctions: 1) Karelia ladogensis – Karelia onegensis provinces, 2) Paanajarvi – Karelia ladogensis – Karelia onegensis provinces, 3) Paanajarvi – White Sea provinces, etc. (Abramov, Volkova, 1982; 1985; Maksimov, 2008). White Sea coast and islands long time remained poorly studied as regard to mosses though this region of Karelia is very original. Being among open water area of the sea, islands are strongly influenced some cold water and a sea Arctic climate.

During researches it is revealed 11 specific bryophytes for White Sea coast and islands (Karelia): *Brachythecium udum*, *Bryum uliginosum*, *Dicranum groenlandicum*, *D. leioneuron*, *Hymenoloma compactum*, *Orthotrichum pylaisii*, *Polytrichastrum alpinum* var. *fragile*, *Sanionia orthothecioides*, *Schistidium maritimum* subsp. *maritimum*, *S. maritimum* subsp. *piliferum*, *Warnstorfia fluitans* var. *berggrenii* (C.E.O. Jensen) Ochyra, *Amblystegium serpens* var. *litorale* C.E.O. Jensen. The disjunction of Paanajarvi – the White Sea is characteristic for distribution of 7 mosses (*Aulacomnium turgidum*, *Brachythecium turgidum*, *Bryum lapponicum*, *Bryum salinum*, *Conostomum tetragonum*, *Polytrichum hyperboreum*, *Plagiomnium curvatulum*). The disjunction the White Sea – Karelia ladogensis is traced on distribution of two species: *Schistidium flexipile*, *S. crenatum*. The disjunction of Paanajarvi – Karelia ladogensis – Karelia onegensis – the White Sea is presented *Schistidium frigidum*.

Study of mosses areas with disjunctive distribution will allow us to explain mechanisms of mosses flora formation in Karelia.

Анализ распространения мхов на территории Карелии выявил несколько местных дизъюнкций: 1) Северное Приладожье – Заонежье, 2) Паанаярви – Северное Приладожье – Заонежье, 3) Паанаярви – Белое море и др. (Абрамов, Волкова, 1982; 1985; Максимов, 2008). Беломорское побережье и острова Белого моря долгое время оставались слабо изученными в бриологическом отношении, хотя этот регион Карелии очень своеобразен. Находясь среди открытой акватории моря, острова испытывают сильное влияние холодной воды и морского арктического климата. Из-за суровости природно-

климатических условий для большинства островов, особенно небольших по площади и скалистых, характерно широкое распространение поморских вороничников (Бреслина, 1987). С вороничниками сочетаются открытые группировки скал, покрытые только лишайниками и мхами. Другой специфической особенностью растительности региона являются приморские засоленные луга, простирающиеся узкой полоской вдоль побережья моря.

Первые сведения о флоре мхов островов Белого моря находим у Р.Р. Поле (1915). Для архипелага Кузова он приводит 38 видов мхов. После длительного перерыва публикуются результаты изучения мхов Кемь-лудского архипелага (Богданова, 1969; Белкина, Лихачев, 1997, 1999), Керетьского и Шуйостровского заказников (Максимов, Максимова, 1999), архипелага Кузова (Максимов, Максимова, 2002, 2003) и ландшафтных заказников «Сыроватка» (Максимов, Максимова, 2003) и «Гридино» (Максимов, Максимова, 2008), расположенных на Карельском побережье Белого моря. Результаты изучения мхов на островах Белого моря в Кемских шхерах (2003 г.) и вдоль побережья от Кеми до мыса Картеш (2006 г.) опубликованы частично (Ignatova et al., 2006). Учтены также сборы мхов, выполненные в 2001 г. В. Тимофеевой, на островах: Лодейный, Олешин, Немецкий Кузов, Русский Кузов, Большой Жужмуй, Малый Жужмуй. Собранный материал хранится в гербарии Карельского НЦ РАН (PTZ). Номенклатура мхов дается по списку мхов Восточной Европы и Северной Азии (Ignatov et al., 2006) с некоторыми изменениями.

В ходе исследований выявлено 11 специфических таксонов для побережья и островов Белого моря (Карелия): *Brachythecium udum*, *Bryum uliginosum*, *Dicranum groenlandicum*, *D. leioneuron*, *Hymenoloma compactum* (Schwägr.) Ochyra, *Orthotrichum pylaisii*, *Polytrichastrum alpinum* var. *fragile*, *Sanionia orthothecioides*, *Schistidium maritimum* subsp. *maritimum*, *S. maritimum* subsp. *piliferum*, *Warnstorfia fluitans* var. *berggrenii* (С.Е.О. Jensen) Ochyra, *Amblystegium serpens* var. *litorale* С.Е.О. Jensen.

Дизъюнкция Паанаярви – Белое море характерна для распространения 7 видов мхов (*Aulacomnium turgidum*, *Brachythecium turgidum*, *Bryum lapponicum*, *Bryum salinum*, *Conostomum tetragonum*, *Polytrichum hyperboreum*, *Plagiomnium curvatulum*).

Дизъюнкция Белое море – Северное Приладожье прослеживается по распространению двух видов: *Schistidium crenatum*, *S. flexipile*.

Дизъюнкция Паанаярви – Северное Приладожье – Заонежье – Белое море представлена *Schistidium frigidum*.

Изучение ареалов мхов с дизъюнктивным распространением позволит в дальнейшем подойти к пониманию путей формирования флоры мхов Карелии.

MATERIALS FOR REVISION OF THE GENUS *FISSIDENS* IN THE RUSSIAN FAR EAST

Malashkina E.V.

Botanical Garden-Institute, Far East Branch of Russian Academy of
Sciences, Vladivostok, Russia, e-mail: 345901@gmail.com

Illustrations, descriptions and key to the Russian Far East species of *Fissidens* have been compiled on the basis of studied specimens. *Fissidens bryoides* Hedw. was recorded for the first time for the Magadan Province whereas *F. bryoides* var. *ramosissimus* (Ther.) Z. Iwats. et T. Suzuki) is new for the Russian Far East.

Сем. Fissidentaceae включает один род - *Fissidens*, отличающийся от прочих уникальным строением листа. Лист состоит из стеблеобъемлющей части- влагалищной пластинки, отростка и дорзального крыла. По строению перистома семейство наиболее близко к сем. Dicranaceae, родство подтверждается и генетическими исследованиями.

Представители рода *Fissidens* распространены, главным образом, в тропических и субтропических областях земного шара. В составе рода в разное время было описано до 1000 эпитетов, многие из которых отнесены в разряд синонимов. В настоящее время в мире известно около 450 видов. Наиболее хорошо изучены Неотропики, где известно 93 вида, Европа - 34, Северная Америка- 37. Для сопредельных к Дальнему Востоку территорий известно 50 видов в Японии, 47 в Китае. В России приводится 22 вида и 1 разновидность, на Дальнем Востоке известно 13 видов. Информация по распространению видов рода *Fissidens* на российском Дальнем Востоке содержится в флористических сводках или в статьях, посвященных находкам новых таксонов. Специальные исследования рода в России не проводились.

Цель работы заключалась в уточнении таксономического состава и распространения представителей рода *Fissidens* в пределах

российского Дальнего Востока, границ между близкими видами, изучении викарных таксонов, замещающих широко распространенные циркумбореальные виды Восточной Азии, на дальневосточном материале.

В ходе ревизии гербарных образцов МНА и VLA и на основе собственных сборов были выявлены: 1 новый вид для Магаданской области (*Fissidens bryoides* Hedw.) и 1 разновидность (*F. bryoides* var. *ramosissimus* (Ther.) Z. Iwats. et T. Suzuki) для российского Дальнего Востока. Подготовлены оригинальные описания и иллюстрации на основе изучения дальневосточного материала. Составлен ключ для определения таксонов рода *Fissidens*, произрастающих на российском Дальнем Востоке, включающий 12 видов и 1 разновидность.

**ON DISTRIBUTION OF *MOERCKIA FLOTOVIANA* (NEES)
SCHIFFN. (MOERCKIACEAE, MARCHANTIOPHYTA)
Mamontov Yu.S.¹, Konstantinova N.A.²**

*Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre of Russian
Academy of Sciences, Kirovsk-6, Russia, e-mail: yur-
mamontov@yandex.ru; nadya50@list.ru*

Moerckia Gottsche (Pallavichiniales, Jungermanniopsida) is an oligotypic genus. Accordingly modern concept it includes three species: *M. blyttii* (Moerch.) Brockm., *M. flotoviana* (Nees) Schiffn. and *M. hibernica* (Hook.) Gottsche.

For a long time *M. flotoviana* was treated as a form (*M. hibernica* fo. *flotoviana*) of *M. hibernica*. After detailed study of type specimens of *M. hibernica* B. Crandall-Stotler & R. Stotler (2007) showed that *M. flotoviana* is a separate species. However, distribution of *M. hibernica* and *M. flotoviana* is unclear because early these two taxa were often not distinguished. In order to reveal distribution of *M. flotoviana* we have revised all available material from KPABG, LE and H. Ca.70 samples of *M. hibernica* and *M. flotoviana* from Russia, USA and some European countries were studied. All studied plants have two lateral conducting strands as well as male and/or female involucre typical to *M. flotoviana*. It let us to refer all treated specimens to *M. flotoviana*. As a result, distribution of *M. flotoviana* can be defined as follows.

Mountain range Kuznetskiy Alatau is the only reliable location of *M. flotoviana* in Asiatic part of Russia (KPABG). In European part of Russia *M. flotoviana* occur with certainty in Murmansk Province and

Republic of Karelia. Probably all literature records of *M. hibernica* from Republic of Komi should be referred to *M. flotoviana* (specimens were not seen).

We referred to *M. flotoviana* all studied samples of *M. hibernica* from Sweden, Denmark, Finland, Germany and Romania. Besides *M. flotoviana* was recorded from Great Britain (Crandall-Stotler, Stotler, 2007).

In eastern North America *M. hibernica* fo. *flotoviana* was recorded by R.M. Schuster (1992) from many localities in USA and Canada. In western North America *M. flotoviana* was recorded from arctic Alaska (Steere, Inoue, 1978), besides it was found by us in collections of N.A. Konstantinova and A.D. Potemkin from the state of Washington and South Alaska (KPABG, LE).

So based on this study, *M. flotoviana* can be characterized as an arcto-boreal-montane species restricted mainly to Europe and North America, with single locality in Asia.

The work was partly supported by Russian Foundation of Basic Research, 10-04-00050, 12-04-01476.

ON THE LEAF MORPHOGENESIS OF PALAEOZOIC MOSSES OF PROTOSPHAGNALES

Maslova E.V.¹, Ignatov M.S.², Mosseichik Yu.V.³

¹Belgorod State University, Belgorod, Russia, e-mail: e_maslova@list.ru;

²Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow,

Russia, e-mail: misha_ignatov@list.ru; ³ Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: mosseichik@ginras.ru

New fossil moss collections with an excellently preserved anatomy, forming the Permian deposits of the Pechora Coal Basin, allow study leaves at different stages of development, thus revealing morphogenetic patterns of their lamina differentiation. In some respects, these patterns are different from those of modern mosses. For example, cells in the apical zone are arranged in rows, probably indicating cell divisions in one direction, i.e. without a transversal/ longitudinal alternation common for modern groups. A principally identical areolation is confirmed for *Intia* и *Protosphagnum*, which suggests their close relationship but not confirms position in different orders, as was originally suggested by Neuburg (1960).

Обширные новые коллекции мхов из пермских отложений Печерского угольного бассейна позволили изучить многочисленные листья мхов анатомической сохранности, включая листья на ранних стадиях развития. Сравнение их со взрослыми листьями позволяет реконструировать ход клеточных делений, который, в отличие от большинства современных мхов, имеет ряд специфических особенностей. В частности, в верхушке листа клетки многократно делятся в одном направлении (без чередования продольное / поперечное деление). Подтверждается также принципиальное сходство в строении клеточной сети *Intia* и *Protosphagnum*, указывающее на принадлежность этих родов к одной близкородственной группе, а не разным порядкам, как считала М.Ф. Нейбург (1960).

TREE AND STAND LEVEL FACTORS DETERMINING THE DISTRIBUTION OF EPIPHYTIC BRYOPHYTES IN DECIDUOUS WOODLAND KEY HABITATS

Mežaka A., Brūmelis G.

Department of Botany and Ecology, University of Latvia, Latvia, e-mail: amezaka@lu.lv

Epiphytic bryophytes are an important component of global biodiversity. Floristical and ecological studies on epiphytes are needed to determine abiotic factors associated with high species diversity. The aim of the present study was to evaluate the epiphytic bryophyte composition and richness in relation to tree level and forest stand factors in boreo-nemoral forests. The study was conducted in Latvian 34 Woodland Key Habitat (WKH) boreo-nemoral forest stands. Generalized linear mixed models and canonical correspondance analysis showed, that tree species and tree bark pH were the most important variables explaining epiphytic bryophyte composition and richness (total, Red-listed, WKH indicator species). Forest stand level factors, such as stand age and habitat type had only minor influence on epiphytic species composition and richness. Differences in factor influence were observed among studied epiphytic bryophyte groups.

THE IMPACT OF MOSS (*HYOPHILA CRENULATA*) AND CORN (*ZEA MAYS*) MEAL FED TO SNAIL (*LIMICOLARIA AURORA*) IN SOUTH-WESTERN NIGERIA

Oyesiku O.O.¹, Bello G.B.²

¹*Ondo State University of Science and Technology, Okitipupa, Ondo State, Nigeria e-mail: busik1000@yahoo.com;* ²*Olabisi Onabanjo University, Ago-Iwoye, Ogun State, Nigeria*

Although snails are bred and consumed because of their rich protein content, the feeding of snails continues to be almost exclusively based on vascular plants. There has been no interest shown in the possibility of using bryophytes for breeding snails. This study was undertaken to explore the potential of a moss as component of snail feed. The garden snail (*L. aurora* Jay.) was selected to examine the relationship between its feeding preferences for bryophyte (*H. crenulata* C. Mьll. ex Dus.) and angiosperm (*Zea mays* L.). The trial experiment was conducted in a ventilated box (1 Ч w Ч h: 17 Ч 10 Ч 5 cm³) compartments under a deep shade tree habitat (28° C ± 0.5 ° C and 75% ± 2% recorded daily at 14 hour GMT. Moss (*Hyophila crenulata*) and corn “pap” powders were mixed in the following ratio, Moss:Corn, 100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100. Five percent of the total body weight of four snails per box was given daily as food ration for 18 days. On the average, all the tested food ratios were preferred by *L. aurora* except Moss:Corn, 75:25 ratio. The growth of *L. aurora* was most favored by a 50:50% ratio. This ratio was highly significant (P ≤ 0.05) compared to 20:75 %. Other ratios showed no significant differences (P ≥ 0.05) but favored maintenance of *L. aurora*. It is concluded that the moss and corn used in this feeding trial could be used successfully for snail production.

**ON THE MORPHOLOGICAL PLASTICITY OF SPHAGNUM
MOSESSES**

Popov S.Yu.

*Moscow State Forest University, Moscow, Russia, e-mail:
s_yu_popov@rambler.ru*

Any researcher undertaking cultivation of plants, faces need strictly to fix and regulate such parameters, as acidity, richness, moisture content of a substratum, temperature, intensity of lighting, length of light day, etc. In other words, the phyt throne is necessary for it.

However, without locating possibility of acquisition of so expensive

device, it is possible to make cultivation experiment and in house conditions, having a little changed idea of the experiment. If we take from different habitats samples of closed species of Sphagnum, and we will plant them in equally not peculiar for all of them in the nature condition (let even if we can't fix the last), we can see, how plants answered to them. It is obvious that genetically similar species, forms, etc. should answer in a similar way to similar change of conditions of the environment, and genetically different species, forms, etc. should to answer to similar change of conditions like a different species.

For experiment we took samples of plants of Sphagnum angustifolium, S.fallax, S.girgensohnii, S.russowii, S.plathyphyllum, S.subsecundum. Plants capitats were cut off and on 10 capitats were placed in plastic jars with boiled water in volume of 200 ml. Jars were exposed on a window sill in the Moscow flat and covered from above with covers to provide 100 % humidity of air in jars. For air access in covers of jars holes were punctured. Experiment proceeded since October 2, 2006 till December 18, 2006. During this time the stem gain under heads made about 7–8 cm. The end of experiment was caused by height of the plants which capitats appeared because of a strong gain of a stems in dry air of the city apartment.

Results of experiment show that:

- 1) samples of all species had unlimited apical growth.
- 2) On macroscopical signs all species were convergented to the same form.
- 3) Microscopic signs of plants of different species didn't change almost from norm.

Любой исследователь, берущийся за культивацию растений, сталкивается с необходимостью строго фиксировать и регулировать такие параметры, как кислотность, богатство, увлажненность субстрата, температуру, интенсивность освещения, длину светового дня и т.п. Другими словами, ему необходим фитотрон.

Однако, не располагая возможностью приобретения столь дорогостоящего прибора, можно провести культивационный эксперимент и в домашних условиях, немного изменив идею самого эксперимента. Если мы возьмем из разных мест обитания образцы близких видов сфагнов, и посадим их в одинаково не свойственные для всех них в природе условия (пусть даже, если последние мы не можем зафиксировать), мы сможем увидеть, как на них отреагировали растения. Очевидно, что генетически сходные виды, формы и т.п.

должны реагировать сходным образом на сходное изменение условий среды, а генетически различные виды, формы и т.п. должны на сходное изменение условий реагировать видоспецифично.

Для эксперимента нами были взяты образцы растений *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, *S. girgensohnii*, *S. russowii*, *S. plathyphyllum*, *S. subsecundum*. У образцов были отделены головки, которые затем по 10 шт. были помещены в пластмассовые баночки с кипяченой водой объемом 200 мл. Баночки были выставлены на подоконнике в московской квартире и накрыты сверху крышками, чтобы обеспечить 100% влажность воздуха внутри баночек. Для доступа воздуха в крышках баночек были сделаны небольшие отверстия. Эксперимент продолжался со 2 октября 2006 по 18 декабря 2006 года. За это время прирост стебля под головками составил 7–8 см. Конец эксперимента был обусловлен высотой растений, головки которых оказались из-за сильного прироста стебля в сухом воздухе городской квартиры.

Результаты эксперимента показывают, что:

- 1) образцы всех видов имели неограниченный апикальный рост.
- 2) По макроскопическим признакам все виды конвергировали к одной и той же форме.
- 3) Микроскопические признаки растений разных видов почти не изменились от нормы.

STRUCTURE AND FUNCTIONS OF OIL BODIES AND ADAPTATIONS OF LIVERWORTS FOR GROWTH IN OPEN AND SHADED HABITATS

Potemkin A.D.

*Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St.-Petersburg,
Russia,*

e-mail: potemkin_alexey@mail.ru

Oil bodies are true membrane-bound organelles containing essential oils and composed of a single or several bags originating from dilation of endoplasmatic reticulum cisternae (Suire, 2000). The only group of land plants (i.e. vascular plants and bryophytes) – liverworts possess such oil bodies. Oil bodies of the other origin are known in some algae (Hieronymus, 1892) and in mosses (Schofield, 1985).

Several hypotheses have been proposed to explain role of oil bodies in cells (Stahl, 1888; Hieronymus, 1892; Gavaudan, 1927; Chalaud, 1931;

Ochi, 1960). The function of oil bodies as of any other structure can not be solitary. It is probable that oil bodies have several balanced in a certain way functions, which are predetermined by their chemical composition, structure, color, size, and some other characteristics.

Observation on structure of oil bodies and ecological behavior of some liverwort species persuade us to suppose that oil bodies play important role in reflection, refraction and consumption of lightwaves. Therefore they may work as the UV-, heat- and probably cold-protecting devices as well as photosynthesis facilitating structures. These properties of oil bodies are variously developed in different liverwort species.

Every function of oil bodies can not be evaluated separately from functions of the other structures of liverworts. Loss of oil bodies in some liverworts lead to fulfillment of their functions by the other structures. Joint evaluation of functions of oil bodies and the other structures and/or functional devices of liverworts is provided.

Масляные тела – ограниченные мембраной органеллы, возникающие из расширения цистерн эндоплазматического ретикулума (Suire, 2000). Такие масляные тела характерны для единственной группы высших растений – печеночников. Масляные тела иного происхождения и строения известны у некоторых водорослей (Hieronymus, 1892) и мхов (Schofield, 1985).

Несколько гипотез предложено для объяснения роли масляных тел в клетках (Stahl, 1888; Hieronymus, 1892; Gavaudan, 1927; Chalaud, 1931; Ochi, 1960). Роль масляных тел, как и любой другой структуры, не может быть единственной. Вероятно, у масляных тел есть несколько определенным образом сбалансированных функций, предопределенных их химическим составом, структурой, цветом, размером, и некоторыми другими характеристиками.

Наблюдаемая взаимосвязь строения масляных тел и экологического поведения некоторых видов печеночников свидетельствует о важной роли масляных тел в отражении, преломлении и поглощении световых волн. Поэтому они могут являться приспособлениями для защиты растений от избыточного ультрафиолетового излучения, высоких и низких температур, а также структурами благоприятствующими протеканию фотосинтеза при недостаточном освещении. Эти функции проявляются по-разному у различных видов печеночников.

Каждая функция масляных тел не может быть оценена отдельно от функций других структур печеночников. Утрата масляных тел

некоторыми печеночниками связана с выполнением их функций другими структурами. Проведена совместная оценка функций масляных тел и других структур и/или функциональных устройств печеночников.

Исследование поддержано проектом программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BRIOFLORAE IN NATIONAL PARKS OF BELARUS

Rykovskij G.F., Shabeta M.S.

V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany, Belarussian National Academy of Sciences, Minsk, Republic of Belarus, e-mail:

dr.rykovsky@yandex.by

The «Braslav Lakes» and «Pripyatski» national parks in Republic of Belarus effectively demonstrate different natural conditions at the contact of two geobotanical zones – Eurosiberian coniferous and European broad-leaved. Hence is the interest in comparative analysis of bryofloras of these parks. Special bryofloristical researches on the territory of «Pripyatski» were carried out in the 70-80th of the last century, and in 2009.

The study of «Braslav Lakes» started only in 2011. According to our data, the bryoflorae of «Braslav Lakes» numbers 186 species including 26 species of liverworts from 20 genera and 17 families and 160 species of mosses (Sphagnopsida – 16, Bryopsida – 144) from 86 genera, 36 families. The list of bryophytes in both the National and «Pripyatski» parks numbered 209 species including one anthocerot, 47 liverworts from 28 genera and 23 families and 161 mosses (Sphagnopsida – 25, Bryopsida – 136) from 70 genera and 34 families. The specific variety of bryophyte species in «Braslav Lakes» is not as great. This is apparent in the lower number of liverwort species (as more exacting to the moistening mode) and must be due to smaller humidification of the area and greater anthropological transformations.

Both parks accommodate all sets of bryoflora ecomorphs, including both hydromorphs and trophomorphs. Hydromorphs in «Braslav Lakes» are represented by: mesokserophytes and kseromesophytes – 20,4%, mesophytes and hygromesophytes – 47,3%, mesohygrophytes and hygrophytes – 24,7%, hygrohydrophytes and hydrophytes – 7,6%. In

«Pripyatski», they are – 13,9%, 49,3%, 25,1%, 11,7%, respectively. Bryophloras of parks differ in partially of extreme groups belonged to hydromorphs/kseromorphs are more representative in «Braslav Lakes», and hydromorphs – in «Pripyatski». Bryophyte trophomorphs in «Braslav Lakes» are represented as follows: eutrophs and mesoeutrophs – 53,5%, eumesotrophs and mesotrophs – 32,2%, oligomesotrophs and oligotrophs – 14,3%. In «Pripyatski», – 36,0%, 45,5%, 18,5%, respectively.

Comparison of the bryoflorae by trophomorphs has revealed the dominance of eutrophs and mesoeutrophs in «Braslav Lakes» and of eumesotrophs and mesotrophs in «Pripyatski» park.– This accounts for the presence of rich substrates in “Braskav Lakes” and moderate amount of food elements in “Pripyatski” substrates. .

Geographical analysis of bryoflorae in the parks was carried out according to the classification of A.S. Lazarenko, with some adjustments of our own. In respect of geographical structure, the bryoflorae of the parks differ in total number of geoelements («Braslav Lakes» – 15, «Pripyatski» – 13) and the extent of their participation. The nemoral geoelement is wider represented in «Pripyatski». The share of mountain genesis species in «Braslav Lakes» (13,5%) is practically 2 times greater than that in «Pripyatski» (6,3%), which is due to more rugged terrain in «Braslav Lakes». It is only in the structure of «Braslav Lakes» bryoflora that subarctic species corresponding to its zone are present. The bryoflorae of both parks have a nemoral-boreal character.

Our analysis has revealed a considerable difference in the ecological and geographical composition of bryoflorae in the parks caused by their geographical position and landscape structure.

TEMPORAL PATTERN OF SHOOT DEVELOPMENT IN *PLEUROZIUM SCHREBERI*

Safronova G. A., Kostina M. V.

*Sholokhov Moscow State University for the Humanities, Moscow, Russia,
e-mail: galyasafronova@mail.ru; mkostina@list.ru*

The increment of *Pleurozium schreberi* was studied in spruce forest in Moscow Province. The growth appeared to be strongly uneven, with

stem elongation for 6-10 mm in 4-5 days, with subsequent rest for several weeks despite of the same favorable climatic condition. In 2011 three cycles of rapid growth were recorded, and the total stem elongation was 1-4.5 cm, 3 cm in average.

Исследованы приросты *Pleurozium schreberi* с мая по октябрь 2011 года в еловом лесу на территории Звенигородской биостанции МГУ. На верхушках растений были завязаны разноцветные ленточки на расстоянии 0,5 см от верхушки побега. В трех типах местообитаний (напочвенный моховой покров, сильно разложившийся валежник, недавно упавшие стволы) маркировали по 10 -15 побегов.

Результаты наблюдений показали, что нарастание у этого вида происходит не равномерно, а толчками. Быстрое увеличение длины происходит в течение 4-5 дней, за которые побег удлинняется на 6-10 мм (в среднем 8 мм). Затем происходит остановка роста, и растение впадает в период глубокого покоя, даже если погодные условия остаются благоприятными для развития – периодически выпадают осадки и сохраняется оптимальный температурный режим. Период глубокого покоя длится не менее двух недель (а, возможно, и дольше), затем нарастание возобновляется. Длительное отсутствие осадков и низкая температура, приводят к удлинению периода покоя.

В 2011 году в Московской области весна и лето характеризовались относительно малым количеством осадков. У *P. schreberi* было зарегистрировано 3 скачкообразных цикла роста. Первый из них пришелся на середину июня. Второй цикл видимого роста имел место с 18 по 22 августа, а третий – с 14 по 18 сентября.

Наибольший годичный прирост (до 4,5см) был отмечен у *P. schreberi* на старых трухлявых стволах деревьев, гниющая древесина которых имеет большую влагоемкость, что весьма существенно, особенно в засушливое лето. В то же время, *P. schreberi*, растущий на стволах сравнительно недавно упавших деревьев, наоборот, давал небольшие приросты.

Полученные данные по величинам годичных приростов у *P. schreberi* отличаются от литературных. Так, для *P. schreberi* указывается годичный прирост 0,5 - 0,7см (Тархова, 1969) и 1,3 -1,8см, в среднем 1,5см (Корчагин, 1960). По нашим данным этот мох может вырасти за сезон в среднем на 3см.

SOME RESULTS OF THE STUDY INTO PHENOLOGY OF BRYOPHYTES GROWING ON OLD FORTIFICATION

Sakovich A.A.¹, Rykovskij G.F.²

¹*Department of Botany, Faculty of Biology and Ecology, Yanka Kupala State University of Grodno, Republic of Belarus, e-mail: anastasia_pryaz@inbox.ru;* ²*Kuprevich Institute of Experimental Botany, Belarusian National Academy of Sciences, Republic of Belarus, e-mail: dr.rykovsky@yandex.by*

The study how organisms display their biological properties in dependence on weather dynamics in vegetation season, is targeted to state the adaptive features of species, having various genesis in a regional flora. The state of sporulation structures characterizes the perspectives of the species spreading, and thus the degree of the species stability as ecosystem biodiversity component. The latter is especially important, taking into account that the main life strategy of bryophytes is avoidance of concurrence. Monitoring the sporulation structures development in bryophytes lets us to state, how the ecological niche is adequate to bio-ecological demands of a species.

The aim of our work was the research on phenology features of bryophytes in contrast biotopes. The biotopes under study were anthropogenic analogues of rock substrata.

Phenology research was carried out by detailed route method, each month, in period April-October, in 2009 and 2010, on two forts of Grodno Fortress, belonged to the beginning of the 20th century and having different ecological regimes. The recording of sporophyte phenology phase was done twice a month. Phenology phase differentiation was elaborated by us: phase 1 – shoot, or sporophyte development; phase 2 – spore maturation; phase 3 – mature sporophyte; phase 4 – sporulation. Six bryophyte species, of various different systematic position and various ecology (from mesoxerophytes to mesogygrophytes), were selected as model ones: *Schistidium apocarpum* Brid., *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Grimmia pulvinata* Hedw., *Tortella tortuosa* Hedw., *Encalypta streptocarpa* Hedw., *Climacium dendroides* Hedw. These species have high abundance and high occurrence frequency.

The phenology observations, carried out over two vegetation periods, showed the regularity: the development of sporophyte generations depends not on weather conditions only, but sufficiently also on historically shaped ecological requirements of the species, and its adaptation abilities, i.s. on biomorph. The main factor for bryophytes in this case is environmental

humidity, associated with temperature regime. The selected model species reflect four adaptation patterns. For instance, hemicosmopolitan *Hypnum cupressiforme*, with the broadest ecological amplitude, has no clear preferences to substrata and other habitat conditions. Its adaptation potential gives it the ability to develop sporophyte generation in spring, summer and autumn, at sufficiently different weather conditions, in open as well as in closed ecotopes.

Thus, as a result of the research on sporophyte phenology of selected species, we stated similarities and dissimilarities in passing of generation waves. Remontant ability in sporophyte development was observed. It is manifested in several phenology generations, depending on species ecological preferences. Remontant ability gives species the opportunity to adapt to weather variation, taking into account also the sporophyte habitats.

THE BRYOPHYTE FLORA OF THE TATARSTAN REPUBLIC (EUROPEAN RUSSIA) Shafigullina N.R.

*Kazan Federal University, Kazan, Russia, e-mail:
nadiashafigullina@gmail.com*

Territory of Tatarstan occupies 68000 sq. kilometers. It belongs to the south part of East European Plain and is situated in taiga, broad-leaved forest and steppe zones that provide ecotone effect. Specifics of Tatarstan bryoflora is that it includes typical zonal forest species groups and intrazonal ones occupying bogs, rocky and salted soils.

The checklist of bryophytes increased three times during the last century and now it includes 285 species from 136 genera, 65 families and 3 divisions: Bryophyta - 227 species, Marchantiophyta - 57, Anthocerotophyta - 1. The leading families are Sphagnaceae (9.8% of total bryoflora list) and Amblystegiaceae (7.4%), they prefer bog habitats and characterize bryoflora as boreal. Family Pottiaceae assigned to arid areas is related to rocky and saline soils and occupied the third position (6.3%) in species list.

Almost 80% of bryoflora species have broad circumpolar, bipolar and cosmopolitan distribution.

Bogs cover 0.4% of total Tatarstan area, nevertheless bog moss flora is presented by 108 species (37.9% of total species list). Bryoflora of coniferous forests is more diverse (134 species) than one of the broad-

leaved forests (98 species) due to group of epigeic species. Rock-dwelling species are localized on rocky outcropped banks of big rivers. The ordination analysis reveals that species composition is connected mainly with the moisture regime and complex gradient of substrate mineralization and acidity.

Twenty four species are listed in the Regional Red Data Book of Tatarstan (2006). These rare species inhabit old mature forests, oligotrophic bogs, rock and clay outcrops, saline soils.

Территория Республики Татарстан (РТ) занимает площадь 68000 км². Она расположена в юго-восточной части Русской равнины в таежной, широколиственнолесной и степной зонах. Специфика бриофлоры РТ определяется наличием в ее составе, наряду с видами зональных сообществ, видов, интразональных группировок болотных, каменистых и засоленных местообитаний.

За последние сто лет число видов мохообразных, выявленных на территории Республики Татарстан, увеличилось в три раза и составляет 285 видов, относящихся к 136 родам и 65 семействам из 3 отделов. Из них 227 видов относится к отделу Bryophyta; 57 видов – к отделу Marchantiophyta; 1 вид – к отделу Anthocerotophyta. Ведущие в составе бриофлоры семейства Sphagnaceae (9,8%) и Amblystegiaceae (7,4%), преимущественно приуроченные к болотным местообитаниям, свидетельствуют о бореальном характере бриофлоры. Третье место аридного семейства Pottiaceae (6,3%) обусловлено наличием каменистых и засоленных субстратов.

Почти 80% бриофлоры РТ имеет широкие циркумполярные, биполярные или космополитные ареалы.

Несмотря на то, что заболоченность Татарстана составляет всего 0,4% территории, болотная бриофлора включает 108 видов, (37,9% от всей бриофлоры).

Бриофлора хвойных лесов (134 вида) богаче бриофлоры широколиственных лесов (98) за счет группировок напочвенных мхов.

Группировки видов каменистых местообитаний приурочены преимущественно к карбонатным обнажениям по берегам крупных рек.

Согласно ординационному анализу, наряду с режимом увлажнения, определяющую роль в распределении мохообразных играет комплексный градиент минерализации и кислотности субстрата.

Редкие виды бриофлоры РТ связаны со старовозрастными лесами, олиготрофными болотами, глинистыми обнажениями, каменистыми субстратами и засоленными местообитаниями. В Красную книгу Республики Татарстан (2006) занесены 24 вида бриофитов.

THE ENDOPHYTIC BACTERIA ASSOCIATED WITH SPHAGNUM MOSSES AS PERSPECTIVE OBJECTS FOR AGRICULTURAL MICROBIOLOGY

Shcherbakov A.V.¹, Kuzmina E.Yu.², Bragina A.V.³, Muntyan A.N.¹, Berg C.⁴, Berg G.³, Chebotar V.K.¹ and Tikhonovich I.A.¹

¹All-Russia Research Institute for Agricultural Microbiology, Saint-Petersburg, Russia, e-mail: avsherbakov@bisolbi.ru; ²Komarov Botanical Institute, Saint-Petersburg, Russia, e-mail: ekuzmina@yandex.ru; ³Graz University of Technology, Institute of Environmental Biotechnology, Graz, Austria, e-mail: anastasia.krikovtseva@tugraz.at; ⁴Institute of Plant Sciences, Karl-Franzens University, Graz, Austria

The aim of this study was to isolate promising bacterial strains associated with *Sphagnum* mosses, possessing properties beneficial for agricultural crops, making them attractive for agricultural biotechnology. About 50 samples of *Sphagnum* mosses were collected during expeditions to the Alps (Austria) and Leningrad region, Russia. About 250 strains of endophytic bacteria were isolated from green tissues of *Sphagnum* plants by using original methods. Antagonistic properties of isolated strains have been studied against a number of phytopathogenic fungi and bacteria. It appeared that more than 60% of all isolates had strong antifungal properties (*in vitro*). The work focused on colonization activity of isolated strains and their PGPR-properties studied on gnotobiotic systems with radish and wheat plants. The localization of introduced bacteria on the roots of cultivated plants was demonstrated by FISH and CSLM methods. Analysis of 16S rRNA gene nucleotide sequences of strains with high biocontrol and colonization ability has revealed their close homologues among the genera *Pseudomonas*, *Serratia*, *Flavobacterium*, *Burkholderia* and *Collimonas*. The beneficial effect of bacteria strains on plants was demonstrated in greenhouse experiments.

Ранее исследованиями австрийских коллег было показано, что сфагновые мхи являются уникальными местообитаниями для

микроорганизмов, которые, несомненно, играют важную роль как в жизни самих растений так и в формировании болотных экосистем в целом. Целью данной работы было выделение культивируемых форм эндофитных бактерий, населяющих ткани сфагновых мхов и изучение наиболее перспективных штаммов, обладающих комплексом полезных свойств для дальнейшего их применения в сельскохозяйственной микробиологии. Всего в ходе совместных российско-австрийских экспедиций в Альпах (Австрия) и на территории Ленинградской области в 2009-2010 гг. было собрано около 50 образцов мха *Sphagnum fallax* и *S. magellanicum*. С помощью методики FISH и CLSM показано присутствие эндофитных бактерий внутри растений мха, а с помощью оригинальных методов из тканей мха было выделено более 250 изолятов этих бактерий. Изучение антагонистической активности показало, что свыше 60% выделенных штаммов обладают способностью активно подавлять развитие фитопатогенных и токсигенных грибов, у 30% изолятов в той или иной степени выявлена активность против важнейших бактериальных фитопатогенов. Успешно решен вопрос о способности выделенных штаммов к колонизации высших сельскохозяйственных растений и стимуляции их роста. Молекулярно-генетическая идентификация наряду с физиолого-биохимической характеристикой наиболее перспективных штаммов показала, что большинство из них относятся к родам *Burkholderia*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Serratia*, *Collimonas*. Выделенные штаммы эндофитных бактерий будут изучены в последующих полевых экспериментах с целью создания на их основе новых высокоэффективных ростстимулирующих и защитных биопрепаратов для сельского хозяйства.

ECOLOGICAL-CENOTIC STRUCTURE OF FOREST BRYOFLORAS IN THE NIZHNY NOVGOROD TRANS-VOLGA REGION

Shestakova A.A.

*Nizhny Novgorod State University, N. Novgorod, Russia, e-mail:
f_s_c@mail.ru*

A study of bryofloras of forests in the Nizhny Novgorod Trans-Volga region is presented. About 1000 specimens were collected to examine the forest bryofloras in the Nizhny Novgorod Province in 1999-2010. According to preliminary surveys, 16 groups of forest associations

were selected as the most widespread in the region. There were groups of fir-spruce, spruce, pine, oak-linden, aspen, birch and alder forests. The groups were given names according to the dominant classification. The studies included survey routes and examination of 5 study plots of 100 x 100 m for every group of communities, where the composition of species, they to different types of habitats and activity (combined index of occurrence and coverage) were recorded. A total of 80 plots were investigated.

A total of 221 species of bryophytes (178 mosses and 43 liverworts) have been found. Among them 77 species were recorded on trunks, 116 – on decaying wood and 178 – on the ground. The greatest number of species (113) was recorded in the *Abiegneto-Piceeta magnoherboso-dryopteridosa* group, the smallest (29) – in the *Pineta cladinosa* group. Regarding the bryophyte distribution, the largest number of species growing on trunks (78) and decaying wood (56) were noted in the *Abiegneto-Piceeta magnoherboso-dryopteridosa* group, on the ground (77) – in the *Piceeta magnoherboso-dryopteridosa* group; the smallest – on trunks (12) in the *Pineta sphagnosa* group, on decaying wood and ground (21) – in the *Pineta cladinosa* group. Analysis of epiphytes distribution, depending on the tree species, has shown that the greatest number of species were located on the aspen (48) in the *Populeta herboso-dryopteridosa* group, the smallest – on the pine in the *Pineta sphagnosa* and *polytrichosa* groups (13 and 14, respectively).

To quantify the similarity of floristic composition in selected groups of forest communities, we used the Sjørensen-Chekanovsky coefficient (K_{sc}); however the analysis showed a high degree of similarity for all groups. Taking into account the bryophyte activity, cluster analysis (Euclidean distances, single linkage) was performed. The analysis revealed a significant heterogeneity in the degree of bryophyte participation in the structure of forest communities. Four groups of bryofloras were identified: 1. floras of oligotrophic wet forests, characterized by the predominance of hygrophilous acidophiles; 2. monodominant mesophytic and xerophytic communities, notable for the dominance of eurytopic and oligotrophic species as well; 3. floodplain forests characterized by a number of basiphilous and hygrophilous bryophytes and 4. polydominant mesophytic meso-and eutrophic communities and their successive forests as well. It was also found that the floras of bryophytes in successive forest communities retain the features of floras in natural communities previously occupying the locality, but are significantly depleted due to the absence of a number of stenotopic species.

The studies have shown the importance of accounting for the coefficient of bryophyte activity in comparative analysis of bryophyte floras in forest communities. A necessity for an integrated approach to the comparative analysis and consideration of all the most important environmental conditions (light, hydrological, edaphic, etc.), which are formed under the joint effect of biotic and abiotic environmental factors, is emphasized.

REGULARITIES OF PIGMENT CONTENTS IN PLASTIDS IN THE MOSESSES OF WEST SPITSBERGEN

Shmakova N.Ju.¹, Markovskaya E.F.²

¹*Polar-Alpine Botanical Garden Institute, Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences, Kirovsk-6, Russia, e-mail: shmanatalya@yandex.ru;*

²*Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia, e-mail:*

volev@sampo.ru

The bryoflora of the Spitsbergen archipelago consists of about 305 moss species. The aim of this investigation was to study the content and the ratio of plastid pigments in moss species common for Western Spitsbergen. We have studied 25 species of mosses from 16 families. The species were identified by Dr. Olga Belkina. The range of green pigment content (chlorophyll *a+b*) of the mosses varies from 0.05 up to 0.90 mg/g wet weight and that of yellow pigments (carotenoids) varies from 0.02 up to 0.23 mg/g wet weight. The ratio of chlorophyll (*a/b*) varies from 2.1 to 3.2, which corresponds to the same ratio in vascular plants. The ratio of chlorophylls/carotenoids is 2.0-3.9 except for *Andreaea rupestris* Hedw. (1.1). The dimensions of the LHCPs are from 51 up to 71%. The minimum value of the chlorophyll content were observed in 4 species (15%) - *Sphagnum squarrosum* Crome, *Andreaea rupestris*, *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid. The maximum values of the content of pigments were obtained from species of the family *Polytrichaceae* (*Polytrichum hyperboreum* R.Br., *Polytrichastrum alpinum* (Hedw.) G. L. Smith, *Polytrichum piliferum* Hedw., *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P.Beauv.), *Pohlia drummondii* (Müll.Hal.), Andrews and *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske. The pigment content may be regarded as an important indicator of functional activity of various moss species.

Бриофлора архипелага Шпицберген в настоящее время

насчитывает 305 видов мхов. Несмотря на их широкое распространение и огромную роль в продуктивности арктических сообществ, исследований по физиологии этой группы растений мало.

Цель работы – изучение содержания и соотношения пигментов пластид распространенных видов мхов разной экологической приуроченности на Западном Шпицбергене.

Нами исследовано 25 видов мхов из 16 семейств и различных экологических групп арктических тундр. Для определения содержания пигментов пластид отбирали образцы зрелых гаметофитов мхов с полностью развитыми листьями. Спиртовые вытяжки анализировали на спектрофотометрах СФ-26 и РД-303S. Ошибка определений не превышала 10%. Расчет доли хлорофиллов в светособирающем комплексе (ССК) от их суммы проводили с учетом того, что весь хлорофилл b находится в ССК и соотношение хлорофиллов a/b в ССК равно 1,2. Определения видов мхов проведены бриологом ПАБСИ КНЦ РАН О.А. Белкиной.

Диапазон величин содержания зеленых пигментов (хлорофиллов $a+b$) у исследованных видов мхов составляет от 0.05 до 0.90 мг/г сырой массы, желтых пигментов (каротиноидов) от 0.02 до 0.23 мг/г сырой массы. Эти величины ниже, чем у большинства видов высших сосудистых растений Западного Шпицбергена. Соотношение хлорофиллов (a/b) варьирует от 2.1 до 3.2, что соответствует высшим сосудистым растениям, соотношение хлорофиллы/каротиноиды – 2.0-3.9, за исключением *Andreaea rupestris* Hedw. (1.1). Размеры ССК от 51 до 71%. Показано, что варьирование содержания пигментов не сопровождается какими-либо перестройками в структуре пигментного комплекса фотосинтетического аппарата (ФА). Минимальные величины содержания хлорофиллов отмечены у 4 видов (15%) - *Sphagnum squarrosum* Crome, *Andreaea rupestris*, *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Racomitrium lanuginosum* (Hedw.) Brid. Эти виды широко распространены и встречаются во многих экотопах. Низкие величины содержания пигментов могут свидетельствовать о высоком уровне адаптации к условиям Шпицбергена. Однако они различаются по проценту содержания сухой массы, минимальные значения, которой отмечены у *Sphagnum squarrosum*. Вероятно эффективность работы ФА последнего почти в 5 раз ниже по сравнению с остальными. Максимальные значения содержания пигментов получены у видов сем. *Polytrichaceae* (*Polytrichum hyperboreum* R.Br., *Polytrichastrum alpinum* (Hedw.) G. L. Smith, *Polytrichum piliferum* Hedw., *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P.Beauv.), *Pohlia drummondii*

(Müll. Hal.) Andrews и *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske. Высокие значения содержания хлорофиллов могут свидетельствовать о необходимости дополнительных механизмов защиты ФА в условиях высокой Арктики. Проведенные исследования показали, что содержание пигментов может быть важным показателем функциональной активности различных видов мхов.

BILOBATE LEAVES IN MOSSES: FORMATION AND ADAPTIVE SIGNIFICANCE

Spirina U.N.

Tver State University, Tver, Russia, e-mail: ulayspirina@mail.ru

Unlike liverworts, mosses are considered to have entire leaves, excepting only *Takakia*. However proximal branch leaves in pleurocarps are often variously dissected to laciniate or “compound”, where lobes are divided to base and sometimes lobes not connected at all, being originated from a single cell.

Lobate and compound proximal branch leaves are common in Lembophyllaceae (27 species from 11 genera studied), and among other types, the bilobate leaves were found in *Pilotrichella* and *Camptochaete*. Bilobate leaves commonly occur in liverworts but previously were not recorded in mosses. Their development, however is different: in Lembophyllaceae the bilobed leaves are forming due to early death of apical leaf cell, while in hepatics the leaf initial cell produces two derivatives, which then are developing independently and forming two lobes.

The bilobed proximal leaf structure in Lembophyllaceae seems to be an interesting adaptation: the opposite leaves grow towards each other, inserting in sinuses between lobes and clasping leaves over primordium (as post box bottom). The latter obviously provides an efficient protection for primordia, important for these epiphytes exposed to severe drought.

В отличие от печеночников, для мхов, за исключением *Takakia*, характерны цельные листья. Однако у бокоплодных мхов проксимальные листья веточек, формируясь из единственной инициальной клетки, в ходе развития иногда оказываются либо глубоко рассеченными на доли, либо “составными”, т.е. разделенными до самого основания и соприкасающимися только в самом основании

или же и вовсе не соприкасающимися. У рассеченных листьев число лопастей и их форма варьируют (например, у *Leucodon*, Fontinalaceae); у составных листьев сегменты могут быть как узкими и шиловидными (*Hypnum cupressiforme*), так и треугольными (*Thamnobryum*).

При изучении зачатков веточек *Lembophyllaceae* (27 видов из 11 родов) было выявлено широкое распространение в семействе рассеченных и составных проксимальных веточных листьев. Причем в родах *Pilotrichella* и *Camptochaete* встречаются также двулопастные листья, обычные для печеночников, но никогда ранее у мхов не отмечавшиеся. Причиной формирования таких листьев у лембофилловых является раннее отмирание апикальной клетки листа, в то время как у печеночников формирование лопастей связано не с отмиранием, а с делением этой клетки на две производные, которые далее продолжают независимое развитие с образованием двулопастного листа.

Двулопастность проксимальных веточных листьев *Lembophyllaceae*, вероятно имеет адаптивное значение. Растущие навстречу друг другу листья зачатка веточки стыкуются с напротив расположенными, заходя в синусы между лопастями, как в пазы. Таким образом формируется эффективная защитная структура, напоминающая «дно почтовой коробки», важная для этих эпифитов, часто испытывающих сильное иссушение.

HISTORICAL VIEW ON BRYOPHYTE FUNCTIONAL GROUPS AND SPECIES DIVERSITY IN MORICSALA NATURE RESERVE (LATVIA)

Strazdiņa L.

University of Latvia, Faculty of Biology, Department of Botany and Ecology, Riga, Kronvalda bulv. 4, Latvia e-mail: liga.strazdins@gmail.com

Moricšala Island Nature Reserve is one of the oldest protected territories globally. Before the establishment of the nature reserve in 1912, part of the area was used as pasture and meadow, but the area has now reforested naturally. The largest area on Moricšala today is covered by mixed nemoral forests with *Tilia cordata* and *Quercus robur*, boreal forests

with *Picea abies*, *Alnus glutinosa* swamp forests and oak forests. Bryoflora of the island was studied in the early 1900s by Karl Reinhold Kupffer. The research was repeated from 2006 to 2010 to estimate effect of land-use change on bryophyte species composition over the past 100 years. Bryophyte functional groups (life forms and life strategies) were also described as they show processes of environmental and habitat change.

Bryophytes were collected from forest ground, dead wood, and living trees in nine different forest site types in both study periods. In total, 154 bryophyte species (31 liverworts and 123 mosses) were recorded on Moricsala Island over the 100-year period. The most common mosses were *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum*, and *Dicranum scoparium*, and the most abundant liverworts were *Lophocolea heterophylla* and *Ptilidium pulcherrimum*. The total number of bryophyte species recorded in the studied forest area increased from 110 to 134, and that of rare, protected and Woodland Key Habitat indicator species increased from 14 to 21. Twenty species were lost during the forest succession, but most of these species still occur within the reserve in open habitats. A third of all species (56) was recorded on all studied substrates and therefore can be considered as substrate generalists.

In total, twelve bryophyte life forms were recorded. The species richest life forms were tall turfs (e.g., *Dicranum majus*, *Polytrichum juniperinum*) and smooth mats (e.g., *Riccardia latifrons*, *Neckera pennata*). Life-forms such as small compact cushions and short turfs tended to be lost during the forest succession, while smooth and rough mat life-forms were better adapted to the new conditions and increased in richness. Overall five bryophyte life strategies were found. More than half of species (66 %) had a perennial stayer strategy (e.g., *Lepidozia reptans*, *Homalia trichomanoides*), while fugitives were represented by only one species, *Funaria hygrometrica*. In the course of time richness of perennial shuttle species (e.g., *Frullania dilatata*, *Mnium hornum*) has decreased, whereas number of colonists (e.g., *Pellia endiviifolia*, *Orthotrichum affine*) and stayers has increased.

Increased species richness and diversity of bryophyte life forms on Moricsala Island was explained by higher substrate heterogeneity (dead wood and large-diameter trees) and a more stable microclimate after elimination of grazing and dead wood removal in open areas on the island.

BRYOPHYTES IN RED DATA BOOK OF KALUGA PROVINCE: RARE SPECIES AND BRYOPHYTE COMMUNITIES

Teleganova V.V.

“Ugra” National Park, Kaluga, Russia, e-mail:
teleganovavika05@rambler.ru

The moss flora in Kaluga Province had been studied since 2002, revealing here 228 species, and 35 out of them are rare and in need of protection.

The main method of selection of species for conservation is the protection its habitats, and therefore the most rare and vulnerable habitats were identified:

1) Rich fen species (*Tomentypnum nitens*, *Scorpidium cossonii*, *Dicranum bonjeanii*, etc.) include mostly northern species near their southern limit in lowland. The fens of this type are absent in Kaluga Province now, although some of mosses of this complex occur in overgrowing drained bog and water logging dumps of abandoned lime-pits (*Helodium blandowii*, *Calliergon cordifolium*, *Campylium stellatum*).

2) Old broad-leaf forests in Kaluga Province occur both on watersheds or in river’s valleys, including slopes. The epiphytic nemoral complex of more southern and western species grow here (*Dicranum viride*, виды *Anomodon*, etc.), and among them a most rare are *Isothecium alopecuroides*, *Pterigynandrum filiforme*, *Haplocladium microphyllum*.

3) Limestone and sandstone outcrops are quite local in Kaluga Province, being situated mostly in the river’s valleys. Limestone species are represented by *Gyrowesia tenuis*, *Orthotrichum anomalum*, etc. The acidophilous mosses communities are rare in the Middle European Russia. However there are extensive natural sandstone outcrops in Kaluga Province, where *Hedwigia ciliata*, *Paraleucobryum longifolium*, *Pohlia elongata* were found.

4) Damp coniferous and spruce–broad-leaf forests are interesting in epixylic mosses: *Plagiothecium latebricola*, *Fissidens adianthoides*, *Dicranum flagellare*.

Изучение бриофлоры ведется в Калужской области с 2002 г., в

результате составлен список из 228 видов мхов, 35 из них редкие и нуждаются в охране. Для каждого вида предложен статус охраны в соответствии с Красной книгой РФ.

Основным критерием отбора видов для охраны является возможность сохранения их местообитаний, поэтому выделены следующие типы местообитаний редких видов:

1) Минеротрофные болота являлись местообитанием многих северных видов на южной границе ареала (*Tomentypnum nitens*, *Scorpidium cossonii*, *Dicranum bonjeanii* и др.). В настоящее время в Калужской области таких болот нет (в связи с их разработкой в середине XX века), но некоторые представители этого комплекса сохраняются на зарастающих торфопеработках, а также среди заболачивающихся отвалов известняковых карьеров (*Helodium blandowii*, *Calliergon cordifolium*, *Campylium stellatum*).

2) Старые широколиственные леса в Калужской области приурочены к водоразделам или долинам рек, включая склоны. Здесь отмечается комплекс неморальных эпифитов с более южным и западным распространением (*Dicranum viride*, *Leucodon sciuroides*, виды *Anomodon*, *Neckera pennata*), среди них наиболее редкие *Isothecium alopecuroides*, *Pterigynandrum filiforme*, *Haplocladium microphyllum*. В связи с уничтожением и деградацией широколиственных лесов в Средней России численность этих видов резко сократилась за последнее столетие.

3) Выходы известняков и песчаников в Калужской области имеют локальное распространение в долинах рек. На известняках представлены виды, распространенные более широко в южных районах (*Encalypta vulgaris*, *Gyroweisia tenuis*, *Tortula modica*, *Orthotrichum anomalum* и др.). Сообщества ацидофильных эпифитов редки в Средней России. Однако в Калужской области на естественных природных обнажениях песчаников обнаружены некоторые из них (*Hedwigia ciliata*, *Paraleucobryum longifolium*, *Pohlia elongata*).

4) Сырые темнохвойные и хвойно-широколиственные леса интересны эпиксилами (*Plagiothecium latebricola*, *Fissidens adianthoides*, *Dicranum flagellare*).

MOSS SPECIES REGENERATED FROM SPORES BURIED IN LATE PLEISTOCENE SIBERIAN PERMAFROST SEDIMENTS

Troitsky A.V.¹, Gubin S.V.², Bobrova V.K.¹, Ignatov M.S.³,
Krasnikova M.S.¹, Gilichinsky D.A.²

¹Lomonosov Moscow State University, Belozersky Institute of Physicochemical Biology, Moscow, Russia, e-mail: bobr@genebee.msu.su;

²Institute of Physicochemical and Biological Problems in Soil Science, Russian Academy of Sciences, Pushchino, Russia, -mail: gubin.stas@mail.ru; ³ Tsitsin Main Botanical Garden,

Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: misha_ignatov@list.ru

The samples of frozen soil were collected in 2005 y in the Low Kolyma River, the Northern Yakutia from the permafrost wall of the Duvannyi Yar's section 32 meters below the present day surface, in the layers of MIS 3 sediments. The age of the sediments is 32,000 years, their temperature is -7°C. The samples were collected from the same layer as the buried burrow with fruits of *Silene stenopylla* from which mature plants were regenerated (Yashina et al. 2012, PNAS, 109:4008). The samples were transported to the laboratory in a frozen state in a sterile polyethylene packages, thawed, and dried at room temperature. After wetting and incubation at room temperature during long time no signs of plants growing were observed. At the beginning of 2011 y samples were incubated at 5-6°C under illumination. After several weeks dozens of mosses gametophytes were emerged; further they grown at 15°C.

The plants were identified by morphology as *Bryum argenteum* (#1), *B. (Ptychostomum) cf. pseudotriquetrum* (#2), *Oxyrrhinchium hians* (#3), and *Ceratodon purpureus* (#4). The GenBank screening of ITS1-ITS2 sequences of mosses #1-3 shown that #1 sequence is most similar to those of *B. argenteum* var. *argenteum* from Australia (3 substitutions, 4 deletions) and differs from other *B. argenteum* accessions by 10-28 substitutions and up to 19 indels). #2 in the NJ tree is placed between clades of *B. pseudotriquetrum* antarctic-australian accessions and some *Ptychostomum-Bryum* accessions from China. #3 differs from *O. hians* accessions from European Russia and Poland by one substitution and one insertion. From other accessions it differs by up to 10 substitutions and 4 indels.

Two former species are cosmopolite and common in Kolyma region now, while the *O. hians* has one isolated locality 2000 km apart, while becoming more or less common at 4000 km from Low Kolyma, in South

Siberia. This finding firstly once more certifies a lack of sample contaminations (alongside with an absence of mosses growing at room temperature during long lag-period followed by mass gametophyte appearance), and secondly pointed to a change of North Siberian bryoflora since the Late Pleistocene.

**ON MOLECULAR PHYLOGENY AND SYSTEMATIC OF
DICRANUM (DICRANACEAE, BRYOPHYTHA)
Tubanova D.Ya.¹, Ignatova E.A.², Fedosov V.E.², Goryunov D.V.³,
Ignatov M.S.³**

¹*Institute of General and Experimental Biology, Siberian branch of Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia, e-mail: tdolgor@mail.ru;*

²*Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, e-mail: arctoa@list.ru;* ³*Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, e-mail: misha_ignatov@list.ru*

Our studies of nrITS1-2 and morphology of *Dicranum* resulted in the following conclusions: 1) species status of *D. fragilifolium*, *D. tauricum*, *D. viride*, *D. acutifolium*, *D. brevifolium*, *D. flexicaule*, *D. fuscescens* is confirmed; 2) *D. hakkodense* previously synonymized with *D. viride* is resurrected, 3) *D. pseudacutifolium* is synonymized with *D. flexicaule*; 4) *D. pacificum*, *D. septentrionale*, and *D. bardunovii* are described as new for science. Thus the total number of *Dicranum* species in Russia raised to 32. However this number may increase after study of remaining groups.

Seven studied specimens of *D. dispersum* from European and Asiatic Russia, including type specimen of *D. oerintale*, were found to be identical in ITS1-2 sequences, whereas one morphologically similar specimen from Primorsky Territory had considerable difference in this marker and likely belong to a separate taxon. Specimens of *D. spadiceum* appeared in two 2 sister clades; however *D. spadiceum* var. *subscabrifolium* cannot be segregated by ITS1-2 from the type variety.

Нами изучены участки ITS1-2 ядерной ДНК ряда представителей рода *Dicranum* из России. Сопоставление последовательностей выбранного маркера и изучение анатомо-морфологических признаков позволили сделать следующие выводы: 1) подтвержден видовой статус 8 видов – *D. fragilifolium*, *D. tauricum*, *D. viride*, *D. acutifolium*, *D. brevifolium*, *D. flexicaule*, *D. fuscescens*; 2) восстановлен видовой статус *D. hakkodense*, ранее отнесенного в

синонимы *D. viride*; 3) *D. pseudacutifolium* сведен в синонимы *D. flexicaule*; 4) описаны 3 новых для науки вида: *D. pacificum*, *D. septentrionale*, *D. bardunovii*. Таким образом, число известных в России видов рода возросло до 32.

Семь изученных образцов *D. dispersum* из европейской и азиатской России, включая типовой образец *D. oerintale*, оказались идентичными по последовательностям ITS 1-2; в тоже время сходный с ними по морфологическим признакам образец из Приморского края сильно отличается по изученному маркеру и, вероятно, представляет собой другой вид. Образцы *D. spadiceum* образовали 2 сестринские клады; при этом *D. spadiceum* var. *subscabrifolium* по последовательностям ITS1-2 не отличается от типовой разновидности.

Работа поддержана программой Биоразнообразие РАН № 23.11

NEW LOCALITIES OF RED-LISTED MOSSES IN BURYATIA

Tubanova D.Ya.

Institute of General and Experimental Biology, Siberian branch of Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia, tdolgor@mail.ru

New localities of *Brachythecium buchananii* (Hook.) A.Jaeger, *Haplocladium angustifolium* (Hampe & Müll. Hal.) Broth., listed in the Red Data Book of Buryatia (2002), have been recorded. Three species, namely *Hilpertia velenovskyi* (Schiffn.) R.H.Zander, *Lindbergia brachyptera* (Mitt.) Kindb. and *Ditrichopsis baikalensis* Ignatova & Afonina are recommended for inclusion in the Red Data Book.

В ходе бриофлористического обследования Республики Бурятия обнаружены новые местонахождения видов мхов, из числа внесенных в Красную книгу Бурятии (2002) - *Brachythecium buchananii* (Hook.) A. Jaeger, *Haplocladium angustifolium* (Hampe & Müll. Hal.) Broth. Три вида (*Hilpertia velenovskyi* (Schiffn.) R.H.Zander, *Lindbergia brachyptera* (Mitt.) Kindb., *Ditrichopsis baikalensis* Ignatova & Afonina) внесены в список охраняемых видов растений на территории России (2008) и должны быть включены в новое издание республиканской Красной книги.

Brachythecium buchananii (Hook.) A.Jaeger (Brachytheciaceae) 2 (V). Уязвимый вид. Кяхтинский район, окрестности с. Усть-Киран, г. Грибушка, склон северо-западной экспозиции, между камнями на

почве, 589 м над ур. м., (50°24'35,9"; 106°49'23"), 06.08.1995, № 6, Тубанова Д.Я.

Haplocladium angustifolium (Hampe & Müll. Hal.) Broth. (*Thuidiaceae*), 2 (V) Уязвимый вид. Кяхтинский район, в окрестностях пос. Наушки, урочище Ботыйская Яма, р. Мельничная, комплекс приручейных травяных березняков и ивняков в глубоком овраге, на валежине, в 685 м над ур. м., (N 50°23'34,3", E 106°11'37,9"), 17.07.2010, Тубанова Д.Я., # Кях 06/10, 07/10. Бичурский район, отроги Малханского хребта, окр. с. Малый Куналей, склон юго-западной экспозиции ~ 30°, выходы горных пород, овсяницево-кустарниковое сообщество, на коре ильма приземистого, 698 м над ур. м., (50°33'11,6" N, 107°47'41,6" E), 23.08.2011, Тубанова Д.Я., # Би-3/11

Hilpertia velenovskyi (Schiffn.) R.H.Zander (*Pottiaceae*). Вид имеет дизъюнктивный ареал, известен в Восточной Европе, Азии (Россия, Китай) и Канаде. В Бурятии найден О.М. Афоной (2008) в Селенгинском районе по левому берегу р. Селенга недалеко от пос. Новоселенгинск (51°04' N, 106°33' E) в глубоком овраге с обрывистыми песчаными склонами, на уплотненном песке в дерновинке среди *Aloina rigida*, *Didymodon* sp., № 00607, 03.07.2007. Со спорофитами.

Lindbergia brachyptera (Mitt.) Kindb. (*Leskeaceae*) Редкий, восточноазиатско-североамериканский вид, ранее занесенны в Красные книги СССР (1984), РСФСР (1988) и Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа (2002). На территории Бурятии отмечен О.М. Афоной (2008) в Бичурском районе на р. Бичуре, недалеко от пос. Бичура (50°31' N, 107°39' E, 753 м над ур. моря). Скальные выходы (сланцы) по правому берегу реки, на камнях, № 01607, 06.07.2007. Образует небольшую чистую дерновинку.

Также рекомендуем к включению в список охраняемых растений новый вид мха – ***Ditrichopsis baikalensis*** Ignatova & Afonina (*Ditrichaceae*). “Locus classicus” на левом берегу р. Селенга в окрестностях п. Новоселенгинск на каменистых обнажениях на склоне горы. (51° 94'N – 106° 33'E) (Ignatova, Afonina, 2010). Других местонахождений этого вида на данный момент не выявлено.

Исследования проводятся в рамках работ по подготовке 3-го издания Красной книги РБ.

SYSTEMATICS OF CEPHALOZIINEAE: EVIDENCE FROM MOLECULAR DATA

Vilnet A.A.

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute, Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences, Kirovsk-6, Russia, e-mail: anya_v@list.ru

The suborder Cephaloziineae Schljakov previously included the families Cephaloziaceae Mig. s.l., Cephaloziellaceae Douin, Adelanthaceae Grolle and Jackiellaceae R.M. Schust. Modern molecular-phylogenetic approach provided new evidence on systematic of the suborder Cephaloziineae. Partially, it was shown that the family Scapaniaceae Mig. and the recently described family Jamesoniellaceae He-Nygren belong to this suborder as well as Cephaloziaceae s.l., Cephaloziellaceae and Adelanthaceae, whereas Jackiellaceae - to the suborder Jungermaniineae. Thus, the suborder Cephaloziineae appears to be the largest group of leafy liverworts in the north of Holarctic. Subsequent studies have focused mainly on families' phylogeny and allowed to clarify their taxonomy. Based on examination of several DNA markers of large taxa sampling new family Anastrophyllaceae was evaluated from Scapaniaceae. On the other hand some authors provided to inclusion of newly described Jamesoniellaceae in Adelanthaceae. But so far, no special studies of molecular phylogeny and systematics of suborder Cephaloziineae have been carried out.

Here we present our results of the suborder Cephaloziineae phylogeny estimation with special attention to systematics of the family Cephaloziaceae s.l. and molecular variability within its taxa. Totally, we have obtained and analyzed ITS1-2 nrDNA and *trnL-F* cpDNA nucleotide sequences of ca. 130 species (400 samples) of Cephaloziineae. Phylogenetic trees were constructed by ML and BA methods. The terminal position on the phylogenetic trees constructed for suborder Cephaloziineae belongs to sister-related families Scapaniaceae and Anastrophyllaceae. The next diverged clade is composed by family Cephaloziellaceae. There are two subclades in Cephaloziaceae s.l. clade which are corresponded to distinct families: Cephaloziaceae s.str. and Odontoschismataceae (Grolle) Schljakov. The phylum of the genus *Hygrobiella* is separated by Adelanthaceae and Jamesoniellaceae clades in the base of tree. We suppose that treatment of Odontoschismataceae and Hygrobiellaceae as distinct families is more natural that earlier was suggested by different authors based on morphological features.

We resolved the genera *Cephalozia*, *Odontoschisma* and *Cladopodiella* as non monophyletic. Thirteen studied *Cephalozia* species split into three clades. The monotypic genera *Pleurocladula* and *Schofieldia* compose a clade with *C. leucantha*, *C. lunulifolia*, *C. pachycaulis* and *C. pleniceps*. The complex of morphologically hardly distinguishable species - *Cephalozia bicuspidata*-*C. ambigua*-*C. otaruensis* - is placed in the clade with *Nowellia curvifolia*. The robust clade is composed by *C. connivens*, *C. loitlesbergeri*, *C. catenulata* and *C. macrostachia*. The species of *Cladopodiella* and *Odontoschisma* are intermingled in one clade. The genera *Iwatsukia* N.Kitag. and *Alobiellopsis* R.M.Schust. from the subfamily Alobielloideae R.M. Schust. compose the separate phyla in Odontoschismataceae-clade. The taxonomical rearrangements at the genera level in Cephaloziaceae and Odontoschismataceae should be implemented with careful reevaluation of morphological data.

This work was partially supported by the Russian Foundation for Basic Researches grants (12-04-00534, 12-04-01476) and the President's Program for support of PhD researches (MK-3328.2011.4).

BRYOLOGY AND VEGETATION SCIENCE: DIRECT AND FEEDBACKS

Yurkovskaya T.K.

Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, E-mail: yurkovskaya@hotmail.ru

A vegetation scientist can never expect his releve being floristically complete, if the bryophytes are not taken into the account. The difference in approaches of geobotanist and bryologist to the analysis of flora is emphasized, and the contribution of vegetation scientists to the bryophyte geography and ecology is outlined. Only joint efforts of the both research disciplines will provide the bryophyte diversity conservation, The fossil study problem is also mentioned.

Бриология и геоботаника имеют свой предмет изучения, свои методы, исследования, свои задачи, это бесспорно. Но я хочу обсудить нашу взаимозависимость.

Геоботаник без знания и учета мохообразных не может рассчитывать на полноту геоботанического описания – основного объекта при всех дальнейших исследованиях (классификации,

картографировании, экспериментах и т.д.), он должен опираться на систематику мохообразных. Эту связь я назвала прямой.

Большинство современных бриологов изучает флору и выявляет разнообразие мохообразных. Геоботаник также выявляет флору конкретного фитоценоза. Однако разница в подходе к анализу флоры у геоботаника и бриолога весьма существенна. Бриолог стремится выявить флору мохообразных (конкретную, локальную и парциальную) во всей ее полноте, а при маршрутных исследованиях его интересуют прежде всего редкие виды. Геоботанику важно учесть ведущие массовые виды и виды дифференциальные. Полнота списка даже вредна, т.к. делает геоботанические описания, полученные разными исследователями, несопоставимыми.

Следует отметить и прямой вклад геоботаников в коллекционирование мхов на обширных пространствах. Особенно тесна связь работы бриологов с болотоведами и тундроведами. Болотоведы обычно хорошо знают сфагны, а что касается экологии сфагновых мхов, то первенство геоботаников несомненно. Определенный вклад болотоведы вложили в изучение географии мохообразных. Значителен вклад болотоведов в изучение фоссилей, главным образом в торфах, т.е. в голоценовых отложениях. Определение ископаемых мхов в сочетании с современными методами определения возраста торфяных отложений значительно повысили точность реконструкции болотных палеосообществ.

Геоботаникам России, определенно, не достает бриологических знаний. Необходимо добиваться введения спецкурса бриологии во всех университетах, где есть кафедры не только ботаники, но также геоботаники и природопользования. Нет навыка не только гербаризации мхов, но и умения видеть их в поле, особенно, это касается печеночников. Геоботаник, никогда не работавший совместно с бриологом, просто не видит их в поле, даже таких крупных как *Barbilophozia lycopodioides*. А ведь целый ряд из них являются дифференцирующими видами, в том числе и маркирующими важные фитогеографические рубежи.

Необходима кооперация в охране биоразнообразия. Сейчас это одна из важных задач в системе природопользования. Но ведь невозможно охранять мхи, даже в статусе «памятника природы» как это предлагают, например, сотрудники ПАБСИ. Необходимо охранять определенные массивы или урочища с набором растительных сообществ, содержащих в своем составе редкие и уникальные виды мохообразных.

ON THE MOSS FLORA OF THE EUROPEAN PART OF THE SUB-POLAR URALS

Zheleznova G.V., Shubina T.P.

Institute of Biology, Komi Scientific Centre of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, e-mail: zheleznova@ib.komisc.ru; tshubina@ib.komisc.ru

The article presents some data on the mosses in the European part of the Sub-Polar Urals. Nowadays, moss flora includes 287 taxa, 112 genera and 37 families. The earlier data are presented in the works of Pole (1907, 1915) and Zinzerling (1935). A new discovery for the area was the *Bryum cryophilum* species. In the Sub-Polar Urals, 16 Red-listed mosses of the Komi Republic have been found.

Первые сведения о растительном покрове, флоре сосудистых растений и мохообразных Урала приводятся в работах Р.Р. Поле (1907, 1915) и Ю.Д. Цинзерлинга (1935). Для составления списка мхов Приполярного Урала были использованы также работы П.Л. Горчаковского (1958), И.Д. Кильдюшевского (1956), А.П. Дьяченко (1997) и коллекции гербария Ботанического института имени В.Л. Комарова (LE). К настоящему времени на западном макросклоне Приполярного Урала зарегистрированы 287 таксонов листостебельных мхов из 112 родов и 37 семейств, собранных на его территории от верховьев р. Хулги до р. Щугор (65° 40' – 64°00' N, 60°E). Это составляет 68 % от флоры мхов Уральского хребта в границах Республики Коми. Среди найденных видов *Bryum cryophilum* является новым для Приполярного Урала и Республики Коми, 16 видов включены в Красную книгу Республики Коми (2009). Виды, подлежащие охране, относятся ко второй категории – уязвимых видов с сокращающейся численностью, еще не достигшей критического уровня (*Grimmia unicolor*, *Codriophorus fascicularis*), и третьей категории – редких видов, имеющих немногочисленные популяции в природе (*Cinclidium arcticum*, *Cnestrum alpestre*, *C. schisti*, *Codriophorus acicularis*, *Encalypta brevicolla*, *Grimmia mollis*, *Lescuraea mutabilis*, *Myurella tenerrima*, *Ochyraea norvegica*, *Pohlia elongata var. greenii*, *Pohlia ludwigii*, *Stereodon plicatulus*, *Ulota curvifolia*). Вид *Stereodon plicatulus* находится под охраной во многих европейских странах как редкий (Red Data..., 1995). Сведения о географической структуре позволяют охарактеризовать флору листостебельных мхов Приполярного Урала как горно-бореальную со значительным участием арктальпийских, гипоарктогорных видов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 110-04-01562-а), Президиума РАН (проект № 12-П-4-1018).

CONTENTS

<i>Konstantinova N. A.</i> Contribution of R.N. Schljakov (1912-1999) to the Russian Bryology.....	5
<i>Afonina O. M.</i> Contribution of R.N. Schljakov to the study of moss flora of Russia.....	9
<i>Baisheva E. Z.</i> The bryophyte flora of high-mountans regions of the Southern Ural Mts.....	11
<i>Bakalin V. A.</i> Diversity centres of hepatics in the Russian Far East.....	13
<i>Belkina O. A., Likhachev A. Yu.</i> On ecology, distribution and life-strategies of rare and threatened mosses in the Murmansk Province.....	15
<i>Boiko M. F.</i> Incertophylity as adaptive strategy of bryophytes.....	17
<i>Borovichev E. A.</i> The liverworts diversity in the Lapland State Nature Reserve (Murmansk Province).....	18
<i>Boychuk M. A.</i> On the moss flora of the Pasvik State Nature Reserve (Murmansk Province).....	19
<i>Choi S. S., Bakalin V. A., Sun B.-Y.</i> Scapania and Macrodiplrophyllum in the Russian Far East.....	21
<i>Czernyadjeva I. V.</i> Mosses of the forests of the Sokhondinsky Reserve (Zabaikalsky Territory).....	22
<i>Donskov D. G.</i> On the correlation between areolation development and leaf shape in mosses.....	23
<i>Doroshina G. Ya.</i> About “forgotten” species of mosses from Abkhazia (Western Caucasus).....	25
<i>Dulin M. V.</i> Liverworts of the limestones of the Ilych River (Komi Republic).....	26
<i>During H.J., Verduyn G.P., Jägerbrand A.K.</i> Bryomechanics – mechanical properties of bryophythes stems.....	28
<i>Ermolaeva O. V.</i> Dynamics of the annual linear increment in <i>Polytrichum commune</i> and <i>Pleurozium schreberi</i> in the forest belt of the Khibiny Mts. (Murmansk Province).....	29
<i>Fedosov V. E.</i> Bryogeographical notes on Russian Subarctic.....	30
<i>Fedosov V. E., Ignatova E. A.</i> On the moss flora of Bering Island (Russian Aleutians).....	32
<i>Goldberg I. L.</i> A revision of the genus <i>Dicranum</i> in Greenland.....	33
<i>Grabovik S. I.</i> Results of the long-term study of the linear increment of shoots some species of <i>Sphagnum</i> L. on mires in the South Karelia, Russia.....	34
<i>Ibatullin A. A., Leonova L. V.</i> The effect of some of carbonate properties on the abundance and diversity of mosses.....	36

Ignatov M. S. Systematics of Hypnales: which characters to rely on?.....	37
Ignatov M. S., Karasev E. V. Bryokhutuliinia and Tricostium – the most widespread Mezozoic mosses.....	39
Ignatova E. A. Moss flora of Russia: current knowledge and prospects.....	40
Ivanov O. V., Ignatov M. S. Computer digitizing of leaf lamina areolation in mosses and its usage for morphological descriptions.....	41
Ivanova E. I. Studing of moss flora of the Southeast Yakutia.....	43
Kalinauskaitė N., Laaka-Lindberg S. Cephaloziella divaricata as a dominant member of the ground layer vegetation on sand dunes in Curonian Spit (Lithuania).....	45
Kozhin M. N. New bryophytes for the Kandalaksha State Nature Reserve (Murmansk Province).....	45
Koroteeva T. I. Rare species of the liverwort flora on the Kuril Islands..	47
Kuzmina E. Yu. Moss component of plant communities in the «Valley of Geysers» (Kronotsky State Biosphere Reserve, East Kamchatka).....	50
Kuznetzova O. I., Ignatova E. A. On the taxonomy of Philonotis (Bartramiaceae, Bryophyta).....	51
Maksimov A. I. Some features of mosses distribution in Republic of Karelia.....	53
Malashkina E. V. Materials for revision of the genus Fissidens in the Russian Far East.....	55
Mamontov Yu. S., Konstantinova N. A. On distribution of Moerckia flotoviana (Nees) Schiffn. (Moerckiaceae, Marchantiophyta).....	56
Maslova E. V., Ignatov M. S., Moseichik Yu. V. On the leaf morphogenesis of palaeozoic mosses of Protosphagnales.....	57
Mežaka A., Brūmelis G. Tree and stand level factors determining the distribution of epiphytic bryophytes in deciduous woodland key habitats	58
Oyesiku O. O., Bello G. B. The impact of moss (Hyophila crenulata) and corn (Zea mays) meal fed to snail (Limicolaria aurora) in South-western Nigeria.....	59
Popov S. Yu. On the morphological plasticity of Sphagnum mosses.....	59
Potemkin A. D. Structure and functions of oil bodies and adaptations of liverworts for growth in open and shaded habitats.....	61
Rykovskij G. F., Shabeta M. S. Comparative characteristic of bryophlorae in National Parks of Belarus.....	63

Safronova G. A., Kostina M. V. Temporal pattern of shoot development in <i>Pleurozium schreberi</i>	64
Sakovich A. A., Rykovskij G. F. Some results of the study into phenology of bryophytes growing on old fortification.....	66
Shafigullina N. R. The Bryophyte flora of the Tatarstan Republic (European Russia).....	67
Shcherbakov A. V., Kuzmina E. Yu., Bragina A. V., Muntyan A. N., Berg C., Berg G., Chebotar V. K., Tikhonovich I. A. The endophytic bacteria associated with <i>Sphagnum</i> mosses as perspective objects for agricultural microbiology.....	69
Shestakova A. A. Ecological-cenotic structure of forest bryofloras in the Nizhny Novgorod Trans-Volga Region.....	70
Shmakova N. Ju., Markovskaya E. F. Regularities of pigment contents in plastids in the mosses of West Spitsbergen.....	72
Spirina U. N. Bilobate leaves in mosses: formation and adaptive significance	74
Strazdiņa L. Historical view on bryophyte functional groups and species diversity in the Moricsala Nature Reserve (Latvia).....	75
Teleganova V. V. Bryophytes in Red Data Book of Kaluga Province: rare species and bryophyte communities.....	77
Troitsky A. V., Gubin S. V., Bobrova V. K., Ignatov M. S., Krasnikova M. S., Gilichinsky D. A. Moss species regenerated from spores buried in the Late Pleistocene Siberian permafrost sediments.....	79
Tubanov D. Ya., Ignatova E. A., Fedosov V. E., Goryunov D. V., Ignatov M. S. On molecular phylogeny and sistematic of <i>Dicranum</i> (<i>Dicranaceae</i> , <i>Bryophytha</i>).....	80
Tubanov D. Ya. New localities of Red-listed mosses in Buryatia.....	81
Vilnet A. A. Systematics of <i>Cephaloziineae</i> : evidence from molecular data.....	83
Yurkovskaya T. K. Bryology and vegetation science: direct and feedbacks.....	84
Zheleznova G. V., Shubina T. P. On the moss flora of the European part of the Sub-Polar Urals.....	86

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК
