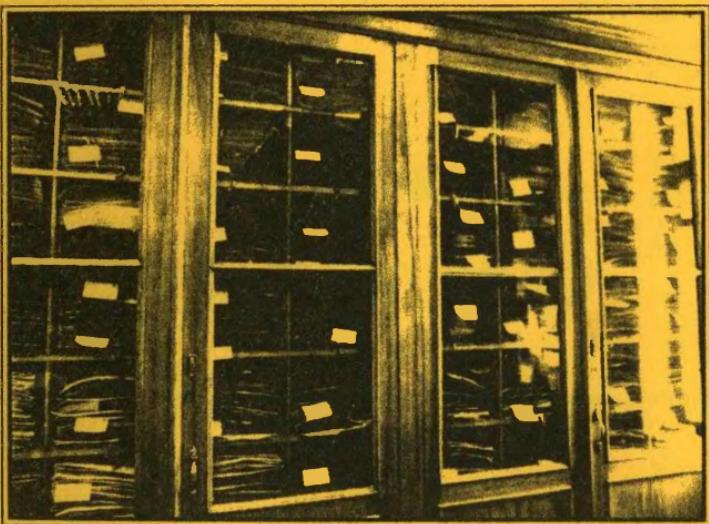


В. В. Бялт, Л. В. Орлова, А. Ф. Потокин

БОТАНИКА
ГЕРБАРНОЕ ДЕЛО



Учебное пособие



Санкт-Петербург
2009

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ имени С. М. Кирова»**

Кафедра ботаники и дендрологии

**В. В. Бялт, кандидат биологических наук,
Л. В. Орлова, кандидат биологических наук,
А. Ф. Потокин, кандидат биологических наук**

БОТАНИКА

ГЕРБАРНОЕ ДЕЛО

**Учебное пособие для студентов специальности 250201
«Лесное хозяйство»**

**Санкт-Петербург
2009**

Рассмотрено и рекомендовано к изданию
учебно-методической комиссией лесохозяйственного факультета
Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии
27 октября 2009 г.

Р е ц е н з е н т ы :

кафедра геоботаники и экологии растений СПбГУ
(зав. кафедрой кандидат биологических наук, доцент **О. И. Сумина**),
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник
Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН **В. И. Дорофеев**

УДК 069.51:582

Бялт, В. В.

Ботаника. Гербарное дело: учебное пособие / В. В. Бялт, Л. В. Орлова,
А. Ф. Потокин. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – 52 с.

ISBN 978-5-9239-0195-5

Представлено кафедрой ботаники и дендрологии.

В учебном пособии содержатся сведения об истории и современном со-
стоянии гербарного дела, а также об истории формирования коллекции «Гер-
барий им. И. П. Бородина» (КФТА). Рассмотрены общие правила сбора, суш-
ки, монтировки, этикетирования и хранения коллекционных образцов.

Пособие предназначено для студентов лесохозяйственного факультета
СПбГЛТА специальности 250201 «Лесное хозяйство» при изучении учеб-
ных курсов «Ботаника», «Дендрология», «Ботаническое ресурсоведение»,
«Основы геоботаники», а также при работе с фондами «Гербария
им. И. П. Бородина» (КФТА) в ходе выполнения как учебных, так и научно-
исследовательских работ.

Ил. 7. Библиогр. 52 назв.

*Работа выполнена при поддержке гранта Минобрнауки РФ
(РНП.2.2.3.1/2670).*

ВВЕДЕНИЕ

Гербарий представляет собой документальную основу исследований флоры и растительности. Именно благодаря появлению гербария стали бурно развиваться география, морфология, систематика и таксономия и экология растений. Стало возможным наглядно иллюстрировать словесные описания растений, а флористические данные стали проверяемыми.

История гербария насчитывает около 550 лет. Само слово "гербарий" первоначально обозначало книгу о лекарственных растениях (на Руси - «травник»). Турнефор (около 1700 г.) первым использовал этот термин для обозначения коллекции запрессованных сухих растений. Впоследствии Карл Линней предложил термин "*herbarium*", который постепенно заменил ранее широко распространенный термин – "*hortus siccus*" ("сухой сад"). Считается, что первым человеком, который научился сушить растения под прессом и монтировать их на бумаге для длительного хранения, был Лучо Гини (1490?–1556), профессор ботаники из Болоньи [38; 12]. Несомненно, что появление гербария напрямую связано с изобретением книгопечатания и производства более дешевой бумаги. Бумага известна несколько тысяч лет (Древний Китай и Древний Египет).

Первые гербарные образцы сушились между страницами книг. Позднее был изобретен гербарный пресс, который значительно облегчил и ускорил сушку растений. Сейчас гербарием называют и коллекцию высушенных (или иным способом зафиксированных) растений, и учреждение, в котором она хранится.

Со временем некоторые Гербарии накопили по нескольку миллионов образцов [21]. На их базе проводятся глобальные исследования, ревизии целых родов и семейств растений, даются описания флоры крупнейших регионов (например, «*Flora Europaea*», «Флора СССР» и др.). Но есть и небольшие гербарии, изучающие флору ограниченной географической территории. Каждое высшее учебное заведение, где готовят специалистов-биологов, лесоводов, экологов и т. п. обычно имеет свои гербарные коллекции, соответствующие тем или иным требованиям вуза. Учебные гербарии относятся к специальным гербариям. Они могут располагаться не только в вузах, но и в школах, колледжах. Такие коллекции содержат образцы для иллюстрации морфологических структур растений, представителей экономически важных и культурных растений, выращиваемых в данной местности, образцы для демонстрации признаков основных семейств и родов.

Наблюдение растений в природе, их сбор и оформление гербария являются плодотворным и увлекательным способом знакомства с миром растений. Никакой, даже прекрасно выполненный рисунок, а тем более, устное описание, не заменит натурального растения, высушенного и смонтированного на бумажном листе. Хорошо высушенный гербарный образец с правильно заполненной этикеткой с научным названием можно сравнить с историческим документом.

Гербарные коллекции высших учебных заведений выполняют образовательную, научную и социальную функции. При этом все осуществляемые функции должны учитывать сложившиеся социальные приоритеты – миссию Гербариев, как и ботанических садов мира: максимально отражать разнообразие растительного мира и, по возможности, приостановить потерю видов растений и их генетического разнообразия во всем мире; сконцентрировать усилия на предотвращении дальнейшей деградации окружающей среды; формировать общественное понимание ценности растительного разнообразия и угроз, которым оно подвергается; предпринимать практические меры для сохранения и улучшения состояния окружающей среды; пропагандировать и обеспечивать долгосрочное использование природных ресурсов нынешними и будущими поколениями.

1. РАЗНООБРАЗИЕ И ТИПЫ ГЕРБАРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ И ИХ ФУНКЦИИ

В настоящее время в мире имеется предположительно около 4000 Гербариев, из которых 3400 – официально зарегистрированных Комитетом по регистрации Гербариев мира в Нью-Йорке, и включенных в Index Herbariorum (<http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>). В России зарегистрировано в настоящее время около 170 Гербариев ([9; 11; 16], интернет-сайты – <http://www.binran.ru/projects/herbaria/herblast-rus.html> и <http://ftacademy.ru/UserFiles/UO/>), из которых 68 расположены в 60 вузах Российской Федерации.

В зависимости от задач и возможностей, а также характера проводимой работы можно выделить гербарии общие (мировые), региональные, локальные, специальные[12]. Общие гербарии могут быть очень крупными. Крупнейшей гербарной коллекцией в мире является Гербарий музея естественной истории в Париже (P), в котором хранится около 10 млн образцов. Гербарий ботанического сада Кью в Лондоне насчитывает около 6,5 млн образцов. Самая большая гербарная коллекция нашей страны и одна из крупнейших в мире хранится в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова в Санкт-Петербурге. Она насчитывает более 5 млн листов высших растений и около 1 млн – низших растений, встречающихся на территории всей России и сопредельных стран, а также в других странах мира.

Общие (или международные) гербарии – обычно очень большие коллекции, охватывающие, по возможности, исчерпывающий круг таксонов в масштабах всей Земли. Большинство общих гербариев были основаны на ранних этапах развития формальной систематики и вырастали до своих нынешних размеров в течение сотен лет. Они привлекают многочисленных посетителей и получают множество запросов на отправку материала во временное пользование, так как богаты типовыми и другими исторически важными образцами. На базе этих гербариев проводятся широкомасштабные исследования семейств и таксонов более высокого ранга, готовятся обзоры целых родов, крупные (охватывающие крупные регионы) «флоры»; национальные и локальные «флоры», составляются географические списки.

Национальные гербарии – обычно охватывают отдельные страны и сопредельные территории. Национальные гербарные коллекции могут быть достаточно старыми или современными (в зависимости от истории страны и развития науки). В них часто хорошо представлен типовой материал, особенно в отношении сравнительно недавно описанных таксонов. Национальные гербарии вносят свой вклад в создание крупных «флор» (охватывающих несколько стран), в подготовку национальных и локальных «флор», флористических списков, «Красных книг» и т. п.

Локальные гербарии – охватывают конкретные регионы в пределах страны, например, край, область, район, штат и т. д., или даже еще меньшую территорию, такую как заповедник или природный парк. Локальные гербарии обычно имеют довольно короткую историю и содержат немного типовых образцов, если вообще их имеют. В такой коллекции обычно представлены все таксоны, имеющие отношение к изучаемой территории. Локальные гербарии вносят вклад в подготовку национальных, локальных «флор» и географических списков.

Специальные гербарии – создаются с конкретной целью, часто (но не всегда) небольшие и имеют ограниченный объем. Имеется несколько типов специальных гербариев в зависимости от их функции.

– **Авторские гербарии:** могут храниться как отдельные блоки гербарной коллекции в пределах общего гербария (например, гербарий Н. С. Турчанинова в Киеве или гербарий Триниуса в Санкт-Петербурге и Москве) или принадлежать отдельным учреждениям (например, Линнеевскому обществу, университетам, музеям или монастырям). Они обычно расположены в своем первоначальном порядке (без изменений в соответствии с современными взглядами в систематике) и имеют ограничения в отношении консультаций и отправки материала по запросам. Поскольку они богаты типовым материалом, важнейшие исторические гербарии переснимаются на микрофиши или их электронные изображения помещаются на интернет-сайтах, что помогает решить проблему доступности этих образцов.

– Учебные гербарии: располагаются в институтах и университетах, более скромные гербарии - в техникумах, колледжах и школах (некоторые университетские гербарии являются крупными и рассматриваются как национальные или локальные). Учебные гербарии, как правило, содержат образцы для демонстрации морфологических структур, растений, составляющих природные сообщества, представителей как экономически важных видов, так и культурных растений, выращиваемых в данной местности, а также ряд образцов для демонстрации признаков семейств и родов для обучения систематике. Фактически такие гербарии представляют собой собрание своеобразных наглядных учебных пособий.

– Гербарии узкоспециализированные могут включать, например, коллекции сорных или культурных растений для специалистов по сельскому хозяйству, древесных растений-лесообразователей и лесных растений-индикаторов живого напочвенного покрова для работников лесного хозяйства или медоносов для пчеловодов. Обычно они содержат по нескольку образцов всех специализированных объектов. Гербарные коллекции растений интродуцентов могут быть хорошим дополнением к ботаническим садам, дендрариям или питомникам, особенно если там выращиваются экзотические растения.

2. КРАТКАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА О «ГЕРБАРИИ ИМ. И. П. БОРОДИНА» САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ (КФТА)

Гербарий им. И. П. Бородина Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии (КФТА) был основан в 1865 г. и относится к старейшим Гербариям России (старше только Гербарий МГУ – 1765 г., Гербарии БИН РАН им. В. Л. Комарова и СПбГУ – 1823 г.). Он относится к достаточно крупным Гербариям и включает в себя более 170000 образцов. Согласно решению международной конференции «Preservation of botanical collections», проводившейся в декабре 1993 года в Санкт-Петербурге (под эгидой ЮНЕСКО), Гербарий СПбГЛТА был отнесен к разряду "национальных и больших региональных Гербариев" и ему присвоен ранг «Национального Гербария». В этом же году он стал называться «Гербарий им. И. П. Бородина Санкт-Петербургской лесотехнической академии» (КФТА). Первые данные по истории создания Гербария СПбГЛТА были приведены Иваном Парfenьевичем Бородиным (рис. 1) в его отчете о 35-летней деятельности в качестве заведующего «Ботаническим кабинетом» Императорского лесного института, опубликованном в 1905 году в 12-м выпуске «Известий Императорского Лесного института» [4]. В этом

отчете приведена подробная информация на то время о состоянии Гербария, структуре, основных коллекциях и коллекторах. В то время коллекция состояла из двух крупных разделов: «Общего гербария» и «Русского гербария».

«Общий гербарий», или «Гербарий мировой флоры», насчитывал 70 тысяч немонтированных образцов и не менее 15 тысяч видов. К сожалению, этот гербарий до сих пор не смонтирован. Образцы располагаются на бумаге разных цветов, что указывает на географическое место происхождения каждого экземпляра. Например: синяя – азиатские, серая – американские и т. д. «Русский гербарий», который хранился отдельно от «Общего гербария», стал создаваться с 1885 г. и к 1904 г. насчитывал около 40500 экземпляров и 5260 видов. В него входили коллекции из различных регионов Российской империи, собранные такими исследователями как: И. П. Бородин, Н. И. Пуринг, фон Графф, Н. А. Буш, Д. И. Литвинов, Э. Регель, А. Н. Петунников, В. Н. Сукачев и т. д. Кроме «Общего» и «Русского» отделов Гербария И. П. Бородин приводит информацию о «Криптогамическом гербарии». Туда входили коллекции мхов, грибов, лишайников и водорослей. Как видно из отчета [4], основные коллекционные поступления и работа с ними связаны с деятельностью И. П. Бородина (рис. 1).

Особый интерес представляет «Дендрологический гербарий», созданный в основном стараниями Эгберта Людвиговича Вольфа (1860–1931) (рис. 2) и хранящийся в настоящее время отдельно благодаря наличию в нем большого числа типовых образцов [10]. Характерной особенностью коллекции Вольфа является большое число дублетов, подробные феноло-



Рис. 1. Основатель гербарной коллекции СПБГЛТА И. П. Бородин (1847–1930)



Рис. 2. Создатель «Дендрологического гербариев» СПБГЛТА, дендролог и систематик Э. Л. Вольф (1860–1931)

Э. Л. Вольф совмещал в себе дендролога и систематика, то он отлично понимал ценность гербария в исследовании.

В связи с этим им был создан раздел «Дендрологический гербарий» в составе большой гербарной коллекции СПБГЛТА. Сейчас он включает около 10000 гербарных листов. Большая часть этой ценнейшей коллекции сохранилась до сих пор и в настоящее время занимает несколько больших шкафов в «Гербарии им. И. П. Бородина» (КФТА), составляя его главную гордость. Значительная часть образцов была собрана самим Э. Л. Вольфом и снабжена характерными этикетками, написанными лично им. В период с 1905 по 1993 г. работа в Гербарии также велась, хотя и менее активно, о чем свидетельствуют гербарные поступления этого периода.

В 1993 г. сотрудниками кафедры ботаники и дендрологии СПБГЛТА и Ботанического института РАН проведена инвентаризация коллекций [20], в результате которой восстановлена первоначальная структура Гербария, подсчитано общее количество образцов, семейств и родов. В настоящее время «Гербарий им. И. П. Бородина» включает:

- Гербарий мировой флоры – 201 семейство, 2620 родов;

гические сборы, смонтированные вперемежку на одном гербарном листе. Как главный садовник Лесного института Э. Л. Вольф проделал огромную работу по созданию в институте дендрария.

Как ученый – систематик растений – Вольф специально занимался систематикой родов жимолость (*Lonicera*), бузина (*Sambucus*), барабис (*Berberis*), крушина (*Rhamnus*), орех (*Juglans*), ива (*Salix*) и др.

Он описал целый ряд новых видов, форм и гибридов ив и представителей других родов растений из различных районов России, представленных в коллекции дендрария Лесного института. Наибольшее число выявленных типовых образцов относится к роду *Salix*, которому Вольф посвятил свою жизнь. Так как

- Гербарий отечественной флоры – 135 семейств, 1068 родов;
- Дендрологический гербарий – 74 семейства, 276 родов;
- Гербарий р.р. *Salix* и *Populus* – 7680 образцов;
- Гербарий отдельных экспедиций – 5000 образцов;
- Гербарий мхов, лишайников и водорослей – количество семейств, родов и образцов неизвестно;

– Учебный гербарий – включает в себя гербарные наборы по морфологии и систематике растений, стенды с древесными, кустарниковыми и травянистыми растениями по семействам и лесорастительным округам, ресурсные растения, индикаторные растения по эколого-ценотическим группам; кроме того, резервный фонд древесных и травянистых растений для ремонта учебных наборов и стендов.

В настоящее время фонды Гербария пополняются за счет экспедиционных сборов сотрудников кафедры ботаники и дендрологии, а также благодаря поступлениям дублетов из Ботанического института РАН и от отдельных исследователей.

С основными фондами Гербария постоянно работают российские и иностранные специалисты, а также сотрудники и студенты СПбГЛТА. На базе учебного гербария проводятся разные ботанические курсы и практические занятия.

В Гербарии имеются типовые образцы, но точная информация о количестве типовых образцов отсутствует (в настоящее время их выявлено около 250). В целом гербарные сборы охватывают территории Западной и Восточной Европы, Сибири, Дальнего Востока, Центральной и Юго-Восточной Азии, Африки, Австралии, Новой Зеландии, Северной и Южной Америки.

В настоящее время куратором Гербария является А. Ф. Потокин. Постоянного штата в Гербарии нет, и все работы с коллекциями ведутся сотрудниками кафедры ботаники и дендрологии Лесотехнической академии (наиболее активно с фондами Гербария работает доцент кафедры А. А. Егоров).

Наиболее информативными публикациями по истории формирования гербарной коллекции и о современном состоянии Гербария им. И. П. Бородина являются:

Borodin J. Die in St. Petersburg befindlichen Herbarien und botanischen Museen // Botanisches Centralblatt, 1893. Bd 53, № 12. № 51. P. 353–356.

Бородин И. П. Ботанический кабинет Императорского Лесного института. Отчет за 35 лет // Известия Императорского Лесного Института. Вып. 12. 1905. 160 с.

Крестовская Т. В., Потокин А. Ф., Титов Ю. В. Гербарий имени И. П. Бородина Санкт-Петербургской лесотехнической академии // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 2 (160). 1994. С. 191–200.

3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕРБАРНОГО ДЕЛА

Гербарии всего мира ведут активную научно-исследовательскую работу в области ботаники и биоразнообразия в целом. Серьезные исследования в области географии растений, флористики, систематики и морфологии невозможны без изучения гербарных коллекций. Кроме того, многие крупные Гербарии имеют собственное или закрепленное за ними оборудование, лаборатории, системы обработки информации и современное оборудование для исследований на молекулярном и генетическом уровнях и т. д. Но, несомненно, особое внимание в Гербариевах уделяется систематике и таксономии растений. В связи с этим в Гербариевах готовят и публикуют работы по этим важным направлениям ботанической науки, представляющие несомненную важность для изучения и сохранения биоразнообразия. Кроме того, на базе многих Гербариев обучают будущих специалистов систематиков и флористов из других стран.

Хотя не все Гербарии вузов имеют возможность проводить специальные научные исследования из-за отсутствия штата научных сотрудников или оборудования, но все они могут внести свой вклад в развитие науки, предоставляя исследователям свободный доступ к своим коллекциям и имеющемуся оборудованию. Опыт показывает, что даже в небольших гербарных коллекциях находятся весьма интересные для специалистов материалы научного, исторического и регионального значения.

На базе ряда наиболее крупных и известных вузовских Гербариев, таких как Гербарий Московского государственного университета (МГУ), Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), Томского государственного университета (ТГУ), наиболее обеспеченных квалифицированными кадрами, проводятся исследования мирового уровня по эволюционной морфологии, систематике, флористике, ботанической географии, экологии растений и т. п. [16].

Сотрудники Гербариев периодически публикуют различные монографии, сборники материалов конференций и научно-популярные издания, а также большое количество научных статей, тезисов докладов и научно-популярных статей. Так, с использованием материалов Гербариевов за последние годы опубликованы такие крупные издания, как «Флора средней полосы европейской части России» П. Ф. Маевского, «Иллюстрированный определитель растений Средней России» (3 тома), «Зонтичные (*Umbelliferae*) Киргизии», «Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ» и др.

Гербарий им. П. Н. Крылова при Томском университете (ТК) широко используется как для сугубо научных, так и для учебных целей и научно-просветительской, природоохранной деятельности [30; 24; 25]. При нем

созданы: учебный отдел Гербария и тематическая коллекция по хозяйственному значению – лекарственные, кормовые, а также коллекция редких, нуждающихся в охране видов на территории Сибири. В то же время сотрудники Гербария приняли активное участие в работе над многотомным изданием «Флоры Сибири», ими опубликован каталог типов [26], регулярно выпускается журнал «Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова при Томском государственном университете» и т. п.

На базе СПбГУ (LECB) проводится активная работа по изучению флоры Северо-Востока и Северо-Запада России, а также по разбору и изучению именных коллекций Бонгарда и Линдемана, в которых было выявлено около 500 типовых образцов, включая уникальные изотипы и синтипы К. Вильденова [5; 6; 7; 40; 42] с оригинальными этикетками и др.

В Гербарии СПбГЛТА (KFTA) также ведется активная работа с гербарными коллекциями, включая выявление типовых образцов, хранящихся здесь [41]. В настоящее время стартовал проект по типификации Дендрологического гербария Э.Л. Вольфа, в результате чего уже выявлено около 250 автентичных образцов (голотипов, изотипов и синтипов), что поставило Гербарий KFTA в ряд важнейших вузовских Гербариев России после МГУ (2500), СПбГУ (500) и ТГУ (270). В ходе проекта планируется визуализация выявленных типовых образцов Э. Л. Вольфа (т. е. включение изображений типовых образцов и их этикеток в компьютерную базу данных СПбГЛТА с выходом в Интернет), что значительно расширит доступность этих образцов для ученых разных стран.

Это лишь малая толика примеров научной работы Гербариев. Тесная связь с университетами и, следовательно, дополнительные возможности исследовательской работы позволяют Гербариям вузов осуществлять широкий спектр работ по следующим направлениям: систематика и таксономия растений, флористика, генетика, молекулярная генетика, экология, сохранение экосистем, экология городских условий, экспедиционные исследования, биология и контроль агрессивных видов, информационные системы и технологии. Необходимо учитывать, что в коллекциях гербариев содержится значительное число уникальных образцов, включая ценнейшие исторические коллекции (например, образцы К. Линнея в МГУ, К. Вильденова в СПбГУ, Э. Вольфа в СПбГЛТА и мн. др.).

Научные исследования в Гербариях, так же как и в ботанических садах [5; 6], способствуют подготовке специалистов высокой квалификации. В результате научно-исследовательской работы сотрудники ботанических садов, преподаватели повышают свой профессиональный уровень, что может на определенном этапе выражаться в подготовке кандидатских и докторских диссертаций.

4. ПРАВИЛА СБОРА И СУШКИ ОБРАЗЦОВ

Важной частью формирования любого Гербария является экспедиционный сбор растений в природе [31; 33; 12]. Все экспедиции, имеющие целью сбор образцов, должны быть тщательно спланированы, в особенности направляющиеся за пределы своей страны или в отдаленные регионы. Очень существенно, чтобы были получены все разрешения, дающие право на сбор и вывоз образцов (особенно из-за рубежа).

Небольшое количество хорошо высушенных и этикетированных экземпляров представляет большую ценность, чем множество неудачно изготовленных образцов или образцов без этикеток! При сборе каждой коллекции следует придерживаться следующих требований:

- коллекция должна по возможности полно представлять видовое разнообразие изучаемой популяции и отражать спектр изменчивости растений;
- должны быть четкие полевые записи, характеризующие каждый собранный экземпляр (коллектор, номер, дата, местонахождение, местообитание и любые черты габитуса растения, которые могут быть утрачены в процессе сушки);
- коллекция должна быть хорошо высушена и сохранена для дальнейшего изучения в Гербарии.

4.1. Оборудование для сбора образцов

– *Инструменты и т. п.:* карманный нож, секатор, пила-ножовка, топорик, лопата (или другой копающий инструмент), садовый совок и т. п. (рис. 3).

– *Пластиковые емкости* (специально подобранных размеров и с широкими горлышками) для сбора фиксированных материалов.

– *Жидкий фиксатор или консервант* – для сбора хрупкого материала или отдельных органов растений для анатомических и других исследований.

– *Гербарный пресс или гербарная сетка*, состоящие из двух металлических или деревянных рамок, затянутых сеткой, для прессования и сушки растений (рис. 4).

– *Полиэтиленовые пакеты* (различных размеров и толщины) для временного хранения растений до их закладки в гербарную сетку.

– *Полевая папка* для переноса собранных растений до их закладки в пресс. Представляет собой две легкие доски или картонки размером немногим больше, чем газетный лист (45×35 см), заполненные слоями бумаги и соединенные друг с другом ремнями. Желательно, чтобы папку можно было носить на ремнях через плечо. Такая папка необходима для сбора и временного хранения растений, которые быстро теряют свой первоначальный облик: увядают или теряют лепестки, складывают листья и т. д., и поэтому не могут даже временно храниться в полиэтиленовых пакетах (рис. 3).

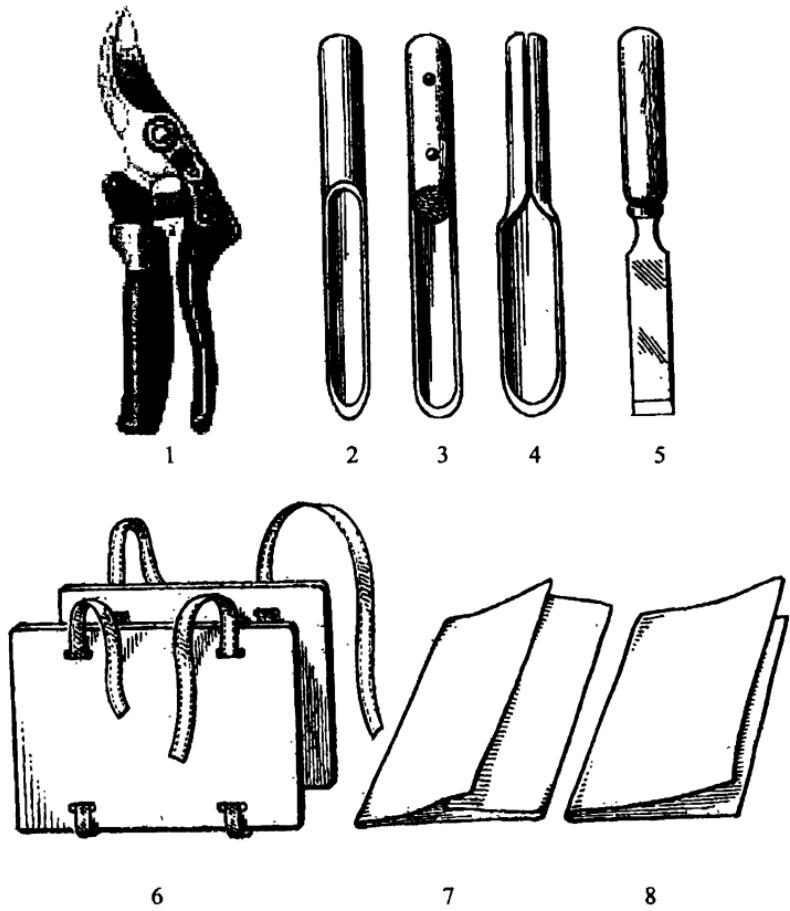


Рис. 3. Инструменты для срезания, выкопки и сбора растений:

1 – секатор; 2–4 – копалки; 5 – стамеска; 6 – папка;
7–8 – «рубашки» для укладки растений

– Бирки для написания номеров и карандаши – для присвоения коллекционного номера каждому экземпляру.

– Полевые этикетки (можно напечатать и пронумеровать заранее, а в полевых условиях указывать только конкретные данные – место, экотоп и дату сбора).

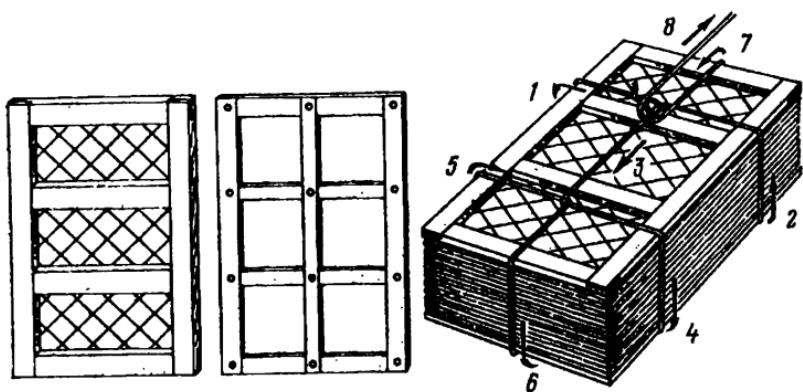


Рис. 4. Образцы гербарных сеток и способ их фиксации веревкой (шнуром)

– Ремни или веревки для затягивания гербарного пресса или гербарной сетки (от 2 до 3,5 м веревки на 1 пресс).

– Достаточный запас бумаги для засушивания растений, по возможности не проклеенной, пористой, гигроскопичной (фильтровальной, газетной).

4.2. Сбор образцов для гербария

При сборе растений для гербария необходимо соблюдать ряд правил:

Перед началом сбора растений осмотритесь вокруг и ознакомьтесь с окружающей территорией, для того чтобы получить более полное представление об обилии и доступности различных видов растений. Очень важно отбирать материал таким образом, чтобы он давал максимально возможное количество информации о собранных растениях.

1. Растения рекомендуется собирать в сухую погоду, т. к. после дождя или росы растения очень плохо сохнут и даже могут почернеть.

2. Для гербария берут неповрежденные растения со всеми надземными и подземными органами. Следует решить на месте, какие части растений необходимо собрать, чтобы наилучшим образом отразить в гербарии морфологию, изменчивость размеров и другие характеристики растений в данной популяции.

3. Травянистые растения, превышающие размер гербарной папки, перегибают 2–3 раза, так чтобы потом перегибы не выступали из папки. От очень крупных растений берут верхнюю часть с цветками и листьями, среднюю со стеблевыми листьями и нижнюю с прикорневыми листьями. С деревьев и кустарников срезают побеги с листьями, цветками и плодами

(если они есть). Образец следует срезать таким образом, чтобы по возможности наиболее четко показать тип ветвления. Боковые побеги, отделенные от несущего их стебля, или ветви сами по себе не могут дать полной информации. По возможности следует сохранять и верхушку побега. Кроме того, ветви следует срезать так, чтобы на них имелись черешки листьев, пазушные почки и прилистники.

4. Крупные сложные листья желательно сохранять в неповрежденном виде.

5. В одну «рубашку» (рис. 3, (7, 8)) укладывают растения только одного вида. Более крупных растений берут 1–2 экземпляра, мелких растений рекомендуется брать такое количество, при котором поле рубашки было бы заполнено полностью.

6. Корни обязательно освобождают от почвы. Толстые стебли, корневища и корни разрезают вдоль пополам.

При сборе образцов в гербарий следует обращать внимание на следующие особенности собираемых растений:

– гетерофилию (различная форма листьев), включая ювенильные или теневые листья. Следует указывать на этикетке, какой это тип листьев;

– однодомные растения с раздельнополыми цветками (мужские и женские цветки на одном растении). Нужно собрать растения, на которых имеются оба типа цветков или отдельные побеги с мужскими и женскими цветками;

– двудомные растения (мужские и женские цветки на разных растениях). Следует собирать образец каждого пола под отдельным номером, а в случае если это популяция мелких растений, набрать достаточное количество экземпляров обоих полов для дублетов;

– гетеростильные растения (двуполые цветки с длинно- и короткостоловиковыми формами). Собирайте каждую форму под отдельным номером, а если это популяция мелких растений, убедитесь, что имеется достаточно большое количество экземпляров обеих форм для дублетов;

– если растение крупное, следует собирать такое количество образцов, которое может быть действительно необходимо для получения полного представления о растении. Такие растения могут быть разделены на несколько гербарных листов с одним номером;

– желательно дополнительно собирать отдельные цветки и плоды, которые рекомендуется помещать в пакетики. Семена, если они полностью зрелые и многочисленные, могут быть высушены и в пакетике уложены вместе с соответствующим высушенным образцом. На пакетике должен быть указан коллекционный номер (точно соответствующий гербарному образцу). Только в этом случае можно будет безошибочно определить, к какому виду относятся эти семена.

Наиболее представительными являются гербарные образцы с цветками или плодами, стерильные же экземпляры сами по себе представляют существенно меньшую ценность. Тем не менее, растения некоторых таксонов довольно редко встречаются в цветущем состоянии, поэтому их систематика основывается главным образом на вегетативных признаках (например, *Gramineae* – *Bambooideae* (бамбуки) или *Lemnaceae* (рясковые), поэтому их следует собирать в любом состоянии. Наиболее известен в этом отношении род *Salix*.

Если возможно, следует собирать дублеты всех образцов. Число дублетов, специально заготавливаемых при сборах, зависит от целей и задач исследований. Разумным количеством дублетов можно считать 5–6 экземпляров.

4.3. Гербаризация образцов

Образцы следует помещать в тонкую пористую бумагу или газеты. Для правильного размещения растения в рубашке папку нужно положить на ровную поверхность. Наилучшим образом укладываются слегка подвянувшие растения. Многие коллекторы предпочитают сначала проделать быструю закладку образцов, оставить их на ночь, а на следующее утро внести поправки в размещение растений при смене прокладок.

При закладке в папку растение нужно расправить и положить его так, чтобы потом было удобно монтировать на гербарный лист. При этом желательно, чтобы все органы были представлены, в том числе нижние листья у травянистых растений. Если на растении много листьев или стеблей, которые сильно налегают друг на друга, можно часть из них удалить, сохраняя при этом черешки, чтобы можно было иметь представление об истинном листорасположении и ветвлении. Часть листьев обязательно разворачивают нижней стороной для того, чтобы можно было рассмотреть характер опушения или другие особенности не только сверху, но и снизу. Так же поступают и с частью цветков, чтобы можно было увидеть опушение на чашечках. Кроме того, листья необходимо согнуть и/или подравнять, для того чтобы в дальнейшем экземпляр мог быть размещен на гербарном листе и листья не выступали за его края и не ломались.

Стебли следует согнуть так, чтобы растение можно было целиком разместить на монтиrovочном листе. Если они упругие и разгибаются, их надо закрепить при закладывании в пресс с помощью бумажных полосок с прорезью в центре (рис. 5). Если образцы имеют толстые или вздутые части, следует подложить под более тонкие части, сложенные в несколько раз куски фильтровальной бумаги или газеты, что будет способствовать равномерному распределению давления и поможет при прессовке более тон-

ких частей образца. Если этого не сделать, нежные листья и лепестки не получат должного давления при прессовке и высохнут сморщенными.

Кроме того, толстые стебли или корни могут быть продольно разрезаны, а выступающие в стороны ветви отрезаны. Высушивание жестких (кожистых) листьев может занять слишком много времени, и если они налегают друг на друга, проложите между ними полоски фильтровальной бумаги и в дальнейшем меняйте их при перекладывании гербария. Такие листья могут ошибочно показаться высохшими – но при осторожном сгибании они не должны легко сгибаться.

Стебли и веточки следует срезать косо, чтобы показать их внутреннее строение, например, является ли стебель полым или имеет сердцевину. Крупные листья можно либо обрезать с одной стороны от средней жилки и подогнуть, либо разрезать на части.

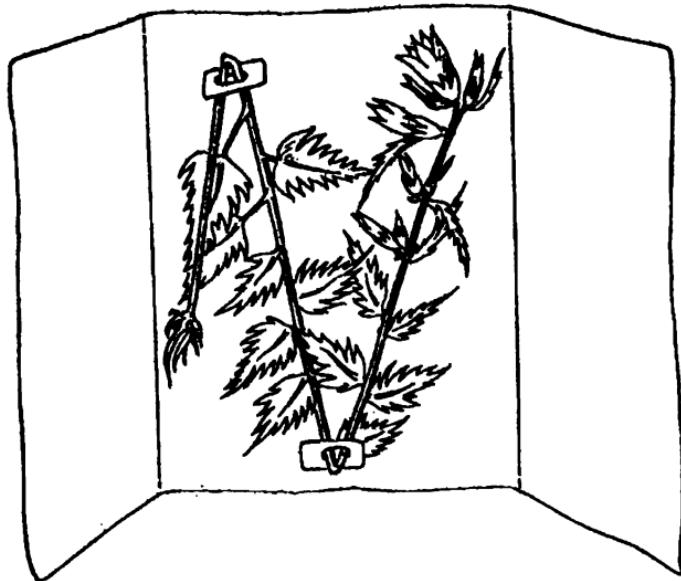


Рис. 5. Расположение крупного растения в «рубашке»

Цветки, собранные дополнительно, могут быть расправлены и высушены в сложенных кусочках фильтровальной или другой гигроскопичной бумаги. Если цветки трубчатые, их венчик следует разрезать вдоль и расправить в раскрытом виде. Если было собрано много плодов, некоторые из них можно разрезать продольно и поперечно; крупные плоды можно разрезать на узкие дольки и каждый срез засушить отдельно.

В РУБАШКУ С ЗАЛОЖЕННЫМ РАСТЕНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНО ВКЛАДЫВАЕТСЯ ЧЕРНОВАЯ ЭТИКЕТКА!

Существуют растения, которые требуют особого подхода при их гербариизации, среди них:

– **Суккуленты и другие сочные растения.** Рекомендуется разрезать их продольно или поперечно; иногда бывает необходимо удалить внутренние ткани [3; 44; 13]. Часть материала может быть сохранена в жидким фиксаторе. Предварительно живые ткани растения необходимо умертвить в спирте, бензине или поместить в кипяток на несколько минут, в противном случае применить скоростную сушку с использованием гофрированных металлических листов или металлических сеток.

– **Плавающие и полупогруженные водные растения.** Такие растения лучше всего собирать на погруженном в воду листе плотной бумаги, а затем осторожно вытащить его из воды [45 и др.]. Все это проделывается непосредственно там, где собирается коллекция или по возвращении в лагерь в широкой заполненной водой емкости. При этом очень важно сохранять нормальную увлажненность растений до момента их обработки. Желательно иметь для водных растений отдельный пресс.

– **Подушкообразные и растущие дернинами растения.** Такого рода растения чаще всего не подвергаются прессовке целиком. Обычно стараются спрессовать какие-либо их части приемлемого размера, но при этом не следует усердствовать в разделении растения на части. Можно высушить подушки целиком, для этого надо использовать коробку или пресс с дополнительными толстыми и рыхлыми бумажными прокладками.

– **Крупные растения.** Если вы имеете дело с листом или стеблем, рекомендуется разделить его на части и последовательно этикетировать все фрагменты. Обычно достаточно иметь основание, середину и верхушку, дополненные соответствующими измерениями и/или записями и фотографиями [47 и др.]. Стволы растений должны быть представлены в коллекции, по крайней мере, фрагментами коры.

– **Растения с нежными цветками.** Многие коротко живущие цветки имеют очень нежную консистенцию и могут потерять форму, если их не собрать ранним утром и сразу же не спрессовать или не заспиртовать. Венчики некоторых типов цветков (например, родов *Iris* и *Hibiscus*) прилипают к бумаге, используемой для гербариизации, и поэтому могут быть легко повреждены. Обычно отделяют несколько цветков от гербариизируемого образца, расправляют их лепестки и помещают для прессовки в отдельные пакетики из легкой ткани или гигроскопичной бумаги. Постарайтесь не разворачивать эти пакетики, пока растения полностью не высохнут.

– **Растения с каулифлорией или рамифлорией.** У этих растений цветки развиваются на стволях и главных ветвях (наблюдается в основном у тропических растений). Следует, если возможно, отделить цветки с куском коры в месте их прикрепления к стволу. С другими растениями, имеющими цветки или плоды, которые трудно прессовать, не отделяя от стеблей, рекомендуется поступать так: отделить цветки и указать на этикетке, каким образом они были присоединены к стеблю.

– **Растения с луковицами или клубнями.** Осторожно выкопайте подземные части и отряхните частицы почвы. Небольшие луковицы или клубни можно продольно разрезать на две половины; более крупные образцы следует разрезать продольно пополам или на несколько слоев.

– **Голосеменные растения.** Прессуют побеги с хвоей и шишками (шишкоядодами) мелкого и среднего размера. Для более равномерного прессования образцов рядом с шишками необходимо прокладывать сложенную в несколько раз газетную или фильтровальную бумагу. Прокладками между газетными листами с гербарием могут служить как несколько листов газетной или любой другой пористой бумаги (фильтровальной и др.), так и листы плотного картона, обрезанные по формату гербария (последнее предпочтительнее). Крупные шишки высушивают вне гербарных прессов и помещают в специальные емкости (коробки, пакеты), обязательно их этикетируют соответственно собранному гербарному образцу. При высушивании голосеменных растений с опадающей в гербарии хвойей (ель, лиственница, тсуга, пихта) сухую хвою собирают в специальные бумажные или полиэтиленовые прозрачные пакетики, которые монтируют на гербарном образце.

Необходимо знать, какие виды принадлежат к числу **охраняемых и редких**, и без особой необходимости их не выкапывать. В случае необходимости сбора гербария редких растений их рекомендуется собирать без корней. Кроме того, нужно учитывать то, что ежегодно повторяющийся в одной местности массовый сбор растений (места заготовки сырья, постоянного проведения практик и прочее) влечет за собой сокращение их численности и может нанести существенный вред состоянию местной флоры. Во избежание этого можно собирать часть многолетних растений без подземных частей, срезая лишь надземные побеги.

4.4. Сушка гербарных образцов

Для сушки гербария существует много различных способов, и они все время усовершенствуются [17; 18; 22; 23; 29; 31; 34; 35; 37]. Однако при сборе растений существует два основных способа обработки образцов [12]: прессовка и сушка непосредственно в полевых условиях либо влажные

(спиртовые) сборы (или сборы по методу Швайнфорса) с тем, чтобы прессовка и сушка производились позже (в стационарных условиях, после возвращения из экспедиции). У каждого метода есть свои преимущества и недостатки; зачастую оба метода можно совместить, используя преимущества каждого.

В полевых условиях часто используются два способа сушки растений: общепринятый и метод с применениемпольского пресса; оба метода можно сочетать, используя их преимущества.

Общепринятый способ. Собранные растения необходимо заложить в гербарный пресс для дальнейшей сушки. Для этого их вынимают из полиэтиленового пакета или гербарной папки (вместе с рубашкой) и закладывают в пресс (гербарную сетку), обязательно перекладывая дополнительными листами бумаги – прокладками. Стопку, состоящую из гербарных рубашек (листов с растениями) и прокладок, помещают между половинами пресса и как можно сильнее затягивают ремнями или веревками. В одну гербарную сетку рекомендуется помещать не более 50 листов с растениями (при большем количестве они плохо сохнут и могут почернеть в середине пресса).

Пресс следует выставить неподалеку от источника умеренного тепла ($35-45^{\circ}\text{C}$) на время, необходимое для полного высушивания растений. Это не означает, что образцы должны стать слишком сухими и ломкими. Температура, как таковая, имеет меньшее значение, гораздо важнее наличие потоков равномерно теплого воздуха вокруг пресса и (если используются гофрированные листы) внутри него. Слишком сильный первоначальный подогрев может вызвать «запаривание» образцов. Это особенно часто происходит в тех случаях, когда прокладки меняются редко, высушиваемое растение является суккулентным или собрано в сырую погоду. Некоторые авторы предостерегают против быстрого высушивания, но в большинстве случаев оно весьма желательно.

Следует регулярно проверять натяжение ремней и поворачивать гербарную сетку обеими сторонами к источнику тепла, чтобы прогрев был равномерным. Если произойдет ослабление пресса, может появиться искривление или съеживание образцов, возможна также потеря некоторых их частей (при необходимости можно добавить дополнительную обложку, чтобы образец был обернут со всех сторон). Просмотр гербарных сеток следует проводить, по крайней мере, два раза в день и по необходимости менять прокладки. При первой перекладке воспользуйтесь возможностью лучше расправить растения, в особенности, цветки. Необходимо как можно раньше вынимать полностью высохшие образцы из пресса, а также просушивать прокладки для повторного использования. Для полного высыхания растений требуется от 18 часов до 4 дней. Окончательно высохнув, об-

разцы становятся жесткими либо очень хрупкими и нежными. Материал, помеченный одним номером, может высыхать неравномерно, и тогда образцы можно аккуратно разъединить. Каждая часть при этом должна сопровождаться коллекционным номером. Объемные части на время сушки могут быть привязаны к прессу сверху или размещены между разными прессами.

Правильно высушенное растение становится хрупким, его листья и цветки не провисают, на ощупь или приложенное к губам, оно не вызывает ощущения холода. Нельзя вынимать образцы из пресса до полного их высыхания (особенно тонкие и нежные растения).

Обработанный материал следует поддерживать в сухом состоянии. Если в воздухе высокое содержание влаги, готовый материал можно поместить в полиэтиленовые пакеты, которые следует слегка запаковать. Можно также добавить гранулы силикагеля.

Наряду с искусственным подогревом (костер, полевые печки и сушильные камеры) возможно также использование других средств для сушки:

– *Сушка с использованием солнечного тепла*. Дает прекрасные результаты, если позволяют условия. При этом лучше заполнять прессы не полностью и обеспечивать свободную циркуляцию воздуха вокруг просушиваемых материалов. Очень полезны гофрированные листы или дополнительные сетки без каркаса; следует также несколько раз сменить прокладки. При сушке на солнце необходимо довольно сильно затягивать сетку ремнями, иначе растения в сетке могут сильно подвяжать и съеживаться.

– *Сушка с использованием искусственно нагнетаемого воздуха*. В местах с сухим воздухом можно расположить предназначенные для сушки прессы на решетке радиатора работающего автомобильного двигателя; при этом следует хорошо их связать. Вполне разумно использовать гофрированные листы; прокладки следует менять по мере необходимости.

Польский пресс или метод Мадальского для сушки растений. Этот метод основан на том [33; 49], что прессы (часто бескаркасные) делаются довольно тонкими, чтобы вся влага испарялась непосредственно с поверхности, а не удалялась при смене прокладок. Особенно успешно применяется этот метод в сухих солнечных местностях, например, в странах со средиземноморским климатом. Использование метода позволяет экономить время и силы на перекладке прессов, при этом потребуется гораздо меньшее количество бумаги для сушки. Идеально обрабатываются таким способом злаки и вересковые, которые не требуют особых усилий при подготовке к помещению в пресс. Однако не рекомендуется использовать этот метод при работе со сложными или суккулентными объектами.

Подготовленные образцы помещаются в развернутую обложку таким же образом, как и при использовании обычного способа прессовки. Однако

при укладке в пресс требуется более аккуратное обращение, так как растения будут высушиваться без дополнительного просмотра. В польский пресс помещают всего около 10 обложек (при высушивании суккулентов количество обложек должно быть еще меньше), между которыми надо положить по одному листу бумаги, абсорбирующую прокладку или ткань, сложенную «гармошкой», легко впитывающую воду. Если рамки пресса изогнулись, их надо расположить вогнутыми сторонами наружу и плотно связать веревкой наподобие почтовой бандероли, что создаст необходимое для прессовки давление. В процессе сушки не потребуется дальнейшее подтягивание веревки. Прессы можно разместить под прямыми солнечными лучами, над каким-либо источником тепла или на решетке радиатора работающего автомобильного двигателя. Следует предупредить, что на средиземноморском солнце пресс накаляется так, что до него нельзя дотронуться, но при этом его содержимое высыхает за 3–9 часов. Благодаря быстрому испарению образцы меньше чернеют даже при сильном прогревании.

Спиртовая обработка, или метод Швайнфорса. Образцы (с коллекционными номерами) располагаются лишь между сложенными вдвое листами газеты или папиросной бумаги. После того как соберется пачка достаточного размера, ее следует утрамбовать и связать. Все выступающие части растений рекомендуется укоротить либо обложить прокладками, чтобы не проколоть мешок. Жесткий и кольчуйный материал лучше всего расположить в центре пачки. Затем пачка помещается в длинный полиэтиленовый мешок размером 40×140 см или трубу из плотного полиэтилена, один из краев которой закручен на три или четыре оборота и запломбирован, чтобы предотвратить вытекание жидкости. Внутрь заливается 60–80%-й спирт из расчета 0,5 литра на каждые 12–15 см толщины пачки). Для фиксации особо мясистых тканей (например, у некоторых *Araceae*) можно использовать спирт более высокой концентрации (95%). Затем открытый конец трубы заворачивается и пломбируется, для чего лучше всего использовать несколько кусочков нерастворимой в спирте клейкой ленты. Спирт заполняет мешок по мере своего испарения и сохраняет материал в течение нескольких недель, если полиэтилен нигде не был проколот, содержимое может храниться около 6 месяцев. Важно просматривать содержимое мешков каждые 4 недели, и если будет наблюдаться частичное высыхание образцов, добавить полную чашку разведенного спирта. Для дополнительной защиты как можно большее количество пачек надо завернуть в прочную ткань или поместить в прочные пластиковые мешки. Подобная упаковка очень прочная, и материал может перевозиться в таком виде.

В спирте наилучшим образом сохраняются и мягкие плоды и цветки (или другие органы) сложной структуры. Если образцы надо высушить сразу же после сбора, отделите те части, которые нуждаются в дальнейшей спиртовой обработке; если вы применяете спиртовой метод, все, за исключением наиболее нежных или сложно устроенных цветков, можно будет позднее поместить в спирт.

5. НУМЕРАЦИЯ И ЭТИКЕТИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ

Желательно, чтобы все образцы коллекции были пронумерованы [12]. Образцы могут представлять собой части одного крупного растения или несколько мелких растений, взятых из одной популяции, собранных в одном и том же местообитании, в одно и то же время одним коллектором (или группой коллекторов), при этом всем гербарным образцам присваивается одинаковый номер. Не рекомендуется использовать один номер несколько раз (для разных растений). Если сборы производятся с одного отмеченного дерева в разные фенологические фазы, следует использовать для каждого сбора свой отдельный номер и сделать ссылку на другие номера. Каждый номер должен быть уникален в единой последовательности номеров, принятой коллектором.

Необходимо отмечать карандашом коллекционный номер на бирке, прикрепленной к каждому или к большинству образцов. Полезно также нумеровать или подписывать каждую обложку. К растениям, которые разделены на части, следует прикреплять бирки с номерами, следующими в том порядке, в каком части растений следуют друг за другом.

Полевые записи следует вести подробно и методично, желательно делать их *непосредственно во время сбора растений*. Опытные коллекторы записывают в полевой дневник все данные, имеющие отношение к делу, приблизительно в одной и той же последовательности. Рекомендуется заполнять дневник карандашом или водостойкими чернилами и аккуратным почерком.

Очень важно в период сбора образцов для гербарной коллекции вести полевые дневники или записные книжки для записи сведений о маршрутах, топографии, встреченных людях, деталях путешествия, для путевых набросков и т. п. Такие дневники могут иметь большую ценность, если они содержат последовательные записи о ходе сборов коллекции. В случае утери блокнота для коллекционных записей с помощью таких дневников можно восстановить хотя бы некоторую часть данных.

При сборе образцов следует отметить следующий минимум сведений:

- местонахождение, включая также и название страны;
- местообитание, высота над уровнем моря;

- описание растения или растений;
- имя коллектора, номер и дата сбора;

Необходимо включить данные полевого определения даже в тех случаях, когда оно было сделано только до семейства или крупной группы, например, «папоротник».

Чистовые этикетки изготавливаются после возвращения из экспедиции в стационарных условиях.

Оформление и изготовление этикеток. Этикетирование чистовыми этикетками обычно производится сразу после возвращения из экспедиции (чем раньше, тем лучше). Этикетка – это одна из важнейших частей гербарного образца. Она содержит существеннейшую информацию об образце, такую как: название растения, фамилия коллектора, дата и место сбора. Без такой информации образец может быть использован очень незначительно (например, в учебных целях) или оказаться вообще бесполезным. На ранних этапах истории коллекционирования растений подробное этикетирование не было принято, как правило; этикетки иногда печатались, особенно для больших коллекций, но во многих случаях они были написаны от руки, иногда на маленьких клочках бумаги. Такие рукописные этикетки часто очень трудно прочесть.

В настоящее время изготовлению этикеток уделяется значительно больше внимания, хотя они до сих пор весьма различаются по типу, характеру и объему приводимой информации. К тому же многие Гербарии придерживаются собственного стиля изготовления этикеток исходя из своих потребностей. Обычно для этикеток используется писчая бумага высокого качества, желательно не глянцевая и бескислотная. Вполне пригодна качественная бумага для машинописи и компьютерных принтеров. Самоклеящиеся этикетки с синтетическим kleem низкого качества, подобные используемым в магазинах, применять нельзя, так как они обычно утрачивают клейкий слой и могут разрушаться; лучше использовать гуммированные или этикетки без kleевого слоя, приклеиваемые соответствующим kleем. Для использования в спиртовых (влажных) коллекциях можно использовать специальную прочную бумагу «Resistall». На гербарных этикетках следует избегать применения растворов, используемых для правки текста, таких как «Tipp-Ex» или «Штрих», так как они подвержены разрушению с течением времени.

Для обеспечения наилучшего качества этикетки предпочтительнее напечатать детальные сведения об образце. Однако если возможности для печати затруднены, они могут быть написаны от руки несмываемыми чернилами или тушью на готовых бланках этикеток. Заполненные этикетки для дублетов могут быть копированы. В настоящее время высококачественные подробные этикетки печатают с помощью персонального компьютера.

тера, соединенного с лазерным принтером. Это особенно удобно сделать для образцов, относящихся к различным видам, но происходящим из одного и того же местонахождения, местообитания, собранных одним и тем же коллектором и т.п.

Типы этикеток. Обычно различают два типа чистовых этикеток.

Основные этикетки. Эти этикетки должны присутствовать на всех образцах и содержать важнейшую информацию о растении (рис. 6):

- название гербария – иногда приводится на латинском языке, особенно старейшими европейскими гербариями; название также может быть сокращено. Дублетные образцы, предназначенные для обмена с другими гербариями, должны иметь слово *ex* (- из) или *из* перед названием гербария отправителя;
- научное название (для неопределенных образцов оставляется место, чтобы можно было позднее вписать название на этикетку);
- местное название или названия (не обязательно);
- место сбора, желательно с указанием географической широты и долготы;
- данные о местообитании и экологические комментарии, включая высоту над уровнем моря, если такая информация имеется;
- фамилию коллектора и номер сбора по дневнику коллектора, если гербариевый был пронумерован;
- дату сбора;
- практическое использование.

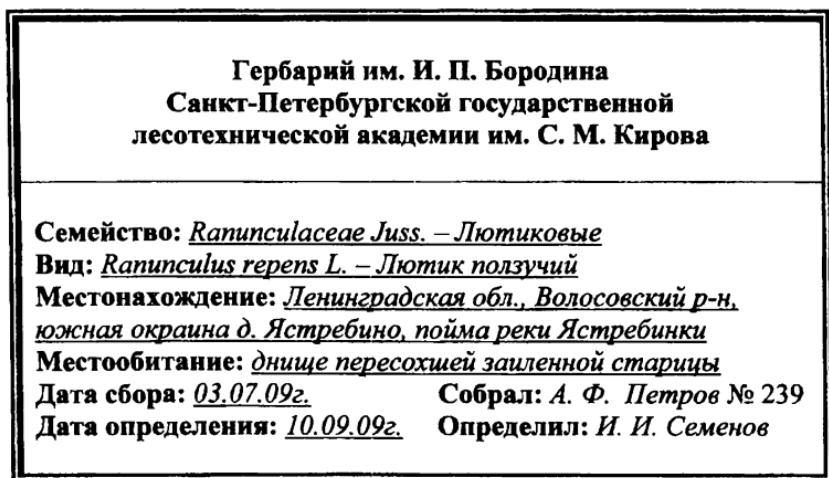


Рис. 6. Образец одного из вариантов гербарной этикетки

В этикетках могут быть дополнительно указаны: облик растения, окраска венчика и любые другие признаки, которые важны при определении, но не могут быть видны на засушенном образце.

Естественно, что информация, приводимая на этикетке, зависит от количества и качества данных, предоставленных коллектором. Однако каждый образец должен как минимум иметь на этикетке фамилию коллектора, номер, место сбора и дату сбора, в противном случае образец будет бесполезен или его ценность будет очень незначительна.

Часто в Гербариях имеются готовые бланки этикеток, на которых заранее напечатаны название гербария в верхней части и подзаголовки для каждого типа данных, включаемых в этикетку. Некоторые этикетки имеют только заранее напечатанное название гербария или имя коллектора и название страны, где проводился сбор. Когда много образцов собирается в одном конкретном местонахождении, часто бывает полезно иметь данные о местонахождении и экологических особенностях напечатанными на отдельной этикетке, так что копии этих этикеток могут быть помещены на все образцы из этого местонахождения. Это экономит время, которое было бы затрачено на написание этой информации на этикетке каждого образца.

Дополнительные этикетки. Могут находиться на листах в дополнение к основным этикеткам.

– Определительные и подтверждающие этикетки (т. н. «детерминантики» или «тесточки»), а также этикетки, указывающие, что образец был просмотрен в ходе специального исследовательского проекта (например, «Обработка для флоры поймы р. Таз»). Этикетки учреждений используются, если на гербарном листе или основной этикетке нет названия гербария.

– Этикетки, показывающие, что небольшие фрагменты образца взяты для анатомических, палинологических или фитохимических исследований. Они могут печататься на бумаге различных цветов в соответствии с целью исследования.

– Типовые этикетки – показывают, что образец является типом таксона указанного на этикетке. Такие этикетки обычно печатаются красным цветом, чтобы показать важность данных образцов.

– Этикетки обложек – дают информацию о семействе или географическом районе для образцов, находящихся внутри родовой обложки. Этикетки, указывающие географические регионы, должны печататься на цветной бумаге, где каждый цвет будет соответствовать определенной территории.

6. МОНТИРОВКА ВЫСУШЕННЫХ ОБРАЗЦОВ

При монтировке используются следующие материалы:

1. Плотная белая (типа ватмана) или бежевая бумага или белый полукартон (для монтировки тяжелых образцов). Желательно, чтобы она была неглянцевая (матовая) и немного шероховатая, достаточной плотности (она не должна перегибаться, если лист взять за один угол).

2. Полупрозрачная бумага необходимая для создания защитных полосок или «кошечек» над нежными цветками.

3. Видовые обложки («рубашки»), необходимые для постоянного хранения смонтированных образцов в фонде. Желательно использовать легкую, но прочную бескислотную бумагу разных цветов (серого, голубого, бежевого и других, но не белого).

4. Обложки для типовых образцов необходимы для хранения типов. Желательно, чтобы они были с клапанами и с красной каймой по нижнему краю (чтобы сразу было видно, что это типовой образец).

Растение, смонтированное на гербарном листе, должно давать истинное представление о его морфологии. В связи с этим при оформлении гербария необходимо придерживаться ряда правил и требований:

1. Высушенные в ботанических прессах растения монтируют на гербарном листе из тонкого белого картона или плотной белой бумаги размером 42×28 см (формат А3 или другого принятого в конкретном гербарии формата). На одном гербарном листе помещают один или несколько (при небольших размерах) экземпляров растений одного вида (рис. 7).

2. В правом или левом нижнем углу гербарного листа приклеивают этикетку. Ее размер обычно 10×8 см (но может быть больше, если включает много дополнительной информации). Записи на этикетке ведутся водостойкими черными чернилами, разборчивым почерком. Информация на нее переносится с черновой этикетки или из полевых дневников (рис. 7).

3. Для монтажа отбирают наиболее удачные экземпляры, с цветками и плодами, не имеющие пораженных органов (в случае, если это не гербарий повреждений и болезней растений).

4. Растение размещают на листе так, чтобы подземные органы были направлены вниз. Если экземпляр имеет большие размеры, его можно надломить в нескольких местах и в таком виде закрепить (рис. 7).

5. Растения пришивают белыми или зелеными нитками и/или прикрепляют образец или его части к листу широкими полосками бумаги. Сначала закрепляют подземные органы, затем стебель, черешки листьев, ось соцветия, цветоножки.

6. С нижней стороны гербарного листа не должно быть широких стежков (шире 1–2 см), узелки плотно завязывают с лицевой стороны на растении!

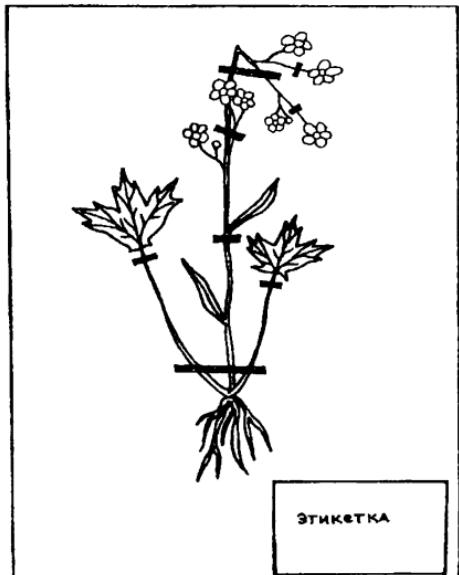


Рис. 7. Пример смонтированного гербарного образца

7. После этого гербарный лист берут в руки и слегка сгибают или переворачивают растением вниз. Отстающие от листа бумаги части растения наклеиваются с помощью бумажной «соломки» (полоски бумаги шириной 1,5–2 мм). Сам образец и его части к бумаге не приклеивать!!!

8. Соцветие или цветок при необходимости «одевают» в конверт из кальки. Плоды можно поместить в специальный конверт, который наклеивается на этот же лист.

ВНИМАНИЕ!

– При монтировке гербария используют клей ПВА, столярный клей, гуммиарабик или клейстер. Нельзя использовать силикатный клей (со временем он разрушает бумагу и надписи на этикетках)!!!

– Чернила для заполнения этикеток должны быть водостойкими.

– Не рекомендуется в качестве «соломки» использовать скотч или пластины, т. к. со временем они приводят к порче гербарного образца или пересыхая – отваливаются.

7. ОБРАЩЕНИЕ С ГЕРБАРНЫМИ ОБРАЗЦАМИ И ИХ ХРАНЕНИЕ

Засушенные растения очень гигроскопичны и от сырости быстро портятся. Гербарные образцы следует хранить в сухом помещении, располагая папки в плотно закрывающиеся шкафы. Подбор гербарных листов в папках может быть тематическим (гербарий культурных растений, гербарий сорных растений и т. п.) или систематическим. Систематический гербарий семейств размещают в алфавитном порядке или в соответствии с какой-либо из принятых таксономических систем.

По мере увеличения коллекции необходимо вести каталог, где отмечать всю информацию о поступающих в Гербарий растениях. Каталог может быть как на бумаге, так и в электронной форме.

Часто гербарии страдают от насекомых. Для борьбы с ними существует много способов: проправливание коллекций различными инсектицидами, глубокое замораживание, нагревание и др. (см. далее). Все они требуют некоторой подготовки и определенных условий.

Важно обращаться с гербарием как с ценным архивом, который должен быть сохранен для будущих поколений. Этикетки и заметки должны оставаться разборчивыми в течение столетий. Чрезвычайно важно обращаться с образцами так, чтобы не вызывать ни их повреждения, ни потери фрагментов образца. Многие образцы невозможно ничем заменить, в особенности если образцы относятся к типовым или историческим коллекциям. В некоторых Гербариях существуют специальные методички, где приводятся правила и инструкции для посетителей и сотрудников по обращению с гербарными коллекциями (например [28] и др.).

Полезный опыт и советы при работе с гербарием

– Берите образцы за обе боковые стороны, а не за основание, это особенно важно, если монтировочная бумага тонкая. Будучи поддерживаемой только за основание, бумага может изогнуться вниз и повредить образец.

– Держите листы в горизонтальном положении лежащими целиком на твердом основании, в особенности при переноске с одного места на другое (во многих Гербариях для этого используют специальные листы толстого картона).

– Не всовывайте образцы в середину пачки, так как острые края листа могут повредить лежащий ниже образец.

– Не выравнивайте образцы в обложке, держа их вертикально и постукивая одной стороной обложки по столу, так как части образцов могут отвалиться и выпасть.

– Не переворачивайте образцы как страницы книги (незакрепленные фрагменты опадают, если листы перевернуть лицевой стороной вниз).

Если Вы хотите просмотреть все содержимое обложки, положите ее горизонтально на стол и аккуратно складывайте образцы в стопку держа их горизонтально.

– Перед тем как возвратить пачку в шкаф, проверьте, чтобы все листы были выровнены, ничто не выступало и не могло быть случайно согнуто.

– Не сгибайте образец, чтобы исследовать его часть под штативным микроскопом. Страйтесь пользоваться микроскопом с длинной штангой или ручной лупой.

– Не кладите книги, тяжелые предметы или локти на незащищенные гербарные образцы.

– Незакрепленные фрагменты поместите в бумажный пакетик и прикрепите его к листу при условии, что они наверняка принадлежат этому образцу.

– Открытые края родовых обложек следует располагать вплотную к правой стенке отсека. Это позволяет брать обложки со стороны сгиба (если шкаф достаточно широк).

– Внимательно следите за тем, чтобы родовые и видовые пачки возвращались на место в правильной последовательности.

– Забирая пачку с материалом, пачку, лежащую непосредственно под вынутой, следует немного выдвинуть, чтобы обозначить правильное положение. Можно потерять много времени, если вам придется искать место, куда нужно вернуть пачку.

– Не заталкивайте слишком много образцов на полку или в коробку для хранения.

– После работы необходимо убедиться, что дверцы шкафа плотно закрыты. Если дверцы оставлены приоткрытыми, в шкаф могут проникнуть насекомые и пыль.

– Перед тем как вынимать какой-либо образец из гербария (например, для отсылки во временное пользование), проверьте, чтобы все существенные данные, имеющиеся на обложке вида, были отмечены на листе (если необходимо, допишите их карандашом). На старых листах часто не отмечена страна, а иногда видовые и подвидовые названия не соответствуют современным.

– Если какие-либо образцы или пачки изымаются из гербария для работы в пределах здания, например, для художников или ботаников, работающих в кабинетах или отдельных комнатах, вложите вытяжку с указанием изъятого таксона/таксонов, места, где находится материал и даты изъятия.

– Образцы, нуждающиеся в ремонте, переклеивании или, возможно, разделении (старые листы часто состоят из более чем одного сбора), следует обрабатывать как можно скорее после обнаружения дефектов.

– Не держите образцы вне шкафов дольше, чем это необходимо для работы. Находясь на столе, они могут получить повреждения, например, на них могут поставить тяжелые предметы или, находясь вблизи открыто-го окна, они могут быть сброшены на пол сквозняком или намокнуть. Солнечный свет также вреден образцам.

– Если вы хотите оставить какие-либо образцы разложенными по по-рядку или в стопках на короткое время, сначала накройте их сверху плот-ным картоном для защиты. Стопки никогда не должны быть столь высоки, чтобы оказаться неустойчивыми.

– Всегда обращайте внимание на свежие повреждения, сделанные на-секомыми. Обо всех живых насекомых или повреждениях, предположи-тельно, недавних, необходимо немедленно сообщать куратору гербария.

– Нельзя удалять старые этикетки с определениями. Новые этикетки должны быть четко написаны, с датой и полной фамилией ботаника. Их следует приклеивать, иначе они могут быть утеряны.

8. ВРЕДИТЕЛИ ГЕРБАРИЕВ И БОРЬБА С НИМИ

Долговременное сохранение гербарных образцов возможно только при постоянном, бдительном контроле с целью предохранения их от вредителей [1; 12; 33]. Самая серьезная угроза гербарным материалам исходит от насекомых, и эта угроза наиболее высока в тропических и субтропиче-ских гербариях. В тропических регионах высокие температуры и влаж-ность дают возможность вредителям быстро расти и размножаться, а мно-гочисленные местные вредители легко проникают в гербарий. В умерен-ных областях большинство вредителей гербария не живет вне отапливае-мых помещений, так что повторное заражение происходит не очень часто. Однако некоторые вредители, типичные для умеренных условий (напри-мер, чешуйница обыкновенная), появляются в современных тропических гербариях, где кондиционирование воздуха создает подходящие условия для их жизнедеятельности.

Новейший обзор, озаглавленный «Борьба с насекомыми в гербариях», был подготовлен Холлом [46]; также имеется руководство Пиннигера [51] «Насекомые-вредители в музеях». Наиболее полное руководство на рус-ском языке – «Насекомые-вредители ботанических коллекций и борьба с ними» – было составлено В. Г. Бером (1971).

8.1. Типы вредителей

Важно правильно определить насекомых, которые являются вредите-лями гербария. Если возможно, возьмите образцы на всех стадиях развития насекомого и покажите энтомологу. Если такой возможности нет, исполь-

зуйте руководства, например [52]. Постарайтесь узнать как можно больше о жизненном цикле насекомого и его особенностях: летает ли оно, чем питается, где живет, при какой температуре и влажности размножается наиболее активно. Обычно наибольшие повреждения вызывают личиночные стадии насекомых.

В зависимости от характера наносимых повреждений насекомых можно разделить на три группы:

Первая группа является, несомненно, самой разрушительной, так как вредители непосредственно питаются высушенным растительным материалом, а также бумагой и kleem и таким образом серьезно повреждают образцы. Из них наибольшие проблемы вызывают:

Хлебный точильщик – *Stegobium paniceum*, наиболее распространенный в умеренных и высокогорных тропических гербариях. Он может выживать и размножаться при воздействии веществ, токсичных для многих других насекомых.

Табачный или сигаретный жук – *Lasioderma serricorne*, наиболее обычный вредитель тропических гербариев.

Оба отмеченных вида насекомых во взрослой стадии активно летают и поэтому могут проникать в гербарные здания через незащищенные открытые окна.

Вторую группу образуют *капротрофы*, которые питаются плесенью или детритом. Если их популяции немногочисленны, они представляют скорее помеху, чем угрозу, но если их число возрастает, они могут нанести серьезный урон коллекциям. К вредителям из этой категории относятся:

– Притворяшки, особенно австралийская притворяшка – *Ptinus tectus*, небольшие жучки, похожие на пауков, обычны в гнездах птиц и на всяких отбросах. Цикл их развития может проходить при температуре ниже 10°C, есть данные, что яйца сохраняются при 0°C. Проделывают ходы в бумаге и образцах.

– *Cartodere filum* (небольшой коричневый тонкий уплощенный жучок, 1,2–1,6 мм длиной) – часто встречается в гербариях, как в тропических, так и в умеренных районах, особенно на заплесневелых образцах. Обычно он питается плесенью, а не образцами, но известно, что при большой численности особей способен нанести ущерб, особенно заплесневелым плодам в карпологических коробках. Этот вредитель может составить более серьезную проблему для коллекций грибов.

– Чешуйница обыкновенная – *Lepisma saccharina* – питается бумагой и kleem. Ею может быть повреждена поверхность бумаги вместе с надписями. Чешуйница не имеет крыльев, активна ночью и может перемещаться из помещения в помещение. Она обитает во влажных условиях и размножается при 75–80% влажности.

– Книжная вощь – *Liposcelis* (несколько видов) – 1–2 мм длиной, только самки, бескрылые и сравнительно быстро передвигающиеся. Их популяции могут быстро возрастать при температуре 25°C и выше и при влажности от 60%, но наиболее бурно размножаются при более высокой влажности. Книжные вши питаются преимущественно поверхностной плесенью, поедают бумагу и клей. По имеющимся сведениям, они повреждают образцы *Compositae* (*Asteraceae*), *Cruciferae* (*Brassicaceae*) и петалоидных однодольных, а также выедают пыльцу.

– Тараканы, особенно рыжий таракан *Blattella germanica*, 12–15 мм длиной и американский таракан *Periplaneta americana*, 30–40 мм длиной. Тараканы наносят очень незначительный прямой ущерб гербарным образцам, но они иногда поедают клей и повреждают кожаные и тканевые переплеты книг и т. п. Их экскременты могут придавать образцам неопрятный вид и окрашивать бумагу. Для их уничтожения необходима помощь специалиста.

– Кожееды и моли обычно питаются материалами животного происхождения, такими как мех, перья, шерсть, шелк и кожа. Они обычно не составляют проблемы для гербария, но могут повреждать библиотечные материалы и разрушать кожаные переплеты. Они могут также проделывать отверстия в бумаге. Единственным исключением является коллекционный кожеед – *Anthrenus verbasci*, который, как сообщалось, питается семенами и пыльцой, особенно представителей *Asteraceae* (*Compositae*).

Третью группу составляют древоточцы, особенно те, которые обитают в древесине и могут наносить вред коллекциям древесин и конструкциям здания. Некоторыми из наиболее разрушительных являются:

– Мебельный точильщик – *Anobium punctatum*. Широко распространенный в умеренных районах.

– Пестрый точильщик – *Xestobium rufovillosum*. Повреждает только старые твердые древесины в исторических зданиях.

– Домашний усач – *Hylotrupes bajulus*. Поражает деревянные конструкции (в основном из мягких древесин) во многих странах.

– Капюшонники – *Lyctus* spp. Поражают твердые древесины умеренных листопадных видов, тропические твердые древесины и бамбуки.

Другие вредители

– Клещи, которые в целом не представляют серьезной угрозы, но могут поражать гербарные образцы грибов. Их присутствие является показателем высокого уровня влажности и плохих условий хранения. Некоторые клещи могут вызывать аллергические реакции у персонала.

– Плесени, составляющие постоянную угрозу гербарному материалу, хранящемуся в увлажненных местах или помещениях с высокой влажностью.

– Мыши и крысы, повреждающие гербарные образцы или (иногда) прогрызающие шкафы, содержащие, например, образцы зерновых.

8.2. Обнаружение вредителей

В активно используемом гербарии постоянный просмотр коллекций на наличие повреждений насекомыми или другими вредителями следует проводить во время обычных работ. Тем не менее, важно, чтобы в дополнение к этому проводились регулярные проверки на наличие заражения. При подготовке к этой работе необходимо ознакомиться с подробным планом здания и обратить особое внимание на отдельно хранящиеся или вспомогательные коллекции, особенно редко используемые, например, исторические, карнологические или коллекции древесин. Важно также не забывать о необходимости проверять образцы, хранящиеся в складских помещениях, например, дублеты, ожидающие отправки, или образцы, находящиеся в рабочих кабинетах ботанических садов. Некоторые вредители имеют сезонный характер развития, и нужно, чтобы время контроля совпадало с их наибольшей активностью. В идеале дата и результаты проверок должны заноситься в специальную учетную книгу. Наиболее полезные способы проверки на наличие заражения указаны далее.

Визуальный контроль. Наибольшее повреждение насекомые вызывают на стадии личинки; признаками присутствия личинок являются наличие мелкозернистых экскрементов, исчезновение отдельных частей растений, отверстия в листьях, а также ползающие или мертвые взрослые насекомые; в древесине такими признаками являются наличие тонкого пылевидного порошка и отверстия ходов. Важно убирать старые экскременты и удалять результаты повреждений, чтобы появляющиеся вновь были сразу же видны.

Проверяйте наличие насекомых в коллекциях определенных семейств растений, к которым, как известно, они естественным образом приурочены: *Compositae* (*Asteraceae*), *Cruciferae* (*Brassicaceae*), *Capparaceae* и петалоидные однодольные наиболее часто поражаются некоторыми обычными вредителями; если обнаружен *Stegobium paniceum*, проверьте *Compositae*, *Umbelliferae*, *Ericaceae* и растения, содержащие латекс, например *Arcosaceae* и *Asclepiadaceae*. Особенно уязвимыми являются цветки и молодые стебли.

Использование ловушек. Чаще применяются в крупных гербариях. Правильно размещенные ловушки могут быть использованы для слежения за наличием взрослых насекомых. Это не освобождает от необходимости визуального контроля, а дополняет его. Имеются ловушки как для ползающих, так и для летающих насекомых (липкие ловушки и воронковидные ловушки). Ловушка, специально предназначенная для тараканов, также позволяет отлавливать других вредителей, включая книжных вшей и мебельных точильщиков (Pinniger, 1991). Ловушка для видов *Lasioderma*, выпускаемая специально для табачной промышленности, привлекает самцов к клейкому слою с феромонами (привлекающим запахом самок).

Сходная ловушка также разработана для *Stegobium*. Все ловушки нетоксичны и могут дать сигнал о заражении на более ранних его стадиях, чем при только визуальном контроле.

Протравливание образцов. Растворы, содержащие инсектициды, могут использоваться как средство, практически «навечно» предотвращающее поражение насекомыми. Раствор может наноситься путем погружения (не монтированных образцов) или обработки кистью или распылением (монтированных образцов). Обработанные таким образом образцы рекомендуется снабжать специальными этикетками или проштамповывать.

Инсектициды могут применяться как для обработки небольших локальных заражений, так и для предотвращения возникновения новых популяций. Имеется очень много типов инсектицидов в зависимости от их химической природы. Большинство из них вредны для людей, другие очень стойкие и вызывают загрязнение среды. По этим причинам в ряде стран применение многих инсектицидов строго ограничено или запрещено. Важно также помнить, что для уничтожения вредителей инсектициды **должны** использоваться в достаточных концентрациях. Если в целях экономии используются более низкие концентрации, насекомые могут вырабатывать устойчивые к яду популяции и проблема, таким образом, только усугубится [46; 51; 52].

Наиболее часто используются инсектициды из группы *пиретринов* (изготавливаются из цветков *Chrysanthemum cinerariifolium*), так как они являются наиболее безопасными инсектицидами. Не очень токсичны для человека и быстро разрушаются на солнечном свете, поэтому не сохраняются в окружающей среде.

Постепенные испарители медленно продуцируют пары, которые сохраняются в окружающем воздухе на срок до 6 месяцев. Они не надежны в условиях, где происходит быстрая смена воздуха (например, при наличии кондиционеров). Наиболее часто используется *дихлофос*. Концентрация должна быть достаточно высокой, чтобы уничтожить вредителей, но если в каком-либо месте она слишком высока, то образуются капли жидкости, которые могут повредить образцы или вызвать коррозию металла (например, дверных петель). Сообщается, что *дихлофос* может вызывать болезненное состояние персонала.

8.3. Предотвращение поражения грибами и методы обеззараживания

Повреждение грибами в условиях высокой влажности в течение длительного времени может вызвать разрушение тканей и изменение признаков растений, что делает их непригодными для исследования.

Повреждение грибами представляет проблему в очень влажных тропических районах или в прохладных местах на больших высотах, где постоянна туманная погода. Во влажных условиях может помочь расположение гербария на верхних этажах зданий и, если возможно, установка оборудования, снижающего влажность. В прохладных зонах, где часты туманы, полезным может быть поддержание здания закрытым и его отапливание. Считается, что нафталин, парадихлорбензол и ЛПХФ обладают фунгицидными свойствами, если применяются в закрытых помещениях. Довольно эффективным фунгицидом является тимол, использовавшийся для обработки важных исторических документов [46], однако он токсичен для человека и его применение должно быть весьма ограниченным. Предотвратить рост грибов можно обработкой образцов этиловым спиртом.

До того как любой сухой растительный материал будет внесен в здание гербария, он должен обязательно быть подвергнут обеззараживанию. Этот процесс должен осуществляться по возможности в отдельном здании; его не следует путать с вышеописанными способами профилактики заражения. Наилучшим методом обеззараживания, по-видимому, является глубокое замораживание.

— *Фумигация* (см. ранее, *Регулярная фумигация помещений гербария и шкафов*) проводится в герметичной камере в течение нескольких часов и используется довольно широко. Поскольку газы ядовиты, фумигация должна проводиться подготовленными лицами.

— *Микроволновые печи* могут использоваться для обработки небольших количеств материала (например, пачки образцов, принесенных посетителем и нуждающихся в кратковременном изучении). Однако следует отметить, что образцы обязательно должны быть тщательно высушены. Металлические скрепки и скобки могут вызвать обугливание бумаги и образцов и поэтому должны быть убраны. Предлагаемое время обработки при полной мощности: пачки до 5 см толщины — 1 минута, 5–10 см — 1,5 минуты, 10–15 см — 2 минуты. Следует помнить, что не все печи имеют одинаковую мощность; необходимо провести проверку, поместив кубик (0,5 см) парафина с температурой плавления 58–60° С в середину пачки газет и отметить время, за которое он полностью расплавится. Ни в коем случае нельзя оставлять печь без присмотра, так как пары парафина могут воспламениться. Температура 58–60° С является летальной для большинства насекомых-вредителей. Большинство микроволновых печей не нагревают содержимое равномерно, в особенности плохо прогревая в углах, поэтому остается риск того, что не все вредители будут уничтожены.

Обработка в микроволновых печах может вызвать различные разрушения гербарного материала: сильно уменьшается жизненность семян и спор; могут раскрываться шишки хвойных; плоды, например орехи, могут

взрываться; воздействию может подвергаться структура клеток у грибов; могут разрушаться поверхностные восковые налеты; небольшие изменения могут наблюдаться в поверхностной структуре трихомов и, возможно, могут происходить изменения макромолекулярной химической структуры.

9. ВАЖНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В ГЕРБАРИЯХ

Литература, необходимая в Гербарии, зависит как от характера коллекции, так и от проводимой в нем работы. В этой главе перечислены только главнейшие источники, необходимые для технической деятельности в Гербарии.

9.1. Справочники о гербариях

Holmgren, P. K. et al. Index Herbariorum. 8th ed. New York Bot. Gdn, New York (Regnum Vegetabile, vol. 20), 1990. 693 p.

Информация о гербариях, расположенная в алфавитном порядке по странам, а далее по городам, с полными адресами, списками сотрудников, специализацией исследований, основными коллекциями, политикой в области отправки во временное пользование, публикациями и т.п. Очень важен для организации отправки во временное пользование и для переписки. Включает коды гербариев (например, K = Гербари Кью в Лондоне, LE = Гербари Ботанического института РАН в Санкт-Петербурге и т.д.), которые сейчас почти повсеместно используются в литературе по систематике и имеются на многих гербарных этикетках.

Дополнения к *Index Herbariorum*:

Holmgren P. K. & Holmgren N. H. Additions to Index Herbariorum (Herbaria), Edition 8:

- First Series. *Taxon*, 1991. Vol. 40. P. 687–692.
- Second Series. *Taxon*, 1993. Vol. 42. P. 489–505.
- Third Series. *Taxon*, 1994. Vol. 43. P. 305–328.
- Fourth Series. *Taxon*, 1995. Vol. 44. P. 251–266.

Всего в 4 дополнениях к восьмому изданию было перечислено 137 гербариев.

В настоящее время дополнения и изменения касающиеся Гербариев мира, можно посмотреть в Интернет-публикации:

Holmgren, P. K. and Holmgren N. H. 2001. Index Herbariorum on the Internet [включена информация об 3167 гербариях и 9534 ассоциированных сотрудниках в 165 странах], <http://www.nybg.org/bsci/ih/ih.html>.

Коды и адреса основных гербариев мира приведены также в работах [33. С. 177–184] и [19. С. 139–151].

Васильченко И. Т., Васильева Л. И. Гербарии Советского Союза: Справочник. Л.: Наука, 1975. 60 с.

Достаточно полный, хотя и несколько устаревший справочник о Гербариев бывшего СССР. В целом построен по схеме, принятой в Index Herbariorum.

Вассер С. П. Гербарії України. Київ, 1995. 126 с.

Smith G. F., Willis C. K. (eds). Index herbariorum: southern African supplement // SABONET Report, No. 2, 1997. 55 pp.

Кроме того, информацию о всех Гербариев мира можно найти на сайте: <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>, который постоянно пополняется и исправляется. Для российских Гербариев можно рекомендовать интернет сайты БИН РАН – <http://www.binran.ru/projects/herbaria/herblast-rus.html> и СПБГЛТА –<http://ftacademy.ru/UserFiles/UO/>.

Имеются издания посвященные отдельным крупным гербарием:

Липшиц С. Ю., Васильченко И. Т. Центральный гербарий СССР. Л.: Наука, 1968. 142 с.

9.2. Словари названий растений

Index Kewensis. Первоначальная работа с 19 дополнениями. Включает все бинарные и родовые названия начиная от Линнея [48] и далее и все названия в ранге семейства и ниже с 1971 г. Приводятся указание на первоначальную публикацию и географическую территорию, из которой происходит таксон, а также, в случае новой комбинации, – базионимы. Приложение 19 включает сведения до 1990 г.

Издательство Oxford University Press опубликовало в 1993 г. компьютерную версию Index Kewensis на CD-ROM (лазерном диске). Она включает всю работу и сведения за 1991 г. Пользователи CD-ROM вепс* должны иметь в виду, что она не является абсолютно надежной, так как в процессе ее подготовки были привнесены ошибки. Последующие издания диска, без сомнения, будут сделаны более аккуратно. В настоящее время Index Kewensis инкорпорирован в большую международную компьютерную базу данных (КБД) «The international plant name index» (<http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>).

Так как подходы к подготовке издания менялись, Index Kewensis необходимо использовать с осторожностью. Перечисленные названия не обязательно являются действительными, а цитирование авторов может быть неполным или неправильным. В ранние тома включалось много названий без описаний, т. е. *nomina nuda*, при этом не было сделано никаких указаний, что эти названия не были эффективно обнародованы. Многие из этих названий позже были эффективно обнародованы, но до сих пор не

внесены в *Index Kewensis*. Также в ранних томах для комбинаций не приводились базионимы и не было принято двойное цитирование авторов, указывался только автор, сделавший комбинацию. Указания на синонимику, которые приводились до Дополнения III, не следует придавать значения: это таксономические *точки зрения*, а не библиографические *факты*, которые составляют основную цель этой работы. В отдельных случаях правописание названий, хотя оно и точно копировалось с первоначальных публикаций, может быть неправильным с позиций современных правил номенклатуры. *Index Kewensis* поэтому должен использоваться не как авторитет, а как *руководство* для того, чтобы проследить, где название было впервые опубликовано. По этому поводу можно посмотреть работу [50] и введение к версии *Index Kewensis* на лазерном диске.

— *Farr, E. R. et al. Index nominum genericorum*. Utrecht, 1979; Supplement 1. Utrecht, 1986. Перечислены родовые названия всех групп растений и грибов с указанием места публикации и типа.

— *Mabberley, D. J. The plant book*. Cambridge University Press Cambridge, 1989. Исчерпывающий компактный словарь цветковых растений, включая хвойные и папоротники. Впервые опубликован в 1989 г., второе, значительно исправленное издание выпущено в 1992 г.

— *Willis, J. C. A dictionary of the flowering plants and ferns*. 8th ed. by H. K. Airy Shaw. Cambridge University Press, Cambridge, 1973. Приводят названия, авторов, число видов и географическое распространение родов со-судистых растений, а также описания и классификацию подразделений семейств.

— *Index Filicum* (издается с 1906 г. до настоящего времени). Основной том и 6 дополнений. Включает все бинарные названия папоротников от Линнея и далее всех папоротникообразных с 1753 г. Приводятся полные ссылки на базионимы, а в последующих дополнениях были приведены названия таксонов внутриродовых рангов.

— *Index Muscorum* (издается с 1959 г. до настоящего времени). Приводятся все названия мхов с базионимами, синонимами и ссылкой на место публикации. Дополнения помещаются в журнале «*Taxon*».

— *Brummitt, R. K. Vascular Plant Families and Genera*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1992. В алфавитном порядке перечислены принятые родовые названия и отдельные синонимы с указанием семейств, к которым они относятся. Также в алфавитном порядке приведены принятые семейства с перечислением относящихся к ним принятых родов. Кроме того, отмечено положение семейств в восьми классификационных системах (Бентама и Гукера, Даля Торре и Хармса, Мельхиора, Торна, Дальгрена, Янга, Тахтаджяна и Кронквиста), последовательность семейств также приводится.

Bonner, C. E. B. Index Hepaticorum. Parts 1–9, Cramer, 1962–78. Включает названия мхов-печеночников всех рангов с указанием места публикации, базонимов, деталей типификации и географического распространения.

— *Index of fungi* (с 1940 г. до настоящего времени). Включает названия грибов. Дополнения выходят дважды в год. CAB International Mycological Institute, Kew. Ему предшествовали: Petrak: *Index of Fungi*, 1920–1939; Saccardo: *Sylloge*, 1882–1931.

— Другие, региональные указатели: например AETFAT Index (с 1954 г. до настоящего времени); включает названия цветковых растений всех рангов, относящихся к тропической Африке.

— *Gray Herbarium Index* (с 1894 г. до настоящего времени, до 1984 г. на карточках, далее на микрофишах); включает названия цветковых растений всех рангов, относящихся к Северной и Южной Америке, с 1885 г. до настоящего времени.

— *Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР.* Л.: Наука, 1981. Второе издание вышло в 1995 г. в двух вариантах – под названием *Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)* в издательстве Cambridge University Press и под названием *Сосудистые растения России и со-пределльных государств (в пределах бывшего СССР)* в издательстве «Мир и семья-95».

9.3. Рекомендуемая специальная литература

Современные атласы

Атлас мира. М.: Ультра Экстент; Арбалет, Роскартография, 2007. 248 с.

Атлас мира справочно-географический. М.: АТКАР-ПКО «Картография»; Оникс, 2009. 160 с.

Большой атлас России. М.: Астрель; АСТ, 2005. 400 с.

Географический атлас России. М.: АТКАР-ПКО "Картография", АСТ; Астрель, 2008. 300 с.

Большой географический атлас мира. М.: АСТ; Астрель, 2007. 432 с.

Новейший атлас мира с космическими снимками. М.: Астрель; АСТ, 2007. 486 с.

The world atlas. М.: Роскартография, 1999. 566 с. И многие другие.

Региональные атласы. В настоящее время издано большое число различных региональных карт и атласов, например:

Атлас для автомобилистов Ленинградской области. 1:290000. М., 2009.

Вологодская область: Общегеографический региональный атлас. 1:200000. М.: ВТУ ГШ, ЦЭВКФ, 2001. 143 с. И т. п.

Коллекторы, маршруты путешествий и географические справочники

Общий раздел

Official Standard Names Gazetteer, United States Board of Geographical Names (страна за страной в отдельных томах).

Boivin B. A basic bibliography of botanical biography and a proposal for a more elaborate bibliography // Taxon, 1977. Vol. 26. P. 75–105.

Campbell, D. C. & Hammond, H. D. (eds.) Floristic inventory of tropical countries. New York Botanical Garden, 1989. Section two: regional reports, 35–455. Охватывает большинство тропических (и субтропических) стран, многие разделы включают заметки о топографии и растительности, карты растительности и библиографию.

Desmond R. Dictionary of British and Irish Botanists and Horticulturists. 1977.

Desmond R., Ellwood Ch. Dictionary of British and Irish Botanists and Horticulturists. London: CRC Press, 1994. Включает все коллекторы, родившиеся на Британских островах, с кратким обзором их коллекторской деятельности по всему миру и литературными ссылками.

Index Herbariorum. Pt. II (1–7): Collectors. (Regn. Veg. vols. 2, 9, 86, 93, 109, 114, 117). Utrecht, 1954–1988. Всеобъемлющий, с мировым охватом, алфавитный список коллекторов растений вместе с указанием территорий, где они работали, и дат их деятельности, а также учреждений, где хранятся их коллекции.

Территория бывшего СССР

Бородин И. П. Коллекторы и коллекции по флоре Сибири. СПб., 1908. 247 с. (Труды Бот. музея Имп. Акад. наук. 1908. Т. 4).

Васильченко И. Т., Васильева Л. И. Гербарий Советского Союза: Справочник. Л.: Наука, 1975. 60 с.

Забинкова Н. Н., Кирпичников М. Э. Русско-латинский указатель основных физико-географических названий СССР // Новости сист. высш. раст., 1991. Т. 28. С. 166–181.

Забинкова Н. Н., Кирпичников М. Э. Русско-латинский указатель основных физико-географических названий территории бывшего СССР // Новости сист. высш. раст. 1993. Т. 29. С. 142–153.

Забинкова Н. Н., Кирпичников М. Э. Русско-латинский указатель названий основных административно-территориальных единиц, прежде входивших в состав СССР // Новости сист. высш. раст. 1993. Т. 29. С. 153–159.

Зеленецкий Н. М. Материалы для флоры Крыма // Зап. имп. Новорос. ун-та. 1906. Т. 102. С. 49–526. Гл. 3. Сведения о ботанических коллекциях Крыма.: 210–232, 499–502.

Липский В. И. Флора Кавказа: Свод сведений о флоре Кавказа за двухсотлетний период ее исследований, начиная от Турнефора и кончая XIX в. // Тр. Тифлис. бот. сада, 4. СПб., 1899. XV. Гл. 3. Сведения о кавказских ботанических коллекциях. С. 133–156, 559–561.

Липский В. И. Флора Средней Азии, т.е. Русского Туркестана и ханств Бухары и Хивы. Ч. 3. Ботанические коллекции из Средней Азии // Тр. Тифлис. бот. сада. 1905. Т. 7. № 3. С. 335–841.

Липский В. И. Биографии и литературная деятельность ботаников и лиц, соприкасавшихся с Императорским ботаническим садом // Императорский Санкт-Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования. Петроград, 1913–1915. Ч. 3. С. 1–536.

Липшиц С. Ю. Русские ботаники: Биографо-библиографический словарь. М., 1947–1952. Т. 1–5. В библиотеках представлены 4 тома (фамилии на буквы А–Л полностью). Т. 5 был запрещен цензурой. Единственный сохранившийся контрольный экземпляр с правкой С. Ю. Липшица хранится в библиотеке Ботанического института РАН [12].

Поспелов Е. М. Имена городов: вчера и сегодня (1917–1992). М.: Русские словари, 1993. 250 с.

Сочава В. Б. Изучение флоры и растительности // Справочник путешественника и краеведа. М.: Географгиз, 1950.

Библиографические издания по систематике

Records of Taxonomic Literature (с 1971 г. по настоящее время). London. С 1987 г. выпускается ежеквартально. Охватывает мировую литературу по сосудистым растениям.

Bibliography of Systematic Mycology (с 1943 г. по настоящее время). The international Mycological Institute. Выходит два раза в год.

Реферативный журнал. Биология. М.: ВИНИТИ. Выпускается с 1954 г.

«Флоры», определители и словари. Выбор «флор», необходимых на локальном, национальном или региональном уровнях, зависит от потребностей конкретного Гербария. В настоящем издании трудно привести все необходимые ссылки, но это сделано в книге Frodin, D.G. Guide to standard floras of the world, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

Полезные региональные указатели

Лебедев Д. В. Введение в ботаническую литературу СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956.

Липшиц С. Ю. Библиографические источники по флоре СССР. Л.: Наука, 1971.

List of Standard Floras. In: Flora Europaea (ed. 2), vol. 1. (1993), pp. XXVIII–XXX.

Флора Средней России: Аннотированная библиография / В. Н. Тихомиров, И. А. Губанов, И. М. Калиниченко, Р. А. Лозарь; Под ред. В. Н. Тихомирова. М.: Рус. университет, 1998. 199 с.

Словари

Jackson B. D. A glossary of botanical terms. Duckworth, London, 1928 (последнее переиздание в 1971 г.).

Stearn W. T. Botanical Latin. David & Charles, Newton Abbot (England). 3rd ed., 1983. Имеются очень полезные графические рисунки, иллюстрирующие ботанические термины.

Забинкова Н. Н., Кирпичников М. Э. Справочное пособие по систематике высших растений. Латинско-русский словарь для ботаников. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957.

Кирпичников М. Э., Забинкова Н. Н. Русско-латинский словарь для ботаников. Л.: Наука, 1977.

Авторы названий растений

Stafleu F. A. & Cowan R. S. Taxonomic literature (ed. 2. vols. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht, 1976–1988. Обширное руководство по таксономической литературе с 1753 г. по 1939 г., материал расположен в порядке фамилий авторов. Приводится информация об авторах, их публикациях с указанием дат выхода в свет, а также местонахождениях их гербариев и типов. В настоящее время выходят дополнения.

Brummitt R. K. & Powell C. E. Authors of Plant Names. London: Botanic Gardens, Kew, 1992. Список авторов названий растений всех групп с сокращениями фамилий и годами жизни авторов. Этой публикации предшествовала сводка Meikle, R.D. (1984), *Draft Index of Authors abbreviations*, HMSO, которая включала авторов названий только сосудистых растений.

Кирпичников М. Э. Алфавитный перечень авторов, указанных при таксонах. В кн.: Флора СССР. Алфавитные указатели в тт. XXX. М.; Л.: Наука, 1964. С. 229–259. См. также [19. С. 90–137].

Правила ботанической номенклатуры

Джонс Ч. Биологическая номенклатура: пер. с анг. М.:Мир,1980.120 с.

International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). (Regnum Vegetabile 146). A.R.G. Gantner Verlag KG. 2006.

International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code): Electronic version of the original English text, 2006 (<http://ibot.sav.sk/icbn/main.htm>).

10. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ В БОТАНИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ

Определенные сокращения (или термины), часто встречающиеся в литературных цитатах, могут быть незнакомы. К наиболее обычным относятся приведенные в справочном пособии [36. С. 9–39] и методических указаниях [19. С. 77–89]:

- f. (или *fig.*) *figura* = рисунок или иллюстрация;
- ib. (или *ibid.*) (*ibidem*) = то же самое или в том же месте;
- ic. (*icon*) = иллюстрация;
- id. (*idem*) = то же самое;
- in litt. (*in litteris*) = в переписке;
- in sched. (*in schedule*) = на гербарной этикетке;
- l.c. (или *loc. cit.*) (*loco citato*) = в цитированном месте;
- MS (MSS) (*manuscriptum (a)*) = рукопись (рукописи);
- op. cit. (*opere citato*) = в цитированной работе;
- t. (или *tab.*) (*tabula*) = таблица иллюстраций;
- tom. cit. (*tomus citato*) = в цитированном томе;
- TS = машинописный текст.

Loc. cit. подразумевает, что ссылка точно такая же (т.е. номер страницы тот же), что и предыдущая; op. cit. подразумевает, что ссылка в той же самой работе, но на другой странице; том. cit. означает, что она на другой странице того же самого тома. Ib. и id. используются не так часто и могут означать то же самое, что и loc. cit., op. cit. или tom. cit. in lit., in sched., MS и TS – все это означает, что информация не была формальным образом опубликована.

11. СЛОВАРИК ВАЖНЕЙШИХ ТЕРМИНОВ ПО ТАКСОНОМИИ РАСТЕНИЙ

Гибридные таксоны (нототаксоны) – нотовид и нотород, соответствуют рангам вида и рода, но имеющие гибридный характер.

Голотип названия вида или внутривидового таксона – это единственный экземпляр или иллюстрация, использованные автором или обозначенные им как номенклатурный тип. Голотип устанавливает применение соответствующего названия. В настоящее время указание голотипа является обязательным элементом протолога (иначе таксон не будет считаться законно обнародованным).

Изотип – это каждый дубликат голотипа.

Инсерация – процедура помещения гербарных материалов на постоянное хранение.

Лектотип – это гербарный образец или иллюстрация, выбранные из первоначального материала в качестве номенклатурного типа в случае, когда при обнародовании не был указан голотип или он принадлежит к более чем одному таксону.

Номенклатурный тип (typus) – это тот элемент, с которым постоянно связано название таксона, не зависимо от того, правильное оно или синоним. Это не обязательно наиболее типичный или характерный элемент таксона.

Неотип – это гербарный образец или иллюстрация, выбранные в качестве номенклатурного типа, если по каким-либо причинам весь первоначальный материал, на котором было основано название, был утрачен. При обнаружении каких-либо элементов первоначального материала вместо неотипа может быть выбран лектотип.

Паратип – цитированный в протологе экземпляр, который не является ни голотипом ни изотипом, а также ни одним из синтипов, в случае если два и более экземпляра были обозначены как типы. Если голотип в протологе не был обозначен, то не может быть и паратипов (они являются синтипами).

Протолог – это вся информация о таксоне, изложенная автором при его первоописании (обычно включает его морфологическое описание – включая латинский диагноз, дискуссию о родственных связях и об отличиях от других сходных таксонов, информацию о типе, географическом распространении и экологических условиях, в которых новый таксон произрастает).

Синтип – это каждый экземпляр, процитированный в протологе, если голотип не был обозначен, или каждый из двух и более экземпляров, одновременно процитированных как типы.

Таксономические группы любого ранга называются таксонами (ед. число – taxon, мн. число – taxa). Каждое отдельное растение принадлежит к ряду таксонов соподчиненных рангов, основной из которых – ранг вида (*species*). Главные ранги таксонов: вид, род, семейство, порядок, класс, отдел и царство. Существуют и промежуточные и второстепенные ранги (такие как форма, разновидность, секция, подсемейство и т. п.).

Тип (голотип, лектотип или неотип) названия вида или внутривидового таксона – это либо гербарный образец на основании которого был описан этот таксон, хранящийся в Гербарии, либо иллюстрация. Типовые экземпляры названий должны храниться постоянно, и они не могут быть живыми растениями или культурами.

Эпитет – это гербарный образец или иллюстрация, выбранные для того, чтобы служить в качестве интерпретирующего типа в случае, когда другие типы являются по какой-либо причине неполноценными (например, представлена только часть растения, не дающая полного представления о таксоне).

Библиографический список

1. Барышников З. П. Сравнительная повреждаемость растений различных семейств в гербарии // Бот. журн. 1968. Т. 53. № 3. С. 380–382.
2. Бер В. Г. Насекомые – вредители ботанических коллекций и борьба с ними. Л.: Наука, 1971. 80 с.
3. Борисова А. Г. Заметка о сушке сочных растений // Сов. ботаника. 1933. Т. 5. С. 144–145.
4. Бородин И. П. Ботанический кабинет Императорского Лесного института. Отчет за 35 лет // Известия Императорского Лесного Института. 1905. Вып. 12. 160 с.
5. Бубырева В. А., Бялт В. В., Орлова Л. В. Исторические коллекции Э. Э. Линдемана и Г. П. Бонгарда в Гербарии СПбГУ (LECB) и их значение для науки // Наука и техника: Вопросы истории и теории: Тез. XXII годичной конф. СПб отд. Российского Нац. ком. по истории и философии науки и техники (26–28 ноября 2002 г.). Вып. XVIII. СПб: Борей Арт, 2002. С. 81–83.
6. Бубырева В. А., Бялт В. В., Орлова Л. В. Коллекция Г.П. Бонгарда в Гербарии кафедры ботаники Санкт-Петербургского государственного университета (LECB) // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 2. С. 125–133, рис. 1–3.
7. Бубырева В. А., Бялт В. В., Орлова Л. В. Типовые образцы К. Вильденнова в Гербарии Санкт-Петербургского государственного университета (LECB) // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 1. С. 114–132, рис. 1–2.
8. Бубырева В. А., Бялт В. В., Орлова Л. В. Эдуард Эммануилович Линдеман и его коллекция в Гербарии кафедры ботаники Санкт-Петербургского университета (LECB) // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 11. С. 135–143, рис. 1–3.
9. Бялт В. В. Гербарии заповедников России // Гербарный пресс. 1998. № 3. С. 5–7.
10. Бялт В. В., Орлова Л. В., Потокин А. Ф. История формирования дендрологического гербария Э. Л. Вольфа в Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии (КФТА) // Известия СПбГЛТА. Вып. 188. 2009. С. 4–13.
11. Гельтман Д. В., Бялт В. В. Инвентаризация гербариев России: процесс пошел // Гербарный пресс. 1998. № 3. С. 2–4.
12. Гербарное дело: справочное руководство / под. ред. Д. Бридсон, Л. Форман. Кью: Королевский бот. сад, 1995. XVI.341 с.
13. Денисов Н. И. Ускоренный способ засушивания растений // Бот. журн. 1976. Т. 61. № 2. С. 197–199.
14. Камелин Р. В. Биологическое разнообразие и интродукция растений // Растительные ресурсы. 1997. Т. 33. Вып. 3. С. 1–11.

15. Камелин Р. В. и др. Научная деятельность ботанических садов вузов Минобрнауки России // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 165-летию Сухумского ботанического сада и 110-летию Сухумского субтропического дендропарка института ботаники АНА, 15–20 октября 2006 г., г. Сухум / Отв. ред. С. М. Бебия. Сухум, 2006. С. 224–228.
16. Камелин Р. В., Бялт В. В., Егоров А. А. Гербарии вузов России: их образовательная и научная деятельность // Бот. журн. 2009. Т. 94. № 9. С. 137–149.
17. Кирпичников М. Э. Формальдегидный способ сушки растений // Природа. 1948. № 9. С. 64.
18. Кирпичников М. Э. Заметки по гербариизации // Бот. журн. 1949. Т. 34. № 3. С. 302–309.
19. Коровина О. Н. Методические указания к систематике растений. Л., 1986. 212 с.
20. Крестовская Т. В., Потокин А. Ф., Титов Ю. В. Гербарий имени И. П. Бородина Санкт-Петербургской Лесотехнической академии // Известия СПБЛТА. Вып. 2 (160). 1994. С. 191–200.
21. Лавренко Е. М. и др. Гербарии: значение для общества, современное состояние, перспективы // Известия АН СССР. Сер. биол. 1973. Т. 1. С. 5–12.
22. Литвинов Д. И. Сушение растений в сукне // Тр. Бюро по прикл. ботанике. 1912. Т. 5. С. 305–315.
23. Лория М. Л., Меницкий Ю. Л. Эффективный метод сушки растений для гербария // Бот. журн. 1977. Т. 62. № 3. С. 393–396.
24. Положий А. В. Гербарий им. П. Н. Крылова в Томском университете (к 100-летию со времени основания). Томск: Изд-во ТГУ, 1986.
25. Положий А. В. Гербарий Томского университета – национальное достояние // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1995. С. 3–4.
26. Положий А. В., Балашова В. Ф. Типы таксонов в Гербарии им. П. Н. Крылова. Томск: Изд-во ТГУ, 1989.
27. Поступов Е. М. Имена городов: вчера и сегодня (1917–1992). М.: Русские словари, 1993. 250 с.
28. Правила пользования Гербарием высших растений Ботанического института Академии наук СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 7 с.
29. Регель Р. Э. О сушке *Monotropa* и т. п. растений для гербария // Тр. Бот. сада Юрьев. Ун-та. 1901. Т. 2. С. 85–87.

30. Сергиевская Л. П. Гербарий им. П. Н. Крылова при Томском государственном университете (к 75-летию со дня основания). Томск. Изд-во ТГУ, 1961.
31. Скворцов А. К. Усовершенствование метода сушки растений для гербария // Бот. журн. 1967. Т. 52. № 7. С. 975–978.
32. Скворцов А. К. Гербарии – основа систематической и географической ботаники // Природа. 1973. № 9. С. 2–9.
33. Скворцов А. К. Гербарий: пособие по методике и технике. М.: Наука, 1977. 200 с.
34. Сосков Ю. Д. Приспособление для быстрой сушки в пути растений для гербария // Бот. журн. 1959. Т. 44. № 1. С. 56–59.
35. Сосков Ю. Д. Приспособление, обеспечивающее быструю сушку в пути растений для гербария. Сообщ. 2 // Бот. журн. 1961. Т. 46. 1. С. 80–81.
36. Федоров А. А., Кирпичников М. Э. Справочное пособие по систематике высших растений. Вып. 1. Сокращения, условные обозначения, географические названия. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 111 с.
37. Allard H. A. Drying herbarium specimens slowly or rapidly. Castanea, 1951. Vol. 16. P. 129–134.
38. Arber A. Herbals, their origin and evolution, 2nd ed. University Press, Cambridge, Mass., 1938. P. 138–143.
39. Borodin J. Die in St. Petersburg befindlichen Herbarien und botanischen Museen // Botanisches Centralblatt, 1893. Bd 53, N 12. N 51. P. 353–356.
40. Bubyreva V. A., Byalt V. V. Orlova L. V., Zhuk A. V. The original Willdenow's collection in Herbarium of Saint-Petersburg University (LECB) // Abstracts of XVII International Botanical Congress: Vienna, Austria, Europe, 17–23 July 2005. Vienna, 2005. P. 441.
41. Byalt V. V. The list of type specimens of *Crassulaceae* in the Herbarium of the St. Petersburg Forestry Academy (KFTA) (Бялт В. В. Список типовых образцов из семейства *Crassulaceae*, хранящихся в гербарии Санкт-Петербургской лесотехнической академии (КФТА)) // Бот. журн. 1999. Vol. 84. № 7. P. 46–49. En.
42. Byalt V. V., Bubyreva V. A., Orlova L. V. The history of Eduard Lindemann's collection kept in the Herbarium of Botanical Department of St. Petersburg State University (LECB) // Taxon, 2008. Vol. 57. № 1. P. 1–4. En.
43. DePew J. N. A library media and archival preservation handbook. USA: ABC-CLIO, Inc., Santa-Barbara, 1991. 441 p.
44. De Wolf J. G. P. Notes on making an herbarium // Arnoldia, 1968. Vol. 28. P. 69–111.
45. Fosberg F. R., Sachet M. H. Manual for tropical herbaria (Int. Bur. Pl. Taxon. A. Nom., Regn. Veget. № 39). Utrecht, 1965.
46. Hall A. V. Pest control in Herbaria // Taxon, 1988. Vol. 37. P. 885–907.

47. Jain S. K., Rao R. R. A handbook of field and herbarium methods. New Dehli: Today & Tomorrow's Printers and Publishers, 1977. 177 p.
48. Linnaeus C. Species Plantarum. Holmiae, 1753. 1231 p.
49. Madalski J. Nowa metoda suszenia róslin do zielnika // *Fragn. Flor. Geobot.*, 1958. T. 3. P. 69–76.
50. Meikle R. D. The history of the Index Kewensis // *Biol. J. Linn. Soc.*, 1971. Vol. 3. P. 295–299.
51. Pinniger D. Insect pests in museums. Denbigh: Archetype Publications Ltd., 1994.
52. Zycherman L. A., Schrock J. R. A guide to museum pest control. U.S.A., 1988.

Оглавление

Введение	3
1. Разнообразие и типы гербарных коллекций и их функции.....	4
2. Краткая историческая справка о «Гербарии им. И. П. Бородина» Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии (КФТА).....	6
3. Современное состояние гербарного дела.....	10
4. Правила сбора и сушки образцов.....	12
4.1. Оборудование для сбора образцов	12
4.2. Сбор образцов для гербария	14
4.3. Гербаризация образцов.....	16
4.4. Сушка гербарных образцов.....	19
5. Нумерация и этикетирование образцов	23
6. Монтировка высушенных образцов	27
7. Обращение с гербарными образцами и их хранение	29
8. Вредители гербариев и борьба с ними	31
8.1. Типы вредителей.....	31
8.2. Обнаружение вредителей	34
8.3. Предотвращение поражения грибами и методы обеззараживания..	35
9. Важнейшая литература, используемая в гербариях.....	37
9.1. Справочники о гербариях.....	37
9.2. Словари названий растений	38
9.3. Рекомендуемая специальная литература	40
10. Принятые сокращения в ботанической номенклатуре	44
11. Словарик важнейших терминов по таксономии растений	44
Библиографический список.....	46

**Бялт Вячеслав Вячеславович
Орлова Лариса Владимировна
Потокин Александр Федорович**

**БОТАНИКА
GERBARNOE DELO**

**Учебное пособие для студентов специальности 250201
«Лесное хозяйство»**

**Редактор Т. С. Хирувимова
Компьютерная верстка – Р. П. Абакаров**

Подписано в печать с оригинал-макета 30.11.09.

**Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 3,25. Печ. л. 3,25. Тираж 200 экз. Заказ № 246. С 73.**

**Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия
Издательско-полиграфический отдел СПбГЛТА
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.**