

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б. Н. ЕЛЬЦИНА

**БОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ
И ТЕХНИКА ГЕРБАРИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ,
ГРИБОВ И ВОДОРΟΣЛЕЙ**

Рекомендовано методическим советом УрФУ
в качестве учебно-методического пособия для студентов,
обучающихся по программе бакалавриата
по направлению подготовки 020400 «Биология»

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2013

УДК 57.082
Б86

Составители:

А. Ю. Тептина, А. Г. Пауков

Рецензенты:

музей Института экологии растений и животных УрО РАН
(заведующий музеем Н. Г. Ерохин);

И. М. Скулкин, кандидат биологических наук, доцент
(Уральский государственный педагогический университет)

Ботанические коллекции и техника гербаризации растений, грибов и водорослей : [сост. А. Ю. Тептина, А. Г. Пауков] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2013. — 100 с. : ил.

ISBN 978-5-7996-0842-2

В учебном пособии даны сведения об организации и структуре гербариев, о системах хранения материалов в гербарии, разнообразии ботанических коллекций. Изложены основные современные методические подходы, используемые при сборе, высушивании, монтировании и определении образцов наземных и водных растений, водорослей, мхов, лишайников и грибов. Приводятся краткие сведения по истории гербарного дела и роли гербариев. Описаны структура и системы расположения материала в научных и учебных гербариях.

Для студентов-биологов, аспирантов, исследователей, преподавателей вузов и школ, ботаников-любителей.

УДК 57.082

ISBN 978-5-7996-0842-2

© Уральский федеральный университет, 2013

© Тептина А. Ю., Пауков А. Г., составление, 2013

Предисловие

Работа с гербарием — неотъемлемая часть научной деятельности многих ученых (и не только ботаников). Его сбором, оформлением, определением занимается целый ряд специалистов: физиологи растений, специалисты по фармакогнозии и даже зоологи при определении кормовой базы животных. Это предполагает наличие знаний и умений в области сбора растений, а также оформления и сохранения коллекций.

Источники, содержащие подобную информацию, или не издавались на русском языке (около 15 лет), или труднодоступны и написаны в период, когда компьютерные технологии еще не были столь широко распространены в гербарном деле.

Настоящее пособие содержит необходимую теоретическую и практическую информацию, помогающую студентам освоить основы гербарного дела, начиная со сбора растений и заканчивая компьютерными базами данных. В пособие включены сведения о типовом гербарии, типовых образцах и эксикатах. На практике студенты, как правило, с ними не сталкиваются, однако в серьезной флористической и таксономической работе это существенная часть научных исследований.

Значительная часть пособия посвящена правилам оформления и этикетирования образцов, а также сокращениям, имеющимся на гербарных этикетках и часто представляющим сложности для студентов.

Учебное пособие адресовано студентам, магистрантам и аспирантам и будет полезно в ходе летней полевой практики, при флористических и таксономических работах, а также работе с коллекциями растений.

Для чего нужен гербарий?

Термин «гербарий» (от лат. *herba* — трава) используется в двух смыслах. С одной стороны, гербарий — это коллекции растений, засушенных под прессом и маркированных определенным образом, а с другой — специализированное помещение, а также научная структура, созданная для хранения, обработки и исследования ботанических коллекций или гербария в узком смысле этого слова. Все материалы в гербарии располагаются в систематическом порядке и имеют научное, историческое и образовательное значение [Скворцов].

Гербарии используются для различных целей:

- являются местом хранения типовых образцов, на которых базируется определение ботанических таксонов (видов и родов);
- служат для проверки определения видов растений, водорослей, лишайников и грибов;
- отражают историю сборов видов в разных географических точках в разные годы;
- являются надежным источником данных об особенностях экологии видов, о среде их обитания;
- служат документальным подтверждением миграции видов, в том числе внедрения и распространения инвазивных видов, или свидетельством исчезновения отдельных таксонов в регионе;
- являются научным материалом для исследовательской работы систематиков, морфологов, эволюционистов, экологов и других ученых;
- являются коллекциями образцов для криминалистических, биохимических и молекулярно-генетических, фитогеографических, флористических, созологических и других видов исследований.

Сбор растительных образцов для гербаризации — серьезный и ответственный этап работы любого ботаника. Каждый гербарный образец должен соответствовать целому ряду критериев, определяющих понятие научного гербария. Несоблюдение данных критериев приводит к снижению научной ценности материала, вплоть до невозможности его использования в научных целях. Собирая гербарий, нужно понимать, что этот материал станет основой многих научных исследований, которые будут проводиться не один десяток лет.

История гербаризации растений имеет давние корни. Первоначально растения гербаризировались для травников, содержащих информацию о лекарственных растениях. В травники клеивались высушенные экземпляры растений вместо картинок. В XVI в. растения стали коллекционировать. Метод гербаризации впервые использовал итальянский медик и ботаник Люка Гини. Термин «гербарий» был введен Ж. Турнефором в 1700 г. [Bridson, Forman], впоследствии он использовался Карлом Линнеем и применяется в этом контексте по сей день. Во времена Линнея уже окончательно закрепился способ наклеивания растений на отдельные листы бумаги, а сбор гербария считался важнейшей составляющей работы ботаника. Карл Линней, говоря о значении гербария, подчеркивал: «*herbarium praestat omni icone, necessarium omni botanico*» («гербарий имеет превосходство над любым изображением и необходим каждому ботанику») [Скворцов]. Этот принцип превосходства сохранился до наших дней и реализуется в системе номенклатурных типов, основанной на существовании типовых гербарных образцов таксонов. По сути, ботанические коллекции являются основой таксономических исследований, так как содержат эталоны растительных образцов.

На сегодняшний день гербарии не утратили своей актуальности. Хотя в основе процесса гербаризации лежат классические принципы, использовавшиеся еще в XVII в., гербарные коллекции остаются основой научных исследований. При этом благодаря развитию технических возможностей значительно изменились подходы к хранению, учету и обработке гербарных сборов.

Современный гербарий

Современный гербарий представляет собой хранилище уникальных коллекций засушенных растений.

«Индекс гербариев»

«Индекс гербариев» — это система учета гербариев мира, содержит информацию о всех гербариях и хранящихся в них ботанических коллекциях. Каждому гербарии присваивается *акроним* — международный индекс, аббревиатура, образованная из начальных букв слов и словосочетаний — названия гербария.

Информация о гербариях мира доступна на сайтах гербария Нью-Йоркского Ботанического сада [The New York Botanical Garden], Ботанического института им. В. Л. Комарова [Гербарии России], а также на портале координационно-информационного центра по доступу к генетическим ресурсам [Координационно-информационный центр...].

Специализация гербариев

Большинство гербариев являются универсальными, в них хранится весь поступающий растительный материал. Однако в ряде институтов существуют специализированные гербарные коллекции, собранные по какому-то определенному принципу, например, гербарии Всероссийского НИИ лекарственных и ароматических растений, Института биологии внутренних вод РАН, Всероссийского института растениеводства РАН. Из названий понятно, что целью создания таких коллекций является изучение определенных хозяйственно ценных или специфических групп видов.

Коллекции образцов растений, содержащиеся в гербариях, подразделяются на несколько основных разделов: основной

гербарный фонд (часто в небольших гербариях — региональный гербарий), гербарий учебного фонда (в университетах), гербарий обменного (дублетного) фонда, документальный фонд.

Большинство гербариев мира содержат коллекции региональных флор, лишь немногие гербарии обладают коллекциями растений, представляющими флоры отдельных континентов и частей света, в частности, такие крупнейшие мировые гербарии, как Национальный музей естественной истории (Muséum National d'Histoire Naturelle, Франция, Париж) — 10 000 000 образцов; Нью-Йоркский ботанический сад (New York Botanical Garden, США, Нью-Йорк) — 7 200 000 (рис. 1); Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН (Россия, Санкт-Петербург) — 7 160 000; Королевские ботанические сады Кью (Royal Botanic Gardens, Kew, Великобритания, Лондон) — 7 000 000 и др.



Рис. 1. Здание гербария Нью-Йоркского ботанического сада

В России существует большое количество гербариев разного уровня. Кроме гербария Ботанического института им. В. Л. Кома-

рова РАН (LE)¹ (Санкт-Петербург) (рис. 2), наиболее крупными являются гербарии МГУ (MW) (934 500 листов), СПбГУ (LECB) (700 000 листов), Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН (МНА) (Москва) (610 000 листов), Центрального Сибирского ботанического сада (Новосибирск) (NS+NSK) (535 000 листов).



Рис. 2. Ботанический музей и гербарий низших растений Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург (фото А. Е. Селиванова)

Нередко в крупных гербариях хранятся коллекции, собранные в прошлом известными ботаниками, путешественниками, а также материалы сборов различных экспедиций. Эти сборы представляют значительную ботанико-географическую и историческую ценность. Так, для Урала можно привести сборы О. Клера, П. Н. Крылова и других ботаников.

¹ В скобках даны акронимы гербариев.

В Екатеринбурге существует несколько гербарных коллекций. Самая крупная из них находится в Институте экологии растений и животных (SVER) — включает 127 000 образцов.

Гербарий Уральского федерального университета был создан в 1948 г. по инициативе заведующего кафедрой ботаники В. П. Голубинцевой. Его фонды уже в то время составляли 11 000 листов. В дальнейшем коллекции пополнялись материалами экспедиционных работ сотрудников кафедры, аспирантов, магистров и студентов. В настоящее время ведется работа по структуризации фондового гербария, созданию электронного каталога гербария и базы данных.

В структуре гербария УрФУ выделяют:

1) фондовый гербарий, где находятся коллекции сосудистых растений и лишайников, характеризующие биологическое разнообразие растений Урала, а также некоторых других районов России. Большая часть гербарных коллекций структурирована по системе Энглера и посвящена биоразнообразию сосудистых растений Среднего Урала;

2) учебный гербарий, адаптированный к структуре учебного процесса;

3) отдельно хранятся экспедиционные коллекции других районов России (Приполярный, Северный Урал, Чукотка, Якутия, Приморье, Дальний Восток и др.). Кроме того, в гербарии имеются коллекции лишайников со Среднего, Южного, Северного Урала и Башкирии.

В гербарии имеются сборы П. Н. Крылова, О. Клера, Б. П. Колесникова и А. А. Еленкина.

На сегодняшний день гербарий насчитывает около 30 000 гербарных образцов.

Типовые образцы в современных гербариях

Гербарии, имеющие длительную историю, созданные на основе сборов известных ботаников, обычно содержат большое количество типовых образцов.

Типом называют гербарный экземпляр растения или его детальное изображение, на основании которого описан вид, хранящийся в гербарии или другой ботанической коллекции [Международный кодекс...]. Типовые экземпляры должны тщательно сохраняться. Коллекции типовых образцов обычно хранятся отдельно от остального гербария.

Каждый типовый образец имеет свой протокол. *Протоколом* называются все элементы, связанные с названием, — диагноз, иллюстрации, ссылки, синонимия, географические данные, цитирование типа и других образцов, собранные при первом действительном обнаружении названия нового таксона (рис. 3). К типовым образцам относятся голотип, изотип, паратип и синтип.

***Aspicilia lacunosa* Mer. nova species.**

Словесное въ видѣ небольшихъ свободно живущихъ во мочковъ неправильной сплющенной формы, поверхность вся изрыта неправильными ямками самой разнообразной формы и величины.

Видъ этотъ, благодаря неправильности своихъ очертаній и уродливости строения, не поддающийся описанію ¹⁾, стоитъ пока особнякомъ отъ другихъ. Онъ извѣстенъ мнѣ только по 7 экземплярамъ, собраннымъ *Б. А. Келлеромъ* въ Зайсанскомъ уѣздѣ Семипалатинской области. Всѣ экземпляры стерильны. Цифелль нѣтъ.

Рис. 3. Фрагмент протокола, сделаного К. Мережковским
[Мережковский]

Голотип — это единственный экземпляр или иллюстрация, использованные автором названия и обозначенные им как номенклатурный тип (ил. 1).

Изотип — дубликат голотипа, т. е. часть того же сбора с идентичной этикеткой.

Паратип — образец, цитируемый в протоколе помимо голотипа, обычно с пометкой «паратип», либо в рубрике «Изученные образцы».

Синтип — каждый экземпляр, процитированный в протологе автором названия, если голотип не указан, либо один из двух или большего числа экземпляров, обозначенных им одновременно как типы.

Лектотип — экземпляр или иллюстрация, выбранные впоследствии из синтипов, чтобы служить в качестве номенклатурного типа, если таковой не был указан при обнаружении.

Неотип — это образец, который выбирается для того, чтобы служить номенклатурным типом в том случае, если вследствие утраты или разрушения отсутствуют голотип, лектотип или синтип.

Типовые образцы укладывают в папки. Этот гербарий нуждается в особо бережном хранении. Обычно на его основе создаются виртуальный гербарий (электронные фотографии гербарных листов) и базы данных. На каждый гербарный образец наносится надпись: *holotypus*, *isotypus*, *paratypus* и т. д. (рис. 4, 5).

HERB. UNIV. UPSALIENSIS (UPS) L-591845

Krypt. exs. (Vindob.) 1245

Lecanora goettweigenis Zahlbr.

Austria. Niederösterreich: Austria inferior, Göttweig. Ad saxa arenaria aprica.

alt. 550 m

ISOTYPE

C. Reehinger & F.
Ostermeyer

Basionym reference: Annal. Naturhist.
Hofmuseum, Wien 20: 36(1905).

ISOTYPUS

Рис. 4. Этикетка типового образца *Lecanora (Aspicilia) goettweigenis* Zahlbr.

На этикетке делается ссылка на литературный источник, в котором опубликован протокол (basionym reference) (см. рис. 4).



Рис. 5. Типовые образцы лишайников в гербарии ботанического музея университета г. Упсала

Многие авторы готовили и издавали эксик(к)аты (*exsiccata*) — наборы гербарных образцов, обычно сопровождаемых печатными этикетками с тщательным подбором дублетов так, чтобы они были максимально идентичными и характеризовали данный таксон. Эксикаты рассылались авторами в гербарии; помимо типовых образцов они служат для правильного определения таксонов. Эксикаты хранятся отдельно от типового и фондового гербариев.

Процесс гербаризации растений

Процесс гербаризации растений можно разделить на несколько основных этапов:

- 1) подготовительный — подготовка к проведению полевых работ, подбор необходимого оборудования и материалов;
- 2) сбор растительного материала в полевых условиях;
- 3) подготовка образцов растений; высушивание, монтирование и маркировка гербарных образцов; оформление гербария;
- 4) определение растений;
- 5) инсерация (от англ. *to insert* — вкладывать, вносить в список) гербарных образцов; размещение образцов в гербарии, внесение в базу данных; сканирование и создание виртуальной базы данных.

Оборудование и материалы

Процесс сбора растительного материала является важным этапом в создании гербария и в значительной степени влияет на результат работ. В зависимости от того насколько тщательно был собран образец в полевых условиях, зависит качество полученного гербария. Поэтому нужно уделить особое внимание экипировке для полевых исследований.

Оборудование для гербаризации растений включает гербарный пресс, гофрированный картон, промокательную бумагу и/или листы газет, два затяжных ремня или веревку для фиксации пресса, два листа фанеры.

Гофрированный картон должен быть нарезан так, чтобы внутренние отверстия располагались параллельно широкой стороне картона, что в дальнейшем облегчит высушивание растений.

Для сушки растений понадобится дополнительный набор промокательной бумаги или газет, листы гофрокартона и обогреватель.

Отправляясь на полевые работы необходимо подготовить:

1) для сбора образцов растений, грибов и мхов — резак, секатор, нож, надежную лопатку, перчатки;

2) для сбора водных растений и водорослей — емкости для образцов, сачки, грабельки с длинными ручками, якорьки, драги;

3) для сбора лишайников — молоток, зубило, топорик, нож;

4) для сбора грибов-макромицетов — корзину или другую емкость, нож с широким лезвием, фольгу или вощеную бумагу, пластиковые или картонные коробки разных размеров, стандартную шкалу цветов, пилку или топорик;

5) полевой дневник, карандаши, ручки, этикетки для образцов, карманную лупу, фотоаппарат;

6) листы промокательной бумаги или газеты, конверты для образцов, гофрированный картон, гербарный пресс, ремни или веревку, полиэтиленовые пакеты или мешки разных размеров, этикетки;

7) топографические карты, GPS-навигатор, компьютер, бинокль;

8) если ваш лагерь располагается на стационаре, вам пригодится сушильный шкаф или обогреватель.

Пресс для гербария

Существует два типа гербарных прессов — переносной и стационарный. Принцип работы у всех прессов один и тот же — обеспечить плотное равномерное спрессовывание растительного материала в процессе сушки. В процессе прессования необходимо получить наиболее плоские, плотно прилегающие к гербарным листам образцы растений. Особенно сложно этого добиться при изготовлении гербария крупных растений, а также растений, содержащих крупные мясистые органы (корни, корневища, стебли и др.).

Наиболее употребляемыми являются переносные прессы, предназначенные для высушивания небольшого количества растительного материала. В крупных гербариях могут использоваться стационарные прессы, имеющие специальные рычаги для регулирования давления на пачки с гербарием; их используют для гербаризации большого количества экземпляров одновременно (ил. 2).

Переносной пресс для гербария представляет собой две жесткие ячеистые пластины, которые могут быть изготовлены из любого прочного материала. Часто используются деревянные или металлические решетки, а также деревянные рамки с натянутой на них сеткой (рис. 6, 7). Можно использовать и подходящие по размеру листы фанеры, но они менее функциональны с точки зрения вентиляции гербария.

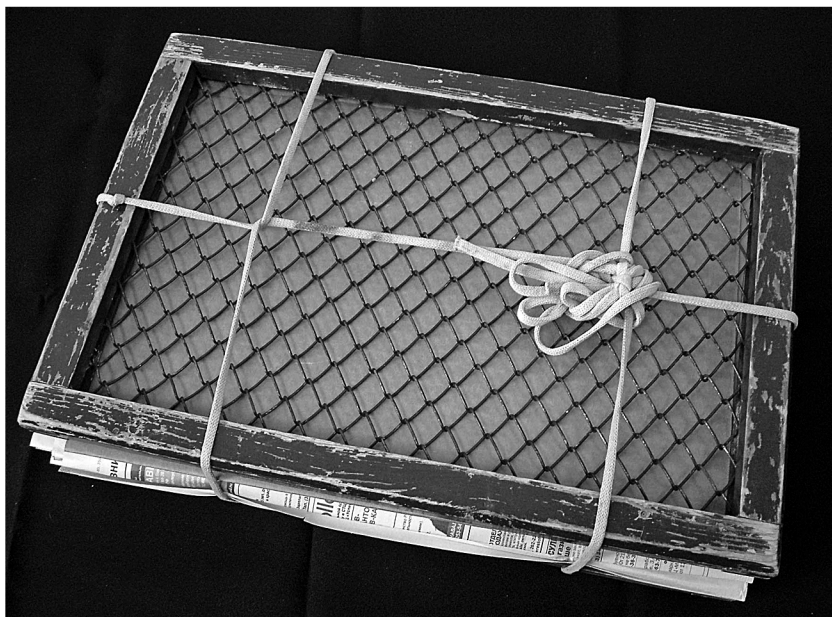


Рис. 6. Деревянная пресс-сетка

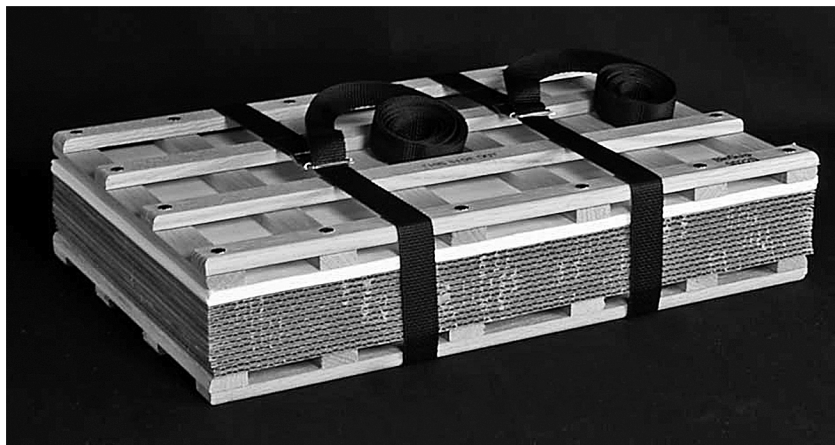


Рис. 7. Деревянный пресс с комплектом материалов для гербаризации [BioQuip products]

Размер гербарного пресса обычно превышает размеры гербарных листов, оптимальным считается гербарный пресс 35×45 см [Woodland]. Для фиксации используют затяжные ремни или веревки, в некоторых прессах предусмотрены отверстия для вкручивания фиксирующих болтов.

Полевой дневник

Полевой дневник предназначен для фиксации данных о собранном образце. При сборе материала каждый экземпляр необходимо снабжать полевой (временной) этикеткой или же вносить соответствующие записи непосредственно на поля газеты, в которую собрано растение. Второй вариант является менее приемлемым, так как при сушке гербария и смене рубашек информация может быть безвозвратно потеряна.

В полевой этикетке нужно отметить всю информацию о собранном экземпляре — название или порядковый номер образца, дату сборов, местообитание, местонахождение и другие параметры. Такая этикетка может быть приготовлена заранее.

К ней можно приделать нитку, с помощью которой впоследствии этикетка будет привязываться к образцу. До выхода в поле можно вписать общие данные о дате сбора, местонахождении, коллекторах. Остальная информация вписывается непосредственно в полевых условиях, что значительно облегчает сбор материала. В поле к собранному образцу прикрепляется этикетка, затем образец помещается в пакет или в газетные листы [Скворцов]. Этикетка также должна быть надежно закреплена на образце. В полевой этикетке можно записать только номер собранного образца, а всю остальную информацию занести в полевой дневник.

Нередко бывают случаи, когда гербарные образцы не этикетированы вовсе. Все образцы из одного местообитания закладываются в одну обложку, на которой фиксируются характеристики места сбора. Но это не исключает необходимости вносить информацию в полевой дневник [Там же].

Способ полевого этикетирования выбирается каждым исследователем в зависимости от тех задач, которые перед ним стоят. Многие со временем вырабатывают свою систему, которой придерживаются всю жизнь.

Данные об образце с особой тщательностью вносятся в полевой дневник. Записываются дата сбора, местонахождение (географическое название места или расстояние до определенной точки, населенного пункта), данные GPS (Global Positioning System), номер коллекции, если возможно, ботаническое название или порядковый номер образца, описание генеративной части, особенно цветков, которые могут изменить цвет после сушки. Необходимо тщательно рассмотреть детали морфологического строения с использованием карманной лупы и также занести их в полевой дневник. При необходимости можно сделать фото собранного растения, также записав номер фотографии в полевом дневнике. В полевом дневнике необходимо отразить особенности местообитания вида и его экологию, обилие вида.

Недостаточная информация о собранном образце снижает научную значимость гербария.

Топографическая карта и прибор GPS необходимы для более точного отображения местонахождения данного экземпляра; отметив широту и долготу местности, вы можете в дальнейшем без труда найти точку сбора как на местности, так и на карте. Кроме того, GPS-координаты сейчас вносятся в современные базы данных гербариев и позволяют строить карты распространения вида.

Обычно собирают более одного экземпляра растения, при этом всем им присваивается один и тот же номер.

Таким образом, в полевой дневник необходимо занести следующие данные:

1) номер образца. Это серийный номер, который коллектор присваивает образцу. Как правило, он сам выбирает способ нумерации образцов. Она может начинаться с 1 и продолжаться до бесконечности; можно в номер образца включать год, месяц, когда проводились сборы, или сокращенные наименования пункта сбора, или сокращение фамилии автора сбора (например, 010612-01, DVUR_1500, Paukov7656) и др. Главное условие — все номера должны быть уникальными и не должны повторяться во времени;

2) название растения. Это важно, поскольку помогает коллектору помнить об отдельных образцах, даже если этикетки были утеряны или случайно перемешаны. Если вам не известно название вида, иногда бывает полезно присвоить произвольные названия (например, «фиалка с длинными голыми листьями» или «*Aspicilia cinerea bullata dark*»), которые ассоциировались бы у вас с этим видом. Это позволит не собирать лишние экземпляры одного и того же растения;

3) местонахождение. Информация о местонахождении должна быть как можно более полной, содержать название ближайшего населенного пункта или географические названия (название города, дороги, рек и т. д., направление движение и расстояние от этих объектов, широту и долготу);

4) описание. Включает всю информацию о растении, особенно ту, которую вы не сможете получить, глядя на высушенный образец: высоту растения, тип коры, направление роста

побегов, характеристику подземных органов. Особенно важно отметить окраску цветков и плодов, которые при высыхании могут изменяться;

5) местообитание. Включает основные характеристики экотопа (освещенность, влажность, уровень грунтовых вод, наличие затенения и др.);

6) дату сбора;

7) имя коллектора;

8) примечания. Здесь вы можете отметить некоторые особенности, которые позволят в дальнейшем напомнить об образце, а также отметить название растения и номер хранения в гербарии.

Затем данные из полевого дневника заносятся в базу данных компьютера, для этого можно использовать электронные таблицы или специальные программы.

Сбор и подготовка растений к гербаризации

Сбор растений для гербария является важным этапом процесса гербаризации. С одной стороны, должны быть соблюдены этические нормы сбора, с другой — необходимо собрать образцы растений в максимальном соответствии с требованиями сбора гербария.

В первую очередь убедитесь, что вы находитесь в месте, где можно легально собирать растения. Сбор растений на территории особо охраняемых природных территорий — ООПТ (заповедник, национальный, природный парк, ботанический сад) — разрешен только с научными целями и после согласования с администрацией ООПТ. Не собирайте растения на частных территориях или делайте это только с разрешения владельца.

Будьте консервативны и собирайте только то, что вам действительно необходимо в соответствии с задачами вашего исследования. Предварительно ознакомьтесь со списками редких и охраняемых видов исследуемого региона. Их, если это возможно, вообще лучше не собирать, а сфотографировать и зафиксировать в полевом дневнике географические координаты находки. Эта информация в дальнейшем может быть полезной.

Прежде чем собрать тот или иной экземпляр, постарайтесь оценить размеры популяции вида. Не собирайте растения, если количество особей ограничено десятками штук. Никогда не собирайте единичные для данного места экземпляры.

Сбор гербария должен быть оправдан и целесообразен. Не собирайте редкие растения во время учебной практики. Если вы не можете принять решение, нужно ли собирать это растение или нет, спросите у вашего преподавателя.

Сбор растений в поле осуществляется в пластиковые пакеты соответствующего размера. Мелкие растения, которые легко могут

быть повреждены или затеряться среди более крупных растений, собирают отдельно в небольшие пакетики. В пакеты вкладываются этикетки, содержащие ботаническое название вида, или порядковый номер неизвестного образца, место сбора материала, дату сбора и фамилию коллектора. Пакеты с растительным материалом, собранным в одной точке, укладывают в крупные мешки и маркируются.

Особое внимание нужно обращать на технику безопасности при сборе растений. Сбор некоторых растений должен производиться с особой осторожностью. Не забывайте, что представители таких семейств, как лилейные, лютиковые, зонтичные, волчегонниковые, молочайные и др., а также некоторые грибы могут вызывать отравления и ожоги. При необходимости пользуйтесь перчатками. Не используйте ножи, которыми вы собираете растения, для пищевых продуктов! Тщательно мойте руки! Не пробуйте неизвестные плоды и другие части растений!

Ряд растений имеют острые режущие листья, различные колючки и шипы, которыми также можно легко пораниться. В этом случае необходимо незамедлительно продезинфицировать рану и заклеить ее пластырем.

Голосеменные и цветковые растения

Для гербаризации в поле проводится тщательный отбор растительного материала. Выбирайте развитые типичные экземпляры. Растительный образец должен соответствовать ряду параметров:

- 1) в качестве образца может быть собрано растение целиком (вместе с корневой системой), чтобы оно входило на гербарный лист. При этом для рационального размещения растительного материала на листе допускаются сгибание образца (в форме V, N или Z) (рис. 8) и разрезание побегов. Более крупные экземпляры могут гербаризироваться частями на отдельных листах, собранных в единую папку. Мелкие экземпляры обычно закрепляют по нескольку штук на одном гербарном листе;

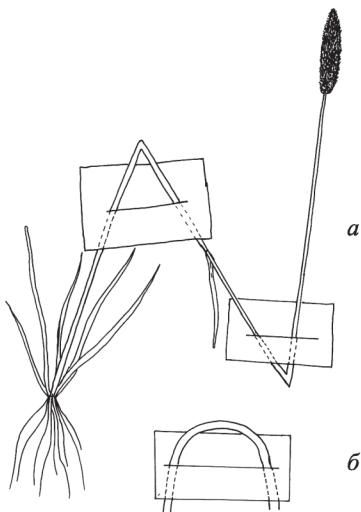


Рис. 8. Способы сгибания растительного образца:

- a* — правильно,
б — неправильно

2) обязательным условием гербаризации является сбор типичного с морфологической и биометрической точек зрения экземпляра растений, т. е. соответствие собранного образца основным характеристикам вида — с развитыми зрелыми листьями и побегами, характерной формой роста, имеющими четкое листовое расположение и систему ветвления;

3) убедитесь, что выбранный экземпляр имеет цветы и/или плоды, часто крайне необходимые для определения. Стерильные растения очень трудно идентифицировать. В противном случае выберите цветущий

экземпляр растения или дополнительно соберите цветущие и/или плодоносящие побеги. Если такой возможности нет, можно собрать растительный образец и без цветов/плодов, достаточно опытный ботаник сможет помочь вам с определением растений в вегетативном состоянии;

4) при сборе крупных растений, таких как кустарники и деревья, гербаризируются отдельные зрелые побеги. Срежьте один или два небольших побега, соответствующих размеру гербарного листа. Если можно, соберите также побеги с цветами и/или плодами, а также укороченные, молодые и порослевые побеги. Если растение двудомное, необходимо собрать побеги с мужских и женских экземпляров растения. Нередко особь, с которого собирается образец, маркируется для повторного сбора материала в другие сезоны;

5) травянистые растения собираются обязательно с корневой системой, очищенной или промытой от частиц почвы. Старайтесь

тщательно выкапывать корни, корневища, луковицы и другие подземные части растения. Для этого необходимо иметь хорошую лопатку или крепкий нож. Можно попытаться размочить почву вокруг корней, пролив ее водой. Осторожно удалите остатки почвы;

б) не следует собирать больные и угнетенные растения. Не собирайте растения, поврежденные насекомыми. Бывают, однако, и исключения, когда видоспецифичные паразиты или характерные повреждения позволяют определить вид-хозяин. Например, стерильный накипной лишайник *Mycoblastus fucatus* (Stirt.) Zahlbr. часто поражается дрожалковым грибом *Tremella lichenicola* Diedrich, благодаря наличию которого может быть легко узнан. Лишайник *Cladonia norvegica* Tønsberg & Holien можно определить благодаря насекомым, повреждающим слоевище, в результате чего на нем образуются красноватые точки. В случае здоровых образцов их часто очень трудно отличить от других, более распространенных видов, например *Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng.;

7) крупные мясистые части растений опускают на несколько минут в кипяток или проглаживают утюгом. Клубни и луковицы разрезают вдоль и опшаривают их кипятком.

Значительное внимание нужно обращать на особенности сбора отдельных систематических групп растений, связанные с использованием диагностических признаков в процессе определения. Так, при сборе осок с особой тщательностью выкапывают корневую систему, выбирают экземпляры с хорошо развитыми соцветиями. Представителей семейств лютиковых, гвоздичных, зонтичных, сложноцветных определяют по признакам цветков и соцветий. Обязательно наличие плодов и семян при определении маревых, крестоцветных, зонтичных, бобовых и сложноцветных. Наличие и особенности прикорневой розетки учитываются при определении фиалковых, крестоцветных, зонтичных, сложноцветных и др. Форма листовых пластинок является важным признаком при определении представителей семейства крестоцветных, сложноцветных, зонтичных, розоцветных и др. Растения из семейства ивовых лучше собирать дважды за сезон — весной, когда растения цветут, и после распускания листьев. Собирать хвойные нужно

обязательно с шишками, величина, форма и консистенция чешуй которых являются часто более важными для определения видов, чем особенности строения хвои и корки.

Плауны, хвощи и папоротники

Гербаризация плаунов не представляет особых проблем, они легко поддаются высушиванию. Плауны собирают целиком, выбирая экземпляры с развитыми спороносными колосками. Необходимо поместить плауны вместе с остальными растениями в гербарный пресс, это позволит получить отличный гербарный образец.

Хвощи обычно выкапываются с корнями, стараются выбирать экземпляры со спороносными побегами. Нужно иметь в виду, что у ряда представителей (например, *Equisetum arvense* L.) имеются две генерации побегов, весной появляются спороносные, а летом — вегетативные, у других спороносный колосок развивается на побеге весной, а в начале лета уже может отвалиться. Это обычно не создает особых проблем при определении, так как большинство ключей основаны на строении побегов и характере зубцов влагалища. При высушивании стебли многих хвощей сплюсциваются, полости стебля становятся слабозаметными. Поэтому в полевом дневнике можно зарисовать схему строения полостей на поперечном срезе стебля хвоща. Побеги некоторых видов могут разламываться на отдельные членики.

Значительных навыков требует гербаризация папоротникообразных. Это прежде всего касается крупных лесных папоротников, имеющих мощное укороченное корневище и длинные перистые листья. Такие виды разделяют на части и закладывают в отдельные рубашки либо удаляют части листовых пластинок. Оставшиеся части должны отражать строение листовой пластинки.

При сборе папоротников необходимо выбирать экземпляры, имеющие развитые вайи с сорусами. Ряд видов имеют отдельные спороносные и вегетативные вайи на одном растении. Важным для определения папоротников являются подземные органы,

корневища, они могут быть укороченными или длинными разветвленными.

Старайтесь закладывать папоротники сразу в месте сбора. Их листья быстро теряют влагу и скручиваются, в дальнейшем это очень затрудняет процесс расправления. Толстые укороченные корневища лучше разрезать вдоль и удалять перекрывающие друг друга листовые пластинки, сохранив черешки.

Мохообразные

Сбор мохообразных предполагает сбор целых куртинок плотно растущих побегов для верхоплодных или отдельных побегов для бокоплодных мхов, при этом субстрат обычно не собирается, однако информацию о нем (вид дерева, древесина, почва, тип каменистого субстрата) обязательно нужно отметить на этикетке. Немаловажным для определения является сбор растений с органами спороношения. Некоторые представители (например, из рода *Bryum*) очень сложно определить без коробочек. Для сбора мхов необходимо заготовить большое количество пакетов, изготовленных по образцу (рис. 9).

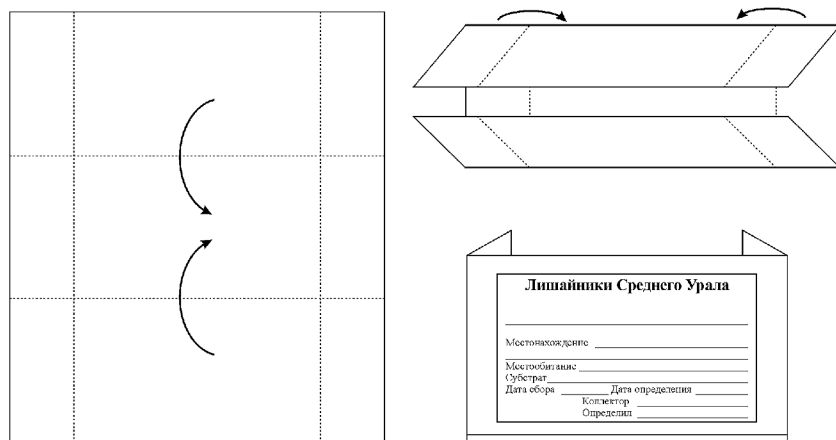


Рис. 9. Бумажный пакет для сбора мхов и лишайников

Сбор мхов может производиться также в полиэтиленовые пакеты, снабженные соответствующими этикетками. Мхи достаточно устойчивы к загниванию и могут храниться в таком пакете некоторое время. Но позже собранный материал обязательно помещают в бумажные пакеты, на которых подписывают детальные характеристики местообитания вида. В описании отмечают местообитание (если на дереве — на стоящем стволе или поваленной древесине; указать, на какой высоте от поверхности почвы, характер поверхности ствола; если это напочвенный мох — характеристики почвы, степень и режим увлажнения, сопутствующие виды высших растений, характер микрорельефа). Необходимо внимательно просматривать сборы и разделять виды, растущие в одной куртинке, в отдельные пакеты. При высыхании куртинок это сделать будет труднее, но вы всегда можете размочить собранный материал. Для этих растений не используют гербарный пресс. В дальнейшем образцы высушиваются непосредственно в пакетах.

Лишайники

Сбор лишайников, так же как и мхов, можно производить практически круглогодично, и этим они выгодно отличаются от многих растительных организмов: среди лишайников нет однолетних видов, диагностические особенности и численность талломов не изменяются в зависимости от сезона. Поэтому полевые работы для лишайнолога могут начаться еще в апреле и закончиться только после выпадения снега или вообще продолжаться круглогодично.

Для лишайников, так же как и для мхов, необходимо из жесткой бумаги по приведенной схеме изготовить пакетики для сбора (рис. 9). Лучше, если их величина будет не менее 10×15 см. Для эпилитных или объемных лишайников желательно использовать бумажные мешочки, которые заранее склеивают из той же бумаги, оставляя одно отверстие с узкой стороны (рис. 10). Пакетики лучше не экономить. Сразу монтировать на них гербарную этикетку не обязательно, однако во время полевых работ не забудьте занести на пакетик подробные данные о географическом положении точки

сбора (область, район, окрестности населенного пункта, в идеале — с координатами), фитоценозе (например, типе леса), субстрате, дате сбора, номер образца.

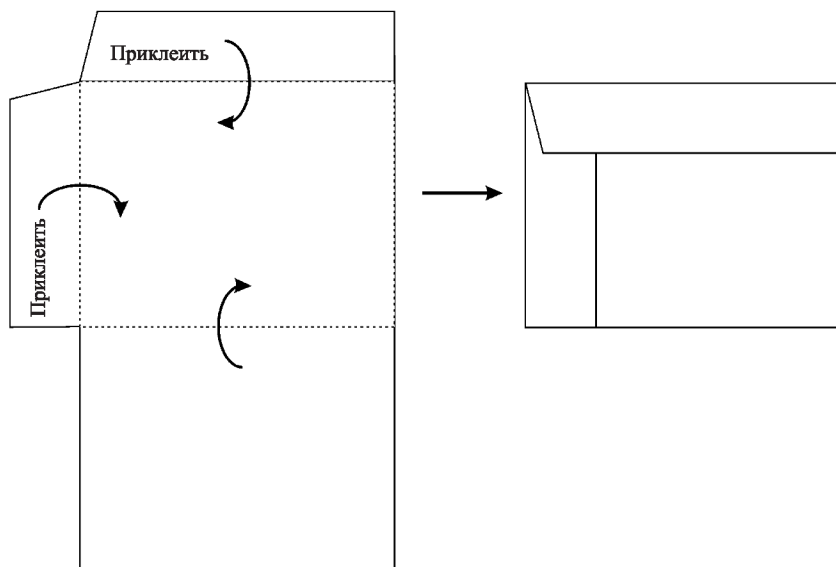


Рис. 10. Бумажный пакет для сбора лишайников, мхов и грибов

Перед полевыми работами лучше предварительно познакомиться с коллекциями, собранными в исследуемом районе ранее. Это, во-первых, ориентирует, на какие группы следует обратить внимание, что ранее не было исследовано; во-вторых, даст возможность оценить разнообразие лишайников и лучше подготовиться к их сбору.

Собрать небольшую коллекцию макролишайников (кустистых и листоватых) — задача, которую может выполнить даже неспециалист, однако полное выявление видового состава предполагает длительные исследования с тщательным изучением всех экологических групп и жизненных форм. Самыми многочисленными являются накипные лишайники, они составляют около 60 % видового состава. Обнаружение и идентификация представителей именно этой группы представляют наибольшую сложность

(и одновременно наибольший интерес). Среди корковых лишайников распространены виды, которые могут быть обнаружены с помощью хорошей лупы, а некоторые найдены только случайно — на одном куске коры или камня с другими, более крупными экземплярами. Поэтому следует обращать внимание на мелкие пятнышки на субстрате (они могут являться плодовыми телами накипных видов), изменения цвета коры, древесины или камня (это может быть признаком развития погруженного слоевища).

Техника сбора лишайников зависит от жизненной формы: кустистые и крупные листоватые формы можно собирать без субстрата, но при этом обязательно обращать внимание на то, чтобы в коллекцию попали и базальные части слоевища, поскольку для определения, например, видов р. *Usnea* и *Bryoria* они необходимы. Мелкие листоватые и особенно накипные лишайники невозможно отделить от субстрата без повреждения, поэтому их собирают обязательно с кусочком коры или камня. В один пакет можно положить образцы эпифитов с одного уровня над поверхностью почвы либо эпилиты с одного участка каменистого субстрата. Очень важно, чтобы кусочки субстрата не были очень маленькими, так как в образец могут не попасть периферические участки таллома, апотеции, соредии, изидии, очень важные для идентификации вида. Не кладите в один пакет много камней с лишайниками, поскольку каменистый субстрат может поцарапать образцы!

Если во время полевых сборов стоит сухая погода и крупные кустистые лишайники ломаются при попытке положить их в пакет, их можно размочить и засушить в расплюсненном состоянии: вторично увлажненные, если это необходимо, они снова приобретут свою первоначальную форму. Бутылочка с водой также пригодится при сборе некоторых эпилитных лишайников — представителей сем. *Umbilicariaceae*, а также *Collema*, *Leptogium*, которые не ломаются и значительно легче отделяются от субстрата в размоченном состоянии.

Коллекция, даже неопределенная, представляет большую научную ценность, особенно если материал собран в отдаленных малодоступных районах, повторное посещение которых

в дальнейшем будет затруднительно, поэтому нужно приложить усилия для ее сохранения. Необходимое условие сохранности коллекции лишайников — ее высушивание. Образцы, длительное время остающиеся сырыми, поражаются плесневыми грибами, способными полностью уничтожить сборы. При транспортировке сухих лишайников необходимо проявлять осторожность: кустистые и листоватые виды становятся очень хрупкими, поэтому их нужно оберегать от сильных механических воздействий. Для предотвращения разрушения образцов лишайников в коллекциях объемные образцы помещают в жесткие картонные коробочки, которые можно склеить самостоятельно; для более мелких лишайников в пакетик с образцом можно положить тонкий поролон, бумажные салфетки или мягкие бумажные полотенца.

Водные макрофиты

Ряд авторов [Белавская] включают в понятие макрофитов все крупные, видимые глазом водные растительные организмы вне зависимости от их систематического положения. Наряду с высшими водными сосудистыми растениями к этой группе относятся харовые водоросли и скопления нитчатых зеленых водорослей (*Cladophora*, *Spirogyra*, *Rhizoclonium*).

Гербаризация водных растений и крупных водорослей может вызвать некоторые трудности. Эти растения имеют очень нежную структуру, часто тонкие, даже нитевидные листья и мелкие цветки. Сбор растений проводят в емкости, наполненные водой. Собранные растения маркируются пронумерованными этикетками, подробная информация о которых заносится в полевой дневник.

Сбор макрофитов бывает затруднен в связи с глубиной и наличием течения в водоеме. Для облегчения работ используют различные приспособления, позволяющие зацеплять подводные растения под водой и вытаскивать их наружу. Самым простым приспособлением является сачок, хотя он не всегда эффективен. Можно использовать небольшие трех- и шести зубчатые грабельки на длинном шесте. С их помощью удобно доставать погруженные

макрофиты, а также некоторые виды с плавающими листьями. Якорьки-кошки на веревке используют для сбора донных макрофитов. Очень эффективно использование различных драг (рис. 11) [Голлербах, Полянский; Садчиков, Кудряшов].

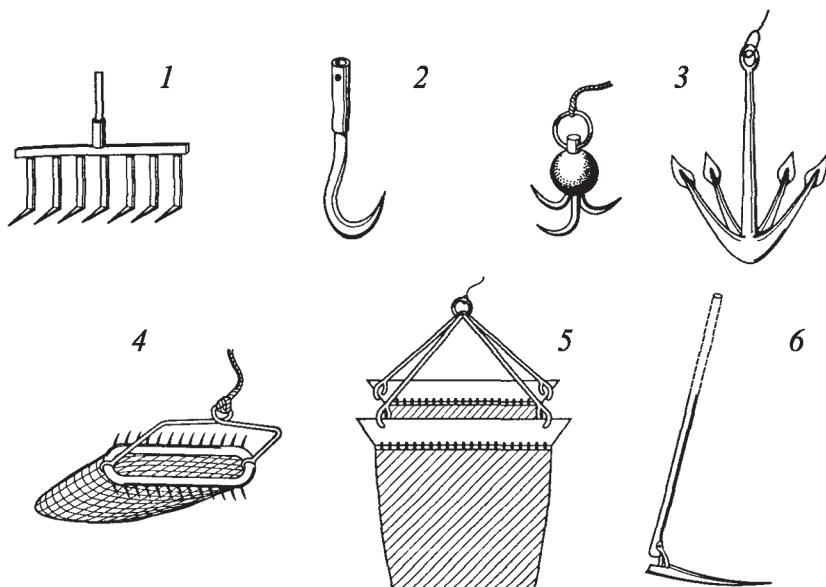


Рис. 11. Приспособления для сбора прибрежно-водных растений:

1 — грабельки; 2 — серпообразный нож; 3 — якорьки-кошки; 4 — драга Раменского (ширина 35 см); 5 — гидробиологическая драга; 6 — коса [Садчиков, Кудряшов, с. 39]

Водные растения не имеют механических тканей и, вынутые из воды, сразу теряют свою форму, повисают, что значительно затрудняет процесс распрямления. Поэтому часто используют способ распрямления таких растений непосредственно в воде. Растения помещают в плоскую емкость, наполненную водой. Под растением размещают лист плотной бумаги, на котором распрямляют растительный образец. Лист бумаги вместе с растением аккуратно вынимают из воды, позволяя ей стечь, а излишки влаги на листе удаляются бумажными полотенцами. Сверху образец накрывается

вощенной бумагой и закладывается в газеты. Вощенная бумага затрудняет процесс высушивания, но препятствует прилипанию тонких частей растения к газете. Если расправляют экземпляры с крупными листовыми пластинками, вощеную бумагу можно не использовать. Газеты помещаются в гербарный пресс.

Грибы-макромикеты

К группе грибов-макромикетов относятся шляпочные грибы, рогатики, ежовики, дискомикеты, гастеромикеты, трутовые грибы и др.

Технологии сбора, обработки и хранения грибов разных систематических групп значительно отличаются. Необходимо тщательно выбирать время сбора, так как представители многих семейств появляются в определенное время года. Лучше не собирать грибы в сырую погоду, это может усложнить процесс их высушивания [Скворцов].

Плодовые тела шляпочных грибов собирают целиком с ножкой, сохраняя основание ножки, часто имеющее важное диагностическое значение. Эти грибы очень хрупки и быстро теряют тургор во время транспортировки и хранения, мнутся и ломаются. В процессе сушки они теряют значительное количество влаги, что приводит к серьезным изменениям окраски и формы образца.

Необходимо собирать по несколько экземпляров плодовых тел грибов, стараясь охватить все стадии развития гриба. Старайтесь тщательно записывать признаки образца, а также сфотографируйте собранный экземпляр со всех сторон, а также группу плодовых тел (например, «ведьмины круги», ряды, группы), сделав соответствующие пометки в полевом дневнике. В полевом дневнике наряду с характеристиками местообитания отмечаются особенности окраски и поверхности шляпки и ножки, цвет гименофора, наличие кольца на ножке, изменение окраски плодового тела при прикосновении, на срезе, цвет млечного сока, запах и др. Для лучшего сохранения собранных образцов их можно хранить в холодильнике в течение суток.

Собранные грибы лучше разложить отдельно друг от друга в пластиковые или картонные коробки с крышками или завернуть в фольгу или вощеную бумагу и уложить в корзину или другую емкость. Использование фольги или вощенной бумаги позволит предотвратить загрязнение материала спорами других видов и исключит деформацию сборов. Обычные бумажные пакеты не всегда удобны, поскольку плодовые тела могут содержать много воды. В каждую коробку вкладывается этикетка, содержащая информацию об образце.

Трутовые грибы собирать значительно легче. Для этого необходимо иметь крепкий нож, пилку или топорик. Плодовые тела срезаются вместе с кусочками коры, этот признак используется в ключах для определения. Собранный материал складывают в такие же пакеты, в которые собирают лишайники и мхи. Трутовые грибы хорошо сохраняют форму, но также могут изменить окраску в процессе сушки.

При сборе грибов-макромицетов необходимо собрать образцы спорового порошка (споровые отпечатки). Базидиомицеты выкладывают гименофором вниз на лист бумаги в прохладное место на 12–24 ч, образец накрывают сверху банкой. У шляпочных грибов предварительно срезают ножку, оставляя пенек 0,5–1 см, препятствующий контакту гименофора с бумагой. Необходимо выбрать темную бумагу для видов с белыми спорами и белую — для темноокрашенных спор. Аналогично готовится споровый отпечаток аскомицетов и дискомицетов, но гименофор нужно размещать как можно ближе к листу бумаги [Гербарное дело].

Сбор и подготовка материала для тематических гербариев, живых и карпологических коллекций

Кроме гербария растений, отражающего флористическое разнообразие географических точек, нередко необходимо собирать гербарии, затрагивающие те или иные биологические аспекты. Так, нередко стоит задача собрать гербарии жизненных форм, разнообразия видов определенных экотопов, экологических групп

видов (например, гербарий растений засоленных местообитаний), возрастных состояний видов, морфологический гербарий и многие другие.

Обычно эти гербарии создаются с учебно-просветительскими целями или при проведении конкретных научных исследований. В большинстве случаев техника гербаризации тематических гербариев принципиально не отличается от обычной.

При сборе материала семян и плодов для карпологических коллекций стоит задача сохранения их целостности. Особые затруднения могут вызвать крупные мясистые плоды, требующие специальных подходов к высушиванию.

В карпологических коллекциях хранятся шишки голосеменных растений, разнообразные плоды и семена цветковых растений. Отдельные сборы могут отражать разнообразие морфологического строения и способов образования и распространения семян. Нередко в них хранятся семена и плоды, отличающиеся своими размерами или другими особыми свойствами (например, плод сейшельской пальмы — самый крупный плод в мире (ил. 3), плод энтады — самый длинный плод и др.). Для размещения объемных образцов используют разнообразные по размеру коробки. Семена в коллекциях обычно размещают в стеклянные пробирки с плотными пробками и соответствующей этикеткой (ил. 4).

В некоторых крупных гербариях представлены коллекции древесины деревьев, кустарников и лиан (ил. 5), а также спилы стволов древовидных папоротников, голосеменных и покрытосеменных растений, из них формируются дендрологические коллекции.

Палеоботанические коллекции содержат ископаемые остатки различных частей древних растений. Обычно это отпечатки листьев, а также коры, плодов, семян и даже цветков, а иногда и достаточно хорошо сохранившиеся окаменевшие объемные части растений. Такие коллекции важны не только в целях реконструкции флоры древних эпох и изучения экологии видов, но и для выявления эволюционных изменений в отдельных таксонах на морфологическом и анатомическом уровне.

Нередко в гербариях существуют отделы для хранения живых коллекций. Например, коллекции живых культур, в том числе и альготеки — коллекции живых микроскопических водорослей (ил. 6), а также криобанки семян.

Сбор и хранение образцов с использованием жидких консервантов

Не всегда традиционно высушенный гербарный материал позволяет максимально полно отразить особенности живых организмов. Нередко требуется объемное сохранение образцов в сухом или влажном состоянии. Таким способом фиксируются грибы, водоросли, миксомицеты. Образцы, зафиксированные жидкими консервантами, часто бывают полезным дополнением к сухому материалу.

Сначала растительный материал помещают в фиксирующую смесь. Цель фиксации — быстрое умерщвление тканей, при котором происходит минимальное искажение их строения. В качестве фиксатора используют смесь ледяной уксусной кислоты и 70 % этанола в соотношении 1:18, так как она не содержит опасного для здоровья формалина. После фиксации в течение 2–3 дней образцы помещают для хранения в 70 % этанол или другую консервирующую жидкость. Этанол является наиболее распространенным консервирующим раствором. Менее концентрированный не позволяет сохранять достаточную плотность образца, более концентрированный делает образец ломким. Сначала растения заливают 40 % спиртом, который в дальнейшем заменяют на 70 %.

Нередко используют более сложные консервирующие жидкости, содержащие добавки, улучшающие хранение. Современные консервирующие смеси содержат глицерин, который предотвращает излишнюю хрупкость тканей. В мировой практике используется модифицированная смесь Кью: смесь этилового спирта, формалина, глицерина и воды в соотношении 10:1:1:8 [Гербарное дело].

Для постоянного хранения материал в дальнейшем можно поместить в копенгагенскую смесь (70 % спирта, 27 % воды и 3 % глицерина).

Коллекцию следует регулярно проверять на предмет испарения и добавлять консервирующую смесь, где это необходимо. Если испарение превышает 10 %, смесь следует полностью заменить [Гербарное дело].

Зафиксированный материал лучше всего хранить в стеклянных емкостях с притертыми стеклянными крышками. Используют и банки с пластиковыми крышками, но эти крышки имеют короткий срок службы. Не стоит закрывать емкости металлическими крышками, подверженными коррозии [Там же].

Емкости нумеруют и размещают в металлических шкафах. Весь зафиксированный материал должен иметь ссылки на соответствующие гербарные образцы (если таковые имеются).

Фиксация в жидких консервантах обладает некоторыми недостатками. При таком способе хранения изменяется окраска образцов, кроме того, становится невозможным проведение качественных химических реакций, используемых для определения видов. Наиболее целесообразно сохранять таким способом образцы для морфологических, анатомических, цитологических исследований, а также в учебно-просветительских целях.

Техника прессования и высушивания

Сушка растений

Основная задача, стоящая при сборе свежего растительного материала, — максимально быстрое его высушивание. Это позволит предотвратить заражение образцов грибами и сохранить естественный цвет растения.

Если времени достаточно и полевые условия сбора подходящие, можно проводить закладку растений непосредственно в поле с использованием гербарной папки. Закладку проводят в свернутые пополам промокательную бумагу или листы газет. Бумага должна быть рыхлой, хорошо впитывающей влагу. Не следует использовать лошеную, крафтовую или гляцевую бумагу.

Листы бумаги, в которые закладывают образцы растений, называют рубашками. Размер рубашек не должен превышать размеры гербарного пресса. Так, стандартный свернутый газетный лист имеет размер 42 × 30 см, что вполне соответствует размерам гербарного пресса. Необходимо иметь достаточный запас рубашек для их смены. Регулярная смена рубашек обеспечит быстрое и качественное высушивание растительного материала.

Чаще всего, в связи с плохими погодными условиями или недостатком времени, не удается проводить гербаризацию на месте сбора, в этом случае растения собираются в пластиковые пакеты, а впоследствии их закладывают в пресс. Для того чтобы растения не потеряли тургор, в пакеты закладывают листы смоченной газетной бумаги, сами пакеты плотно завязывают. Это особенно актуально в жаркие дни. В таком состоянии, в зависимости от вида, растения могут сохраняться до двух суток. В случае если нет возможности заложить образцы в гербарный пресс в день сбора, можно на ночь поместить растения в холодное место. Ветки

древесных растений могут быть помещены в емкости с водой, это может привести к распусканию почек [Скворцов].

При закладке гербария растительные образцы укладывают в сложенную газету между слоями промокательной бумаги и листами гофрированного картона. Газеты и промокательная бумага предназначены для удаления влаги с поверхности образцов. Гофрированный картон позволяет улучшить циркуляцию воздуха в прессе и высушить растения в плоском состоянии. Заполненный гербарный пресс представляет собой сэндвич с постоянно чередующимися слоями гофрокартона, промокательной бумаги и/или газет, заключенных между двумя деревянными рамами (рис. 12).

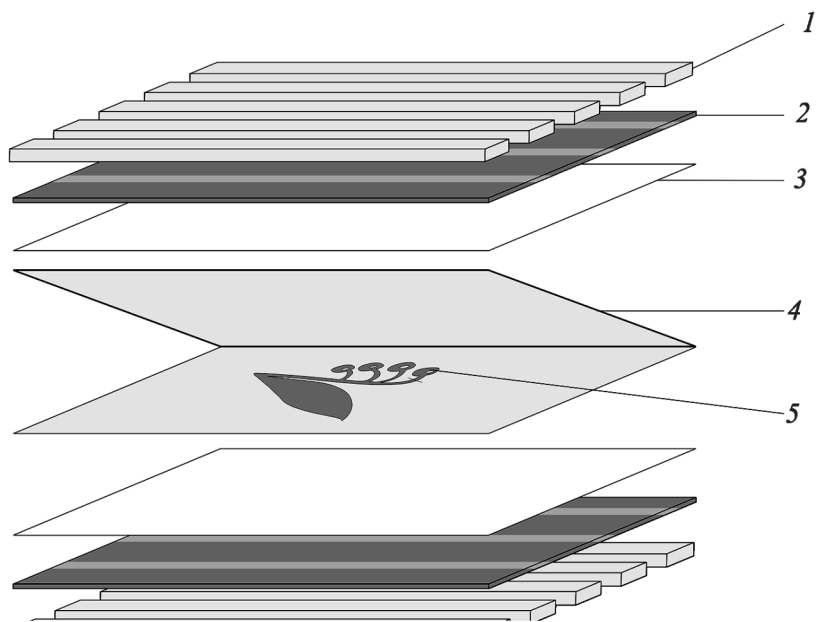


Рис. 12. Последовательность закладки материалов в гербарный пресс:
1 — гербарный пресс; 2 — гофрокартон; 3 — лист промокательной бумаги;
4 — газетный лист (рубашка); 5 — образец растения

Каждый образец закладывают между двумя (или более) листами промокательной бумаги, снаружи помещают листы гофрированного картона, далее опять два листа промокательной

бумаги с образцом растения и вновь прослаивают листами гофрокартона и т. д. Нередко при гербаризации используется различное вторсырье — старые картонные коробки, старые газеты и веревки.

Гербарный пресс стягивают двумя затяжными ремнями или веревкой для равномерного давления на образцы. Хорошо затянутый пресс позволяет расправить растения и получить ровный и плоский гербарий. Результат высушивания напрямую зависит от эффективности затягивания. В процессе сушки необходимо подтягивать ремни, чтобы образцы постоянно находились под давлением.

Важным этапом работы является смена промокательной бумаги и гофрокартона. Частота смены зависит от степени насыщенности образцов влагой и способа сушки. Обычно замена бумаги проводится ежедневно, а при необходимости — два раза в сутки. Смена бумаги происходит до тех пор, пока газетные листы не станут теплыми на ощупь. Тонкие, нежные растения высыхают за 2–3 дня, более толстые экземпляры сохнут до 7 дней. Влажную промокательную бумагу высушивают на открытом воздухе, а для сохранения формы помещают в сетку и сушат с использованием обогревателя.

Немаловажно правильно расправить растение при заложении образца в пресс. При этом необходимо соблюдать три основных правила: 1) высушенные образцы должны помещаться на стандартном листе гербария, 2) на образце должно быть видно максимальное количество признаков, 3) части растения должны быть аккуратно расправлены, не жалейте времени на процесс расправления.

Если образцы длиннее гербарного листа, то они могут быть сложены в V-, N- или Z-образную форму. Растение также можно разделить на сегменты и высушить их отдельно. Допускается разрезание растения с удалением его части.

Не стоит оставлять на образце много листьев, это загромождает образец и выглядит неопрятно. Лучше часть листьев удалить, при этом оставляя черешки. Следует избегать наложения листьев и других частей растения. Если у растения крупный пальчатый лист, его можно разделить пополам и одну половину удалить. Если листья

перистые, то можно удалить листочки с одной стороны листовой пластинки, сохранив ось. Часть листовых пластинок необходимо перевернуть, это позволит показать характер нижней листовой поверхности. Следует иметь в виду, что при высушивании и монтаже лучше не сгибать листья при основании. Сгибание верхушки листа нужно производить так, чтобы она была видна (рис. 13).

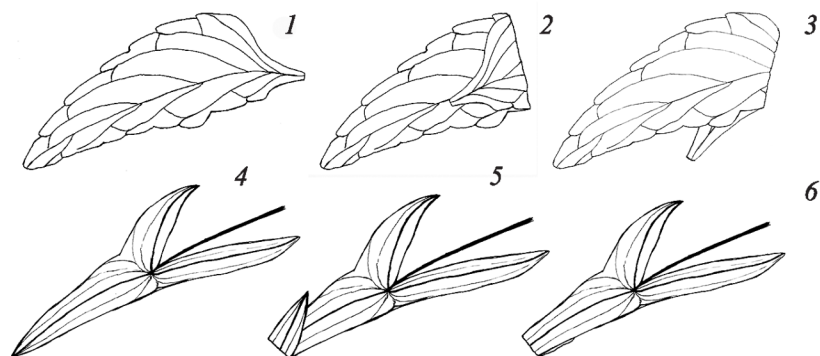


Рис. 13. Правильные и неправильные способы монтажа листьев:
1, 4, 5 — правильно; 2, 3, 6 — неправильно

Особенно серьезно нужно подойти к высушиванию толстых частей растений. Так, толстые сочные корневища необходимо разрезать продольно ножом, чтобы влага могла легко испаряться. Аналогично поступают и с очень толстыми стеблями. Суккулентные растения обычно предварительно опускают на несколько минут в кипяток. Это предотвратит дальнейший их рост в гербарии.

Части цветка очень тщательно расправляются. Для растений с цветками со сростнолепестным венчиком необходимо отдельно высушить несколько цветков, часть из которых нужно раскрыть. Для высушивания крупных цветков используют дополнительные ватные маты, что ускоряет высушивание и часто обеспечивает сохранение цвета лепестков. Нежные лепестки нередко прилипают к газете, поэтому лучше их предварительно прокладывать воценой бумагой.

Известно, что листья многих голосеменных при высушивании быстро осыпаются. Для сохранения таких экземпляров

до высушивания применяют обработку глицерином. Ветки на несколько минут можно опустить в жидкий горячий столярный клей, после чего их устанавливают или подвешивают вертикально, давая время стечь излишкам клея. Можно дополнительно промазать основания хвоинок клеем [Павлов, Барсукова].

Крупные жесткие плоды и шишки сохраняют в специальных ящичках с соответствующей маркировкой.

Существует две техники сушки гербария: без применения обогревателя и при помощи искусственного тепла.

Сушка с помощью искусственного тепла является более эффективным методом. Гербарий размещают над обогревателем или в сушильном шкафу, а нагретый сухой воздух проходит вверх через каналы гофрокартона.

Обычно для сушки образцов в этом случае достаточно 2–3 дней, но длительность может варьировать в зависимости от климатических условий, влажности материала, температуры сушки и др. Непросушенные образцы обычно влажные и холодные на ощупь, при поднятии повисают. При длительном нахождении во влажном состоянии они темнеют и впоследствии могут поражаться мучнистой росой. Пересушенные же экземпляры становятся ломкими. Поэтому во время сушки необходимо проверять степень просыхания образцов. При быстром высыхании образцы хорошо сохраняют цвет, хотя некоторые представители, например семейства *Scrophulariaceae*, всегда чернеют в процессе сушки. Для сохранения цвета этих растений рекомендуется проглаживать их горячим утюгом.

Второй, наиболее распространенный способ сушки — без применения тепла. Растения помещают в газеты или листы промокательной бумаги (без использования гофрокартона) в гербарный пресс на 24 ч, это так называемый период активного выведения влаги. Затем растения перекалывают, дополнительно расправляют, а влажную бумагу заменяют на сухую. На этом этапе еще можно поправить образец для получения хорошего гербарного экземпляра. В течение недели каждые сутки проводят смену рубашек, которые высушиваются на солнце и могут быть использованы

вновь. Высушенные образцы аккуратно упаковываются для предотвращения поражения грибами и насекомыми.

Сушка грибов

Существует три способа сушки коллекции грибов: 1) традиционное высушивание (сушка в открытую); 2) лиофильная сушка; 3) метод Герпеля. Наиболее предпочтительным является сохранение грибов, высушенных в открытую.

Главное правило, которое нужно соблюсти, — это быстрое высушивание собранного материала, что позволяет лучше сохранить форму и окраску гриба. Мелкие грибы высушивают целиком, крупные экземпляры необходимо разрезать на части. Грибы помещают в термошкаф или в любое место, где есть поток теплого воздуха (например, над печкой, костром), температура должна быть около 40 °С. Процесс сушки прерывать нельзя, следует постоянно контролировать состояние сборов. Высушенные грибы необходимо хранить в сухом месте; если они станут влажными, то могут оказаться пораженными бактериями и плесневыми грибами. В процессе сушки нужно следить, чтобы этикетки не были перепутаны. Грибы при сушке не прессуют, но, слегка придавив их, можно придать удобную форму для дальнейшего размещения в конвертах [Скворцов].

В процессе лиофильной сушки хорошо сохраняются форма и окраска грибов, но при этом плодовые тела становятся хрупкими. В процессе сушки сначала образцы замораживают в сублимационном аппарате, а после этого высушивают в вакууме. Срок хранения грибов, высушенных таким образом, составляет около полугода [Гербарное дело].

Метод Герпеля позволяет получать плоскостные образцы в виде тонких срезов плодовых тел, наклеенных на бумагу, сходные с гербарными листьями высших растений. Такой гербарий можно приготовить только из уже определенных грибов, поскольку он пригоден лишь для демонстрационных целей.

Монтирование гербария

Монтаж представляет собой процесс, посредством которого образец прикрепляется к гербарному листу, в правом нижнем углу приклеивается этикетка. Высушенные образцы монтируются на стандартных листах. Размер гербарных листов несколько варьирует, чаще всего используют листы $29 \times 41,5\text{--}43$ см [Woodland].

Материалы для монтажа. Для монтажа необходимы:

- бумага, не содержащая кислоты ($29 \times 41,5\text{--}43$ см);
- клей (нейтральной pH);
- клейкая лента или иголки и нитки;
- бумажные конверты для растительных фрагментов (можно сделать самостоятельно);
- листы бумажных полотенец или промокатальной бумаги;
- провощенная бумага ($29 \times 41,5\text{--}43$ см);
- картон ($29 \times 41,5\text{--}43$ см);
- образцы растений, тщательно высушенные в гербарном прессе.

Бумага и клей. Учитывая, что гербарии предназначены для длительного использования и хранения, очень важно помнить, что все материалы, используемые для монтажа и крепления, должны быть одновременно прочными и безопасными.

В мировой практике для монтирования гербариев используется бумага архивного качества. Безопасность материалов (аналогичная и в архивном деле) предполагает использование материалов, которые не содержат кислот и других соединений, которые могут вызывать со временем разрушение образца или изменение его цвета. Следовательно, гербарная бумага, этикетки, бумажные конверты, чернила, клей, монтажные ленты и папки для хранения не должны содержать кислот и должны быть предназначены для длительного использования.

Обычно используют водорастворимый клей, который при высыхании становится прозрачным, клей должен иметь нейтральную рН. В России для этих целей используют ПВА. За рубежом применяют специальные профессиональные гербарные клеи и пасты. В их состав нередко входят вещества-репелленты, защищающие образцы. В последнее время для монтирования образцов все чаще используют клеящие пистолеты с полипропиленовыми клеящими стержнями.

Этикетки. Гербарные этикетки являются существенной частью постоянных образцов растений. Размер и форма этикетки могут незначительно отличаться, но, как правило, это прямоугольники 10 × 15 см, приклеенные в нижнем правом углу. Над этикеткой нужно оставлять пространство для внесения впоследствии дополнений и исправлений в определение вида.

Гербарная этикетка должна содержать следующую информацию:

- 1) название учреждения, в котором смонтирован или хранится образец;
- 2) название вида и автор или авторы;
- 3) семейство (необязательно);
- 4) местонахождение;
- 5) широта и долгота;
- 6) местообитание;
- 7) дата сбора;
- 8) имя коллектора(ов);
- 9) имя того, кто определил образец;
- 10) примечания.

Обычно используют стандартные этикетки с полями, в которые записываются данные об образце из полевого дневника. Часто дополнительно требуется провести определение растения. Определение проводится с использованием региональных определителей, ключей, а также флор.

Техника монтирования гербария

Размещение растительного образца требует особого художественного вкуса и соблюдения принципов композиции. Гербарный лист должен быть равномерно заполнен, но не переполнен. Не нужно забывать, что в нижнем правом углу будет приклеена этикетка, над ним остается пространство для замечаний и исправлений. Необходимо также оставить место для прикрепления конверта для растительных фрагментов.

Перед началом монтирования необходимо подготовить все инструменты и материалы (рис. 14).



Рис. 14. Набор инструментов, необходимых для монтирования гербария

Растительные образцы монтируются на листы плотной бумаги или картона, что в дальнейшем предотвратит перегибание образца и обеспечит его сохранность при использовании (рис. 15, 16).

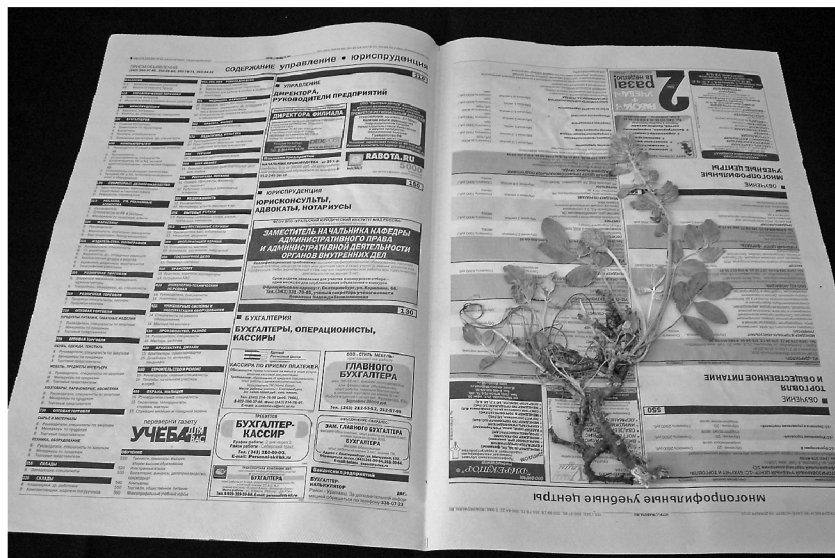


Рис. 15. Растительный образец в газетной рубашке

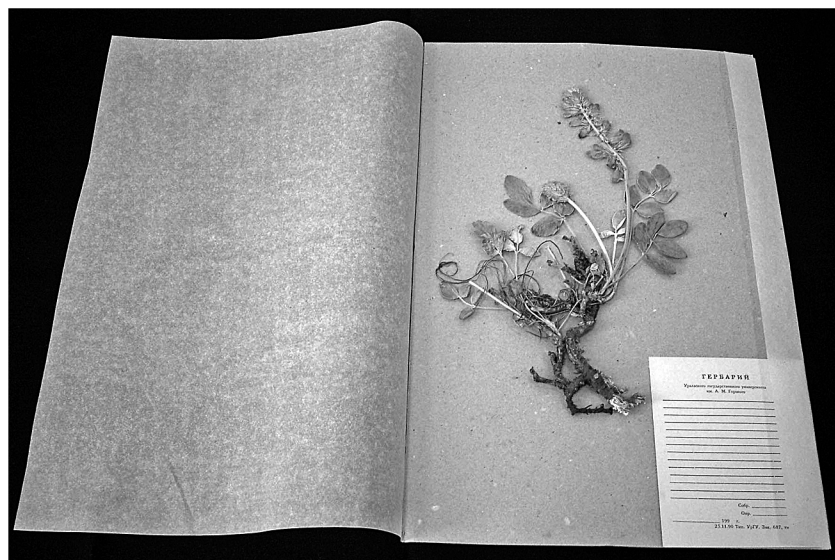


Рис. 16. Растительный образец на гербарном листе

Для фиксации образцов на гербарных листах используют разные способы.

Монтирование с помощью шпателя [The Use and Methods...]

Подготовка к монтированию растений. Перед началом работы подложите лист картона (лучше чуть больше размера гербарного листа) под гербарный лист. Аккуратно откройте лист с образцом растения и выньте его, следите за свободными выступающими частями образца. Если образец слишком объемный для одного гербарного листа, аккуратно разделите его на две части и отложите одну из них для изготовления дубликата. Не забудьте сделать копию этикетки для дубликата (написав слово «дубликат» на полях).

Приготовьте и заполните гербарную этикетку и наклейте ее в правый нижний угол на гербарном листе. Оставьте немного места над этикеткой для внесения исправлений в дальнейшем. Выберите место для наклейки бумажного конверта для фрагментов растения. Примерный размер такого конверта 5×8 см, его можно изготовить самостоятельно (рис. 17).

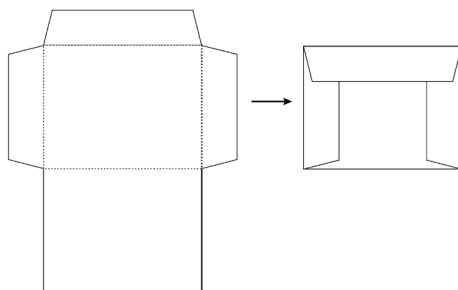


Рис. 17. Образец для изготовления конверта для фрагментов растений

Если позволяет образец, поместите конверт в верхнем левом углу гербарного листа, если места недостаточно — то в верхнем правом углу, если и там не хватает места — то в нижнем левом углу (рис. 18).

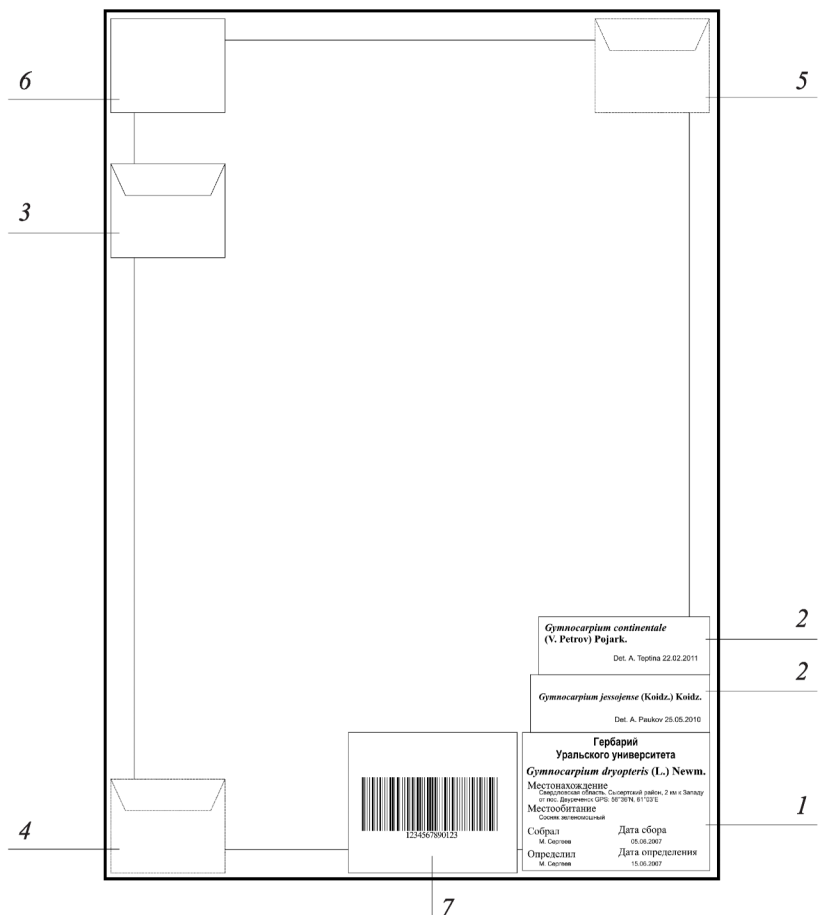


Рис. 18. Гербарный лист:

1 — первичная этикетка; 2 — место для пометок и исправлений; 3 — конверт для фрагментов растения; 4 — место для наклейки конверта для фрагментов, если занято положение 3; 5 — место для наклейки конверта для фрагментов, если заняты положения 3 и 4; 6 — эмблема гербария; 7 — место для этикетки со штрихкодом

Приложите образец к гербарному листу и постарайтесь запомнить его расположение. Растения лучше наклеивать корневой системой вниз, а цветками — наверх; старайтесь разме-

щать толстые части растений (например, цветки) в центре левой части листа. Рациональнее располагать образец по диагонали, что освободит место для этикетки. Все растение должно помещаться в пространстве гербарного листа с небольшим отступом от края бумаги.

Убедитесь, что образец не перекрывает этикетку и те места, где вы планируете наклеить штрихкод, листок с исправлениями и конверт для фрагментов (рис. 19).



Рис. 19. Разместите образец на гербарном листе

Бумажный конверт размещают так, чтобы при открывании он не задевал образец. В него складывают обломившиеся части образца, которые впоследствии могут быть использованы в процессе определения. Это очень важный компонент гербария, позволяющий лучше сохранить сам образец.

Очистите образец от частиц почвы и других посторонних веществ препаровальной иглой. Можно предварительно придавить образец грузиками к гербарному листу (для этого подходят металлические шайбы, чистые камни с ровными поверхностями или другие подручные материалы).

Наклеивание образцов. Намажьте клеем этикетку и конверт для фрагментов, особенно тщательно промазав края, и приклейте их. Вам понадобятся кисть, небольшой шпатель и иглы с изогнутым кончиком, также могут понадобиться пинцет и бумажные полотенца. Используя небольшой шпатель или кисточку, нанесите небольшое количество клея на нижнюю поверхность образца. Начните наносить клей от основания образца или верхушки, в дальнейшем продвигаясь к противоположному концу. Не обязательно промазывать всю поверхность образца, достаточно нанести клей на основные точки, что обеспечит достаточно прочное прикрепление. Не наносите клей на образец над гербарными листами, конвертами и этикетками, чтобы исключить попадание брызг на их поверхность. Обратите внимание, что для тонких частей образца необходимо совсем немного клея; нанося клей, старайтесь сразу удалять излишки и распределять его равномерно.

Промазанный образец приложите к гербарному листу (рис. 20), придавив основные точки грузиками (рис. 21). Предварительно проверьте чистоту грузиков, чтобы они не оставляли грязных следов. Если не все точки образца приклеиваются сразу, лучше оставить их на время под грузиками для того, чтобы клей схватился.

Обломившиеся фрагменты растения поместите в конверт для фрагментов, ни в коем случае не выбрасывайте их!

Процесс сушки. Приклеенный образец вместе с листом картона поместите в место для сушки. Сверху положите деревянные кубики на каждый угол гербарного листа или картона, на них расположите следующий образец на листе картона и т. д. Так, экономя пространство, вы можете сушить несколько листов гербария одновременно, располагая один образец над другим (рис. 21).

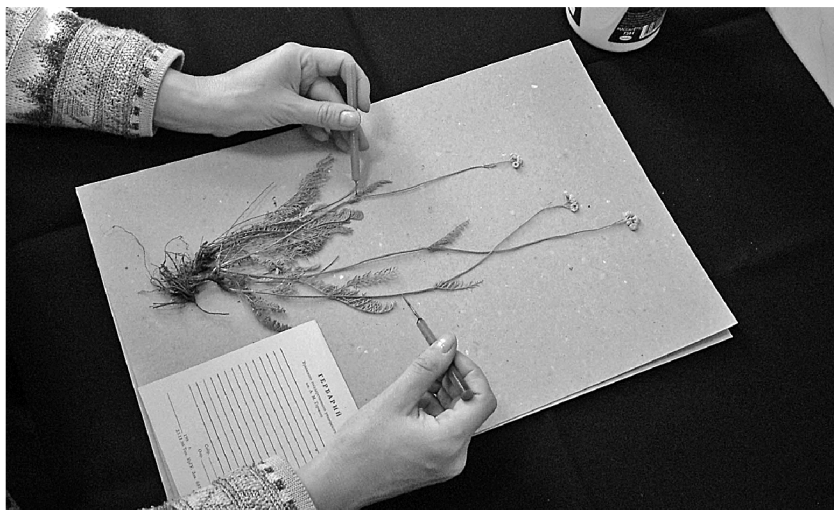


Рис. 20. Приклейте промазанный образец к гербарному листу



Рис. 21. Прижмите грузиками наклеенный образец, оставьте на время, чтобы клей схватился. Используя деревянные кубики, разместите несколько образцов один над другим

Процесс сушки обычно занимает 24 ч. После сушки аккуратно удалите грузики. Если грузик прилип к растению, аккуратно приподнимайте его, придерживая растение, пока грузик не отклеится.

Проведите проверку качества наклеивания, перевернув гербарный лист вместе с поддерживающим листом картона. Если вы обнаружили неприклеенные части растения, подклейте их, используя минимальное количество клея. Если все растение хорошо наклеено, вы можете удалить картон, ваш образец готов (рис. 22).

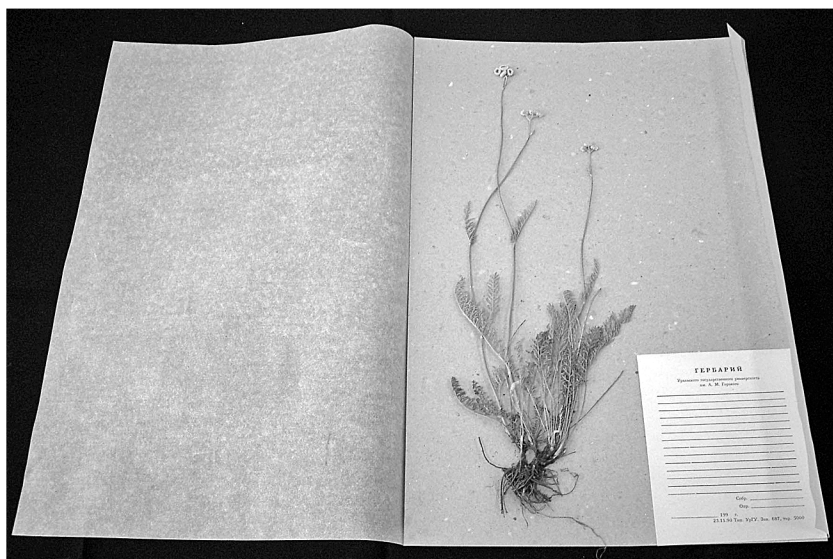


Рис. 22. Растительный образец, наклеенный на гербарный лист

Запомните! Качество является важной составляющей вашей работы. Гербарий должен быть чистым, без пятен. Если у вас возникают вопросы, лучше их задать сразу, чтобы не совершать досадных ошибок.

Держите свое рабочее место в порядке, опрятным и чистым, это позволит избежать недоразумений во время работы. Инструменты после работы нужно почистить. Не забывайте закрывать клей. Не забывайте убирать в недоступное место незаконченные гербарные образцы.

Монтирование образцов методом погружения

[The Use and Methods...]

Метод погружения является одним из самых распространенных методов гербаризации в мировой практике, он позволяет увеличить скорость монтирования образцов. Первоначально этот метод использовался для монтирования образцов растений, имеющих сильно разветвленные жесткие побеги. Впоследствии были оценены его преимущества, и сегодня он используется многими специалистами.

Для работы потребуются большое количество образцов растений для монтирования, пресс для растений, гербарный (архивный) клей, большой металлический/пластиковый лоток, тяжелая алюминиевая фольга, небольшие кисти, бумажные полотенца, большой пинцет, конверты для фрагментов и достаточное количество гербарных листов, картона и листов воценой бумаги (рис. 23).

Подготовьте просторное рабочее место, разместив там все необходимое оборудование и материалы. Поместите тяжелую алюминиевую фольгу в большой металлический/пластиковый лоток, покрыв ею дно и стенки. Лоток должен быть достаточно большой площади, чтобы туда помещался образец растения целиком. Налейте небольшое количество гербарного клея на фольгу и распределите его ровным слоем по дну (рис. 24). Если клей очень густой, добавьте немного воды. Вместо лотка можно использовать гладкую пластину или стекло, на которые будет наноситься слой клея.

Поместите гербарный лист на лист картона. Большие экземпляры растений разделите на две-три части и монтируйте на отдельных листах. Не забудьте скопировать этикетку с надписью — «Дубликат».

Приклейте этикету в нижний правый угол гербарного листа. Поместите пакет для фрагментов в левом верхнем углу или там, где он может поместиться (см. с. 47 данного пособия).



Рис. 23. Набор инструментов для монтирования образцов методом погружения



Рис. 24. Налейте и распределите клей слоем 1–2 мм по дну лотка

Расположите образец на гербарном листе и запомните его положение. Очистите образец от частиц почвы и других посторонних включений.

На нанесенный тонким слоем на дно лотка клей прикладывают образец растения. Это позволяет равномерно смазать клеем все, даже самые мелкие детали образца (рис. 25).



Рис. 25. Поместите образец на смазанное клеем дно лотка

После нанесения клея образец приклеивается на гербарный лист (рис. 26), затем накрывается воощенной бумагой и помещается под пресс для равномерного проклеивания. После высыхания клея образец вынимают из пресса, удаляют воощенную бумагу. Дополнительно на гербарный лист монтируют конверты для растительных фрагментов, в которые помещают отдельные листья, цветки, плоды и семена.

В процессе работы нужно следить, чтобы клей не попал на лицевую поверхность образца, удалять избытки клея

промокательной бумагой или тканью или аккуратно соскабливать ножом или скальпелем.



Рис. 26. Приклейте намазанный образец к гербарному листу

Жесткие части растения (побеги, подземные органы и др.) необходимо дополнительно зафиксировать, обычно их пришивают нитками к гербарному листу или приклеивают клеевыми полосками.

Монтирование образцов полосками или нитками [Гербарное дело]

Для монтирования образца используются узкие бумажные или тканевые полоски, промазанные клеем. Также можно использовать самоклеящуюся архивную ленту. Клеевые полоски размещают поперек стеблей, веток, листьев монтируемых растений, стараясь равномерно закрепить растение на листе (рис. 27).

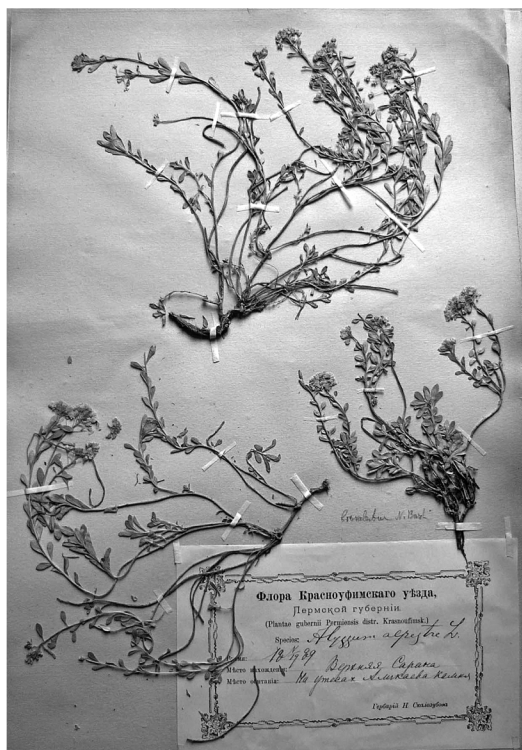


Рис. 27. Образец, смонтированный с помощью бумажных полосок

Удобнее начинать наклеивку полосок с более толстых побегов в основании растения, далее фиксируя более тонкие. Необходимо следить, чтобы растение располагалось равномерно на листе и его не перекашивало. Особенно аккуратно нужно наклеивать мелкие, тонкие части растения. Старайтесь не приклеивать полоски на лепестки и другие нежные части, которые могут легко отпасть даже при незначительном перегибании гербарного листа. Соцветия злаков приклеиваются полосками в основании соцветия, захватывая ось соцветия, и на высоте $\frac{3}{4}$ от основания, захватывая всю его ширину. Приклеивая листья и побеги, не наносите клей на ту часть полоски, которая контактирует с растением, — только на ту часть полоски, которая контактирует с бумагой. Оставляйте

возможность для свободного движения листьев и побегов при перемещении гербария.

Аналогичным образом монтируют растения, пришивая их нитками к гербарному листу. Для этого используют льняные или хлопчатобумажные нитки, узелки завязывают с изнаночной стороны листа и приклеивают полосками бумаги, чтобы нитки не зацеплялись за нижележащий гербарий.

Размещение образцов растений на гербарном листе проводят в соответствии с перечисленными в предыдущих методиках правилами, аналогично приклеиваются этикетки и конверты для фрагментов.

Инсерация — размещение в определенном порядке гербарных коллекций

В гербарий поступают коллекции растений, собранные разными коллекторами. Но для размещения их в гербарии они должны соответствовать определенным критериям. Огромное количество сборов так и не попадает в гербарии, у многих исследователей «не доходят руки» до окончательного их оформления, и в результате этот материал является потерянным для науки.

Прежде чем попасть на гербарные полки, с коллекциями проводится важная техническая работа. Для гербария отбираются образцы видов растений (обычно по 1–2 экземпляра из каждой точки сборов), эти образцы впоследствии попадут в фондовый гербарий, остальные поступают в дублетный (обменный) фонд.

Образцы, не имеющие этикеток или небрежно оформленные, обычно выбрасываются. Исключение составляют интересные с ботанической точки экземпляры, в том числе редкие виды или сборы из уникальных мест.

Если образцы не смонтированы на гербарных листах, производят их монтирование. Смонтированные растения помещают в папки соответствующих родов, а те, в свою очередь, в гербарные коробки или непосредственно на полки. В правом нижнем углу подписываются номер и название рода. На каждом гербарном листе также в правом нижнем углу подписывается номер рода. После этого гербарий может быть размещен в гербарных шкафах.

Гербарии крупных групп — грибы, лишайники, водросли, мхи, сосудистые растения — всегда располагаются отдельно. Причем подходы к размещению в пределах этих групп не всегда совпадают.

Система Далла Торре и Гармса

Коллекции сосудистых растений расположены в гербариях по системе А. Энглера [Engler, Plant] в соответствии с нумерацией родов в «Индексе» К. Далла Торре и Г. Гармса [Dalla Torre, Harms]. В «Индексе» перечислены и пронумерованы все признанные Энглером роды. Всего в этой системе выделено 9607 родов. Новые роды при этом получали номер рода, ближайшего по родству. Коллекции большинства крупнейших гербариев мира располагаются по этой системе. В пределах родов виды располагаются в порядке латинского алфавита видовых эпитетов. Образцы, относящиеся к одному виду, могут располагаться по географическому признаку, принятому в данном гербарии [Павлов, Барсукова].

Также материалы в гербариях могут располагаться в соответствии с системами Веттштейна (в Австрии), Бентама-Гукера (в Англии) или Бесси (в Америке) [Скворцов]. Нередко в гербариях материалы располагают в алфавитном порядке расположения семейств, родов и видов.

Коллекции папоротников обычно располагаются в соответствии с «Индексом» Христенсена [Christensen] или по системе родов Копленда [Copeland]), хотя и они уже достаточно устарели. В гербарии Британского музея используется система расположения папоротников Граббе [Grabbe et al.].

Коллекции лишайников обычно располагаются в алфавитном порядке расположения родов.

В размещении материалов научного микологического гербария придерживаются либо старой системы Саккардо [Sillogi...], либо системы, принятой в 8-м издании «Словаря грибов Айнсворта и Бисби» [Hawksworth et al.]. В европейских гербариях макромицеты, главным образом пластинчатые, располагают по системе, опубликованной в определителе М. Мозера [Moser].

Многие системы, которыми пользуются сейчас в гербариях, являются устаревшими. Крупные гербарии не имеют возможности как-то кардинально менять систему расположения сборов, это связано с колоссальными затратами времени и труда специалистов.

Вновь описанные роды размещаются рядом с близкородственными родами.

Во многих, особенно небольших, гербариях все материалы размещаются в алфавитном порядке. Этот способ является удобным, так как постоянно развивающаяся наука приносит все новые виды и даже роды, постоянно идет перемещение родов в пределах семейств, появляются новые семейства и т. д. Размещение видов внутри родов всегда проводится в алфавитном порядке, хотя это не всегда удобно, так как многие близкородственные виды оказываются разделенными между собой [Скворцов].

Размещение материалов по географическому принципу

В ряде гербариев, особенно крупных, принят географический принцип расположения гербария. Все сборы разделены на географические районы. Внутри районов сборы могут располагаться либо в соответствии с той или иной системой, либо по алфавиту.

Другой вариант заключается в расположении материалов в соответствии с родовым индексом, далее материал может разделяться на папки, содержащие образцы определенного географического района.

Хранение гербарных материалов

Готовые образцы помещают в папки-обложки, оборачивая, реже — не оборачивая, каждый предварительно рубашкой. Отдельная папка может содержать один вид, род или семейство в зависимости от размера коллекции. Обычно эти папки изготавливают из плотной крафтовой бумаги, размер папки должен чуть превышать размеры гербарного листа. Вместо папок часто используют гербарные коробки. Папки и/или коробки помещают в соответствии с установленной последовательностью, либо в алфавитном порядке семейств, либо согласно с филогенетической системой.

Не стоит укладывать слишком много образцов в папку. Это затруднит работу с гербарием и может привести к его поломке. Оптимальная толщина папки составляет 10–20 см [Скворцов]. В папке необходимо оставлять место для новых гербариев. На папке должно быть указано ее содержание.

Папки и коробки размещаются в герметичных металлических или деревянных шкафах, защищающих коллекции от перепадов температур, прямого света и вредителей.

В отдельных шкафах могут храниться объемные растительные материалы, такие, как шишки, крупные плоды или окаменелости. Крупные карпологические коллекции имеют огромное научное значение.

В отдельной секции хранятся исторические гербарии, собранные выдающимися ботаниками прошлого. Многие из них не просто являются старинными раритетами, но и содержат типовые образцы.

Отдельно выделяется секция для хранения растительного материала, прежде всего грибов и водорослей, в консервирующих жидкостях.

Отдельно хранятся фотографии и слайды гербарных образцов. В этой же секции могут находиться рисунки гербарных образцов, как оригинальные, так и их копии. Фотографии сборов грибов и водорослей, которые впоследствии были законсервированы, с соответствующими перекрестными ссылками также хранятся в этой секции [Гербарное дело].

Нередко при гербариях создаются ботанические музеи, где размещаются материалы растительного происхождения, имеющие важное систематическое, биогеографическое, морфологическое и практическое значение. Ботанические музеи имеют научно-просветительное и образовательное значение.

Условия хранения гербария. Требования к гербарному помещению и гербарным шкафам

Традиционно высушенные растительные образцы монтируются на листах бумаги и хранятся в папках или коробках в гербарных шкафах. Образцы, хранящиеся в пакетах, укладывают в ящики или коробки. Пакеты можно также приклеивать к стандартным гербарным листам, пользуясь принятым в гербарном деле клеем. На одном листе можно разместить до восьми маленьких пакетиков или четыре больших, экономя, таким образом, место.

При поддержании оптимальных условий для хранения гербария и защиты его от вредителей гербарные образцы могут храниться сотни лет. Основные враги гербария — насекомые, свет и влажность.

Основное требование, предъявляемое к гербарным шкафам, — достаточная герметичность. Существует два типа гербарных шкафов — деревянные и металлические. Деревянные шкафы являются самыми распространенными в гербариях России и Европы (ил. 7), металлические часто используются в Европе и Америке.

Современные системы хранения гербариев, так называемые компакторы, аналогичны существующим библиотечным и архивным системам, снабженным механизмом передвижения стеллажей. Благодаря подвижности конструкции стеллажей рационально используется объем гербарных помещений.

Климатические характеристики помещений для хранения гербария

Помещение для гербария является закрытым, здесь поддерживаются постоянные микроклиматические условия. Для этого в гербарных комнатах устанавливают системы кондиционирования

воздуха, увлажнители/осушители воздуха и другое специальное оборудование для контроля микроклимата. В помещении гербария поддерживается постоянная температура от 10 до 22 °С, влажность 50–55 %.

Кроме того, для очистки воздуха от спор и других биологических агентов в гербариях часто используют специальный воздушный фильтр, который предназначен для уничтожения вредных примесей, спор и микроорганизмов.

В гербарных помещениях запрещено размещать живые растения. Любой новый растительный материал, попадающий в гербарное помещение, должен пройти карантин и предварительную обработку. Категорически запрещено приносить необработанные образцы в гербарное помещение и выносить из него обработанные образцы.

Оптимальными условиями для хранения гербариев являются:

- низкие температуры (от 10 до 22 °С);
- низкая влажность воздуха;
- низкая освещенность;
- отсутствие насекомых-вредителей.

Немаловажным является бережное обращение с самим гербарным материалом:

- всегда перемещайте гербарные материалы (папки с гербарием, отдельные гербарные образцы) обеими руками;
- очень аккуратно вынимайте гербарные папки из шкафов;
- не допускайте переворачивания гербарных листов, нарушения последовательности расположения образцов в папках, отклеивания этикеток, отламывания частей образцов;
- не допускайте изгибания гербарных листов для исследования образца под микроскопом, удобнее разместить гербарный лист под микроскопом на штанге;
- при обнаружении насекомых-вредителей необходимо срочно информировать куратора гербария, ряд насекомых способны безвозвратно испортить образец;

- не стоит лишний раз доставать и переключивать гербарий. Любые перемещения гербария должны иметь веские основания.

Защита гербария от вредителей и болезней

Кроме поддержания оптимального микроклимата, для предотвращения заражения гербариев проводятся также ряд профилактических мероприятий и стерилизация образцов. Стерилизация необходима как для отдельных гербарных образцов, так и для целых папок. Выбор метода стерилизации зависит от объема гербария, требующего обеззараживания. В помещениях гербария постоянно ведется визуальный контроль за появлением насекомых-вредителей, для этого используются ловушки для насекомых.

Для сохранения образцов от насекомых-вредителей и болезней в гербариях предусмотрена целая система профилактических мероприятий.

Первым и ключевым этапом является обеззараживание вновь поступающего материала. С этой целью в разных гербариях используют различные методы в зависимости от объемов поступающих коллекций и технических возможностей.

Одним из распространенных методов дезинсекции образцов является метод глубокого замораживания. Поступающий в гербарий растительный материал, помещают в морозильные камеры, где он хранится три или четыре дня при температуре $-18-20^{\circ}\text{C}$. После обработки необходимо сразу перенести гербарий в гербарную комнату, чтобы предотвратить повторное заражение. Этот способ позволяет уничтожить живых личинок и взрослых насекомых, а также яйца насекомых. При этом ухудшения качества гербария не происходит.

Еще одним методом является термообработка, в процессе которой гербарий помещают в термокамеру и выдерживают при температуре $+45^{\circ}\text{C}$ в течение 2–3 ч. Но этот метод может негативно повлиять на качество гербарного материала, сделав его более ломким.

Считается перспективным использование микроволновых печей для дезинсекции гербарного материала [Hall, 1981, 1988]. Использование этого метода возможно только при тщательно высушенной гербарии. В гербарии не должно быть металлических скобок, скрепок и т. п. Не стоит долго обрабатывать гербарий с использованием этого метода, так как возможны случаи возгорания. Время обработки пачки гербария толщиной 5 см — 1 мин, 5–10 см — 1,5 мин, 10–15 см — 2 мин, что соответствует температуре 60 °С.

Второй этап предполагает проведение профилактических мероприятий по предотвращению появления насекомых-вредителей в помещении гербария. Один-два раза в год необходимо просматривать коллекции, в первую очередь наиболее поражаемые семейства. При обнаружении хотя бы минимального количества вредителей необходимо провести полную дезинсекцию гербария одним из перечисленных методов. Хорошо зарекомендовало себя размещение липких ловушек для насекомых, в них попадают обычно взрослые, активно передвигающиеся особи. Появление насекомых в ловушках — сигнал для проведения визуального осмотра.

Профилактика появления вредителей в коллекциях заключается в поддержании необходимой температуры (20–22 °С и ниже), влажности воздуха (40–60 %), как можно лучшей изоляции коллекций от внешней среды [Положий].

Для защиты гербария от насекомых в небольших количествах размещают в помещениях гербария нафталиновые шарики или парадихлорбензол. Более эффективным, хотя и более опасным для здоровья является хлорид ртути, обеспечивающий более длительный срок защиты от насекомых. Использование химикатов может нанести вред здоровью сотрудников гербария, а также вызывает приспособление насекомых к этим веществам. Неплохо зарекомендовало себя использование эфирных масел, например, лавандового, тимьянового и др.

Необходимо соблюдать следующие правила:

- в гербарий нельзя приносить живые растения в горшках, букеты цветов и продукты питания;

- в гербарий нельзя приносить образцы, предварительно не обработанные от насекомых-вредителей;
- из гербария нельзя выносить гербарный материал. Если же гербарий выносили за пределы гербарного помещения, то необходимо провести дезинсекционную обработку, прежде чем вернуть его на место.

Кроме насекомых-вредителей постоянную угрозу для материала, хранящегося в сырых помещениях, представляют плесневые грибы. Поддержание оптимальной влажности обеспечивает защиту гербария от них. Для профилактики заражения грибами используют нафталин и тимол.

Основные насекомые-вредители

Основными насекомыми-вредителями, наносящими наиболее серьезный ущерб гербарным коллекциям, являются хлебный точильщик, гербарный жук (табачный жук), музейный жук, книжная вошь и обыкновенная чешуйница. Эти насекомые способны питаться как самим растительным материалом, так и поедать бумагу и клей, а отдельные представители способны питаться плесневыми грибами, образующимися на гербарии.

При сильном повреждении гербарный образец может частично или полностью разрушиться. Представители разных семейств повреждаются насекомыми-вредителями в разной степени. Так, практически не поражаются в коллекциях такие группы, как плауны, папоротники, хвощи, голосеменные, а из цветковых — только злаки и осоковые. Наиболее уязвимыми являются виды крестоцветных, зонтичных (соцветия и стебли), лилейных, сложноцветных (соцветия и плоды) и некоторых других. В семействе сложноцветных чаще всего повреждаются представители рода *Aster*, *Carduus*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Scorzonera*; обычно не повреждаются *Artemisia*, *Arctium* [Павлов, Барсукова].

Значительно увеличивается вероятность повреждения растительных образцов при повышении влажности воздуха

в помещении. Это может быть связано со сменой времени года или периодами непогоды [Положий].

Малый табачный жук (*Lasioderma serricorne*), также известный как гербарный жук. Поедает различный растительный материал, особенно цветки, плоды и крахмалистые корни. Часто повреждает представителей семейства сложноцветных, розоцветных, бобовых, лилейных. Гербарий повреждают как взрослые особи, так и личинки. Взрослая особь длиной 2–3 мм

(рис. 28), овальной формы, окраска красновато-коричневая, форма тела обратно-горбатая, надкрылья гладкие. Цикл развития составляет от 2 до 3 месяцев. В благоприятных условиях за год сменяется 5–6 поколений.



Рис. 28. Взрослая особь малого табачного жука
[Wikimedia Commons]



Рис. 29. Взрослая особь хлебного точильщика [Wikimedia Commons]

Хлебный точильщик (*Stegobium raniceum*), внешне похож на малого табачного жука, распространен повсеместно. Отличается строением усиков: гербарный жук имеет зубчатые 11-члениковые нитевидные усики; у хлебного точильщика 3-члениковые усики с округлыми члениками. Переднеспинка слабовыпуклая. Тело однотонное, серовато-коричневое, матовое, покрыто волосками (рис. 29). Надкрылья покрыты рядами ямок. В год имеет 1–4 поколения. При

температуре 4–5 °С развитие останавливается. Крайне устойчив к различным химикатам.

Музейный жук или кожеед музейный (*Anthrenus museorum*) — жук семейства кожеедов. Отличается коротким округлым телом длиной 2–3,5 мм. Рисунок на надкрыльях жука образуют густо расположенные мелкие чешуйки, группирующиеся на черном фоне в три узкие желтоватые перевязи (рис. 30). Распространен в Евразии и Северной Америке. Жуки встречаются на цветках, личинки — на сухих трупах животных. Повреждают также зоологические коллекции, продукты животного происхождения (шерсть, меха и др.).



Рис. 30. Взрослая особь — слева, личинка музейного жука — справа [Зоологический институт]

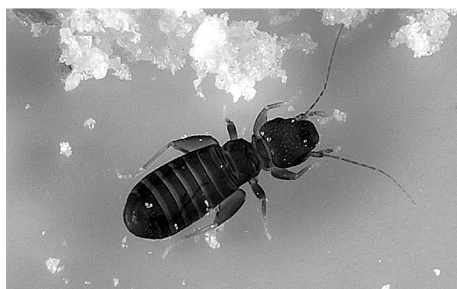


Рис. 31. Взрослая особь книжного сеноеда [Mega-Des Plaagdierbeheersing]

Книжная вошь или книжный сеноед (*Liposcelis divinatorius* и другие виды) — насекомое отряда сеноедов (рис. 31). Насекомое длиной 1–2 мм, бескрылое. Питается органическими остатками растительного и животного происхождения. В домах

живет в пыли и в переплетах книг (отсюда название). Может повреждать гербарии, зоологические коллекции и переплеты старинных книг, содержащие клейстер. Скопления книжных вшей издают слабые тикающие звуки.

Обыкновенная чешуйница (*Lepisma saccharina*) — мелкое бескрылое насекомое из отряда щетинохвосток. Длина насекомого 0,8–1,9 см. Тело плоское, постепенно сужающееся к концу, после третьей линьки покрыто мелкими серебристо-серыми чешуйками (рис. 32).



Рис. 32. Взрослая особь обыкновенной чешуйницы
[Wikimedia Commons]

Чешуйницы предпочитают влажные и темные помещения. Питаются продуктами растительного происхождения, содержащими крахмал или полисахариды; их рацион может включать сахар, муку, клей, книжный переплет, бумагу, фотографии, содержащие крахмал ткани.

Организация гербарных коллекций

Регистрация и учет гербарных материалов. Каталоги и базы данных

До недавнего времени в гербариях существовала система учета материалов в виде бумажного каталога, в который вносились основные сведения о поступающем материале. Система учета была неэффективной и громоздкой. В современных гербариях создаются электронные базы данных образцов. Для совместной работы и беспрепятственного обмена материалом ведется работа по унификации баз данных гербариев всего мира.

Структура и функционирование баз данных

Каждому поступающему в гербарий образцу лучше сразу присваивать уникальный номер. Это позволит предотвратить путаницу с вновь поступившими образцами и избежать дублирования. Входящий материал вносится в специальные журналы или файлы со ссылкой на присвоенные номера.

После проведения всех предварительных мероприятий, связанных с определением и дезинсекцией, данные о новом растительном материале вносятся в электронную базу данных.

Современные базы данных содержат максимально подробную информацию об образцах, хранящихся в гербариях. Обычно они создаются на основе электронных таблиц, которые позволяют накапливать информацию, сортировать, делать выборки, создавать этикетки. Выделяют следующие поля базы данных: номер семейства, индекс рода [Dalla Torre, Harms], род, видовой эпитет, авторы видового названия, синонимы, географические характеристики, местообитание, дата сбора, авторы сбора и определения. В базе данных фиксируются результаты переопределения и ревизии

образцов специалистами; гербарии, в которые отправлены дублированные образцы; прочая информация, связанная с особенностями групп растений (рис. 33). Детально заполненная база данных дает возможность анализировать материал гербария с таксономической, фитогеографической, ареалогической и других точек зрения.

На сайтах www.virtualherbarium.org, www.biologie.uni-hamburg.de можно найти ссылки на существующие базы данных гербариев. Во многих гербариях создаются виртуальные коллекции образцов, представляющие собой отсканированные гербарные листы. Особенно активная работа ведется по оцифровке исторических коллекций гербариев, собранных в прошлые века выдающимися ботаниками. Также оцифровываются гербарные листы с типовыми образцами. Цифровые изображения организованы в единую базу данных, которая включает механизм поиска и генерации запросов.

Один из наиболее известных и универсальных способов работы с ботаническими данными — Botanical Research and Herbarium Management System [BRAHMS...] (рис. 34). Проект разработан на биологическом факультете Оксфордского университета и применяется в настоящее время более чем в 50 странах мира. Функциональные возможности системы довольно широки: она позволяет накапливать, хранить, оперировать данными об образцах — гербарных листах, образцах древесины, пробах ДНК, спиртовых коллекциях. Система позволяет формировать как стандартные отчеты (одолженное, списки и этикетки), так и формировать чек-листы, анализировать фенологию и пр. Модуль пробных участков позволяет накапливать и систематизировать полевые данные. Модуль управления коллекцией семян имеет широкие возможности применения в проектах по сбору, хранению и распространению семян, в том числе для сохранения генетических ресурсов. Для ботанических садов и других живых коллекций предоставляются средства документирования и фотографирования растений, отслеживания происхождения материала из природы или других источников, включая обмен между садами. Изображения образцов, живых растений, иллюстрации, карты, файлы PDF могут быть привязаны к данным в BRAHMS.

Этика гербарной работы

Гербарии являются структурами, открытыми для исследователей при условии соблюдения норм работы с гербарным материалом. Большой поток посетителей — важный показатель уровня ботанической коллекции, хранящейся в гербарии. Но здесь есть и свои отрицательные моменты. Частое использование образцов наносит непоправимый вред гербарному материалу. Единственным путем, позволяющим сохранить гербарий, является упорядочивание системы его использования [Скворцов]: бережное отношение, аккуратное использование — с одной стороны, необходимость создания достойной базы данных о гербарном материале — с другой. Ни для кого не секрет, что многие исследования требуют не столько работы с самим растительным материалом, сколько с той информацией, которая имеется на гербарной этикетке. Использование современных баз данных, создание виртуального гербария — серьезный шаг к сохранению растительного материала в гербарии.

Исследователи, которые работают непосредственно с растительным материалом, должны соблюдать целый ряд правил:

1. Для работы в гербарии необходимо получить разрешение у куратора гербария. При этом нужно сразу определиться, с каким гербарием планируется проводить работу.
2. В гербариях существуют журналы записи посетителей, в которых отмечаются дата посещения; фамилия, имя и отчество посетителя; его должность, место работы и адрес; список гербарных материалов, используемых для работы.
3. Отмечается имя сотрудника, принимавшего посетителя и выдававшего гербарий. Он же проводит инструктаж посетителя, знакомя с правилами работы с гербарием.

В каждом гербарии разрабатываются правила пользования гербарием, с которыми знакомят всех посетителей.

Существует система обмена образцами между гербариями: сотрудники одного гербария могут обратиться в другой гербарий для обмена интересующими образцами. Обмен производится на взаимовыгодных условиях и может значительно дополнить

недостающие пробелы в гербариях. Крупные гербарии осуществляют рассылку дублетов в разные гербарии страны и за рубеж. Обычно в обмене участвуют дублетные листы, но иногда обмениваются и материалами из основных фондов.

Нередко проводится одалживание гербарных материалов — передача материалов во временное пользование в другие гербарии для проведения исследовательских работ.

Определение гербария

Инсертация растений предполагает наличие правильного определения образцов растений. Определение многих растений для опытного специалиста не вызовет особых трудностей, их названия обычно уже известны до закладки гербария. Однако ряд сборов, особенно привезенных из отдаленных районов, требуют детального исследования. Внешне сходные привозные экземпляры с видами, встречающимися в известном регионе, могут иметь мелкие отличия, и только тщательное изучение флор региона позволит правильно определить их.

Определение растений. Использование ключей

Определение растений проводится с помощью ключей с использованием определителей и флор, соответствующих регионам сборов. Нередко студенты пытаются определять растения «по картинкам» и фотографиям, что, к сожалению, не гарантирует правильности определения, так как многие виды отличаются друг от друга по мелким признакам.

Идеальным вариантом для определения является использование свежесобранного материала. К сожалению, не всегда удастся быстро определить собранные растения, поэтому приходится работать с высушенным материалом.

Для определения выберите лучший образец растения, имеющий все необходимые для определения части растения, в том числе цветы и плоды. Признаки генеративной сферы являются наименее изменчивыми в различных условиях обитания по сравнению с вегетативными, поэтому часто используются при определении. При этом могут пригодиться все части растения, вплоть до подземных органов. Данные, занесенные в полевой дневник, отражающие местообитания растения, отдельные признаки растения, такие

как окраска цветков, также могут оказаться полезными в процессе определения. Мхи и лишайники должны иметь генеративные структуры [Bowles].

В процессе определения высших сосудистых растений потребуются микроскоп, бинокулярная лупа, ручная лупа, определители и ключи, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, лезвие, резак, ножницы с острыми тонкими лезвиями.

Для определения лишайников необходимы бинокулярная лупа, микроскоп, определители и ключи, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, лезвие, резак, пипетка. Также нужны химические реактивы: 10 % раствор КОН, раствор йода в йодистом калии, парафенилендиамин, раствор хлорной извести или отбеливатель на хлорной основе, раствор азотной кислоты.

При определении мхов используются микроскоп, бинокулярная лупа, ручная лупа, определители и ключи, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, лезвие, резак, ножницы с острыми тонкими лезвиями. Из химических соединений может пригодиться метиленовый синий.

Далеко не всегда проведенное определение сразу приводит к правильному названию растения. Это может происходить по причине сложности таксона и признаков, отличающих его от других, сезонных изменений, отсутствия необходимых частей (например, генеративных), а также отсутствия определяемого вида в определителе (часто находятся виды, ранее не отмеченные в отдельных регионах и поэтому не попавшие в ключи). Поэтому после определения необходимо сверить правильность определения с имеющимися корректно определенными образцами растений или проконсультроваться со специалистами.

Латинские видовые названия растений

Латинское название растения заносится в этикетку образца. В этикетку вносятся только латинские названия вида, но, как дополнение, можно записать русское название растения. Почему нельзя писать русское название на этикетке? Этому есть ряд

объяснений. Во-первых, русские названия не являются универсальными и будут понятны только людям, владеющим русским языком. Во-вторых, часто один вид растения может иметь несколько русских названий, применяемых в разных регионах. Нередко разные виды растений имеют одно и то же народное название. Кроме того, существует масса видов растений, вообще не имеющих русских эквивалентов, а называемых в соответствии с их латинскими названиями, это касается многих представителей мохообразных, грибов и лишайников.

Распространенная во всем мире система записи видов латинскими названиями имеет строгие научные правила, разработанные в Международном кодексе ботанической номенклатуры.

Многие латинские названия растений сохранились с момента их первоначального описания. Так, Карлом Линнеем было описано около 10 000 видов растений. Линней продемонстрировал небывалую изобретательность в создании новых названий для видов растений. Родовые эпитеты обычно образованы именами существительными. Многие из них являются древними латинскими названиями растений (например, род *Quercus*), другие отражают определенные особенности строения, например, род *Aster* означает «звезда», отражающая форму соцветия рода [Bowles]. Видовые эпитеты обычно образуются из прилагательных, характеризующих особенности вида. Иногда в названиях появлялись не самые характерные признаки вида, а фактически связанные с ними ассоциации. В частности, небольшое растение, растущее на болотных кочках, напомнило Линнею Андромеду, знаменитую принцессу Эфиопии, славившуюся своей красотой. Чтобы сохранить страну от ужасного наводнения, она была отдана на растерзание ужасному морскому монстру (рис. 35). Жабы, населяющие места произрастания этого растения, ассоциировались у Линнея с морским монстром, а само растение — с прекрасной Андромедой [Black].

Некоторые виды назывались К. Линнеем в честь известных людей — в знак особого уважения. Более того, свое самое любимое растение *Linnaea borealis* L. Линней назвал в свою честь (ил. 8), вставив в родовой эпитет свою фамилию [Bowles]. Сейчас также

нередко появляются вновь описанные виды, названные в честь ботаников, об этом свидетельствует наличие в видовом эпитете окончания *-ii*. В случае если фамилия человека, в честь которого назван таксон, заканчивается на гласную, то видовой эпитет будет иметь только одну конечную *-i* (*Anemonoides korshinskyi* Saksonov et Rakov). Если таксон назван в честь женщины, в этом случае окончание видового эпитета будет *-ae* (*Astragalus igoschinae* Kame-lin et Jurtzev).



Рис. 35. Миф об Андромеде и морском монстре [Bowles, p. 4]

Нередко латинские названия несут информацию об определенных особенностях вида. Так, они могут отражать размеры растения, места их обитания, описывать окраску и форму отдельных частей растения, содержать количественные характеристики вида. Другие названия могут содержать информацию о географическом происхождении или об особенностях экологии вида.

Латинские названия имеют родовую принадлежность, ее легко определить по окончанию родовых и видовых эпитетов. Например, существительные женского рода имеют окончания *-a*,

-ra, -is, -ris; мужского рода *-us, -er, -is, -r*; среднего рода *-um, -rum, -is, -re*. Некоторые окончания одинаковы для всех трех родов: *-ans, -ens, -x, -or*. Видовой эпитет должен соответствовать роду родового названия.

Список наиболее употребляемых видовых латинских названий

Форма и размер

<i>angusti-</i>	узко-	<i>lanci-</i>	ланцето-
<i>brachy-</i>	коротко-	<i>lati-</i>	широко-
<i>brevi-</i>	коротко-	<i>macro-</i>	крупно-
<i>fili-</i>	нитевидно-	<i>mega-</i>	очень крупно-
<i>fimbri-</i>	нитевидно-	<i>micro-</i>	мелко-
<i>glosso-</i>	языковидно-	<i>ovi-</i>	яйце-
<i>grandi-</i>	большой	<i>pachy-</i>	толсто-
<i>hetero-</i>	разно-	<i>parvi-</i>	мало-
<i>lati-</i>	широко-	<i>platy-</i>	плоско-
<i>lepto-</i>	тонко-	<i>tenui-</i>	тонко-
<i>longi-</i>	длинно-		

Цвета

<i>albus</i>	белый	<i>glaucus</i>	голубовато-серый,
<i>aureus</i>	желтый, золотой		сизый
<i>brunnescens</i>	коричневеющий	<i>luteus</i>	желтый
<i>caeruleus</i>	синий	<i>niger</i>	черный
<i>caesius</i>	сизый	<i>pallescens</i>	бледноватый,
<i>candidus</i>	чисто-белый		бледнеющий
<i>canescens</i>	сероватый	<i>purpureus</i>	пурпурный
<i>canus</i>	сизый	<i>roseus</i>	розовый
<i>cinereus</i>	серый	<i>rubrus</i>	красный
<i>cyaneus</i>	синий	<i>violaceus</i>	фиолетовый
<i>flavus</i>	желтый	<i>viridis</i>	зеленый

Местообитания

<i>alpinus</i>	альпийский	<i>australis</i>	южный
<i>amphibius</i>	земноводный	<i>aquaticus</i>	водный
<i>arvensis</i>	полевой	<i>borealis</i>	северный

campestris	полевой	pratensis	луговой
collinus	холмовой	riparius	приречный,
epigeios	наземный		береговой
fluviatilis	речной	rivalis	речной
fontinalis	ручьевой	sativus	посевной
lacustris	озерный	saxatilis	каменистый
montanus	горный	septentrionalis	северный
nemorosus	дубравный	sylvaticus	лесной
occidentalis	западный	sylvestris	лесной
orientalis	восточный	uralensis	уральский
palustris	болотный		

Облик

arborescens	древовидный	minor	малый
clavatus	булавовидный	natans	плавающий
crispus	курчавый	nutans	поникающий
cristatus	гребенчатый	patens	раскрытый
effusus	развесистый	pectinatus	гребенчатый
elatus	высокий	pendulus	повислый
emersus	всплывающий	praecox	ранний
erectus	прямостоячий, прямой	procumbens	стелющийся
demersus	погруженный	repens	ползучий
fluitans	плавающий	reptans	ползучий
fruticosus	кустарниковый	retroflexus	запрокинутый
giganteus	гигантский	stoloniferus	столонообразующий, побегоносный
glomeratus	скупенный		
gracilis	изящный	tuberosus	клубневой, клубненосный
medius	средний		
minimus	наименьший	vulgaris	обыкновенный

Иногда на гербарную этикетку записывают таксоны рангом ниже вида (внутривидовые таксоны). Наиболее часто употребляют категории подвида (*subsp.* или *ssp.*), разновидности (*var.*), подразновидности (*subvar.*) и формы (*f.*). Иногда используют несколько этих категорий одновременно (*Carex magellanica* Lam. *subsp. irrigua* (Wahlenb.) Hitt.).

После латинских названий видов и внутривидовых таксонов следует фамилия автора(ов), впервые действительно обнаружившего данное название. Чаще всего используют сокращенные варианты фамилий авторов. Правильные сокращения фамилий авторов издаются в специальных сборниках [Brummit, Powell] или в сети Интернет. Часто вид не меняет названия со времени первого описания, в этом случае после его названия ставится сокращение имени одного автора (*Veronica teucrium* L.).

В тех случаях когда первая фамилия автора включена в скобки, а вторая следует за ними (*Persicaria hydropiper* (L.) Spanch), это означает, что первый автор первым действительно обнаружил название таксона (*Polygonum hydropiper* L.), его называют базисимомом, а второй автор пересмотрел систематику таксона и дал ему новое название (*Persicaria hydropiper* (L.) Spanch), сохранив видовой эпитет. Двойное цитирование, описанное здесь, является очень распространенным вариантом.

Если вид описан двумя авторами, то между их фамилиями ставится предлог «et» (*Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.). В аналогичных случаях при описании лишайников используется символ «&», например *Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar & Vězda.

В случае если автор работы по систематике какого-то рода включает в свой труд описание вида, сделанного другими авторами, то после фамилии автора описания ставится предлог «in» (*Mycobilimbia epixanthoides* (Nyl.) Vitik., Ahti, Kuusinen, Lommi & T. Ulvinen in Hafellner).

Если автор, впервые действительно обнаруживший название, приписывает первенство его использования другому автору, который не обнаружил это название ранее, то после названия таксона ставится фамилия автора, который это название использовал первым, затем предлог «ex» и фамилия автора, который действительно обнаружил название (*Alyssum tortuosum* Waldst. et Kit. ex Willd.).

Нередко приходится вписывать в гербарную этикетку названия гибридов. В данном случае приводятся названия родителей, а между ними ставится знак x (*Medicago sativa* x *Medicago falcata*)

или вписывается название латинского коллективного эпитета (*M. x vara* Martyn). Если приводится название межродового гибрида, знак *x* ставится на первое место. Название культиваров прописывается после видового эпитета после частицы *cv.* (*Thuja occidentalis cv. Variegata*).

Часто на гербарных этикетках могут содержаться сокращения на латинском языке. Ниже приводится краткий перечень наиболее употребляемых номенклатурных сокращений:

acc. = *accepi, acceptum; accessit, accessio* — получил, получено; поступило, поступление (приобретение);

acq., acqu. = *acquisitura, acquisitio* — приобретено, приобретение;

ad — при, у, около, до (*ad viam* — у дороги, *ad 10 m altus* — высотой до 10 м);

adest — употребляется, если в гербарном образце присутствует и другой вид (паразит, хозяин, другой вид на фрагменте субстрата);

ad interim — пока, временно, предварительно;

adnot. = *adnotavit, adnotatio* — пометил, пометка;

aff. = *affinis* — родственный, из родства, близкий к...;

agg. = *aggregatio* — агрегат, комплекс трудноразличимых таксонов;

ap. = *apud* — у, в (*apud Stevenum* — у Стевена, в трудах Стевена);

appr. = *approbavit* — одобрил, подтвердил; то же, что *confirmo*;

auct. — неправильное название таксона, но часто использовавшееся многими авторами (*Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo & D. Hawksw. = *A. implexa* auct., т. е., несмотря на то, что существует самостоятельный вид *Alectoria (Bryoria) implexa* (Hoffm.) Nyl., это название часто использовалось для наименования другого вида — *Bryoria capillaris*);

auct., non... — *auctorum, non...* такого-то автора, но не такого-то автора. Употребляется, если один и тот же эпитет был применен к разным видам разными авторами, например: *Biatora chrysantha* (Zahlbr.) Printzen (= *Biatora epixanthoidiza* auct., non (Nyl.) Räsänen);

c, ca, circ. = *circa* — около, приблизительно;

cf., cfr. = *confer, conferatur* — сравни, следует сравнить; теперь это сокращение часто (хотя и не совсем правильно) употребляется в смысле «*aff.*» (близкий);

coll. (после названия таксона) = *collectivum* — сборный, сборная группа;

coll. (в сочетании с фамилией или с датой) — *collegi, collegit, collectum* — собрал, собрано;

comb. nov. = *combination nova* — новая комбинация. Когда вид переносится из одного рода в другой и используется тот же видовой эпитет;

comm. = *communicavit* — прислал, сообщил;

conf., confirmo, confirmavit — подтверждаю, подтвердил;

det. = *determinavit* — определил;

dupl. = *duplum* — дублет, дубликат;

e, ex — из;

est — есть; *est!* — так (есть)! — означает согласие с определением предшествующего автора;

excl. = *excluso, exclusus, excludendum* — исключено, исключенный, подлежащий исключению; исключая;

exs. = *exsiccatus* (-a, -um) — засушенный, эксикат;

f. = *forma* — форма;

fil. — сын. Используется, если и отец, и сын описывали виды растений, например, *Hook. fil.* или *Hook. f.* — это J. D. Hooker (сын), а *Hook* — это W. J. Hooker (отец);

hab. = *habitat, habitatio* — обитает, произрастает; местообитание;

haud — вряд ли;

hb., herb. = *herbarium* — гербарий;

hort. = *hortus* — сад;

i. e. = *id est* — то есть;

ind. = *index* — список, перечень, каталог, указатель;

ined. = *ineditus* — неизданный, неопубликованный (*Anema tumidulum* Henssen ined.; т. е. А. Хенссен называла этот вид так, но это сочетание не было ею действительно обнародовано);

lat. = *latus; latitudo* — широкий, шириной; ширина, географическая широта;

l., leg. = *legi, legit* — собрал;

loc. = *locus* — место;

nom. = *nomen* — название, имя;

nov. = *novus* — новый;

sens. lat., s.l. = *sensu lato* — в широком смысле, в широком понимании;

sens. str., s.s. = *sensu stricto* — в узком смысле;

sched., scheda — этикетка, ярлычок; *in sched.* = *in schedis* — на этикетках (обычно подразумеваются неопубликованные пометки на гербарных ярлычках);

sens., sensu — в смысле; *sensu meo* — в моем понимании, в том смысле, какой я придаю данному понятию; *sensu Linnaei* — в смысле, который придает, подразумевает Линней;

sp. = *species* — вид;

spp. = *species* — виды;

sp. n. = *species nova* — новый вид;

ssp., subsp. — подвид;

syn. = *synonymon* — синоним;

teste — по свидетельству; ставится обычно перед фамилией и тогда означает то же, что *det.*;

v., var. = *varietas* — разновидность;

vidi, vidit — видел; обычно обозначает согласие с предшествующим определением;

vix — не, едва, едва ли.

Библиографические ссылки

Белавская А. П. Водные растения России и сопредельных государств // Тр. Ботан. ин-та РАН. — СПб., 1994. — Вып. 11. — 64 с.

Гербарии России // Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН : [сайт]. URL: <http://www.binran.ru/projects/herbaria/index.html> (дата обращения: 05.03.2013).

Гербарное дело : справ. рук. / под ред. Д. Бридсон и Л. Формана. Рус. изд. — Кью : Королев. ботан. сад, 1995. — 341 с.

Голлербах М. М., Полянский В. И. Пресноводные водоросли и их изучение. — М. : Сов. наука, 1951. — 199 с.

Зоологический институт Российской академии наук : [сайт]. URL: <http://www.zin.ru> (дата обращения: 05.03.2013).

Координационно-информационный центр по доступу к генетическим ресурсам РФ : [портал]. URL: <http://www.sevin.ru/rusgenres/> (дата обращения: 05.03.2013).

Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый Семнадцатым международным ботаническим конгрессом, Вена, Австрия, июль 2005 г. / пер. на рус. яз. Т. В. Егоровой и др. на основании письм. разрешения проф. Т. Ф. Стьюсси, секретаря Международ. ассоциации по таксономии растений ; Учреждение РАН Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН. — СПб. : БИН РАН, 2006. — 283 с.

Мережковский К. Лихенологическая поездка в Киргизские степи (гора Богдо) // Труды общества естествоиспытателей при императорском Казанском университете. — 1911. — Т. XLIII, вып. 5. — 41 с.

Павлов В. Н., Барсукова А. В. Гербарий : рук. по сбору, обработке и хранению коллекций растений : учеб.-метод. пособие. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1976. — 35 с.

Положий А. В. Практическое руководство по гербарному делу. Кемерово : АЗИЯ, 1998. — 31 с.

Садчиков А. П., Кудряшов М. А. Гидрботаника: Прибрежно-водная растительность : учеб. пособие. — М. : Изд. центр «Академия», 2005. — 240 с.

Сворцов А. К. Гербарий : пособие по методике и технике. — М. : Наука, 1977. — 200 с.

BioQuip products : [site]. URL: www.bioquip.com (дата обращения: 05.03.2013).

Black D. Carl Linneus Travels. — N. Y. : Charles Scribner's Sons, 1979. — 108 p.

BRAHMS: Botanical Research And Herbarium Management System / Department of Plant Sciences, University of Oxford : [сайт]. URL: <http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/> (дата обращения: 05.03.2013).

Bowles J. M. Guide to plant collection and identification. 2004 [Electronic resource]. URL: <http://www.uwo.ca/biology/facilities/herbarium/collectingguide.pdf> (дата обращения: 16.11.2012).

Bridson D., Forman L. The Herbarium Handbook. — 3rd ed. — Kew : Royal Botanic Gardens, 2004. — 346 p.

Brummit R. K., Powell E. Author of plant names. — Kew : Royal Botanical Gardens, 1992. — 732 p.

Christensen C. Index Filicum. Hafniae, 1906–1912. Suppl.: 1. Hafniae. 1913. — 2. Hafniae. 1917. — 3. Hafniae. 1934. — 4 (auctore R. Pichi-Sermolli). Utrecht, 1965. — Reprint Konigstein, 1973.

Copeland E. B. Genera Filicum the Genera of Ferns. Annales Cryptogamici et Phytopathologici (incorporating Annales Bryologici). — Waltham, Mass., U.S.A., 1947. — 247 p.

Dalla Torre C. G., Harms H. Genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta. — Lipsiae, 1907.

Dalla Torre C. G., Harms H. Register zu Genera Siphonogamarum. — Leipzig, 1908. — Reprint Weinheim, 1958.

Engler H. G. A., Prantl K. A. E. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. — Ed. 1. — Leipzig, 1887–1915.

Grabbe J. A., Jermy A. C., Mickel J. T. A new generic sequence for the Pteridophyte herbarium // Fern gaz. — 1975. — 11, № 2–3. — 141–162 p.

Hall A. V. Pest Control in Herbaria // Taxon. — 1988. — 37. — 885–907 p.

Hall D. W. Microwave: a new way to control herbarium insects // Ibid. — 1981. — 30. — 818–819 p.

Hawksworth D. L. et al. Dictionary of the Fungi. — 8th ed. — CAB International, Wallingbord. U. K. — 1995. — 616 p.

Mega-Des Plaagdieerbeheersing : [website]. URL: <http://www.megades.nl> (дата обращения: 05.03.2013).

Moser M. Die Rohrlinge und Blatterpilze (Polyporiales, Boletales, Agaricales, Russulales). 5. Bearbeitete Auflage (Kleine Kryptogamenflora Begrundet von H. Gams). — Stuttgart ; N. Y. : Fischer, 1983. — Bd. 2, b/2. — 533 s.

Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum / gressit P. A. Saccardo et al. — [S. 1.], 1882–1931.

The New York Botanical Garden : [site]. URL: <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp> (дата обращения: 05.03.2013).

The Use and Methods of Making a Herbarium/Plant Specimens. An Herb Society of America. Guide / Revised Edition — 2005 [Electronic resource]. URL: <http://herbarium.desu.edu/pfk/page23/page24/files/herbariummaking.pdf> (дата обращения: 05.03.2013).

Wikimedia Commons: [media file repository]. URL: <http://commons.wikimedia.org> (дата обращения: 05.03.2013).

Woodland D. W. Contemporary Plant Systematics. 2nd ed. — Berrien Spring, Michigan, United States of America, 1997. — P. 37–53.

Список рекомендуемой литературы

О С Н О В Н А Я

Гербарное дело : справ. рук. / под ред. Д. Бридсон и Л. Формана; пер. с англ. Е. Ю. Еремеевой, Д. В. Гельтмана, И. В. Соколовой ; под ред. Д. Гельтмана. — Кью : Королев. ботан. сад, 1995. — 341 с.

Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый Семнадцатым международным ботаническим конгрессом, Вена, Австрия, июль 2005 г. / пер. на рус. яз. Т. В. Егоровой и др.; письм. разрешение проф. Т. Ф. Стьюсси, секретаря Международ. ассоциации по таксономии растений ; Учреждение РАН Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова РАН. — СПб., 2006. — 283 с.

Павлов В. Н. Гербарий : рук. по сбору, обработке и хранению коллекций растений : учеб.-метод. пособие / В. Н. Павлов, А. В. Барсукова. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1976. — 35 с.

Положий А. В. Практическое руководство по гербарному делу / А. В. Положий. — Кемерово : АЗиЯ, 1998. — 31 с.

Скворцов А. К. Гербарий : пособие по методике и технике / А. К. Скворцов. — М. : Наука, 1977. — 200 с.

Brummit R. K. Author of plant names / R. K. Brummit, E. Powell. — Kew : Royal Botanical Gardens. 1992. — 732 p.

Christensen C. Index Filicum. Hafniae. Supplementa: 1. Hafniae 1913. — 2. Hafniae 1917. — 3. Hafniae 1934. — 4 (auctore R. Pichi-Sermolli) / C. Christensen. — Utrecht, 1965. — Reprint Konigstein, 1973.

Copeland E. B. Genera Filicum the Genera of Ferns. Annales Cryptogamici et Phytopathologici (incorporating Annales Bryologici) / E. B. Copeland. — Waltham, Mass., U.S.A., 1947. — 247 p.

Dalla Torre C. G. Genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta / C. G. Dalla Torre, H. Harms. — Lipsiae, 1907.

Dalla Torre C. G. Register zu Genera Siphonogamarum / C. G. Dalla Torre, H. Harms. — Leipzig, 1908. — Reprint Weinheim, 1958.

Engler H. G. A. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. — Ed. 1 / H. G. A. Engler, K. A. E. Prantl. — Leipzig, 1887—1915.

Grabbe J. A. A new generic sequence for the Pteridophyte herbarium / J. A. Grabbe, A. C. Jermy, J. T. Mickel // Fern gaz. — 1975. — 11, № 2–3. — 141–162.

Hawksworth D. L. Dictionary of the Fungi. — 8th edit. / D. L. Hawksworth, P. M. Kirk, B. C. Sutton, D. N. Pegler J. Ainsworth, H. Bisby. — CAB International, Wallingbord. U. K. — 1995. — 616 p.

Holmgren P. K. Index Herbariorum: Pt. 1 : The Herbaria of the World. 8th ed. Regnum Vegetabile. — Vol. 120 / For International Association for Plant Taxonomy by New York Botanical Garden, Bronx ; P. K. Holmgren, N. H. Holmgren, L. C. Barlett. — N. Y. — 1990.

Moser M. Die Rohrlinge und Blatterpilze (Polyporiales, Boletales, Agaricales, Russulales). 5. Bearbeitete Auflage (Kleine Kryptogamenflora Begrundet von H. Gams) / M. Moser. — Stuttgart ; N. Y. : Fischer, 1983. — 533 s.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

Абрамова Л. И. Летняя практика по ботанике : учеб.-метод. пособие для студентов 1 курса фак. почвоведения МГУ. — Гл. 2, разд. 2 : Сбор растений. Правила гербаризации / Л. И. Абрамова, Н. А. Березина. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1988. — С. 20–21.

Алексеев Е. Б. Ботаническая номенклатура / Е. Б. Алексеев, И. А. Губанов, В. Н. Тихомиров. — М. : Изд-во МГУ, 1989. — 168 с.

Багдасарова Т. В. Аутентичные образцы новых таксонов, описанных Н. В. Павловым, хранящиеся в гербарии Московского университета / Т. В. Багдасарова, И. А. Губанов // Новости систематики высших растений. — 1975. — Т. 12. — С. 335–355.

Баландин С. А. Роли цифровых гербариев в современной систематике и номенклатуре растений / С. А. Баландин, С. Р. Майоров,

С. С. Симонов, Д. Д. Соколов // Журн. общ. биологии. — 2001. — Т. 62, № 3. — С. 263–269.

Барышникова З. П. Сравнительная повреждаемость растений различных семейств в гербарии / З. П. Барышникова // Ботан. журн. — 1968. — Т. 53, № 3. — С. 380–382.

Бедингауз М. П. Засушивание растений с сохранением естественной окраски / М. П. Бедингауз. — М. : Учпедгиз, 1957. — 48 с.

Белозор Н. И. Гербаризация культурных растений : метод. указ. / Н. И. Белозор. — Л. : ВИР, 1989. — 54 с.

Бер В. Г. Насекомые — вредители ботанических коллекций и борьба с ними / В. Г. Бер. — Л. : Наука, 1971. — 80 с.

Бондарцев А. С. Шкала цветов : пособие для биологов при науч. и науч.-приклад. исслед. / А. С. Бондарцев. — М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. — 27 с.

Бондарцев А. С. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения. Споровые растения / А. С. Бондарцев, Р. А. Зингер // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. — Сер. 2. — 1950. — Вып. 6. — С. 499–543.

Борзова И. А. Учебное пособие к летней практике по ботанике. Введение в гербаризацию и определение высших растений / И. А. Борзова, Н. В. Самсель, А. К. Тимонин и др. — Тула : Гриф и К°, 2008. — 72 с.

Борисова А. Г. Заметка о сушке сочных растений / А. Г. Борисова // Сов. ботаника. — 1933. — № 5. — С. 144–145.

Бородин И. П. Коллекторы и коллекции по флоре Сибири / И. П. Бородин // Тр. Ботан. музея Академии наук. — СПб., 1908. — Вып. 4. — 245 с.

Васильченко И. Т. Гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР / И. Т. Васильченко // Ботан. журн. — 1965. — Т. 50, № 10. — С. 1481–1485.

Васильченко И. Т. О рациональной организации гербариев / И. Т. Васильченко // Там же. — 1975. — Т. 60, № 6. — С. 821–823.

Васильченко И. Т. Гербарии Советского Союза : справ. / И. Т. Васильченко, Л. И. Васильева. — Л. : Наука, 1975. — 60 с.

Гавриленко Б. Д. Способ сушки цветов ирисов с сохранением их естественной окраски / Б. Д. Гавриленко // Ботан. журн. — 1965. — Т. 50, № 10. — С. 1448–1449.

Гербарий. Правила сбора, обработки и хранения коллекций растений : учеб. пособие для студентов / сост. Ю. И. Буланый, М. В. Буланая, А. Г. Еленевский, В. А. Болдырев. — Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2006. — 50 с.

Гребенников В. С. Как изготовить коллекцию ботанических слепков / В. С. Гребенников // Бюл. Глав. ботан. сада. — 1975. — Вып. 98. — С. 87–89.

Губанов И. А. Каталог типовых образцов сосудистых растений Гербария Московского университета (MW) / И. А. Губанов ; под ред. В. Н. Павлова. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 2002. — 213 с.

Демидова Л. С. Гербарий Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений / Л. С. Демидова, В. Б. Куваев, Н. А. Ларионова // Ботан. журн. — 1975. — Т. 60, № 10. — С. 1521–1524.

Демина М. И. Гербаризация растительного материала : учеб. пособие по сбору и оформлению гербария / М. И. Демина, А. В. Соловьев, Н. В. Четветкина. — М. : Изд-во РГАЗУ, 2009. — 50 с.

Денисов Н. И. Ускоренный способ засушивания растений / Н. И. Денисов // Ботан. журн. — 1976. — Т. 61, № 2. — С. 197–199.

Заславский М. А. Лиофильная сушка растений / М. А. Заславский // Там же. — 1982. — Т. 67, № 7. — С. 1001–1005.

Иванова Р. Г. Учебное руководство по гербаризации растений / Р. Г. Иванова, А. Г. Смирнов. — Казань : Изд-во КГУ, 1976. — 43 с.

Калужников А. В. Методы фиксации ботанического материала и изготовления муляжей растений и грибов для создания экспозиции и выставок : метод. пособие / А. В. Калужников, Г. Н. Курилин. — М. : Гос. Дарвин. музей, 2001. — С. 38–40.

Каплан Б. М. Научно-методические основы исследования флоры : метод. пособие. — Ч. 1 : Теория, проблемы и методы флористики / Б. М. Каплан. — М. : Компания Спутник+, 2008. — 163 с.

Караваев М. Н. Ботанические коллекции Ф. Эрхарта в Московском университете / М. Н. Караваев, А. В. Барсукова // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 1968. — Т. 73, № 3. — С. 137–139.

Караваев М. Н. О гербарии К. Тринниуса, хранящемся в Московском университете / М. Н. Караваев // Там же. — 1976. — № 1. — С. 148–153.

Караваев М. Н. Русские и иностранные коллекции долинныеевского периода, хранящиеся в гербарии МГУ // Московский университет, Биолого-почвенный факультет, Первая годичная отчетная конференция / М. Н. Караваев. — М. : Изд-во МГУ, 1964. — С. 199–201.

Караваев М. Н. Старейшая коллекция растений С.-Петербургской флоры (сборы акад. И. Аммана в начале XVIII в.) / М. Н. Караваев // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 1969. — Т. 74, № 4 — С. 148–150.

Караваяев М. Н. Об одной из древнейших в мире коллекций растений (сборы Д. Гейля в окрестностях Падуи в XVI веке) / М. Н. Караваяев // Вестн. Моск. ун-та. — Сер. биол.-почв. — 1964. — № 3. — С. 65–70.

Катанская В. М. Гербаризация некоторых водных растений // Жизнь пресных вод СССР / В. М. Катанская. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — Т. 4, ч. 1. — С. 167–168.

Кирпичников М. Э. Библиографическая справка о важнейших стандартных образцах (эксикатах) флоры СССР / М. Э. Кирпичников // Ботан. журн. — 1954. — Т. 39, № 4. — С. 616–622.

Козлов М. В. Использование гербарных образцов в исследованиях промышленного загрязнения / М. В. Козлов // Гербарный пресс : информ. бюл. — 1998. — № 3. — С. 12–13.

Крейцберг В. Д. Применение бромистого метила для борьбы с вредителями ботанических коллекций / В. Д. Крейцберг // Ботан. журн. — 1953. — Т. 38, № 4. — С. 570–573.

Лавренко Е. М. Гербарии: значение для общества, современное состояние, перспективы / Е. М. Лавренко, А. К. Скворцов, А. Л. Тахтаджян, В. Я. Тихомиров, Б. А. Юрцев // Изв. АН СССР. — Сер. биол. — 1973. — № 1. — С. 5–12.

Лисицына Л. И. Гербаризация водных растений, оформление коллекций // Гидробиотаника: методология, методы : материалы Шк. по гидробиотанике, Борок, 8–12 апр. 2003 г. / Л. И. Лисицына. — Рыбинск : Рыбин. дом печати, 2003. — С. 49–55.

Литвинов Д. И. Сушка растений в сукне / Д. И. Литвинов // Тр. Бюро приклад. ботаники. — 1912. — Т. 5, № 9. — С. 305–310.

Лория М. Л. Эффективный метод сушки растений для гербария / М. Л. Лория, Ю. Л. Меницкий // Ботан. журн. — 1977. — Т. 62, № 3. — С. 393–396.

Майоров С. Р. Опыт использования планшетных сканеров при работе с гербарными материалами и живыми растениями / С. Р. Майоров // Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков : материалы науч. совещания (Рязань, 29–31 янв. 2001 г.). — М.: Ботан. сад МГУ, 2001. — С. 87–89.

Мамонтова З. А. Гербаризация растений с сохранением их естественной окраски и формы : пособие для учащихся / З. А. Мамонтова. — М.: Просвещение, 1965. — 31 с.

Меморандум конференции «Сохранение ботанических коллекций», 8–10 дек. 1993 г., Санкт-Петербург // Ботан. вестн. — 1995. — № 1. — С. 2–3.

Методы полевых и лабораторных исследований растений и растительного покрова : сб. ст. — Петрозаводск : ПетрГУ, 2001. — 319 с.

Павлов В. Н. О справочной литературе и о роли гербариев в научной работе / В. Н. Павлов // Ботан. журн. — 1960. — Т. 45, № 12. — С. 1834–1835.

Павлов В. Н. Гербарий : рук. по сбору, обработке и хранению коллекций растений : учеб.-метод. пособие / В. Н. Павлов, А. В. Барсукова. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1976. — 35 с.

Павлова М. Е. Учебно-методическое пособие по изготовлению гербария / М. Е. Павлова, В. А. Сурков. — М. : Рос. ун-т дружбы народов, 2008. — 32 с.

Полевой экологический практикум : учеб. пособие. — Йошкар-Ола : Изд-во Марийск. гос. ун-та, 2000. — Ч. 1. — 112 с.

Положий А. В. В Гербарии им. П. Н. Крылова при Томском университете // Ботан. журн. — 1973. — Т. 58, № 10. — С. 1574–1578.

Попов К. П. Опыт защиты гербариев от вредителей / К. П. Попов // Укр. ботан. журн. — 1964. — Т. 21, № 5. — С. 102–104.

Попов К. П. К вопросу о предотвращении повреждений гербарных коллекций насекомыми / К. П. Попов // Ботан. журн. — 1965. — Т. 58, № 3. — С. 368–370.

Правила пользования Гербарием высших растений Ботанического института Академии наук СССР. — Л. : Изд-во АН СССР, 1958. — 7 с.

Рупрехт Ф. И. Очерк истории ботанического музея / Ф. И. Рупрехт // Зап. Акад. наук. — 1864. — Т. 5, вып. 2. — С. 139–162.

Саксонов С. В. Использование гербарных коллекций в целях флористического мониторинга. На примере папоротникообразных Жигулевского заповедника / С. В. Саксонов // Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков : материалы науч. совещ. (Рязань, 29–31 янв. 2001 г.). — М. : Ботан. сад МГУ, 2001. — С. 134–137.

Ситников А. П. Роль гербарных коллекций в оценке современного растительного покрова регионов / А. П. Ситников // Экол. вестн. Чувашии. — 1996. — № 15. — С. 93.

Скворцов А. К. Гербарии — основа систематической и географической ботаники / А. К. Скворцов // Природа. — 1973. — № 9. — С. 2–9.

Скворцов А. К. Усовершенствование метода сушки растений для гербария / А. К. Скворцов // Ботан. журн. — 1967. — Т. 52, № 7. — С. 975–978.

Скворцов А. К. Гербарий Главного ботанического сада АН СССР / А. К. Скворцов, Г. М. Проскурякова // Там же. — 1973. — Т. 58, № 1. — С. 155–161.

Смирнов П. А. Гербарий Московского университета / П. А. Смирнов // Учен. зап. МГУ. — 1940. — Т. 53. — С. 325–332.

Сосков Ю. Д. Приспособление, обеспечивающее быструю сушку в пути растений для гербария / Ю. Д. Сосков // Ботан. журн. — 1961. — Т. 46, № 1. — С. 80–81.

Сюзев П. В. Ботаническая старина / П. В. Сюзев // Бюл. МОИП. — 1905. — Т. 18, № 4. — С. 427–434.

Таскаева Н. Я. Летняя полевая практика по ботанической географии : учеб. пособие для студентов географ. фак. МГУ / Н. Я. Таскаева, Н. А. Егорова, Д. Д. Вышивкин. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. — 155 с.

Третьяков М. Ю. Научная работа по ботанике: методы, справочные материалы : учеб. пособие / М. Ю. Третьяков, В. В. Скорбач. — Белгород : БелГУ, 2010. — 138 с.

Учебно-полевая практика по ботанике : учеб. пособие для биол. специальностей вузов / М. М. Старостенкова, М. А. Гуленкова, Л. М. Шафранова, Н. И. Шорин. — М. : Высш. шк., 1990. — 191 с.

Хржановский В. Г. Сбор и оформление гербария : метод. указ. / В. Г. Хржановский, Б. С. Родионов, Г. И. Пешкова. — М. : Тип. Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева, 1983. — 29 с.

Чаадаева Н. Н. Гербарное дело : учеб.-метод. пособие / Н. Н. Чаадаева. — Орел : Труд, 2003. — 52 с.

Щербаков А. В. Полевое изучение флоры и гербаризация растений : Летняя учебно-производственная практика по ботанике: учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / А. В. Щербаков, С. Р. Майоров. — М. : Изд-во каф. высш. растений биол. фак. МГУ, 2006. — 82 с.

Щербаков А. В. Инвентаризация флоры и основы гербарного дела : метод. рекомендации / А. В. Щербаков, С. Р. Майоров. — М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2006. — 50 с.

Этикетка для маркировки растений : а. с. СССР, кл. А 01 G 7/00, № 704530, заявл. 11.08.78, № 265535, опубл. 25.12.79 / Н. М. Пуца // РЖ Биология. — 1980. — № 7. — В353 П.

Юрцев Б. А. Тревожный сигнал о состоянии крупных систематических коллекций / Б. А. Юрцев // Ботан. журн. — 1972. — Т. 57, № 9. — С. 1179–1180.

A Preliminary Guide to Plant Collection, Identification and Herbarium Techniques / Melaku Wondafrash. The National Herbarium (ETH). — 2008 [Electronic resource]. URL: <http://www.abdn.ac.uk/bale/BinderPlantID.pdf> (дата обращения: 16.11.2012).

Anderson L. C. Collecting and preparing plant specimens and producing an herbarium / L. C. Anderson // Tested studies for laboratory teaching, Vol. 20 : Proc. of the 20th Workshop : Conf. of the Association for Biology Laboratory Education (ABLE) / Karcher S. J., Editor. — 1999. — P. 295–300.

Brayshaw T. C. Plant Collecting for the Amateur / T. C. Brayshaw. — Victoria, British Columbia : Royal British Columbia Museum, 1996. — 44 p.

Collecting and Preserving Plant Specimens, A Manual, Version 4 / A. R. Bean (ed.). — Brisbane, Queensland Herbarium, Department of Environmental and Resource Management. — 2010. 1–22 p. [Electronic resource]. URL: http://www.ehp.qld.gov.au/plants/herbarium/publications/pdf/collecting_manual_v5.pdf (дата обращения: 16.11.2012).

Cullen J. Libraries and Herbaria // Current Concepts in Plant Taxonomy / ed. V. H. Heywood, D. M. Moore. — L. : Academic Press, 1984. — 432 p.

DeWolf G. P. Notes on Making an Herbarium / G. P. DeWolf // *Arnoldia*. — 1968. — 28. — P. 69–111.

Franks J. W. A Guide To Herbarium Practice. Handbook For Museum Curators, Museum Association / J. W. Franks. — L., 1965 [Electronic resource]. URL: <http://www.herbarium.unc.edu/chpt31.html> (дата обращения: 16.11.2012).

Hicks A. J. A selected bibliography of plant collection and herbarium curation / A. J. Hicks, P. M. Hicks // *Taxon*. — 1978. — 27. — 63–99 p.

Holmgren P. K. Index Herbariorum, Pt. 1. The Herbaria of The World. 7th Ed. / P. K. Holmgren, W. Keuken, E. K. Shofield // *Regnum Veg.* — 1981. — 106 p.

Maden K. Plant Collection and Herbarium Techniques / K. Maden // *Our Nature*. — 2004. — 2. — 53–57 p.

Metsger D. A. Managing the Modern Herbarium: An Interdisciplinary Approach / D. A. Metsger, S. C. Byers (eds.). — Washington, DC : Society for the Preservation of Natural History Collections, 1999. — 66 p.

Neil A. Collecting and Preserving Plants / A. Neil, L. Lackeydoo // Botanical Research Institute of Texas. — 1–6 p. [Electronic resource]. URL: http://www2.brit.org/fileadmin/Herbarium/pdfs/BRITcollecting_preservingplants.pdf (дата обращения: 16.11.2012).

Wondafrash M. A Preliminary Guide to Plant Collection, Identification and Herbarium Techniques / M. Wondafrash [Electronic resource]. URL: <http://www.abdn.ac.uk/bale/BinderPlantID.pdf> (дата обращения: 16.11.2012).

Интернет-ресурсы

Ботанический сервер Московского государственного университета.

Режим доступа: <http://herba.msu.ru/russian/index.html>

Ботанический сервер Ботанического института им. В. Л. Комарова
Российской академии наук

Режим доступа: <http://www.binran.ru/>

Информационный сервер о представителях семейства Зонтичных,
содержит данные о гербарных и живых коллекциях видов Зонтичных

Режим доступа: <http://www.umbelliferae.cs.msu.u>

Гербарий Всероссийского института растениеводства им. Н. И. Ва-
вилова

Режим доступа: <http://vir.nw.ru/herbar/herba.htm>

Сайт о ботанических коллекциях, коллекторах и гербарном деле

Режим доступа: http://www.rasl.ru/e_resours/Gerbary_bin/contents.html

Система виртуальных гербариев мира

Режим доступа: www.virtualherbarium.org

Система виртуальных гербариев мира

Режим доступа: www.biologie.uni-hamburg.de

The International Plant Names Index (IPNI). Справочник по названиям
растений, сокращениям фамилий авторов и публикаций

Режим доступа: <http://www.ipni.org/>

Английский текст Международного кодекса ботанической
номенклатуры

Режим доступа: <http://ibot.sav.sk/icbn/main.htm>

Типы родов (Index nominum genericorum)

Режим доступа: <http://botany.si.edu/ing/>

Сайт о К. Линнее и его коллекции

Режим доступа: <http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo/hand/welcome.html.en>

Филогения покрытосеменных, версия 12

Режим доступа: <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/welcome.html>

Руководство пользователя базы данных BRAHMS для гербариев

Режим доступа: <http://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/content/documentation/BRAHMStraining2010.pdf>

Виртуальный гербарий К. Линнея

Режим доступа: http://www.linnean-online.org/view/plants_alpha/plants_alpha.html

Сайт о систематике растений с полезными ссылками и литературой on-line

Режим доступа: http://www.plantsystematics.co.uk/alpha_taxonomy.html#floras

Информационный ресурс о лишайниках, содержащий поиск образцов, литературы, фотографии и много полезных ссылок

Режим доступа: <http://nhm2.uio.no/lav/web/index.html>

Портал о разнообразии грибов

Режим доступа: <http://www.mycology.net/>

Index Fungorum — международная база данных названий разных групп грибов

Режим доступа: <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>

Список правильных цитирований имен микологов, используемых в наименованиях таксонов

Режим доступа: www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm

ILDIS International Legume Database & Information Service. Международная база данных по Бобовым

Режим доступа: <http://www.ildis.org/>

GLOBAL COMPOSITAE CHECKLIST. Список видов семейства Asteraceae

Режим доступа: <http://compositae.landcareresearch.co.nz>

The Plant List — список всех известных видов сосудистых растений, мхов и печеночников, содержат латинские названия видов и их синонимы

Режим доступа: www.theplantlist.org

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН ГЕРБАРИЙ?	4
СОВРЕМЕННЫЙ ГЕРБАРИЙ	6
«Индекс гербариев»	6
Специализация гербариев	6
Типовые образцы в современных гербариях	9
ПРОЦЕСС ГЕРБАРИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ	13
Оборудование и материалы	13
Пресс для гербария	14
Полевой дневник	16
СБОР И ПОДГОТОВКА РАСТЕНИЙ К ГЕРБАРИЗАЦИИ	20
Голосеменные и цветковые растения	21
Плауны, хвощи и папоротники	24
Мохообразные	25
Липайники	26
Водные макрофиты	29
Грибы-макромицеты	31
Сбор и подготовка материала для тематических гербариев, живых и карпоботанических коллекций	32
Сбор и хранение образцов с использованием жидких консервантов	34
ТЕХНИКА ПРЕССОВАНИЯ И ВЫСУШИВАНИЯ	36
Сушка растений	36
Сушка грибов	41
МОНТИРОВАНИЕ ГЕРБАРИЯ	42
Техника монтирования гербария	44
Монтирование с помощью шпателя	46
Монтирование образцов методом погружения	52
Монтирование образцов полосками или нитками	55

ИНСЕРАЦИЯ — РАЗМЕЩЕНИЕ В ОПРЕДЕЛЕННОМ ПОРЯДКЕ	
ГЕРБАРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ	58
Система Далла Торре и Гармса	59
Размещение материалов	
по географическому принципу	60
Хранение гербарных материалов	60
УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ГЕРБАРИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К ГЕРБАРНОМУ	
ПОМЕЩЕНИЮ И ГЕРБАРНЫМ ШКАФАМ	62
Климатические характеристики помещений для хранения гербария	62
Защита гербария от вредителей и болезней	64
Основные насекомые-вредители	66
ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕРБАРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ	70
Регистрация и учет гербарных материалов. Каталоги и базы данных	70
Структура и функционирование баз данных	70
Этика гербарной работы	74
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕРБАРИЯ	76
Определение растений. Использование ключей	76
Латинские видовые названия растений	77
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ	86
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	88
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	96

Учебное издание

**БОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ
И ТЕХНИКА ГЕРБАРИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ,
ГРИБОВ И ВОДОРΟΣЛЕЙ**

Учебное пособие

Составители

Тептина Анжелика Юрьевна,
Пауков Александр Геннадьевич

Зав. редакцией *М. А. Овечкина*

Редактор *Т. А. Федорова*

Корректор *Т. А. Федорова*

Фото и рисунки *А. Ю. Тептина, А. Г. Пауков*

Компьютерная верстка *Н. Ю. Михайлов*

План выпуска 2013 г. Подписано в печать 20.03.2013.

Формат 60 × 84 $\frac{1}{16}$, Бумага офсетная. Гарнитура Times.

Уч.-изд. л. 5,0. Усл. печ. л. 6,0. Тираж 110 экз. Заказ № 485.

Издательство Уральского университета
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4.

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620000, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 4.

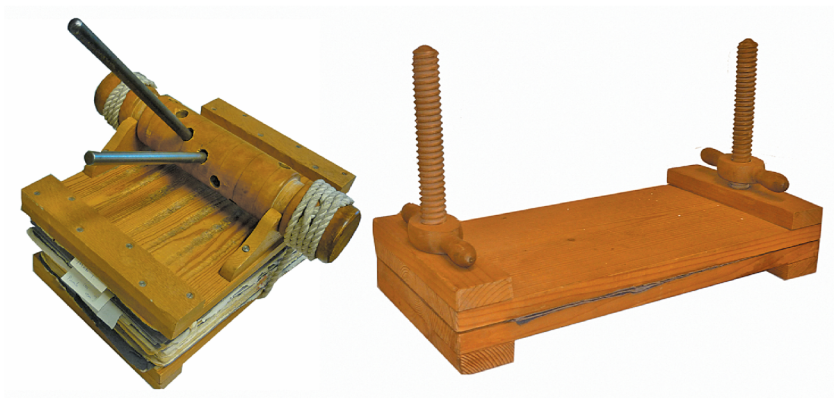
Тел.: +7 (343) 350-56-64, 350-90-13

Факс +7 (343) 358-93-06

E-mail: press.info@usu.ru



1. Образец, собранный Ч. Дарвиным на Галапагосских островах в 1835 г. Описан как *Scalesia affinis* Дж. Хукером (голотип)



2. Стационарные гербарные прессы начала XX в.



3. Плод сейшельской пальмы
Lodoicea maldivica (J. F. Gmelin) Persoon
в карпологической коллекции



4. Хранение мелких плодов и семян в карпологической коллекции



5. Коллекция древесины
в гербарии университета
г. Коимбра



6. Альготека
в университете г. Коимбра

7. Гербарий
университета
г. Упсала



8. Бюст К. Линнея,
установленный в Упсале
(Швеция). На пьедестале
изображена *Linnaea borealis* L.