

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### 1 ОСНОВЫ ГЕРБАРНОГО ДЕЛА

Данный раздел включает в себя описание правил сбора гербария растений, оборудования и техники работы с ним, правил выбора растений для гербария, процедуры сбора, высушивания, монтирования и хранения гербариев, в том числе и отдельных сложных групп растений. Приводятся данные по технике объемной сушки, составлению коллекций плодов и семян, грибов, мхов и лишайников. Описывается процедура определения растений по определителям.

#### **Правила сбора и гербаризации растений**

Необходимость сбора гербариев можно объяснить следующими причинами:

- 1) составление флоры (списка видов) какой-либо территории;
- 2) выявление ареалов (областей произрастания) видов;
- 3) выяснение экологической и биотопической приуроченности видов;
- 4) изучение каких-либо особенностей видов, например, географической или экологической изменчивости;
- 5) описание новых видов;
- 6) в учебных и демонстрационных целях.

Рабочий гербарий может видоизменяться сообразно поставленной задаче – увеличиваться или уменьшаться, иногда могут собираться только отдельные необходимые части растений. Кроме гербария делаются и другие ботанические коллекции, такие как ветки древесных растений в безлистном состоянии, древесина, мхи и лишайники, грибы, плоды и семена, растения, высушенные объемным способом.

При сборе растения надо убедиться, что намеченные вами экземпляры - не единственные в округе. Без крайней нужды не следует собирать редкие растения, а при их гербаризации надо придерживаться следующих правил:

1. многолетники лучше не выкапывать целиком, достаточно бывает и части одного из побегов;
2. однолетники собирают после рассеивания семян;
3. перед сбором убедитесь, что растение не единственное.

#### **Перед началом сбора гербария подготавливается необходимое оборудование:**

1. Инструменты: карманный нож, секатор, пила-ножовка, топорик, лопата (или другой копающий инструмент), копалки, садовый совок и т.п.

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

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

4. Гербарная сетка предназначена для длительной сушки растений. Она представляет собой две деревянные рамки с поперечными перекладинами и натянутой на них сеткой, размер рамки примерно 35 x 50 см. Рамка может быть без перекладин, но сетка в таком случае быстрее растягивается и растения хуже расправляются. Для затягивания сетки нужна прочная веревка (не шпагат, а что-нибудь потолще), длиной приблизительно 3,5 м.

5. Полиэтиленовые пакеты различных размеров и толщины для временного хранения растений до их закладки в гербарную сетку.

6. Полевая папка для переноса собранных растений до их закладки в пресс, представляющая собой две лёгкие доски или картонки размером больше, чем газетный лист (45x35 см), заполненные слоями бумаги и соединенные друг с другом ремнями.

Желательно, чтобы папку можно было носить на ремнях через плечо. Такая папка необходима для сбора и временного хранения растений, которые быстро теряют свой первоначальный облик: увядают или теряют лепестки, складывают листья и т.п., и даже временно не могут находиться в полиэтиленовых пакетах.

7. Рубашки нужны для прокладывания растений, отобранных в гербарий. Для этого годится любая влагоемкая бумага, чаще всего используются газеты. Сложенный пополам газетный полулист подходит и по формату, и по фактуре.

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

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

10. Вата, для обкладки цветов, плодов или листьев.

### **Особенности выбора растений для гербаризации**

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

При сборе гербария необходимо соблюдать правила:

#### **1. Сбор наземных растений**

Наземные растения собирают в сухую погоду. Растения, длительное время находившиеся под дождем, высыхают медленно и довольно часто при сушке буреют. То же относится к растениям, собранным во время росы. Для гербария надо брать растения со всеми надземными и подземными частями, с хорошо развитыми листьями, распустившимися цветками, а иногда и с вполне сформировавшимися плодами. Наличие плодов совершенно необходимо для определения растений семейств крестоцветных, зонтичных, осоковых, многих видов сложноцветных и др., т.к. признаки их плодов являются диагностическими. Растения, у которых основные части развиваются не одновременно, собирают в два срока. Двудомные растения должны быть представлены мужскими и женскими экземплярами.

Растения, взятые для гербария, должны быть без каких-либо повреждений, причиненных грибами, насекомыми и пр.

Семена и плоды упаковывают в пакетики, лучше целлофановые. Объекты, упакованные в пакетик, можно рассматривать, не извлекая.

Споровые растения желательно собирать со спорами. При сборе цветков учитывают, что цветки, взятые до опыления, более прочны, чем экземпляры, подвергнувшиеся опылению.

Выкапывая растения, оберегают подземные органы, об этом надо помнить и при их очистке. Лучше выкапывать растения с небольшим комом земли, которую затем осторожно отряхивают и вымывают (например, мелкие растения, растущие в густом дерне).

С древесных и кустарниковых растений срезают ножом побеги с почками, цветоносные и плодоносящие побеги, ветки с типичными листьями и кусочками коры. У хвойных деревьев срезают ветки с женскими и мужскими шишками.

Вынутые из почвы растения с очищенными от земли корнями складывают в рубашки и затем в гербарную папку. В каждую рубашку помещают одно растение, если растения маленькие, можно уложить несколько экземпляров, но одного вида. У очень крупных травянистых растений, которые нельзя целиком уложить в папку, берут части одного экземпляра – верхнюю (с генеративными органами), подземную (с частью корня или корневища), отрезки стебля с листьями на разной высоте. Необходимо следить за тем,

чтобы корни растений из рубашки не высывались, иначе они вянут и ломаются. Если растение не укладывается на рубашку, нельзя его верхушку сгибать дугообразно: следует надломить (но не сломать) стебель и длинные листья и уложить зигзагами. При дугообразном расположении верхних частей растения, может создаться ложное представление о характере роста растения.

Массивные подземные органы растения разрезают вдоль. По возвращении с экскурсии, их обваривают кипятком. После такой обработки ткани мясистых частей мертвеют, легко отдают воду, и все растение быстрее высыхает.

Высушивание жестких (кожистых) листьев может занять слишком много времени, и если они налегают друг на друга, следует проложить между ними полоски фильтровальной бумаги и в дальнейшем менять их при переключивании гербария. Такие листья могут ошибочно казаться высохшими, но при осторожном сгибании они не должны легко сгибаться.

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

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

При сборе конкретных семейств нужно учитывать некоторые особенности:

1. Для представителей семейств крестоцветных, зонтичных, сложноцветных, некоторых бобовых и бурачниковых необходимо обязательно собирать побеги с плодами.

2. Представителей рода Осока собирают с плодами (цветы не обязательны), так как осоки определяются по мешочкам (образование, окружающее плод осоки). Желательно, если экземпляр имеет цветки, на этикетке указать количество рылец (2 или 3), причем, посчитать рыльца на нескольких экземплярах, так как число рылец у одного растения рода Осока может варьироваться. Кроме того, очень важно, чтобы у осок была собрана вся подземная часть, так как для определения часто необходимо видеть форму кушения, длину корневища и влагалища нижних листьев. Все это также важно и для злаков.

3. Род ива достаточно сложен для определения и сбора, так как растения часто бывают схожи, и они двудомные. Цветут ивы в безлистном состоянии, поэтому сбор приходится проводить два раза - весной во время цветения и после полного распускания листьев, что представляет определенную трудность, т.к. после распускания листьев куст сильно меняет внешний облик. Целесообразно пометить то растение, с которого весной взяты образцы. Кроме того, для определения ив надо знать форму роста (дерево это или куст), цвет коры внутри и снаружи. Все эти признаки надо отметить в черновой этикетке. Такие же проблемы возникают при сборе ясеней, тополей и вязов, которые требуют дополнительного сбора во время плодоношения.

4. Есть целая группа родов очень полиморфных растений, которые вызывают большие затруднения при определении, тем более, что в ряде случаев виды этих родов гибридизируют между собой. К таким родам относятся ястребинки, лапчатки, незабудки, рубусы), шиповники, горцы и др. Представителей этих родов надо собирать в различных стадиях развития во время цветения, при неспелых и спелых плодах.

5. Листья крупных папоротников надо брать целиком, все растение при этом выкапывать не обязательно. Хвощи собирают в два приема: весеннее поколение со спороносными колосками и летнее - без колосков.

6. Мхи собирают с коробочками и укладывают небольшими дерновинками. Мхи и лишайники с деревьев собирают с кусочками коры.

## 2. Сбор водных растений

Нужное растение изолируют от окружающих, небольшим багром отделяют его корень от грунта, не вытягивая растение из воды, наклоняют его, подводят под него лист лощеной бумаги, расправляют на нем растение, слегка прижимают пальцами и медленно извлекают из воды. Воду осторожно сливают, отдельные части растения окончательно расправляют иголкой и бумажный лист, с прилипшим к нему растением, укладывают в пресс между несколькими листами фильтровальной бумаги.

### Монтирование гербария

Последним этапом работы по обработке собранных растений, является монтировка гербарного листа. Готовые растения, высушенные и определенные, монтируются на листе плотной бумаги типа чертежной, 1/4 листа ватмана, формат А-3, размером примерно 30 на 45 см. Стандартность нужна для обмена образцами между гербариями, а в каждой конкретной гербарии надо только следить, чтобы листы были одного размера - так их удобнее хранить. Растения прикрепляются к листу тонкими полосками бумаги, смазанной клеем. Обычно используют резиновый, казеиновый, столярный клеи, но не силикатный, от которого коробится и желтеет бумага. Крупные части растения пришиваются к листу нитками. Каждый стежок завязывается отдельно, над растением. Петель снизу не должно быть, они могут повреждать лежащие ниже листы гербария в стопке. Нельзя мазать клеем само растение, оно от этого портится. К гербарному листу растения можно также прикреплять узкими, 3-4 мм шириной полосками бумаги. Полоски приклеивают только к бумаге и только концами, ни в коем случае не приклеивают к растению. Для небольшого маловетвистого растения достаточно 4-5 отрезков, для крупного и ветвистого – более десятка. Хорошо ли прикреплено растение, можно проверить, перевернув лист. Оно не должно отходить от бумаги. Растение должно заполнить весь гербарный лист, поэтому некрупных экземпляров на одном листе надо монтировать несколько. Если они совсем маленькие, то их должно быть не меньше шести штук (иначе лист, по общепринятым у ботаников правилам, не считается гербарным образцом). Очень крупные растения, не влезające на один лист, монтируются на нескольких, - эти листы вкладываются в общую рубашку.

Один вид растения лучше монтировать на нескольких листах (в нескольких экземплярах) на случай порчи или для обмена с другими гербариями.

Очень важное правило: в каждый лист с растениями необходимо вложить рабочую этикетку. На этикетке следует указать дату сбора, географическое положение, в каком экотопе рос данный вид. В некоторых случаях указываются и другие данные. Например, для мхов и лишайников, растущих на коре, указывают породу дерева, для паразитов, типа заразили, - название растения-хозяина.

! На память полагаться нельзя! Растения в гербарии, не имеющие сопроводительных данных, бессмысленны, а выкидывать уже засушенные экземпляры по причине отсутствия этих данных - непростительный грех для ботаника.

### Этикетка

В правом нижнем углу листа приклеивается этикетка. На этикетке указываются:

Латинское название (рода и вида);

Местонахождение (географический пункт) - область (край), район, ближайший населенный пункт, если есть река - положение относительно нее;

Местообитание - лес, луг, болото (какое, достаточно подробно),

Микрорельеф, высота местности над уровнем моря, положение относительно русла реки (пойма, терраса и т.д.), тип почвы (если возможно);

Дата сбора;

Ф.И.О. собравшего растение;

Ф.И.О. определившего растение;

Общепринятый размер этикетки - 12 x 7 см (1/18 листа писчей бумаги). Хорошо, если бланки для этикеток будут стандартными, заранее отпечатанными - их удобнее заполнять.

Заполненный гербарный лист (гербарный экземпляр) покрывают листом тонкой бумаги.

В правом нижнем углу гербарного листа наклеивают этикетку, немного (до 0,5 см) отступая от того и другого края листа. Клей тонким слоем наносится на этикетку только с верхней стороны.

Вся работа по монтировке гербарных листов должна быть выполнена очень аккуратно и чисто, чтобы нигде не было клеевых или иных пятен. Все листы монтируются однотипно.

### **Методы сушки растений**

Для характеристики того или иного растения имеют значение не только форма, но и окраска листьев, стеблей, цветков и плодов. Основное значение это приобретает для определения незнакомого, впервые встречаемого растения.

Гербаризация растений с сохранением природной окраски имеет большое практическое значение, т.к. сохраняется в течение многих лет.

Собранные растения должны быть обязательно высушены. Но если высушивать растения, не принимая специальных мер, то они могут быть испорчены: листья и цветы сморщиваются, и растение будет иметь неприглядный вид.

Сразу после того, как растение собрано, его надо заложить в папку, так как подвявшие листья расправлять значительно труднее. Подземные части тщательно очищаются от земли. Затем растению придается та форма, которую Вы хотите видеть в готовом гербарии. Главный принцип расположения на листе бумаги - чтобы растение выглядело по возможности наиболее естественно, но с учетом эстетики. Каждый лист растения распрямляется, один или несколько листьев переворачиваются нижней стороной вверх, а если листья в естественном состоянии как-либо изогнуты (например, сложены вдоль центральной жилки), то несколько из них оставляют в таком же виде. Если листья или побеги налегают друг на друга, между ними прокладывается кусочек бумаги, иначе места налегания при высыхании темнеют.

Длинные стебли и листья, не помещающиеся на лист, изгибаются. Сгибы производятся под острым углом. Для того, чтобы стебель не разгибался, место сгиба вставляется в прорезь в клочке бумаги. Все изгибы должны находиться на одном уровне и доходить почти до краев листа.

Для получения гербарного образца растения, обладающего научными и художественными качествами, сохранения формы и окраски применяют несколько способов. Наиболее распространенный – холодный метод засушки. Засушивание под ботаническим прессом (или в гербарной сетке).

Ботанический пресс состоит из двух деревянных рамок, на которых плотно натянута металлическая сетка. Размер пресса должен быть несколько больше гербарного листа. Пачка с растениями закладывается между двумя решетками и сильно стягивается веревкой. Растения при высушивании отдадут много влаги, поэтому необходимо менять между отдельными гербарными листами впитывающую влагу прокладку. На стенку

ботанического пресса или на нижнюю доску пресса кладут 3-4 листа пористой бумаги, затем пачку газет с растениями и снова пористую бумагу, после чего накладывают вторую рамку и пресс сжимают веревкой.

В хорошо сжатом прессе растения лучше расправляются и быстрее высыхают. В слишком тонких стопках растения спрессовываются плохо, а в слишком толстых сушка замедляется. После заполнения ботанического пресса, его подвешивают в вертикальном положении, в местах, хорошо продуваемых ветром и прогреваемых солнцем. В ненастную погоду и на ночь пресс подвешивают над печью или над плитой. Важнейшее условие сохранения естественной окраски – быстрое засушивание растений. Чтобы ускорить сушку, надо использовать сквозняки, ветер и повышенную температуру.

Первую перекладку растений и замену прокладочной бумаги надо сделать спустя несколько часов после сжатия пресса. На второй день эту процедуру надо повторить 2-3 раза, а в дальнейшем – по одному разу в день, пока растения полностью не высохнут.

Отсыревшую бумагу высушивают и используют вновь. Перекладку растений и замену прокладочной бумаги надо выполнять так: распаковать пресс, снять промокшую прокладочную бумагу, заменить ее сухой. Сушка нормальной стопки при средних летних условиях продолжается примерно 3 дня.

На одном листе размещают растения одного вида, собранные с одного участка.

Крупные растения, надо укладывать на лист бумаги по одному экземпляру, мелкие – по несколько, очень крупные экземпляры можно сгибать зигзагом вдвое, даже втрое. Толстые корни, корневища, сочные клубни или луковицы надо разрезать ножом вдоль, выскабливать внутреннее содержимое, не искажая при этом внешнюю форму. Образующиеся полости заполняют гигроскопической ватой. Некоторые сочные растения, перед тем, как уложить на бумагу, надо погружать на минуту в кипяток, что предохраняет их от порчи.

Особенности сушки веток хвойных растений.

Ветки многих видов хвойных деревьев, например, сосны и ели, обычным способом высушивать нельзя: вся хвоя по мере высыхания осыпается. Такие ветки перед сушкой надо погружать на несколько минут в теплый жидкий столярный клей, а затем раскладывать на досках и прижимать тонкими нитками, привязывая их к небольшим гвоздикам, вбитым в торцы и кромки доски. После высыхания клея досушивать можно в обычном прессе. Высушивая ветки лиственницы, необходимо использовать столярный клей густой консистенции. Небольшие капельки такого клея надо нанести нагретой пипеткой или тонкой палочкой в основание каждого пучка иголок. Клею дать подсохнуть, после чего можно сушить обычным способом.

Сушка цветов. Технические приемы засушивания для отдельных растений различны и могут быть подразделены следующим образом:

1. Засушивание растений с мелкими и плоскими цветами, когда растения укладываются для засушки в листах пористой бумаги, без препарирования.

2. Засушивание растений с раздельнолепестными и колокольчатыми цветами (колокольчик, мак, выюнок), либо при препарировании цветов, когда внутри каждого цветка делается вкладыш из ваты, а под отгибы цветов, например, лилии, гладиолуса, подкладываются валики из ваты. Вкладыш ваты сохраняет объемную форму цветка.

Цветки синих оттенков (например, колокольчики) легко теряют окраску. Их рекомендуется прокладывать бумагой, предварительно пропитанной раствором поваренной соли и высушенной. Нежные цветы лучше прокладывать тонким слоем ваты или фильтровальной бумаги. Чем быстрее венчик высохнет, тем с меньшей вероятностью он изменит цвет.

Крупные соцветия растений, например, георгина, хризантемы, в центре имеют значительное количество нераспустившихся цветков, которые при обычной сушке "запариваются" и создают бурое пятно, портящее общий вид растения. Чтобы это предотвратить, центр соцветия с нераспустившимися цветами осторожно надо вырезать и заменить ватным тампоном. Такие препарированные соцветия надо укладывать на марлю, покрывающую вату, чашечкой к марле. Все лепестки изолируют тонкими прослойками гигроскопической ваты. Все соцветия покрываются тонкими слоями ваты и сушатся. Вырезанную сердцевину надо сушить отдельно, потом можно поставить на свое место в высушенное соцветие. Так же надо сушить крупные цветы типа махровых пионов, роз, у которых в центре цветка много нераспустившихся лепестков.

#### Сушка крупных сочных растений

Довольно крупные, сочные растения, например, различные виды очитков, заразих, луковичных и орхидных, и прибрежные растения (ирис, сусак) засушить в неподготовленном виде трудно – эти растения легко загнивают. Если их выдержать в крепком спирте или обдать крутым кипятком с последующим отсасыванием воды фильтровальной бумагой, засушивание удастся хорошо, особенно при проглаживании утюгом. Однако ряд растений не переносят ни кипятка, ни утюжки. Такие растения можно присыпать бактерицидным веществом – салициловой кислотой, истолченной в мелкий порошок. Кислота в воде почти не растворяется, поэтому с высушенного растения ее можно стряхивать, собирать и использовать вновь.

Очень толстые корни, корневища, стебли и луковицы перед сушкой надо разрезать вдоль, вычистить внутреннюю мякоть и, сохранив внешнюю форму, высушить, что хорошо удается, если удаленную мякоть заменить гигроскопической ватой. Если сочное растение очень нежное (типа орхидей), то вместо ошпаривания можно опустить его на несколько секунд в спирт (спирт должен быть не ниже 70 градусов крепости, чтобы растения зафиксировались).

#### Хранение гербария

Готовый гербарий складывается в пачки по 15 - 20 листов, причем укладывать их лучше корнями в разные стороны, чтобы пачка была одинаковой толщины, и листы гербария не перегибались.

Пачки удобно хранить в картонных папках. Папка делается из двух листов толстого картона или даже фанеры, скрепленных через прорези тесемками. Для удобства работы с гербарием в папку целесообразно складывать растения согласно какой-либо системе, по группам (например, семействам) и делать на папке соответствующую надпись. Растения из одного рода складываются в общую рубашку.

Гербарий хранится в шкафах в сухом помещении, регулярно проветриваемом. Шкафы должны плотно закрываться. Хорошо хранить гербарий в специальных картонных коробках (45-50 см длины, 32-35 см ширины и 28-30 см высоты), с открывающимися передними стенками.

При просмотре гербарные листы не перевертывают, а перекладывают.

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РАСТЕНИЙ

Всестороннее изучение растений немислимо без умения определять их и давать им полную морфологическую характеристику. Провести правильное морфологическое описание растения очень важно для успешной работы с определителем. Приступая к морфологическому описанию, студент должен иметь тщательно собранный со всеми

органами живой экзemplяра изучаемого растения (дополнительно - несколько цветков для препарирования и изучения деталей цветков).

При выполнении научных исследований используется более специфический план морфобиологического изучения растений.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Полевая практика по ботанике

Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987-1997 (в 14 томах).

Флора Алтая = Flora Altaica : [в 14 т.] / Алт. гос. ун-т, Южно-Сиб. ботан. сад. - Барнаул: АЗБУКА, 2005 - Т. 1: Плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные / под ред. Р. В. Камелина. - 2005. - 338 с

Бавтуто, Г.А. Практикум по анатомии и морфологии растений: учебное пособие для студентов биологических специальностей высших учебных заведений / Г. А. Бавтуто, Л. М. Ерей. - Минск: Новое знание, 2002. - 460 с.

Бавтуто Г.А. Учебно-полевая практика по ботанике. - Минск, 1990

Учебно-полевая практика по ботанике: учебное пособие для студентов педагогических институтов по специальности 01.09 "Биология" / [М. М. Старостенкова [и др.]. - Москва: Высшая школа, 1990. - 190, [1] с.

Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России: Метод. пособие / В. В. Неронов; Благотворит. фонд "Центр охраны дикой природы". - Москва: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2002. - 139 с.

Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике.- М., Просвещение, 1986.-173с.

#### Интернет-ресурсы:

1. [www.plantarium.ru](http://www.plantarium.ru) – интерактивный определитель флоры Средней России, диагностические признаки и качественные фотографии растений, определенные ведущими флористами МГУ им. М. В. Ломоносова и Ботанического института РАН.

2. [www.altervista.com](http://www.altervista.com) – сайт по флоре Апенинского полуострова, на итальянском языке, информация по распространению и экологической приуроченности высших растений, качественные фотографии, рисунки из старинных определителей и травников, названия всех растений – на латинском языке.

3. <http://herba.msu.ru/russian/index.html> - Коллекция фотографий, цифровой гербарий Кузбасского ботанического сада на платформе Московского государственного университета:

4. <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/>Электронный атлас «Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири и Дальнего Востока».