

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профили подготовки Биология. Химия

Форма обучения очная

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

**«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕРБАРИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА
«РАСТЕНИЯ» ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ»**

Студент



Улугбекова Махира

Руководитель



Карпова Г.А.

Нормоконтролер



Клыченков С.В.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 29.06.22 № 12)

Заведующий кафедрой



Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой хорошо

(протокол заседания ГЭК от 29.06.22 № 18)

Секретарь ГЭК



Клыченков С.В.

Пенза, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕРБАРИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «РАСТЕНИЯ» ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ	5
1.1. История гербария	5
1.2. Классификация гербариев	6
1.3. Гербарий как наглядное пособие	9
ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕРБАРИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «РАСТЕНИЯ» ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ	13
2.1. Изготовление гербария	14
2.1.1 Оборудование, необходимое для сбора растений	14
2.1.2 Выбор растений для сбора	15
2.1.3 Засушивание растений	18
2.1.4 Определение растений	20
2.1.5 Монтировка гербария	22
2.1.6 Хранение гербария	25
2.2. Методические рекомендации по проведению экскурсий с целью сбора растений для составления гербария	26
2.3. Использование гербария во внеклассной работе	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	38

ВВЕДЕНИЕ

Биология - наука о жизни, поэтому задача учителя заключается в том, чтобы помочь обучающимся воспринимать школьный курс биологии как раскрытие и познание тайн живой природы. Каждый учитель должен стремиться к тому, чтобы его занятия были не только интересными и обогащающими учащихся знаниями, но и развивали их умственные и творческие способности. Достичь этого можно лишь при правильной организации их познавательной деятельности.

Особенность обучения биологии заключается в широком использовании натуральной наглядности. Поэтому важную роль в решении учебно-воспитательных задач играет умелое использование натуральных средств обучения, которые способствуют организации работы учащихся в урочное и внеурочное время.

Работа с натуральными объектами развивает интеллектуальные качества обучающихся, самостоятельность, наблюдательность, активизирует мышление и стимулирует познавательный интерес к предмету, воспитывает нравственно-эстетические нормы поведения в окружающем мире.

Однако, в условиях работы современной школы, в период использования современных технических средств, работа с гербариями как натуральными объектами, несколько ослаблена. Поэтому проблема обеспечения процесса обучения натуральными средствами наглядности и их использования приобретает особую актуальность.

Изготовление гербария учащимися в ходе обучения позволяет не только обеспечить учебный процесс необходимыми наглядными пособиями, но и сформировать у школьников навыки научно-практической деятельности.

Цель работы: изучить особенности использования гербария при изучении раздела «Растения» школьного курса биологии.

Для рассмотрения данной темы выделен ряд задач:

1. Изучить теоретические основы использования гербария при изучении раздела «Растения» школьного курса биологии;
2. Изучить особенности изготовления гербария;
3. Разработать методические рекомендации по проведению экскурсий в природу в целях сбора растений для гербария;
4. Рассмотреть особенности использования гербария во внеклассной работе.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕРБАРИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «РАСТЕНИЯ» ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ

1.1. История гербария

До создания гербариев греки, как известно, внимательно изучали растения и основывали ботанические сады для изучения и оценки растений. Первый известный гербарий был составлен Лукой Гини в 1543 году, вероятно, чтобы передать ботанические знания последующим поколениям. Однако гербарии стали широко использовать только примерно 200 лет спустя. Растения были центральными объектами исследований человека из-за их богатых питательных и лечебных свойств, поэтому может показаться удивительным, что до XVI века нет гербарных записей. Вероятно, это связано с тем, что бумага хорошего качества была труднодоступной и дорогой. Это было существенным недостатком, так как бумага, необходимая для поддержки гербарных образцов, должна быть прочной, чтобы правильно удерживать и сохранять растения [27].

Видной фигурой в истории гербария был Карл Линней – отец современной систематики. Когда он не был занят описанием новых видов флоры и фауны, он придумал лучший способ хранения и доступа к образцам гербария. До Линнея многие образцы были приклеены к одному листу бумаги, создавая собственный двухмерный сад. Эти страницы были переплетены в книги, заставляя преследователя пролистывать их, чтобы найти желаемый образец. Линней изобрел новый метод, посоветовав создателям гербария прикреплять образцы по отдельности на отдельные листы бумаги и оставлять их несвязанными, оставляя их легко доступными. Он также построил подобную шкафу конструкцию, чтобы удерживать их внутри, сделав его подобием картотеки для растений. Этот режим хранения аналогичен тому, который вы найдете здесь, в колледже [21].

Сегодня гербарии используются как справочный и исследовательский ресурс. Несмотря на то, что этот метод испытан и верен, век информации начал посягать на эту древнюю практику — многие учреждения начали оцифровывать свои гербарные архивы, что упрощает просмотр их баз данных для всех. С помощью быстрого поиска любой может найти обширную информацию о бесчисленных видах растений, даже найдя списки родов и видов и изображения соответствующих гербарных образцов.

1.2. Классификация гербариев

В настоящее время в мире имеется предположительно около 4000 гербариев, из которых 3400 — официально зарегистрированных Комитетом по регистрации Гербариев мира в Нью-Йорке, и включенных в Index Herbariorum.

В России зарегистрировано в настоящее время около 170 Гербариев, из которых 68 расположены в 60 вузах Российской Федерации.

В зависимости от задач и возможностей, а также характера проводимой работы можно выделить гербарии общие (мировые), региональные, локальные, специальные. Общие гербарии могут быть очень крупными.

Крупнейшей гербарной коллекцией в мире является Гербарий музея естественной истории в Париже, в котором хранится около 10 млн образцов. Гербарий ботанического сада Кью в Лондоне насчитывает около 6,5 млн образцов. Самая большая гербарная коллекция нашей страны и одна из крупнейших в мире хранится в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова в Санкт – Петербурге. Она насчитывает более 5 млн листов высших растений и около 1 млн — низших растений, встречающихся на территории всей России и сопредельных стран, а также в других странах мира.

Общие (или международные) гербарии — обычно очень большие коллекции, охватывающие, по возможности, исчерпывающий круг таксонов в масштабах всей Земли. Большинство общих гербариев были основаны на

ранних этапах развития формальной систематики и вырастали до своих нынешних размеров в течение сотен лет. Они привлекают многочисленных посетителей и получают множество запросов на отправку материала во временное пользование, так как богаты типовыми и другими исторически важными образцами. На базе этих гербариев проводятся широкомасштабные исследования семейств и таксонов более высокого ранга, готовятся обзоры целых родов, крупные (охватывающие крупные регионы) «флоры»; национальные и локальные «флоры», составляются географические списки.

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

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

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

- авторские гербарии: могут храниться как отдельные блоки гербарной коллекции в пределах общего гербария (например, гербарий Н. С. Турчанинова в Киеве или гербарий Триниуса в Санкт-Петербурге и Москве)

или принадлежать отдельным учреждениям (например, Линнеевскому обществу, университетам, музеям или монастырям). Они обычно расположены в своем первоначальном порядке (без изменений в соответствии с современными взглядами в систематике) и имеют ограничения в отношении консультаций и отправки материала по запросам. Поскольку они богаты типовым материалом, важнейшие исторические гербарии переснимаются на микроафиши или их электронные изображения помещаются на интернет-сайтах, что помогает решить проблему доступности этих образцов.

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

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

Кроме того, все гербарии по типу производства можно поделить на 2 больших группы:

- промышленные (масс-маркет, промышленное производство);
- домашние (изготовленные своими руками).

1.3. Гербарий как наглядное пособие

Принцип наглядности одним из первых утвердился в дидактике и методике биологии, не утратив своего значения и теперь.

Применение принципа наглядности стимулировало создание наглядных средств обучения, разработку методики их использования, что в значительной мере способствовало преодолению чисто книжного обучения, которое было типичным особенно в первой половине XIX в. [23].

Однако наглядные методы нельзя смешивать с общим педагогическим принципом наглядности. Это разные, не тождественные друг другу понятия.

Наглядные пособия часто используются в ходе урочной деятельности. Однако это вовсе не означает, что данные уроки можно назвать уроками с использованием наглядных методов. Так, если в ходе обучения используются словесные методы, то наглядность при этом является как бы иллюстрацией, подтверждающей слова учителя, либо применяется в качестве «усилителя» образности рассказа. Но все же основным источником информации здесь остается рассказ учителя, его объяснение.

В случае, если учитель в ходе урока использует наглядные методы обучения, то наглядные пособия приобретают другое значение, которые становятся источником информации. Школьники в ходе наблюдения за демонстрациями делают выводы, обобщения, т.е. осуществляется самостоятельный мыслительный процесс. При необходимости учитель может при помощи вопросов наводить учащихся на правильные умозаключения.

При использовании наглядности в процессе обучения достигается эффект образования у школьников четких понятий. Однако необходимо отметить тот факт, что наглядность будет развивать у учащихся мышление и, соответственно, понятия лишь в случае правильной подачи [20].

Главным образом, на наглядности основываются лишь понятия анатомического и морфологического характера. Демонстрация натуральных объектов без умственной мыслительной работы может привести к тому, что ученики не смогут сформировать понятия. Они получают лишь представление и восприятие.

Широкое использование принципа наглядности нельзя считать самоцелью. Наглядность – это средство научного познания природы. Оно способно облегчить формирование системы знаний основ наук и применение их в жизни. Образно-предметное восприятие и мышление взаимодействуют с абстрактно-логическими умозаключениями и обобщениями. Обе формы мышления важны для развития умственных способностей учащихся.

Наглядность, понимаемая как самодовлеющий принцип, а не как средство формирования понятий, приводит к ограниченности и статичности представлений, не развивающихся в понятия. Учащиеся видят, рассматривают предметы, но не осмысливают виденное, не делают обобщений и умозаключений [23].

Применение наглядных методов должно вызывать и развивать активность восприятия и мышления учащихся.

Гербарий представляет собой натуральное наглядное пособие.

Наглядные пособия - это конкретные объекты, используемые учителем на уроке. Наглядные пособия, выражающие биологическое содержание изучаемых предметов и явлений - основные средства обучения, а различные приборы, инструменты, техническое оборудование вспомогательные [20].

Наглядное пособие одно из средств умственного развития. Они занимают определенное место в обучении ученика и не определяют всего хода учения. Современный учитель имеет большой выбор наглядных пособий. Причем наглядные средства обучения совершенствуются и становятся все более удобными и эффективными для выполнения поставленных учителем задач. Современные условия обучения вынуждают учителя не только применять наглядные пособия, но и думать насколько они

способствуют выполнению поставленных задач. Наглядные средства могут способствовать лучшему усвоению знаний, быть нейтральными к процессу усвоения или тормозить понимания теоретического материала [2].

Результаты учебно-воспитательного процесса зависят во многом от того, насколько обогащен он разнообразными средствами обучения, а также от мастерства учителя, который эти средства использует. Совершенствование содержания образования закономерно требует совершенствования форм, методов, приемов и средств обучения. Создание средств обучения находится в тесной связи с развитием техники, передовым педагогическим опытом [17].

Успех обучения также зависит от правильной организации всей мыслительной деятельности учащегося. Наглядность обучения становится одним из факторов, влияющих на характер усвоения учебного материала. Средства наглядности обеспечивают полное формирование какого - либо образа, понятия и тем самым способствуют более прочному усвоению знаний, пониманию связи научных знаний с жизнью. Использование средств наглядности в учебном процессе всегда сочетается со словом учителя. Проводя самостоятельные опыты, ученики могут убедиться в истинности приобретаемых знаний, в реальности тех явлений и процессов, о которых рассказывает учитель. А уверенность в истинности полученных сведений, убежденность в знаниях делают их осознанными, прочными. Средства наглядности повышают интерес к знаниям, делают более легким процесс их усвоения, поддерживают внимание, содействуют выработке у учащихся эмоционально-оценочного отношения к сообщаемым знаниям [30, 34, 40].

При изучении раздела «Растения» школьного курса биологии предусмотрено множество работ с натуральными объектами.

Для демонстрации или в качестве раздаточного материала на уроках используются фиксированные природные объекты, примером которых может служить гербарий.

Гербарии – пособия с расправленными и засушенными растениями со всеми органами или их частями, прикрепляющиеся к плотной бумаге.

Гербарий чаще применяется при проведении практических работ.

Работая с этими пособиями, обучающиеся рассматривают растения в целом, изучают их органы.

В качестве источника информации гербарии используются и при знакомстве с растениями различных природных зон [4].

Падалко Н.В. считает, что натуральные объекты приобретают значение потому, что являются непосредственным источником знаний. Учащиеся с трудом узнают живые растения, изученные лишь по таблице и альбомам. Использование натуральной наглядности в обучении обеспечивает чувственную конкретную сторону познания ботанических предметов и явлений.

Натуральные предметы или объекты познаются в процессе обучения при помощи не только зрительного, но и слухового, обонятельного и других анализаторов [5].

ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕРБАРИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «РАСТЕНИЯ» ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ

Учащиеся 6 классов общеобразовательных учреждений получают знания по морфологии, физиологии, систематике растений, но изучению конкретных растений местной флоры в школьной программе уделяется недостаточно времени. Для ознакомления школьников с представителями флоры ряд учителей применяет такую форму организации учебного процесса как экскурсии в природу и используют промышленные гербарии. Однако более ценным и интересным может оказаться домашний гербарий – гербарий, собранный руками самих учащихся [7].

Известно, что наблюдение растений в природе и их гербаризация являются плодотворным и увлекательным способом ознакомления школьников с растительным миром. Кроме того, сбор гербария позволяет сформировать у учащихся навыки определения растений, а также обеспечить уроки биологии (раздел «Растения») наглядным демонстрационным и раздаточным материалом.

Первые уроки биологии по разделу «Растения» в 6 классе проводятся во время, когда в качестве наглядных пособий могут быть использованы живые растения. Однако и в этом случае гербарий может оказаться ценным пособием. При изучении тем раздела «Строение и многообразие покрытосеменных растений» учащиеся должны сформировать представление об анатомическом строении цветковых растений – каждое растение имеет органы (корень, стебель, лист, цветок); о размножении растений – из цветка развивается плод с семенами; об особенностях строения покрытосеменных растений. При знакомстве с семействами (раздел «Классификация растений») школьники не могут представить себе разнообразия этих растений, если не увидят их хотя бы в гербарии. При изучении тем данного раздела коллекции гербарных образцов изучаемых семейств следует считать необходимыми

пособиями. Кроме того, организованные сбор и монтировка школьного гербария могут оказаться ценными внеклассными занятиями [11].

2.1. Изготовление гербария

2.1.1 Оборудование, необходимое для сбора растений

Для сбора растений и составления гербария необходимо иметь следующее оборудование:

- бумага для засушивания;
- ботаническая папка для переноса собранных растений (рис. 1)

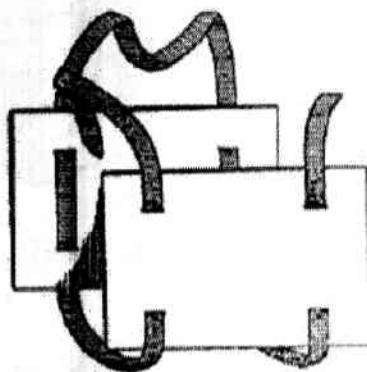


Рисунок 1. Папка для переноса растений

- ботанические лопатки для выкапывания растений из почвы (рис. 2);

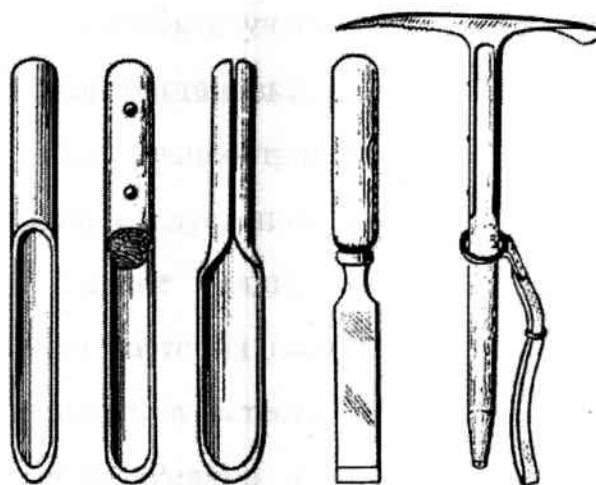


Рисунок 2. Виды ботанических лопаток

- карманный складной нож для срезания веток с деревьев и кустарников, толстых корней и корневищ;
- лупа экскурсионная (увеличение в 3-5 раз);
- пинцет для отделения мелких частей цветка при определении растений;
- блокнот для заметок и записей наблюдений;
- ботанический пресс для засушивания растений (рис. 3).

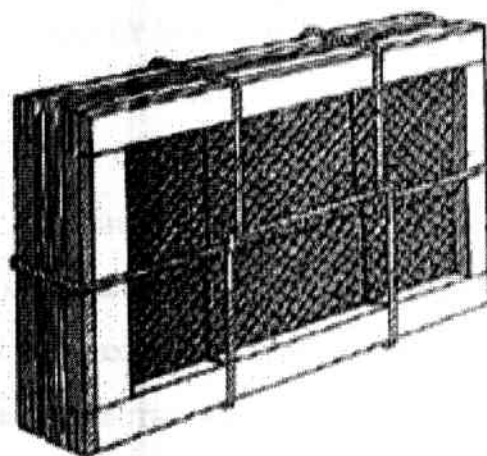


Рисунок 3. Пресс для засушивания растений

2.1.2 Выбор растений для сбора

Если при изучении растений в их естественной обстановке поставлена цель собрать гербарии, который бы по возможности полно отражал флору той или иной местности, чтобы изучение растений можно было продолжить в домашней или школьной обстановке, нужно собирать все, что встречается, начиная с обычных, всюду распространенных растений.

Собирая растения, следует помнить, что в каждой местности могут встретиться очень редкие виды, имеющие ограниченную область распространения. Такие растения подлежат охране, поэтому знакомство с ними должно происходить в естественных условиях без причинения им каких-либо повреждения. Редкие и подлежащие охране виды растений имеются в каждой области. Задача учителя – не допустить сбор таких

растений учащимися. Кроме того необходимо стремиться сохранить целостность местной флоры [19, 37].

Для гербария нужно выбирать неповрежденные растения с цветками (плодами). Сбирать следует в сухую погоду. Ни в коем случае нельзя срывать, а надо тщательно выкапывать, так как корни, подземные побеги, корневища, клубни, луковицы нередко играют очень важную роль при определении взятого растения. Выкопанные растения, прежде чем уложить в бумагу, необходимо освободить от земли. Не следует удалять побуревшие и отмирающие листья, т.к. иногда их наличие необходимо для определения взятого растения.

Высокие растения, не уместяющиеся на листе, следует коленчато изгибать (рис. 4). Более крупные растения приходится резать на части и укладывать на нескольких листах либо срезать с них ветви с цветками или плодами, верхними листьями, часть стебля со средними листьями, а также взять нижнюю часть стебля с корнями и прикорневыми листьями [21].

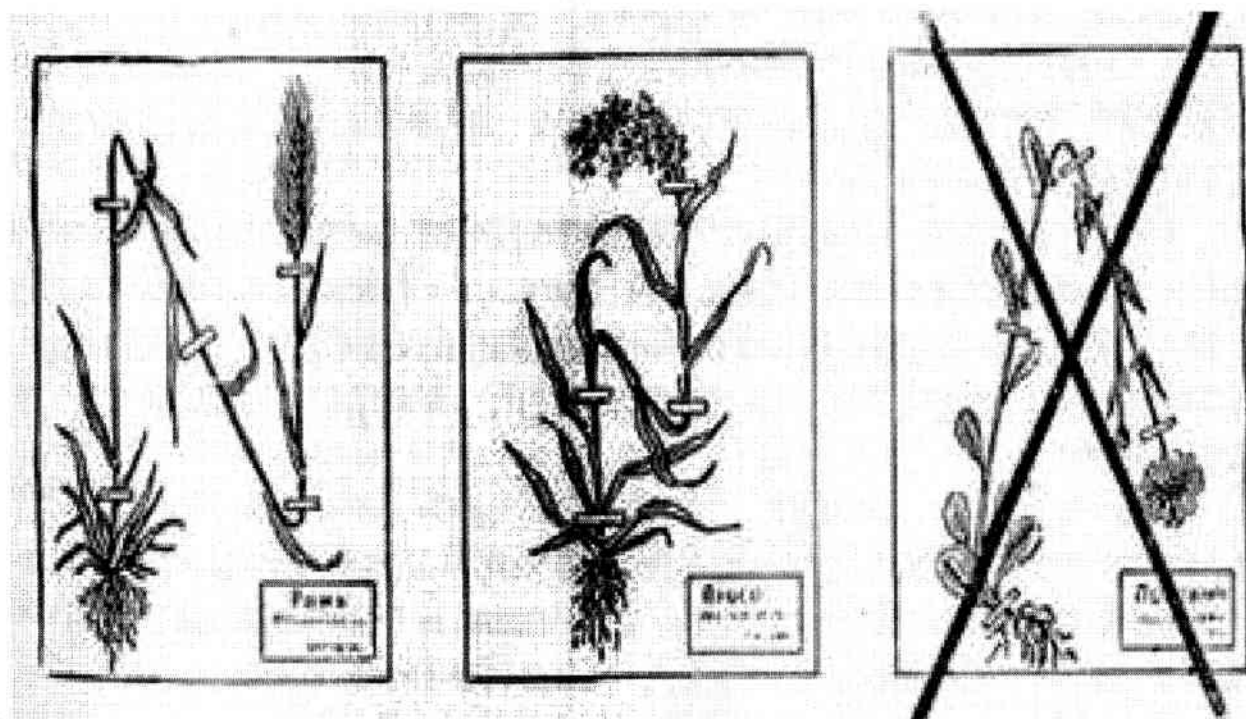


Рисунок 4. Способы размещения на листе крупных растений

Толстые корни и стебли разрезаются вдоль и пополам, а мясистые корневища, разрезанные вдоль, выдалбливаются изнутри.

С деревьев и кустарников срезаются ветки с листьями, цветками и плодами (для гербарного экземпляра следует брать не менее двух веток). Если растение цветет до распускания листьев, необходимо брать его побеги два или даже три раза (сначала с цветками, затем олиственные и наконец плодоносящие).

У двудомных растений подбираются экземпляры с мужскими и женскими цветками. Чтобы повторные сборы веток точно соответствовали тем же видам, с которых взяты цветущие побеги, следует деревья или кустарники пометить [10, 13].

Растения, которые невозможно определить без плодов (некоторые бобовые, крестоцветные, зонтичные и т.д.), лучше собирать в конце цветения с уже сформировавшимися плодами.

Растения, паразитирующие на надземных частях других растений, следует собирать вместе с ветками растения-хозяина.

Папоротники берутся со спороносными листьями и развившимися колосками. Хвощи со спороносными колосками собирают весной, а летом с тех же мест берут экземпляры в полном развитии.

При сборе водяных растений необходимо следовать определенным правилам: доставая из воды, предварительно расправить под поверхностью воды на глубине около 1 см на листе плотной бумаги, заметить медленно поднимать, начиная с одного края.

Мхи для гербария следует брать небольшими дерновинками и обязательно с коробочками (рис.5).

Лишайники лучше собирать в сырую погоду (так как в сухую они слишком хрупкие) вместе с субстратом, на котором они растут.

Для флористического демонстрационного гербария нужно брать по несколько экземпляров растений каждого вида, так как одно растение необходимо для определения, другое может оказаться испорченным и т.д.

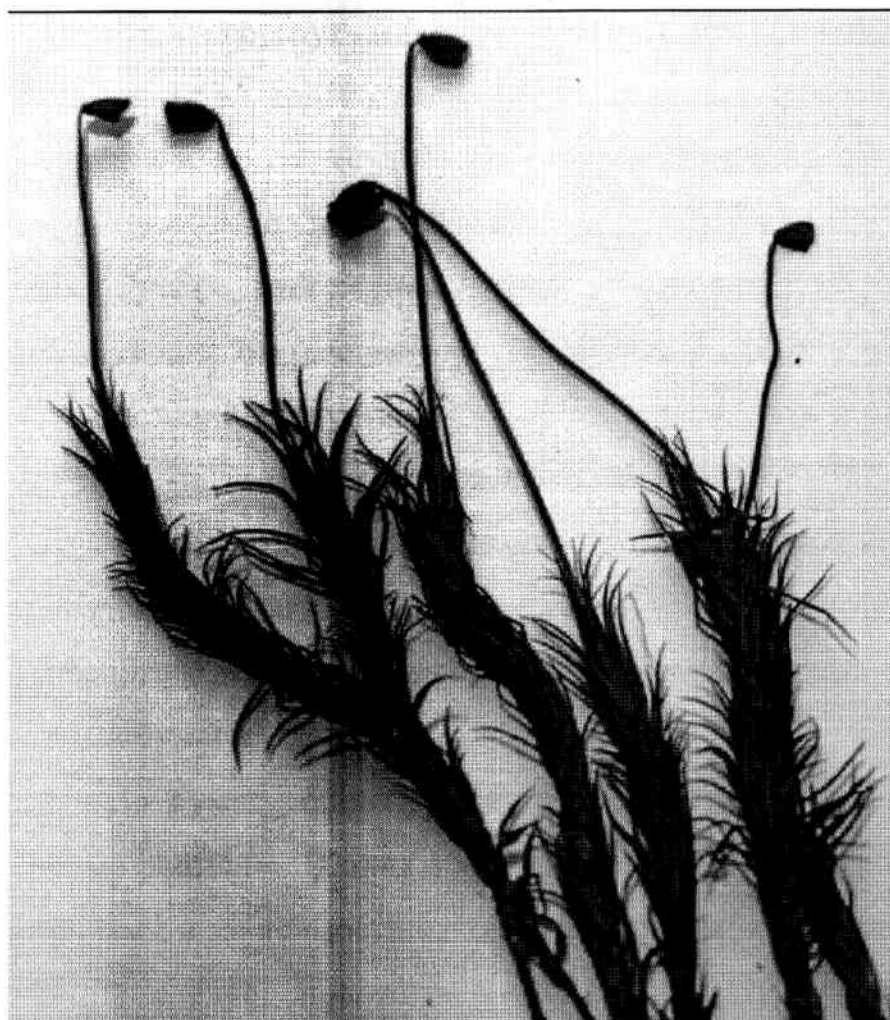


Рисунок 5. Кукушкин лен

Для раздаточного гербария дикорастущих растений следует брать в таком количестве, чтобы ими можно было обеспечить класс во время классных занятий, не меньше чем по одному экземпляру на каждых двух учеников [36].

2.1.3 Засушивание растений

Укладка растений из папки в пресс для засушивания производится следующим образом: на рамку пресса, положенную вверх сеткой, кладут три или четыре листа бумаги.

Верхний лист раскрывается, на него укладывается одно или несколько растений в зависимости от их величины. Крупные, не укладываемые на

лист растения, кладутся перегнутыми в два-три раза, или разделяются на части и укладываются на несколько листов. Если растение сильно завяло и его трудно переложить в другой (сухой) лист, его кладут в пресс в том же листе, в котором оно было положено в папку. Растения не должны выдаваться за края бумаги, необходимо, чтобы они равномерно заполняли лист и при сушке оказались бы равномерно прижатыми [8, 21].

При укладке растений следует тщательно их расправлять и следить за тем, чтобы на листьях по возможности не было складок и цветки были не смяты. Если цветки располагаются над листьями, под них полезно положить кусочки фильтровальной бумаги. Уложенные растения закрываются второй половиной бумажного листа и потом накрываются тремя-четырьмя свободными листами бумаги.

На положенную бумагу снова кладется раскрытый лист, а на него укладываются новые растения. В один гербарный пресс можно уложить 30-50 листов с растениями в зависимости от характера растений. После укладки собранных растений следует положить 3-4 листа бумаги сверху пачки, накрыть пачку рамкой пресса и туго перетянуть.

Некоторые растения, прежде чем их заложить в пресс, следует подвергнуть той или иной обработке. Сочные растения, такие, как очиток, ятрышник и др., для более быстрого высыхания следует обварить кипятком, чтобы убить живые клетки, не погружая в кипяток цветки, которые от горячей воды потеряют натуральный вид. Подбельник целиком погружают в кипящую воду на 3-5 минут для предотвращения почернения.

Для ускорения высыхания луковичных растений, луковицы необходимо разрезать вдоль и обварить, не допуская попадания кипятка на остальные части растения.

С обваренных растений, вынутых из воды, лишняя вода удаляется с помощью полотенца или фильтровальной бумаги, и после этого они закладываются в пресс [14, 15].

Прежде чем уложить в пресс грубые и колючие растения (чертополох и т.д.), их следует слегка расплющить между листами толстого картона.

При засушивании хвойных растений, например, веток лиственницы, рекомендуется в каждый пучок игл добавлять по капле клея.

Чем быстрее высыхают растения, тем натуральнее сохраняется их внешний вид. Поэтому влажные листы бумаги между растениями следует заменять сухими.

Пресс следует хранить в хорошо проветриваемом теплом помещении, однако температура не должна превышать 30-40°C, т.к. слишком высокая температура может вызвать запаривание и побурение растений.

Сухими растения можно считать тогда, когда они не перегибаются, если их приподнимать за корневую шейку.

Недосушенный материал, сохраняя некоторое количество влаги, быстро портится, бурет, покрывается пятнами. В то же время не следует допускать и пересушивания, т.к. в таком случае растение теряет природную окраску и становится слишком хрупким [23].

2.1.4 Определение растений

Определить растение достаточно легко, если у данного вида отчетливо выражены морфологические признаки, по которым оно определяется. Однако существует множество видов, при определении которых наблюдаются сложности. Это объясняется большим разнообразием растительных форм, объединенных в классы, семейства и роды. Например, в семейство розоцветных входят виды роз (шиповников) и манжеток, яблонь и гравилатов. Виды лапчаток этого семейства легко гибридизируют между собой и в силу этого доставляют много затруднений при их определении. Трудным считается определение видов семейства злаковых и осоковых. Среди сложноцветных, характерным признаком которых является соцветие корзинка, имеются такие растения, как дурнишник, у которого пестичные

цветки располагаются в отдельных корзинках всего лишь по два и одеты спайнолистной оберткой. У мелкого растения жабника, стебель и листья которого покрыты войлоком, корзинки настолько малы, что их не сразу можно принять за соцветия.

Для того чтобы определять растения, недостаточно только хорошего знания морфологии растений и указаний, которые даются в определителях. Требуется еще и некоторый навык, который достигается практикой [9, 39].

Начинать упражнения в определении лучше всего с известных растений и таких, у которых сравнительно крупные цветки и их части. Затем можно перейти к растениям с мелкими цветками (для определения которых требуются пинцет, препаровальные иглы и лупа). С приобретением некоторого навыка определения, можно приступать и к определению совершенно незнакомого растения. Для определения лучше сначала брать более свежие растения: легче определить свежее растение, чем увядшее или засушенное.

Чтобы приучить учащихся к внимательному наблюдению, точности и сознательному отношению к определению растений, перед определением следует провести с ними морфологический анализ взятого для определения растения, например ветреницы лютичной.

Характеристика определяемого растения – ветреницы лютичной:

1. Подземный орган – длинное бурое корневище, от которого отходят придаточные корни.
2. Стебель травянистый прямостоячий (высота 16-20 см).
3. Листья пальчато-раздельные (в числе трех), расположены мутовчато в средней части стебля;
4. Цветок (1, 2 или 3) на верхушке стебля; цветок правильный, из 5 (или 7) желтых свободных листочков, похожих на лепестки (простой околоцветник); тычинок много. Они прикреплены к цветоложу; плодников тоже много, они с короткими столбиками.

Задание по характеристике можно дополнить следующими вопросами:

- в каких природных условиях и как часто растение встречается?
- многолетнее оно или однолетнее?
- как размножается?
- как осуществляется перекрестное опыление?

После анализа можно сделать вывод, что в данном случае перед нами многолетнее травянистое цветковое растение, опыляющееся перекрестно насекомыми.

При определении засушенных растений, для получения возможности детального изучения строения цветка, его погружают в горячую воду на несколько минут.

2.1.5 Монтировка гербария

Высушенные и определенные растения необходимо монтировать таким образом, как они должны выглядеть в гербарии. На каждый лист кладется столько растений, сколько их на нем уместится.

Крупные растения, при сушке разрезанные на несколько частей, при размещении их на нескольких листах помещают на соответствующее количество листов бумаги. К первому прикладывают этикетку, а на остальных делают надпись: продолжение листа №... - и тоже вкладывают в общую обложку. На обложке внизу справа пишут название вложенного растения. Затем растения или их части пришивают в нескольких местах к листу. При монтировке мха на гербарный лист укладывается дерновинка и 5-20 (в зависимости от величины) отдельных стебельков.

Располагают растение на листе по возможности красиво, оставляя нижний правый угол для наклейки этикетки (рис. 6). Если у высохшего растения осыпаются семена или плоды, их следует собрать в небольшой бумажный пакетик и прикрепить к листу внизу с левой стороны.

Рекомендованные размеры этикетки к гербарному листу 7х12 см. Этикетка приклеивается в правом нижнем углу листа. Для лучшей сохранности монтированных на листы растений их накрывают папиросной или какой-либо другой тонкой бумагой, листы которой (соответствующего размера) приклеивают с левой стороны гербарного листа [21].

ГЕРБАРИЙ (название учреждения)	

(латинское и русское название семейства)	

(латинское название растения)	

(русское название растения)	
Условия обитания: _____	
Место нахождения: _____	

Дата сбора _____	Собрал _____
№ _____	Определил _____

Рисунок 6. Образец этикетки

Более тщательно и по возможности на плотной бумаге должны быть оформлены листы демонстрационного гербария. На этикетках к растениям раздаточного гербария не обязательно указывать кем и когда они собраны. Чтобы раздаточный гербарий можно было использовать для контроля проверки знаний учащихся, надписи рекомендуется делать с обратной стороны.

В школе обработку собранных, определенных и засушенных растений целесообразно проводить в рамках внеклассной работы по биологии. Растения, подготовленные для монтировки, желательно подобрать по

группам. Можно поручить отдельным учащимся подготовить сообщения о той или иной группе растений [1, 16, 24].

Второй задачей таких занятий является приведение в порядок растений, с которыми познакомились учащиеся.

После подробного инструктажа участники занятий выполняют полученную работу.

Для заполнения этикеток, которые наклеиваются на гербарные листы, подбираются учащиеся с более красивым, четким почерком.

Готовые гербарные листы группируются в определенном порядке:

1. Тематический гербарий – растения подбираются по определенным темам: «Растения леса» (луга, болота и т.п.), «Сорные растения», «Полезные растения» (лекарственные, медоносные) и т.д.

2. Биологический гербарий – позволяет учащимся познакомиться с биологическими особенностями растений, например с тем, как влияют условия жизни растений на их рост и развитие. В нем могут быть представлены экземпляры растений одного и того же вида, выросшие в различных условиях (например, одуванчики с вытоптанного пустыря и из тенистого леса и т.д.).

3. Морфологический гербарий – должен содержать растения и их органы, необходимые для изучения формы листьев, стеблей и т.д.

4. Систематический гербарий – состоящий из местных растений. Если он будет более или менее полно отражать видовой состав определенной местности, то его можно назвать флористическим [32, 35].

Такой гербарий особенно интересен сценен для школы, потому что из него можно подбирать растения на различные темы занятий, а с другой стороны, он имеет краеведческое значение, т.к. дает возможность шире познакомиться с растительным миром своей местности.

Растения одного вида, хотя и собранные в различных местах и в разное время, вкладываются в гербарную обложку. На лицевой стороне пишут название семейства, к которому принадлежит это растение, а внизу справа

делается надпись рода и вида. Затем растения подбираются по родам и семействам и помещаются в папки, в которых должен храниться гербарий [9, 23, 25].

Отдельным заданием для учащихся может выступать описание растения по литературным источникам с последующим приложением к гербарному образцу.

2.1.6 Хранение гербария

Для удобства пользования гербарием, приведенным в порядок, следует завести картотеку, хотя бы по числу имеющихся семейств.

Для относительно небольшого школьного гербария лучше составить картотеку, отражающую количество родов растений, собранных в гербарий.

На картотеке к каждому роду должны быть указаны следующие сведения:

- номер папки;
- семейство;
- название рода;
- список имеющихся в гербарии видов данного рода.

Пользуясь картотекой, легко узнать, какие растения имеются в гербарии, и быстро отыскать нужное растение.

Гербарий при хранении требует внимания. Засушенные растения очень гигроскопичны и от сырости быстро портятся. Поэтому их следует держать в сухом помещении, но и от излишней сухости они делаются хрупкими и ломкими. Лучше всего папки с гербарием хранить в специальных шкафах. Удобны также для хранения гербария ящики или коробки с открывающимися передними стенками.

Нередко гербарий портят насекомые. Для борьбы с насекомыми рекомендуется применять инсектициды.

2.2. Методические рекомендации по проведению экскурсий с целью сбора растений для составления гербария

При проведении экскурсий с учащимися в ходе изучения раздела «Растения» можно пополнить флористический школьный гербарий, а также собрать богатый раздаточный материал по изучению корня, стебля, листа, плодов и семян.

Для того, чтобы учащиеся активнее участвовали в экскурсии, им поручается, например, провести наблюдения над тем, как опадают листья с деревьев разных пород, подобрать листья различных оттенков осенней окраски, различной формы и т.д.

Учителю необходимо проинструктировать учащихся о правилах засушивания собранных растений для того, чтобы они по возможности меньше теряли свой натуральный вид, и с участием школьников заложить материал в гербарные прессы.

Гербарий растений, собранных в ходе осенней экскурсии

Задания по сбору и гербаризации растений можно давать уже осенью во время экскурсий в природу.

Осенняя экскурсия с учащимися 6 классов позволяет пополнить гербарий растениями в стадии спороношения (плауны, папоротники) и плодоношения (чемерица, фиалка), а также выросшими в различных условиях освещения, влажности и т.п. Форма листьев, их размеры, высота стебля и опушение сильно варьируют в зависимости от условий у таких растений, как пастушья сумка, кульбаба осенняя и т.д. [33]

На осенней экскурсии можно собрать и загербаризировать грибы. Для этого необходимо взять лист бумаги, промазать его клейстером и высушить. Затем разрезать гриб вертикально пополам; отдельно с половинки шляпки и пенька изнутри соскоблить мякоть, а с другой половинки срезать тонкую пластинку. Оба среза наложить на проклеенную бумагу и покрыть восковой

или промасленной бумагой, а затем положить под пресс. Когда срезы гриба высохнут, бумагу вокруг них необходимо обрезать, а срезы наклеить на гербарные листы (рис. 7)

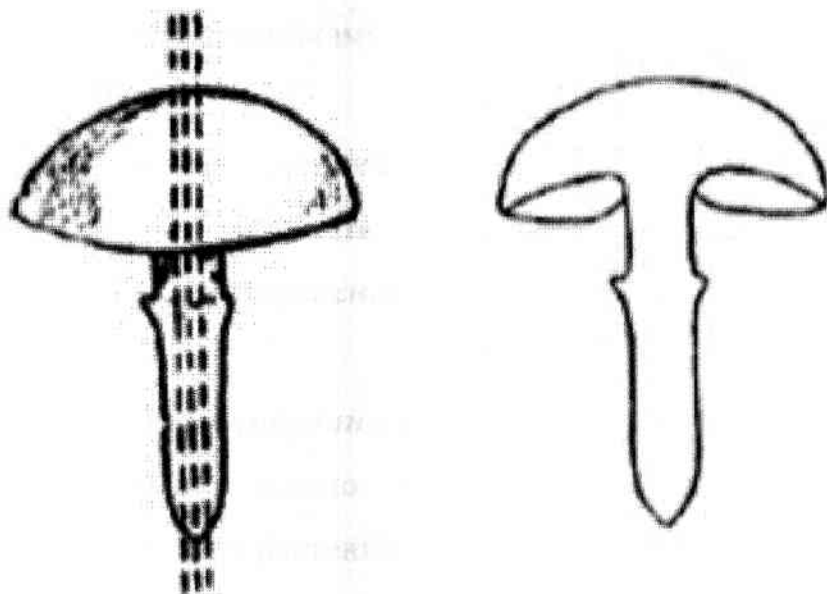


Рисунок 7. Схема разрезания шляпного гриба для гербария

Когда учащиеся в природе наблюдают приспособление к распространению плодов и семян, следует обратить внимание на следующую закономерность. При посредстве ветра распространяются плоды и семена растений лугов, степей, полей, т.е. открытых пространств или высоких деревьев, входящих в состав верхнего яруса леса (например, у березы и ясеня - плоды-крылатки, у осота, чертополоха плоды-летучки, у гвоздики травянки - семена, рассеивающиеся при раскачивании стебля порывами ветра). В лесу, где ветер не может содействовать распространению плодов и семян, у некоторых растений они разбрасываются механически (например, семена акации и клевера разбрасываются скручиванием створок плода, семена).

Немало известно растений леса с сочными плодами (черемуха, малина, земляника и т.д.), в распространении которых участвуют преимущественно птицы. Даже ядовитые ягоды таких растений как, например, ландыш, птицы склевывают без вреда для себя и тем самым содействуют распространению

этих растений. В распространении растений с сочными плодами также участвуют животные (например, медведи). Семена проходят через кишечник, не теряя своей всхожести [6, 9].

Семена копытня европейского, чистотела и некоторых других растений снабжены мясистыми придатками, и распространению этих растений способствуют муравьи.

Таким образом, на осенней экскурсии можно собрать богатую коллекцию семян либо составить гербарий из растений с различными приспособлениями к распространению плодов и семян.

Гербарий растений, собранных в ходе весенней экскурсии

Весной с учащимися можно провести экскурсию в природу с целью наблюдения раннецветущих растений.

К этому времени учащиеся приобретают некоторые знания по морфологии и систематике растений, имеют представления о том, как надо собирать растения для гербария, об их определении.

Наиболее рано зацветают такие растения, как орешник, ива, береза, осина, пролеска и др. Несколько позднее зацветают гусиный лук, мать-и-мачеха, медуница. Учащиеся имеют возможность сравнить невзрачные цветки ветроопыляемых растений с большим количеством сухой пыльцы с яркими цветками растений, опыляемых насекомыми.

Также следует обратить внимание учащихся на цветение ветроопыляемых растений до распускания листьев, которые затрудняют движение ветра и таким образом препятствовали бы перекрестному опылению этих растений. Растения, опыляемые насекомыми, также цветут до распускания листьев на деревьях, создающих тень под пологом леса. Яркие окрашенные венчики цветов в тени становятся малозаметными. Многие насекомоопыляемые растения, зацветающие позднее, имеют белые цветки, более заметные в тени, чем любые окрашенные. Кроме того, некоторые

растения привлекают насекомых-опылителей сильным запахом (ландыш, черемуха).

Наблюдая раннее цветение древесных растений и многолетников, школьники должны убедиться в том, что подготовка к цветению, т.е. образование цветочных почек, у этих растений происходит не весной, а в предшествующее лето.

Учителю необходимо обратить внимание учащихся на ту особенность, что большинство из этих растений являются многолетниками, с зимующими корневищами (мать-и-мачеха, белокопытень, ветреница лютичная, калужница, печеночница), клубнями (хохлатка, чистяк) или луковицами (лук гусиный, пролеска сибирская). У этих растений в перезимовавших подземных органах еще за прошлую вегетацию запасается много органических веществ, необходимых для быстрого построения новых надземных органов при наступлении весны. В лиственных лесах, где часто встречаются ранние весенние растения, светло лишь до распускания листьев на деревьях, и для этих растений раннее развитие их имеет биологическое значение. В подготовившихся к зимовке почках этих растений иногда еще осенью можно заметить зачатки будущего цветка. Весенние однолетники, т.е. растения, развивающиеся из семян, бывают обычно мелкими, т.к. в семенах не содержится большого запаса питательных веществ [3, 5, 17].

Отсюда можно сделать вывод, что цветение многолетних культурных растений, например плодово-ягодных, а следовательно, и урожай во многом зависит от того, какие условия им были созданы в прошлом году. На этой экскурсии можно собрать для гербария многие виды раннецветущих растений.

Для раздаточного материала можно собрать и нецветущие растения или их вегетативные органы. Например, листья ландыша (дуговое жилкование).

На более поздневесенних экскурсиях встречается значительно большее количество видов цветущих растений, чем на ранневесенних, но некоторые из раннецветущих к этому времени уже отцветают. Поздней весной

учащимся даются задания собрать и загербаризировать растения одного и того же вида с затененных и светлых, с сухих и влажных мест, обратив внимание на их развитие [12, 16, 21].

Также на этой экскурсии учащиеся могут наблюдать и собирать в гербарий растения (или их побеги с цветками), различно приспособленные к перекрестному опылению. В природе можно выделить три группы растений по приспособленности их к устранению самоопыления: 1) растения с однополыми цветками (однодомные и двудомные), у которых самоопыление совершенно невозможно; 2) растения с разностолбчатыми цветками (гетеростилия); 3) растения с разновременным созреванием пыльников и тычинок.

Из двудомных растений рано зацветают многие ивы, осина, тополи и др.; из однодомных – орешник, ольха, береза, дуб.

Разностолбчатые цветки хорошо заметны у медуницы, первоцвета. Используя лупы, учащиеся непосредственно на экскурсии могут рассмотреть пестичные и тычиночные соцветия с разных кустов ивы, мужские сережки и заключенные в почку пестичные цветки орешника с выходящими наружу темно-красными рыльцами, развернуть по несколько цветков медуницы, чтобы увидеть в них различную высоту столбиков. Примером раннецветущих растений с цветками, в которых раньше тычинок созревают пестики, могут служить крупка, веснянка.

Гербарий растений, произрастающих в лесу

На экскурсии в лес важно обратить внимание учащихся на ярусное расположение растений, что позволяет большинству видов растений разместиться на одной и той же занятой лесом площади. Чтобы показать ярусное расположение корней, выкапывается несколько травянистых растений. Следует обратить внимание также на иные климатические условия в лесу по сравнению с открытым пространством. В холодную погоду здесь теплее, а в зной прохладнее. Ветер в лесу слабее, света меньше и т.п.

Благодаря этому в лесу, кроме деревьев и кустарников, встречаются такие растения, которых не бывает ни на лугах, ни в степях, ни на полях. Уничтожение леса вызывает и исчезновение произрастающих в нем ландыша, купены, медуницы и многих других растений [18, 21].

В гербарных сборах можно также отразить результаты естественного отбора в лесу: побеги сильно и слабо олиственные, побеги различного прироста и т.д. К этим гербарным листам можно сделать зарисовки ярусности леса, указать размеры деревьев, побеги которых взяты в гербарий.

Сложность взаимоотношений между компонентами леса можно показать учащимся, обратив их внимание на растения, приспособленные к жизни под пологом леса. Так, в тенистых лиственных лесах живут растения, которые успевают до распускания листьев на деревьях отцвести и дать плоды (ветреница лютичная, пролеска сибирская и да.) или же имеют большую листовую поверхность (папоротник). Интересно отметить, что в листьях папоротника хлорофилл может образовываться в полной темноте, тогда как у других растений для образования хлорофилла свет является необходимым условием. Рыхлость листьев у многих растений тенистых лесов (кислица, воронец, копытень, вороний глаз) способствует проникновению внутрь этих растений даже слабого света.

Гербарий растений, произрастающих на лугу

В ходе экскурсии на луг внимание учащихся должно быть обращено на ярусное расположение растений, хотя на лугах оно не так ярко выражено, как в лесу. На естественных лугах большей частью наблюдается два или три яруса: первый (верхний), затем второй (подсед), состоящие из цветковых растений. Иногда бывает третий ярус из мхов либо с примесью лишайников. Корневые системы луговых растений, как и в лесу, располагаются тоже ярусами. Ярусность позволяет растениям полнее использовать окружающие их условия и в большем количестве разместиться на одной и той же площади.

На низинных незаболоченных лугах преобладающими растениями нередко оказываются многолетние рыхлокустовые злаки: тимopheевка, лисохвост луговой, полевица, мятлик обыкновенный и другие (рис. 8).

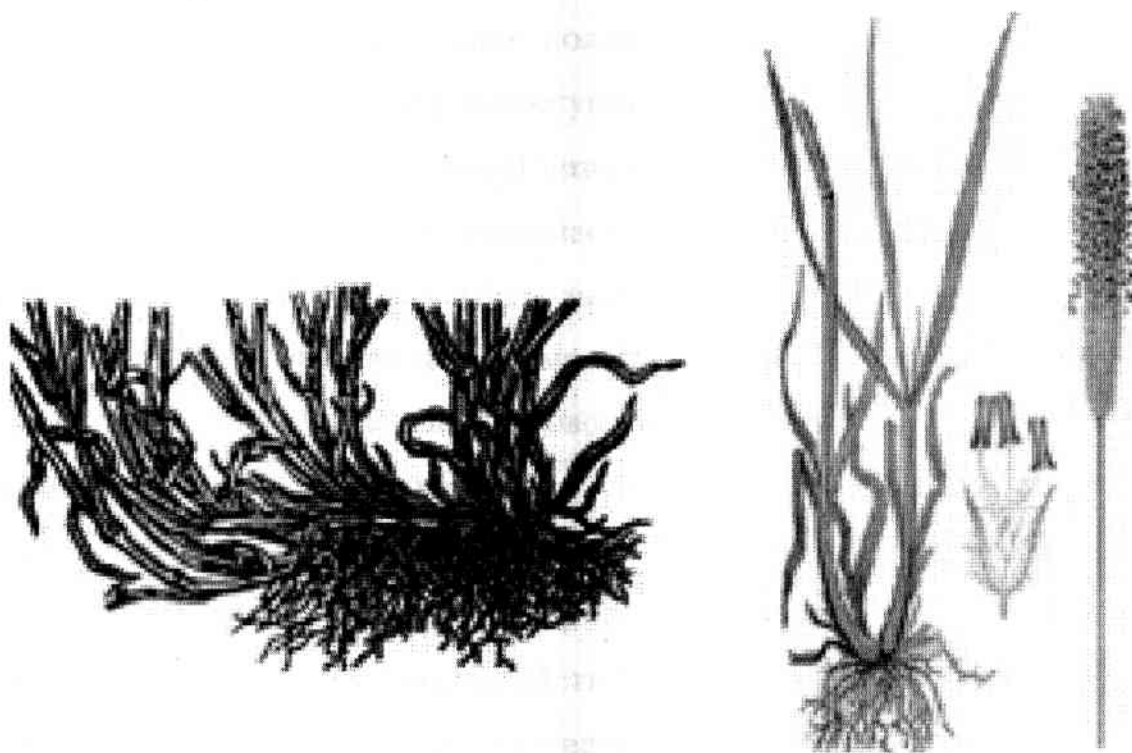


Рисунок 8. Рыхлокустовой злак – Тимофеевка луговая

Они образуют высокие цветоносные стебли верхнего яруса, от основания которых отходят короткие листовые побеги второго яруса. Многолетние рыхлокустовые злаки, благодаря способности давать многочисленные короткие корневища, от которых развиваются новые побеги, занимают господствующее положение на лугах. И образуют упругий крепкий дерн. На таких лугах следующее за злаками место занимают бобовые, являющиеся обычно наиболее многочисленными спутниками злаков [9].

Чаще других из бобовых встречаются и имеют наибольшее значение на лугах такие виды, как клевер красный, клевер гибридный, или розовый, клевер ползучий, горошек мышиный, горошек заборный, чина луговая, люцерна серповидная, люцерна посевная, эспарцет. Бобовые растения

поселяются среди злаков благодаря той особенности, что в отличие от злаков, имеющих мочковатую корневую систему, они обладают стержневой корневой системой, уходящей на большую глубину, иногда на несколько метров. Благодаря этому они получают воду и минеральные вещества преимущественно из слоев, недоступных для злаков. Кроме того, недостаток азотистых соединений, который возникает при более или менее длительном заселении луга злаками, не сказывается на бобовых отрицательно благодаря наличию у них на корнях клубеньков с нитрифицирующими бактериями.

На злаковых лугах, кроме бобовых, из других семейств чаще встречаются сложноцветные (луговой василек, кульбаба) и другие растения, имеющие стержневую корневую систему, уходящую в почву глубже мочковатых корней злаков.

В небольшом количестве, а иногда как случайные растения встречаются представители семейств гвоздичных (гвоздика луговая, смолка), розоцветных (манжетка, таволга шестилепестная) и других.

Гербарий в качестве летнего задания

Летнее самостоятельное задание дается учащимся с целью непосредственного знакомства с жизнью и строением растений, с различными формами растений в природе. Для этого школьники получают индивидуальные задания следующего характера [16, 22]:

- собрать и загербаризировать растения с различными стеблями (прямостоячими, выющимися и т.д.);
- собрать и оформить в виде гербарных листов листья различной формы (простые и сложные);
- собрать и загербаризировать растения с различным типом корневой системы (стержневая и мочковатая);
- собрать и загербаризировать растения с различными соцветиями;
- собрать и загербаризировать по несколько образцов однодольных и двудольных растений;

- получить проростки от нескольких образцов однодольных и двудольных растений, загербаризировать их;
- проследить развитие из семени культурного растения (овса, льна, гречихи и др.) и загербаризировать его на различных фазах развития.

Каждому учащемуся дается не более одного-двух подобных заданий. Задания даются постепенно, в течение всего учебного года. Инструктаж по выполнению удобно проводить во внеурочное время с небольшими группами учащихся, получивших более или менее однородные работы. Перед летними каникулами школьникам следует напомнить о заданиях. Следует также проверить, насколько ясно они представляют выполнение полученного задания [23, 28].

Важно, чтобы учащиеся не механически выполняли задание, а вели наблюдения, делали сопоставления и выводы из своих наблюдений [26].

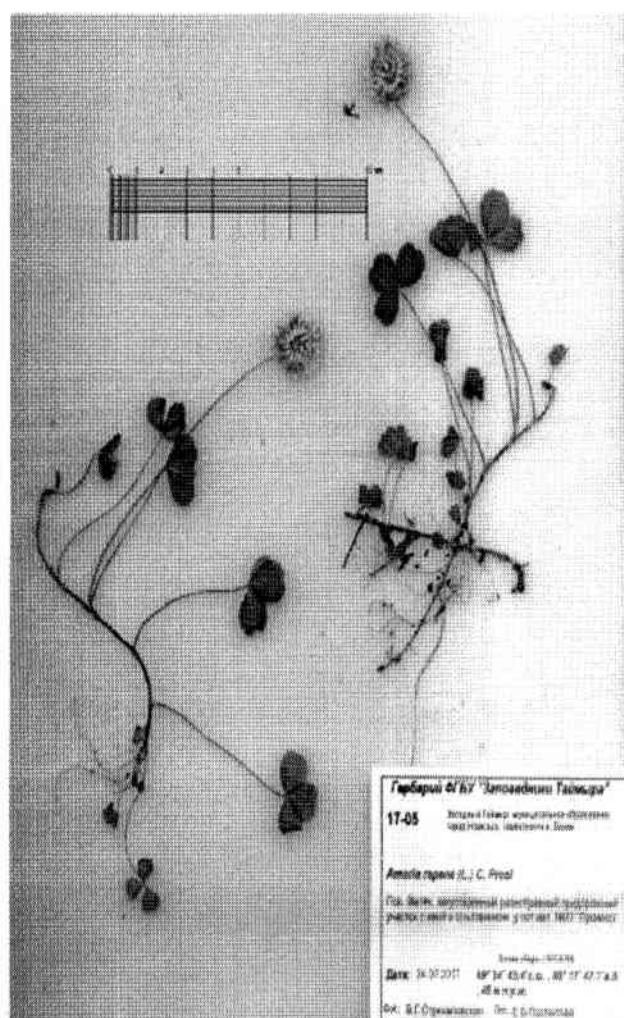
2.3. Использование гербария во внеклассной работе

Об использовании школьного гербария на уроках имеются указания во многих изданных пособиях. Но для углубления и расширения знаний, для того, чтобы повысить интерес учащихся, гербарий может быть использован на внеклассных занятиях. Например, в школьном кабинете биологии могут быть смонтированы стенды с расположенными на них растениями из растительных сообществ (из леса, луга, болота и т.п.), где учащиеся во внеурочное время могут рассматривать растения, слушать о них сообщения или доклады учащихся [29,31, 38].

Таким же образом, с помощью выставочных стендов, можно познакомить учащихся с приспособленностью растений к условиям засухи, к распространению плодов и семян и т.п.

Сопоставляя, например, такие виды клевера, как клевер горный и клевер ползучий (рис. 9), нельзя не заметить, что у первого, распространенного преимущественно по холмам и суховатым луговым

Helianthus annuus
 The leaves are
 opposite, ovate,
 with serrated
 margins.
 The flowers are
 yellow.
 1892.



Если рассматривать эти виды как крайние формы между ними, можно поместить в качестве промежуточных форм, например, клевер гибридный, клевер луговой, клевер средний.

Аналогичные сопоставления видов можно сделать и в родах лапчатки, лютика, колокольчика и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специфика курса биологии требует уделять больше внимания самостоятельным работам обучающихся с натуральными объектами, в том числе с гербариями.

Изготовление гербария можно использовать в качестве задания при проведении экскурсий, домашнего задания и в рамках летней самостоятельной работы учащихся.

Темы коллекций гербария могут быть различными. Например, исследовать флору области, района; собрать гербарий кормовых, лекарственных, сорных, ядовитых растений; собрать листья, побеги, соцветия, цветки растений для изготовления учебного морфологического гербария. Задания могут носить не только морфологический характер, но и морфолого-экологический. Например, собрать гербарий разной долговечности (однолетних, двулетних, многолетних, цветущих веток кустарников и деревьев), собрать гербарий одинаковых растений, выросших в разных условиях, и т.п.

Наблюдение растений в природе и гербаризация являются плодотворным и увлекательным способом ознакомления с растительным миром. Кроме того, сбор гербария позволяет познакомить учащихся с приемами определения растений и обеспечить уроки биологии наглядным демонстрационным и раздаточным материалом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В. Критерии эффективности обучения учащихся исследовательской деятельности // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С. 64-68.
2. Алексеева Л.Н., Копылов Г.Г., Марача В.Г. Исследовательская деятельность учащихся: формирование норм и развитие способностей // Исследовательская работа школьников. 2003. № 4. С. 25-28.
3. Бабанский Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. М.: Педагогика, 1982. 192с.
4. Бакулин В. М. Экскурсии как способ активизации учебно-познавательной деятельности детей // Начальная школа Плюс Минус. 2001. № 5. С.12-17.
5. Белов И. Г., Корчагина В.А. Уроки ботаники в 5-6 классах: пособие для учителей. М.: Просвещение, 1974. 264с.
6. Березина Н. А. Экология растений. М.: Академия, 2009. 399 с.
7. Бинас А. В., Маш Р. Д., Никишов А. И. Биологический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1990. 192 с.
8. Боровицкий П. И. Наблюдения и опыты по ботанике в средней школе: Пособие для учителя. Л.: Учпедгиз, 1955. 196с.
9. Ботаника: анатомия и морфология растений: учебное пособие для биол. спец. пед. ин-тов / А. Е. Васильев, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский, Т. И. Серебрякова. М.: Просвещение, 1988. 480 с.
10. Верзилин М. Н., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. М.: Просвещение, 1976. 260 с.
11. Верзилин М.Н. Основы методики преподавания ботаники. М.: Издательство академии педагогических наук РСФСР, 1965. 820 с.
12. Воровщиков С. Г. Внутришкольная система развития учебно-познавательной компетентности учащихся. М.: УЦ «Перспектива», 2011.

13. Воронин Н. С. Руководство к лабораторным работам по анатомии и морфологии растений. М.: Просвещение, 1981. 161 с.
14. Вышегуров С. Х. Практикум по ботанике [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Новосиб. гос. аграр.ун-т; Агроном. фак.Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. 62 с.
15. Герд, В. А. Экскурсионное дело. М.: Госиздат, 1928. 26 с.
16. Григорьев Д. В., Степанов П. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2011. 223с.
17. Горощенко В. П., Степанов И. А. Методика преподавания природоведения. М.: Просвещение, 1984. 158 с.
18. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР, 1996. 544 с.
19. Евдокимова Р.Н. Внеклассная работа по биологии. Саратов: Лицей, 2005. 286 с.
20. Зверев И. Д., Мягкова А. Н. Общая методика преподавания биологии: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1985. 193 с.
21. Ильин М. П. Школьный гербарий: пособие для учителей. М.: Просвещение, 1971. 96 с.
22. Как проектировать универсальные учебные действия: от действия к мысли Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А., Карабанова О. А., Салмина Н. Г., Молчанов С. В. / Под ред. А.Г. Асмолова. М., 2008. 213 с.
23. Калинова Г. С., Мягкова А. Н. Методика обучения биологии. 6-7 класс. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1989. 226 с.
24. Ключева Н. В., Касаткина Ю. В. Учим детей общению. М.: Издательство «Совершенство», 1998. 160.
25. Колесова М. С., Корякина С. В. Организация и проведение лабораторных работ по биологии. Шадринский государственный педагогический институт, 1983. 80 с.

26. Комиссаров Б. Д. Методические проблемы школьного биологического образования. М.: Просвещение, 1991. 160с.
27. Конюшко В. С., Павлюченко С. Е., Чубаро С.В. Методика обучения биологии. Минск: Книжный Дом, 2004. 187 с.
28. Краевский В. В., Бережнова Е. В. Методология педагогики: новый этап: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издат. центр. «Академия», 2008. 246 с.
29. Лернер И. Я. Дидактическая система методов обучения . М.: Знание, 1976. 64с.
30. Маркова А. К. Психология обучения подростка. М.: Знание, 1975. 62 с.
31. Матюшкин А. М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности // Вопросы психологии. 1982. №4. С. 5-17.
32. Методика преподавания факультативных курсов по биологии / А. Г.Хрипкова, Г. Г.Манке, Р. Д. Михеева, А. Н.Мягков. М.: Просвещение, 2010. 280 с.
33. Никишов А. И., Мокеева З. А. Внеклассная работа по биологии. М.: Просвещение, 1980. 75с.
34. Обухов А. С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры. Развитие исследовательской деятельности учащихся: методические рекомендации / под.ред. А.С. Обухова. М.: Народное образование, 2001.
35. Петров В. В. Из жизни зеленого мира: пособие для учащихся. 2-е изд. М. : Просвещение, 1982. 127с.
36. Рабунский Е. С. Исследовательский подход в процессе обучения школьников. М.: Педагогика, 1975. 84 с.
37. Рейвн П. Современная ботаника/ В3т. Т1,2. М.: Мир, 1990. 560 с.
38. Сериков В. В. Обучение как вид педагогической деятельности. М.: Издательский цент «Академия», 2008. 214 с.

39. Федяева В. В. Летняя учебная практика по ботанике: высшие растения. Практическое руководство: учебное пособие. Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2009. 144 с.

40. Щуркова Н. Е. Педагогическая технология. М.: Педагогическое общество России, 2002. 224 с.