

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И. Ф. Ерошкина, Ю. А. Ларина

БОТАНИКА

*Рекомендовано
учебно-методическим объединением
по образованию в области природопользования
и лесного хозяйства в качестве учебно-методического пособия
по проведению учебной практики для студентов
учреждений высшего образования
по специальностям 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство»,
6-05-0821-02 «Ландшафтное проектирование и строительство»*

Минск 2024

УДК 58(075.8)
ББК 28.5я73
Е78

Рецензенты:

кафедра биологии УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» (кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой *Ю. М. Бачура*);
кандидат биологических наук, заведующий лабораторией геоботаники и картографии растительности ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси» *А. В. Пучило*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Ерошкина, И. Ф.

Е78 Ботаника : учеб.-метод. пособие по проведению учебной практики для студентов специальностей 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство», 6-05-0821-02 «Ландшафтное проектирование и строительство» / И. Ф. Ерошкина, Ю. А. Ларина. – Минск : БГТУ, 2024. – 80 с.
ISBN 978-985-897-203-5.

В учебно-методическом пособии содержатся рекомендации по сбору, сушке и гербаризации растений живого напочвенного покрова. Приведено описание ботанических экскурсий в сосновые, широколиственные и еловые леса; дана характеристика болотной, луговой и придорожной растительности. Представлена методика описания живого напочвенного покрова, рассмотрена последовательность работы в лесу, закладка пробной площади, работа по определению видового состава, количественного соотношения между видами, характера их распределения, жизненности видов, фенологического состояния и т. д.

Предназначено для студентов I курса лесохозяйственного факультета при прохождении учебной практики по дисциплине «Ботаника».

УДК 58(075.8)
ББК 28.5я73

ISBN 978-985-897-203-5

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2024
© Ерошкина И. Ф.,
Ларина Ю. А., 2024



ПРЕДИСЛОВИЕ

Живой напочвенный покров является одним из основных признаков, по которому можно определить характер лесного фитоценоза, сделать заключение об экологических условиях конкретного местообитания. По его составу судят о типе лесорастительных условий, типе леса, условиях естественного возобновления древесных пород. Значение живого напочвенного покрова обусловлено также его влиянием на почвенно-гидрологический и температурный режимы под пологом леса, на все его компоненты, на животный мир и пожарное состояние лесов.

Основу учебной практики по ботанике составляют экскурсии, во время которых студенты знакомятся с общими закономерностями и характерными особенностями лесной, луговой, болотной и придорожной растительности. Определяют доминантные и субдоминантные виды, анализируют биоразнообразие растительности в различных условиях окружающей среды.

Целью учебной практики является углубление, расширение и закрепление студентами теоретических знаний, которые они приобрели на лекциях и лабораторных занятиях в течение 1-го и 2-го семестров на I курсе при изучении ботаники; получение практических навыков выполнения основных видов полевых и камеральных работ при наблюдении, описании и изучении растений в естественных условиях.

Задачей учебной практики является знакомство студентов с растениями различных систематических групп, которые слагают живой напочвенный покров разнообразных лесных сообществ, вырубок, опушек, гарей, лугов и болот, а также изучение сорной растительности лесных питомников и лесных культур, их биологических особенностей и условий произрастания.

В процессе учебной практики студенты приобретают навыки полевых наблюдений за растениями в природной среде, осваивают методы геоботанического описания. Студенты должны определить и загербаризировать собранные ими растения, что позволит им ознакомиться с разнообразием видового состава живого напочвенного покрова, с техникой гербаризации растений и методами флористических исследований. Одновременно с выполнением заданий по учебной практике студенты пополняют коллекцию гербария для лабораторных занятий по систематике растений, которые проводятся во 2-м семестре.

Учебная практика проходит на базе Негорельского учебно-опытного лесхоза (филиал БГТУ) во 2-м семестре на I курсе. По ее окончании студенты сдают дифференцированный зачет.

Согласно действующему учебному плану специальностей 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство», 6-05-0821-02 «Ландшафтное проектирование и строительство», продолжительность учебной практики составляет 1,5 недели (54 ч).

Учебная практика по ботанике способствует не только усвоению студентами учебного материала, но и приучает их научно мыслить, расширяет кругозор и помогает приобрести навыки применения ботанических знаний в их дальнейшей лесохозяйственной деятельности. Также практика является необходимым завершающим этапом и важным дополнением к теоретической части дисциплины в подготовке квалифицированных специалистов в области лесного хозяйства и садово-паркового строительства.



1. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

Учебная практика по ботанике включает в себя следующие этапы работы: ботанические экскурсии группы студентов под руководством преподавателя, камеральную обработку (в лаборатории учебного корпуса) собранных материалов.

Руководителем практики назначается один из преподавателей кафедры лесоводства, в обязанности которого входит осуществление общего руководства практикой, контроль и оказание помощи студентам при выполнении работ.

Учебная практика по ботанике проводится на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза в мае – июле, когда многие растения находятся в цветущем состоянии.

В первый день практики студенты знакомятся с программой практики, техникой безопасности и общими требованиями проведения практики. В начале практики студенты формируют бригады по 5–6 человек, в которых назначается бригадир. Кандидатуру бригадира определяет бригада, при необходимости – назначает руководитель практики. Каждая бригада получает оборудование и ряд заданий, которые они выполняют совместно. Полученные результаты заносятся в общий бригадный отчет, защита которого состоится в конце практики.

Практика длится 9 дней. Каждый рабочий день включает 6 академических часов и состоит из двух этапов работы:

1) наблюдение, описание живого напочвенного покрова и сбор необходимых растений. Экскурсию обычно проводят в первой половине дня;

2) обработка и оформление в лаборатории собранного материала (закладка растений в ботанический пресс, выполнение записей в полевом дневнике) во второй половине дня.

Начало и окончание рабочего дня определяются руководителем практики. Порядок выполнения работ может изменяться по усмотрению руководителя практики в зависимости от погодных условий.

Вид, объем и продолжительность работ на практике устанавливаются согласно программе практики (табл. 1).

Таблица 1

Календарно-тематический план прохождения практики

Вид работ	Количество дней практики
Введение. Экскурсия «Растительность сосновых лесов». Сбор гербария, работа с ним	1
Экскурсия «Растительность ельников». Сбор гербария, работа с ним	1
Экскурсия «Растительность широколиственных лесов». Сбор гербария, работа с ним	1
Экскурсия «Растительность болот». Сбор гербария, работа с ним	1
Экскурсия «Луговая и придорожная растительность». Сбор гербария, работа с ним	1
Закладка пробной площади и описание живого напочвенного покрова. Работа с гербарием	2
Монтировка гербария. Подготовка отчета. Зачет	2

В соответствии с утвержденной программой практики для изучения растительного покрова студенты должны выполнить следующие виды работ:

- изучить живой напочвенный покров (лишайники, мхи, хвощи, плауны, папоротники, покрытосеменные растения);
- собрать гербарий из растений, характерных для разных условий произрастания, близких к растениям-индикаторам;
- освоить метод описания живого напочвенного покрова.

Работа во время экскурсий является одним из основных видов деятельности студентов в период учебной практики. Продолжительность экскурсий составляет от 2 до 4 ч. Тема и цель каждой

экскурсии должны быть зафиксированы в полевом дневнике. В процессе экскурсий студенты собирают растения и указывают их названия на временной этикетке. В последующем в камеральных условиях, при необходимости, с помощью определителя уточняют их название.

Для эффективной работы на экскурсии важно придерживаться следующего плана записи информации:

1) составить список видов растений, выявленных непосредственно в ходе экскурсии;

2) выделить растения, наиболее типичные для данного сообщества, и отметить характерные черты и особенности их строения.

После каждой экскурсии студенты обрабатывают собранный материал в лаборатории учебного корпуса: определяют собранные растения, учатся правильно закладывать растения в гербарный пресс, снабжать их научной этикеткой.

По окончании практики студенты сдают дифференцированный зачет. При сдаче зачета студенты побригадно обязаны представить:

– хорошо высушенный, смонтированный и оформленный гербарий в количестве не менее 120 видов собранных растений, подобранных по семействам, определенных до вида и правильно этикетированных;

– отчет об экскурсиях по различным типам растительности, ведомость описания живого напочвенного покрова конкретных пробных площадей и список растений, содержащихся в гербарии.

Отчет должен содержать описание всех видов работ. Примерное содержание отчета о практике бригады следующее:

Титульный лист (образец представлен в приложении).

Содержание.

Введение.

Основная часть:

1. Растительность сосновых лесов.

2. Растительность ельников.

3. Растительность широколиственных лесов.

4. Растительность болот.

5. Луговая растительность.

6. Придорожная растительность.

7. Порядок работы на пробной площади по описанию живого напочвенного покрова.

Заключение.

Приложение А. Список растений.

Приложение Б. Бланк описания живого напочвенного покрова.

На защите отчета каждый студент должен ответить преподавателю на теоретические и практические вопросы по материалам, затронутым в процессе учебной практики, знать систематическую принадлежность растений собранного гербария, растения-индикаторы лесных фитоценозов, иметь представление о характерных признаках лесной, болотной, луговой и придорожной растительности, знать принципы описания живого напочвенного покрова и его основные показатели.

Студент выборочно демонстрирует знание растений (на русском/белорусском и на латинском языках) собранного гербария, а также основных принципов описания живого напочвенного покрова, за что получает соответствующую отметку.

Оценка знаний и полученных навыков каждого студента производится индивидуально по результатам его работы в процессе прохождения практики и сдачи дифференцированного зачета.



2. ПРАВИЛА СБОРА И ГЕРБАРИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ

2.1. Перечень необходимого оборудования для ботанических экскурсий и камеральной обработки материалов

Для сбора растений каждая бригада должна иметь следующие принадлежности.

Ботаническая папка. Изготавливается из двух листов фанеры или толстого картона размером 33×45 см. С одной стороны папки крепится широкая тесьма, для того чтобы папку было удобно носить через плечо. Кроме того, с двух сторон через обе половины папки протягивается такая же тесьма, с помощью которой папка завязывается (рис. 1). Для каждой бригады необходима одна папка. Внутрь ботанической папки помещают двойные листы мягкой влагостойкой бумаги, например газетной, – *гербарные рубашки*. В каждую из них при сборе вкладывают экземпляр (или несколько экземпляров, если растения мелкие) одного вида растения вместе с временной этикеткой.

Ботанический пресс. Состоит из двух деревянных рамок и проволочной сетки (размер 33×48 см). На бригаду необходимо 2 ботанических пресса или 4 рамки.

Копалка (лопатка, садовый совок, широкий нож или стамеска). Данные инструменты требуются для выкопки и срезки растений.

Этикетки. Листки размером 7×12 см в количестве 100–120 шт., на которых записывают сведения о собранных растениях.

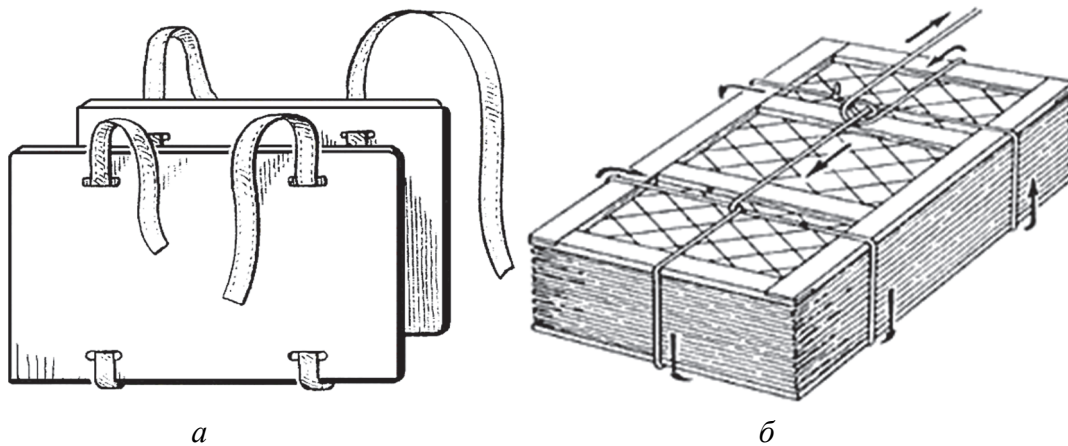


Рис. 1. Экскурсионное снаряжение:
а – ботаническая папка; *б* – ботанический пресс

Шнур. Для связывания ботанического пресса используют белой шнур (достаточно 5 м).

Листы белой бумаги формата А3 в количестве примерно 120 листов плотностью не менее 200 г/м² предназначены для монтировки гербария.

Кроме того, студенты должны иметь письменные принадлежности (шариковую и черную гелевую ручки, простой карандаш), бумагу писчую для составления отчета (20–25 листов на бригаду), ножницы, клей, линейку, набор иголок, белые нитки, школьные тетради (крупный блокнот) в клетку для полевых записей, небольшой блокнот для временных этикеток.

2.2. Сбор растений в гербарий

Гербарий (лат. *herba* – трава, растение) – коллекция собранных и засушенных (плоских) образцов растений. Гербарий имеет огромное значение, так как представляет собой подлинный документ природы, который не могут заменить самого лучшего качества фотографии и рисунки. Он является документом, который подтверждает правильность выполненных флористических описаний; необходим для проверки полевых определений видов растений, а особенно – для идентификации незнакомых растений. Хорошо собранный, высушенный и оформленный гербарий используется для пополнения учебного гербария кафедры лесоводства и представляет собой

научную ценность, поэтому студенты должны очень внимательно относиться к сбору и определению растений.

Материал для гербария должен быть собран так, чтобы он мог продемонстрировать основные черты жизненной формы растения и его диагностические признаки. В связи с этим сбор растений осуществляют в фазе цветения или плодоношения, в таком состоянии их легче определить. Есть растения, цветки которых раскрываются утром или в вечернее время, поэтому необходимо обязательно учитывать особенности их цветения.

Собирать растения следует в сухую погоду, так они быстрее и лучше высыхают. Растения, собранные после дождя или рано утром с росой, часто чернеют и загнивают. Собирают обычно несколько экземпляров каждого вида.

Недопустимо собирать и сушить растения бесцельно, выбрасывать засушенные образцы!

Сразу после сбора растения их укладывают в гербарные рубашки (сухие газеты), так как многие растения быстро вянут и их тяжело расправить, а после – в ботаническую папку, которую кладут на землю всегда в одном и том же положении. Гербарные рубашки (сухие газеты) заполняют растениями и укладывают на левую половину раскрытой ботанической папки. Остальную бумагу без растений (которая находится справа) кладут сверху и всю пачку осторожно перекалывают на правую половину папки, затем папку завязывают. Таким образом, гербарные рубашки с растениями располагаются внизу пачки, а сверху – сухие газеты, не заполненные растениями. Нельзя держать не завязанную папку в вертикальном положении, так как растения могут соскользнуть и измяться.

Мелкими растениями заполняют всю гербарную рубашку. Их укладывают так, чтобы они не налегали друг на друга и не выступали за край листа бумаги.

Крупные растения разрезают на части и каждую часть закладывают в отдельную газету: верхнюю часть стебля с соцветием, срединную часть стебля с листьями и нижнюю часть стебля с прикорневыми листьями.

В отдельную гербарную рубашку закладывают экземпляры растений только одного вида, собранные в одном и том же месте и в одинаковых условиях произрастания. При нехватке сухих газет допускается закладывать растения между заполненными газетами.

В крайнем случае закладывают несколько видов в одну рубашку, при этом делая на временной этикетке надрез, и вставляют туда растение так, чтобы каждый вид был этикетирован.

Каждое новое растение, которое встретилось впервые, берут в гербарий, не надеясь на то, что оно может встретиться в дальнейшем.

При закладке растений в гербарную рубашку одновременно кладут полевую этикетку (рис. 2), на которой отчетливо написаны следующие сведения:

– название растения, если оно известно, если неизвестно – указывают порядковый номер по списку собранных растений, а в дальнейшем в камеральных условиях определяют вид растения;

– местонахождение, т. е. географический пункт: административная область, район, расстояние от населенного пункта (например, Минская область, Дзержинский район, 3 км на север от пос. Городище);

– местообитание, т. е. ландшафтно-экологическая привязка произрастания: песчаный уклон, пойменный луг, прогалина, еловый лес, низинное или верховое болото, вырубка и т. д.;

– дата сбора – число, месяц, год;

– фамилия, имя, отчество студента (или номер бригады), собравшего растение.

Багульник болотный	
Минская область, Дзержинский район, 3 км на север от пос. Городище, между железной дорогой и трассой Брест – Москва.	
Сфагновое болото.	
29.05.2024	Бригада № 2, группа 1 (или И. И. Иванов)

Рис. 2. Образец временной этикетки

Растение без этикетки не имеет учебной и научной ценности. Этикетка оформляется обязательно в полевых условиях непосредственно во время сбора растения.

Очень важно заботиться о том, чтобы не наносить ущерб окружающей среде. Недопустимо собирать растения больше, чем это необходимо для решения конкретной задачи. Можно собирать не

более 2–3 экземпляров каждого вида. В качестве рабочего места при записях, закладке гербария и других работах используют обочины дорог, тропинки, вырубки и т. д.; по возможности проводят наблюдения на растущих растениях, стараясь меньше их повреждать.

2.3. Сушка растений

Сушка гербария начинается с того, что собранные растения в лаборатории учебного корпуса вынимают из влажных экскурсионных рубашек и перекладывают в сухие газеты вместе с временными этикетками. При этом вновь расправляют замявшиеся листья и побеги. Если отдельные части растения налегают друг на друга (например, лист на цветок и т. д.), их перекладывают влагоемкой бумагой. Цветки и соцветия одних растений не располагают напротив твердых частей других. Все растения должны быть размещены так, чтобы ни одна их часть не выступала за пределы бумаги.

Проверив наличие временных этикеток, переложённые в сухие газеты растения складывают стопкой, отделяя их друг от друга двойным листом газеты. Чем более сочные или мясистые приготовленные для сушки растения, тем больше должно быть между ними влагоемкой бумаги.

Стопку подготовленных растений помещают в ботанический пресс для дальнейшей сушки. При закладке растений в пресс с обеих сторон кладут 2–4 листа газетной бумаги без растений, чтобы металлическая сетка прессы не деформировала и не повредила растения. Ботанический пресс крепко обвязывают веревкой, чтобы усилиями рук нельзя было сдвинуть сетки относительно друг друга.

Туго связанный ботанический пресс вывешивают или ставят ребром на открытом воздухе и/или в хорошо проветриваемом месте. В таких условиях сушка растений занимает примерно 5 дней. В первые дни ботанический пресс развязывают и заменяют влажные газеты сухими каждые 12 ч, в последующем – один раз в сутки. Влажные газеты (гербарные рубашки), которые освободились после перекладки растений, просушивают на открытом воздухе и вновь используют.

Цветки с синей окраской при сушке почти всегда обесцвечиваются. Чтобы этого избежать, можно заранее приготовить пропитанную солью бумагу (выдержать в течение суток в насыщенном растворе

поваренной соли, затем высушить); переложённые кусочками такой бумаги цветки сохраняют окраску.

Растения в ботаническом прессе высыхают неодновременно. Высохшие растения вынимают, остальные досушивают.

В теплую солнечную погоду растения высыхают быстро, поэтому очень важно не пересушить их. Иначе они станут очень хрупкими. Их вынимают из пресса и откладывают в особую папку для последующей монтировки.

Чтобы узнать, высохло растение или нет, его берут у основания и поднимают в вертикальное положение. Если на всем протяжении побега растение не согнулось, то оно считается сухим, если же его верхушка изогнулась, его необходимо подсушить (*запрещается подсушивать растения утюгом!*).

2.4. Монтировка гербарного листа

Монтировка гербария является последним этапом работы по обработке собранных растений. Для отчета каждая бригада монтирует гербарий из собранных образцов. Для этой цели отбирают наиболее хорошо засушенные экземпляры собранных растений каждого вида. Высушенные растения монтируют на лист бумаги белого цвета плотностью не менее 200 г/м² формата А3 (297×420 мм).

На лист монтируют растение одного вида. Мелких экземпляров берут несколько – так, чтобы они заполнили гербарный лист. Стебли крупных растений можно заламывать или помещать на гербарный лист так, чтобы на нем располагалась верхняя часть стебля с соцветием, срединная часть стебля и нижняя часть стебля с прикорневыми листьями. Растение располагают по возможности так, чтобы оно сохраняло свой естественный вид.

Толстые основания стеблей и плотные части растений пришивают белыми нитками. При этом нельзя оставлять на нижней стороне листа крупные стежки-петли из ниток (они будут повреждать нижележащие растения), необходимо завязывать узелок и каждый раз отрезать нитку. Тонкие и ломкие части растений (черешки листьев, цветоножки, основания соцветий и др.) приклеивают узкими полосками бумаги, смазанными клеем ПВА. Нельзя смазывать клеем части растений – впоследствии они пожелтеют и крошатся.

Если образец закреплен правильно, то при переворачивании гербарного листа ни одна часть растения не должна отвисать.

Растения при монтажке располагают на гербарном листе таким образом, чтобы его части не выступали за край бумаги, а правый нижний угол был свободным. Сюда приклеивают постоянную научную этикетку стандартных размеров 7×12 см следующего образца (рис. 3).

БГТУ	
Сем.	<u>Латинское название</u>
	<u>Русское название</u>
	<u>Белорусское название</u>
Вид	<u>Латинское название</u>
	<u>Русское название</u>
	<u>Белорусское название</u>
Местонахождение	<u>Негорельский учебно-опытный лесхоз</u>
Собрала и определила бригада № _____*	
« _____ » _____ 202_ г.	

*Номер бригады указывается дробью: **числитель** – номер группы, **знаменатель** – номер бригады. Например, **3/1** – первая бригада третьей группы, **4/2** – вторая бригада четвертой группы и т. д.

Рис. 3. Образец постоянной научной этикетки

В содержание этикетки входят:

- 1) принадлежность собранного вида к семейству, его видовое название на латинском, русском и белорусском языках;
- 2) местонахождение;
- 3) дата сбора, номер бригады, которая собрала и определила растение.

Вся работа по монтажке гербария должна быть выполнена очень аккуратно.



3. РАСТЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

3.1. Экологические факторы и экологические группы растений

Существование растений, как и других живых организмов, неразрывно связано с окружающей средой. Морфолого-экологические исследования неоднократно подтверждали факты прямого воздействия окружающей среды как на структуру и физиологические свойства отдельных органов растения, так и на все растение в целом.

Совокупность элементов среды, которые влияют на растения и их сообщества, а также на условия их существования, называют экологическими факторами. Совокупность факторов очень разнообразна и представлена следующими шестью группами.

Климатические факторы – свет, радиация, тепловой режим, осадки, состав воздуха, ветер.

Орографические, или топографические, факторы (рельеф) – высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склонов.

Эдафические, или почвенно-грунтовые, факторы – подстилающие породы, химический и механический состав почвы, водно-физические свойства почвы.

Биотические факторы – воздействие растений, животных, птиц, микроорганизмов.

Антропогенные факторы – факторы, обусловленные деятельностью человека.

Исторические факторы – геологические изменения поверхности Земли (влияние ледникового периода, пожаров и др.).

Группу растений, которые одинаково реагируют на воздействие какого-нибудь экологического фактора, называют экологической. Экологические группы не связаны между собой родством и не являются внутривидовыми категориями. Они формируются под влиянием преимущественно одного, в данных условиях, доминирующего фактора (например, света, температурного режима, влажности и др.). Реакции разных видов растений на доминирующий фактор могут проявляться по-разному. Растения вырабатывают свои индивидуальные приспособления и в связи с этим приобретают разный внешний облик.

Свет. Значение света определяется его участием в питании хлорофиллосодержащих растений. Свет поглощается хлорофиллом и используется для образования первичного органического вещества (фотосинтез). Свет оказывает формообразующее воздействие на растения, влияет на цветение, плодоношение, а также регулирует прорастание семян.

Условия произрастания под пологом леса характеризуются той или иной степенью ограниченности светового довольствия. Растения живого напочвенного покрова выработали ряд приспособлений, позволяющих им расти и развиваться при недостатке солнечной радиации или каким-либо образом компенсировать лимитирующее воздействие данного экологического фактора.

Растения эфемеры (однолетние) и эфемероиды (многолетние) проходят цикл развития ранней весной до распускания листвы на деревьях: перелеска благородная, медуница неясная, ветреница дубравная и др. Отдельные представители живого напочвенного покрова для улавливания незначительного количества света под пологом леса формируют крупные по размеру листовые пластинки (вороний глаз, кислица обыкновенная, майник двулистный), содержат большое количество хлорофилла. Вечнозеленые (брусника, грушанка круглолистная, ортилия однобокая) и зимнезеленые (кислица обыкновенная, ожика волосистая и др.) растения, сохранив листья, удлиняют свой вегетационный период, тем самым восполняют недостаток света. Белая окраска цветков у растений лучше видна для насекомых-опылителей под пологом леса. В связи с низкой семенной продуктивностью, связанной с недостатком освещения, преобладает вегетативное размножение (брусника, сныть, копытень европейский и др.).

Тепло. Является прямым экологическим фактором, имеющим большое значение в жизни лесных экосистем. Все физиологические и биохимические процессы (фотосинтез, дыхание, рост, транспирация, минеральное и водное питание), которые обеспечивают растениям нормальный рост и развитие, происходят только в определенных границах и при некоторой продолжительности воздействия тепла.

В случае повышения температуры воздуха от 0 до +35°C ростовые процессы усиливаются, в диапазоне +35...+40°C они снижаются, при температуре выше +45°C гибнут листья.

Вода. По отношению растений к влаге выделяют следующие экологические группы:

– *гидатофиты* – подводные растения, которые полностью погружены в толщу воды. Гибнут вне воды и неспособны к сухопутной жизни. Характеризуются большим развитием воздухоносных полостей (аэренхима);

– *гидрофиты* – водно-наземные растения, прикрепленные к грунту и погруженные в воду. У них верхние части побегов выступают над поверхностью воды. В отличие от гидатофитов имеют хорошо выраженные механические и водопроводящие ткани;

– *гигрофиты* – растения переувлажненных мест обитания (на заливных лугах, по берегам водоемов). Они отличаются сравнительно крупными размерами, неглубокой корневой системой, широкой и тонкой листовой пластинкой. Для них характерно наличие гидатод – водяных устьиц;

– *мезофиты* – растения, которые предпочитают условия умеренного увлажнения. Имеют хорошо развитые органы, голые или слабоопушенные листья. Типичные мезофиты обычно связаны с умеренным тепловым режимом и хорошими условиями минерального питания. К ним относят большинство дикорастущих и культурных растений;

– *ксерофиты* – растения засушливых мест. Могут произрастать в условиях с постоянным или временным недостатком влаги в почве. Для них характерно наличие приспособлений, которые ограничивают испарение влаги: мелкие и редуцированные листья с мощной кутикулой или густым опушением, заглубленные устьица, небольшое количество межклетников благодаря плотному размещению паренхимных тканей листьев. У некоторых ксерофитов из-за недостатка влаги в почве образуется мощная корневая система с глубоко проникающим корнем, который поглощает воду с

более глубоких горизонтов почвы. Некоторые растения этой группы имеют поверхностную корневую систему, которая находится на небольшой глубине, и способны использовать осадки почти в момент их выпадения. Ксерофитами являются также растения, которые приспособились создавать запасы воды на долгий срок в сочных стеблях или листьях, – суккуленты, для которых характерно наличие мощной кутикулы и небольшого количества устьиц, заглубленных и в период засухи закрытых.

Орографические (топографические) факторы. На жизнь растений рельеф непосредственного влияния не оказывает, однако он воздействует на перераспределение температуры, света, воды и других факторов. Южные склоны, например, сильнее прогреваются, получают большое количество света и покрыты более светолюбивыми и засухоустойчивыми растениями, чем северные.

Эдафические (почвенные) факторы. Почва является важным экологическим фактором. Она служит средой закрепления растения и питательным субстратом. Многие виды растений и некоторые их комбинации являются индикаторами почвенной структуры, механического состава, химических свойств и т. д. По живому напочвенному покрову судят о типе леса, типе лесорастительных условий, ассоциации, условиях естественного возобновления.

В зависимости от отношения к почвенному плодородию, содержания в почве необходимых элементов питания растения живого напочвенного покрова подразделяют:

1) на *олиготрофы* – малотребовательны к плодородию, растут на почвах, бедных элементами питания (вереск обыкновенный);

2) *мезотрофы* – умеренно требовательны к плодородию почвы (грушанка, купырь);

3) *мегатрофы*, или *эвтрофы*, – высокотребовательны к плодородию почвы, для их нормального роста и развития необходимы богатые почвы (сныть обыкновенная).

По отношению к кислотности почвы выделяют следующие экологические группы растений:

– *ацидофилы* – растут и выдерживают высокую кислотность почвы;

– *ацидофобы* – нормально развиваются на щелочных субстратах;

– *нейтрофилы* – растут на нейтральных почвах.

Исходя из отношения к известняковым почвам (наличие кальция), различают три экологические группы растений:

1) *кальцефилы* – растения, предпочитающие почвы с повышенным содержанием карботанов;

2) *кальцефобы* – растения, которые отрицательно относятся к наличию извести в почве (сфагнум, вереск);

3) *индифферентные растения* – виды, которые к наличию кальция в почве относятся равнодушно.

По отношению к содержанию солей азота в почве различают:

– *нитрофильные растения* – растут на почвах, богатых нитратами;

– *нитрофобные растения* – не переносят излишки азота в почве.

На засоленных почвах растет особая экологическая группа растений, которые носят название *галофитов*. Растения, которые приспособились к существованию на песчаных почвах, называются *псаммофитами*, а виды, которые растут на камнях и скалах, – *литофитами* (*петрофитами*); на холодных почвах – *криофитами*.

Биотические факторы. Каждое растение произрастает среди других организмов – растительных и животных; все они находятся в сложной и разнообразной взаимосвязи и оказывают воздействие друг на друга. Действия всех живых организмов на растения составляют биотические факторы.

Влияние животных. Представители животного мира оказывают большое непосредственное воздействие на растения. Например, насекомые являются опылителями растений. Птицы, животные, а также некоторые насекомые способствуют расселению растений, распространяя их плоды и семена. Животные, питаясь растениями, либо уничтожают, либо вызывают их угнетение.

Косвенное влияние животных на растения выражается прежде всего в изменении почвенных факторов. Землеройные животные, например, вызывают механические, химические и биологические изменения почвы. Беспозвоночные животные (простейшие, черви и др.) передвигают и разрыхляют ее; питаясь органическими остатками, способствуют их разложению; воздействуют на микробиологические процессы в почве. Влияние животных на растения сказывается и при уничтожении ими соседних растений или же других полезных или вредных животных.

Воздействие растений на растения. Непосредственное влияние растений на растения наблюдается при явлениях паразитизма, симбиоза, механического действия в результате тесного их контакта.

Косвенное влияние растений на растения разнообразно. Например, произрастая совместно, могут лишать друг друга водного и минерального питания, а также света, движения воздуха и др.

Антропогенные факторы. Влияние человека на растительный мир очень велико. Человек воздействует на растения преднамеренно или случайно. В результате своей деятельности человек изменяет географическое распространение растений, а также их видовой состав. Антропогенные факторы бывают прямыми и косвенными. *Прямые факторы* – это вырубка лесов на больших площадях, неконтролируемый сбор растений, чрезмерное уничтожение диких животных и др. *Косвенные факторы* проявляются в трансформации ландшафтов, водного режима территорий, изменении состава атмосферы и гидросферы за счет промышленных выбросов и др.

Исторические факторы. Воздействие на растения геологических изменений, происходящих в истории Земли под влиянием ледникового периода, пожаров и др.

3.2. Жизненные формы растений

В природе на растения действуют не отдельные экологические факторы, а их совокупность, которые и составляют среду обитания, называемую местопроизрастанием. В процессе исторического развития разные растения приспосабливаются к конкретным условиям среды, в результате чего возникают сходные морфофизиологические черты их организации, т. е. создается определенная форма их существования, или жизненная форма растений.

Жизненная форма – это исторически сложившаяся под влиянием совокупности экологических факторов группа растений, имеющих определенный облик, физиологию и ритм развития и приспособленных к данным условиям среды.

Существует несколько классификаций жизненных форм растений.

I. Известный ботаник-морфолог И. Г. Серебряков (1962 г.) в основу классификации жизненных форм растений, которая основывается главным образом на внешнем виде, положил признак продолжительности жизни всего растения и его скелетных осей.

Деревья. Многолетние растения с одревесневающими надземными частями. Имеют хорошо выраженный главный ствол, который растет более интенсивно, чем остальные побеги и сохраняет более

или менее вертикальное положение и обычно превышает 2 м высоты. Среди них выделяют деревья первой величины, высота которых 26–40 м (дуб, ель, сосна); второй величины – 15–25 м (рябина, черемуха, груша); третьей величины – 7–15 м (яблоня).

Кустарники. Многолетние растения, для которых характерно образование нескольких более или менее одинаковых древесных стволиков. Высота кустарника не превышает 4–6 м, продолжительность жизни каждого стволика составляет 10–40 лет, а кустарника в целом – несколько столетий (малина, сирень, барбарис).

Кустарнички. Сходны с кустарниками, но отличаются от них меньшими размерами (высотой до 50 см) и меньшей продолжительностью жизни скелетных осей – 5–10 лет (черника, брусника, вереск).

Полукустарники и полукустарнички. Многолетние растения с побегами, которые одревесневают только в нижней части, а верхние надземные органы – однолетние травянистые – отмирают на зиму. Продолжительность жизни составляет 5–8 лет (полынь).

Травянистые растения. Характеризуются тем, что стебли их не одревесневают, а надземная часть обычно отмирает к концу вегетационного периода. Травы бывают многолетними, двухлетними и однолетними.

Многолетние травы. Имеют подземные органы, которые существуют несколько лет, а надземные – один год. Они могут быть вечнозелеными (листья сохраняются больше года), зимнезелеными (не теряют листья зимой) и летнезелеными.

Двухлетние травы. Для завершения жизненного цикла для этих растений требуется два вегетационных периода. В первый год из семян обычно развивается побег с розеткой листьев и стержневым корнем. На второй год образуются цветоносные побеги и происходит цветение и плодоношение (морковь, борщевик, свекла и др.).

Однолетние травы. Растения, жизненный цикл которых меньше одного года. После плодоношения они отмирают полностью. Однолетники могут быть яровыми и озимыми. *Яровые однолетники* свой жизненный цикл начинают и завершают на протяжении одного вегетационного периода. *Озимые однолетники* свой цикл развития начинают в конце одного вегетационного периода и завершают после зимовки в середине другого.

Водные травы подразделяют на подводные, плавающие и земноводные.

Лианы. Имеют тонкий длинный стебель (древесный или травянистый), неспособный удерживаться в вертикальном положении самостоятельно. Лианы используют в качестве опоры другие растения, обвивают их или цепляются за них при помощи усиков, придаточных корней, прищепок (чина, хмель, виноград).

Суккуленты. Растения с утолщенными сочными мясистыми листьями или стеблем, которые удерживают много воды (молодило, очиток, кактус).

Растения-«подушки». Приземистые формы в виде плотного шара или подушки. Растение образует множество коротких, прижатых один к другому ветвящихся побегов. Эта жизненная форма характерна для неблагоприятных условий существования с низкими температурами воздуха и почвы, с холодными ветрами (тундра, высокогорье, скалы, пустыни).

II. В основу классификации жизненных форм по К. Раункиеру (1905 г.) положен признак, характеризующий приспособление растений к перенесению неблагоприятного времени года (зимнего или сухого летнего) и заключающийся в различном расположении и защищенности почек возобновления на растении по отношению к уровню субстрата.

Фанерофиты. Растения, у которых почки возобновления расположены высоко над землей; у листопадных они защищены чешуями, у вечнозеленых – нет. К этой группе относятся деревья и кустарники.

Хамефиты. Низкорослые растения, почки возобновления которых находятся не выше 20–30 см над уровнем почвы и защищены зимой снежным покровом. К этой группе относятся кустарнички, полукустарнички.

Гемикриптофиты. Травянистые растения, почки возобновления которых расположены на уровне почвы и прикрыты нижними листьями и отмершими побегами. Надземные части зимой отмирают до основания (клевер, луговые злаки и др.).

Криптофиты. Растения, у которых почки возобновления находятся на подземных органах в почве или воде. Различают геофиты (луковичные, корневищные) и гидрофиты, почки возобновления которых располагаются в почве или воде соответственно.

Терофиты. Однолетние, не зимующие растения, поскольку все вегетативные органы отмирают к концу сезона. Возобновление происходит из семян.



4. БОТАНИЧЕСКИЕ ЭККУРСИИ

Цель экскурсий – познакомиться с экологическими особенностями сосновых, еловых и широколиственных лесов, а также с растительностью лугов и болот; с их флористическим разнообразием, обликом, особенностями морфологии, биологии и экологии растений живого напочвенного покрова.

В ходе экскурсии необходимо обращать внимание на экологическую характеристику условий обитания в лесном сообществе: освещенность, условия увлажнения и минерального питания, структуру и состав почвы, образование и состав лесной подстилки; выделять эдификаторы фитоценоза, а также доминантные виды травяно-кустарничкового яруса.

4.1. Растительность лесов

Флора Беларуси формировалась на протяжении длительного времени под влиянием климатических условий, рельефа и других факторов.

Растительный покров Беларуси имеет ярко выраженную зональность: в направлении с севера на юг растительность утрачивает свой бореальный вид, формации восточно-европейского южно-таежного типа сменяются формациями западно-европейского типа. По территории Беларуси проходит граница евразийской таежной (хвойно-лесной) и европейской широколиственно-лесной зоны.

Лес является основным типом растительности. Он имеет важное значение для человека. Выделяют три основные роли леса:

экологическую (определяет качество окружающей среды и сохранность природы), экономическую (является источником древесины и продуктов ее переработки (строительные материалы, бумага, мебель, древесное топливо), многочисленных пищевых, материальных и лекарственных ресурсов) и социальную (выступает неотъемлемым элементом развития культуры и самосознания народов, является местом отдыха и оздоровления людей).

Лес как растительное сообщество характеризуется господством деревьев. Кроме них в состав лесной растительности также входят кустарники, кустарнички, травянистые растения, мхи и лишайники. Следует отметить, что не все древесные растения имеют одинаковое значение. Древесная порода, которая формирует основной верхний ярус древостоя, называется лесообразующей. В зависимости от лесообразующих видов различают формации лесов – сосновую, еловую, дубовую и др. Растения находятся в тесной взаимосвязи друг с другом и средой обитания. Условия среды в разных лесах отличаются, поэтому строение лесных сообществ весьма разнообразное, включающее растения разных экологических и жизненных форм.

Влияние в лесу древесных растений друг на друга приводит к изменению их внешнего вида. Так, деревья, которые росли в лесу, значительно отличаются от тех, которые растут на полянах и в поле. У деревьев, которые растут на открытых пространствах, крона широкая, раскидистая, ветви опускаются почти до земли, стволы сучковатые, короткие, сильноосеженные. Деревья, которые выросли в лесу, имеют высокоподнятые кроны, хорошо очищенный от сучьев прямой ствол. Влияние древесных растений друг на друга в лесных насаждениях проявляется в больших отличиях деревьев даже одного и того же вида и возраста по высоте и диаметру. Эта дифференциация деревьев наиболее интенсивно происходит в молодых одновозрастных насаждениях. Угнетенные деревья постепенно отстают в росте от других и засыхают – протекает процесс так называемого естественного изреживания леса.

В лесу очень хорошо выражен один из главных признаков фитоценоза (растительного сообщества) – ярусность – расположение надземных и подземных частей растений по высоте фитоценоза. Исторически у растений выработались различные приспособления к условиям среды, и каждое растение занимает в фитоценозе свое место. Так, верхний ярус образуют деревья, ниже идет ярус кустарников,

еще ниже – травяно-кустарничковый ярус и, наконец, мохово-лишайниковый.

Кроме общих закономерностей, каждая формация имеет свои характерные особенности. Она отличается лесообразующими и сопутствующими видами растений, а также условиями окружающей среды, поэтому целесообразно обращать внимание на особенности наиболее распространенных лесных формаций Беларуси.

4.1.1. Растительность сосновых боров

Формация сосновых лесов в Беларуси на 01.01.2024 занимает 48,3% лесопокрытой площади. Широкое распространение сосны обыкновенной объясняется ее биологическими и экологическими особенностями. Во-первых, она является очень светолюбивой породой. Отмирание нижних ветвей начинается рано, поэтому у взрослых деревьев формируются ажурные кроны только в верхней части ствола. Благодаря прозрачности крон древесный ярус слабо затеняет почву, и под пологом сосняков сохраняются условия для их возобновления, а также успешного роста других древесных и травянистых растений.

Во-вторых, сосна не требовательна к климатическим условиям и плодородию почвы и образует насаждения высокой продуктивности на бедных песчаных почвах, в то же самое время сосна может расти и на почвах избыточного увлажнения, даже застойного – на сфагновых болотах. На более плодородных почвах сосна вытесняется другими древесными породами – елью и дубом.

В-третьих, сосна характеризуется быстрым ростом и хорошо развивается на открытых местах. Ее легкие крылатые семена разносятся ветром, и она быстро заселяет гари, вырубki и прогалины. Важной особенностью при этом является холодоустойчивость сосны, так как на открытых местах могут появляться и молодые более теплолюбивые растения, которые часто погибают от заморозков или зимних холодов.

Таким образом, условия местопроизрастания суходольных сосняков характеризуются большим количеством света, сухостью почвы и бедностью элементами минерального питания.

Особенностями сосновых лесов являются простое ярусное строение и относительно бедный флористический состав. Четко выделяются два основных яруса: древесный и травяно-кустарничковый или мохово-лишайниковый. Подлесок чаще отсутствует

или представлен редко размещенными растениями можжевельника обыкновенного, крушины ломкой и рябины обыкновенной.

Растения живого напочвенного покрова отличаются ксероморфностью. Обычно для них характерны рассеченные (прострел раскрытый), мелкие (вереск обыкновенный) или кожистые (брусника) листья с восковым налетом; узкие сложенные листовые пластинки (белоус торчащий, овсяница овечья). Приспособлением для переноса недостатка влаги является мощное опушение стеблей и листьев, собранных обычно в прикорневую розетку (ястребинка волосистая, кошачья лапка двудомная). Встречаются в сосняках и ксерофиты суккулентного типа – растения, которые накапливают влагу в листьях и стеблях (молодило, очиток едкий). Напочвенные лишайники (цетрария исландская, кладония лесная, приальпийская, оленья) при нехватке влаги впадают в анабиоз, а после выпадения осадков возобновляют жизнедеятельность.

Следует отметить, что для многих растений сосняков основным является вегетативное размножение по влажной весенней почве ползучими стеблями, формирование розетки (ястребинка волосистая, кошачья лапка двудомная, земляника лесная).

В сосновых борах с лучшими условиями увлажнения в напочвенном покрове преобладает черника; на более плодородных почвах сплошные заросли образует орляк обыкновенный, встречаются ландыш майский, купена лекарственная и такие тенелюбивые растения, как седмичник европейский и кислица обыкновенная.

В Беларуси около 35% сосняков относятся к мшистым растительным ассоциациям, где в напочвенном покрове преобладают плеврозиум Шребера, гилокомиум блестящий, дикранум многоножковый, птилиум гребешковый, баранец обыкновенный, дифазиаструм сплюснутый. Широкое распространение имеют также политрихум можжевельниковый (в брусничных и вересковых сосняках) и политрихум обыкновенный (в долгомошных типах леса).

4.1.2. Растительность ельников

В Беларуси на 01.01.2024 формация еловых лесов занимает 9% покрытых лесом земель. Ель является одним из наиболее теневыносливых растений, имеет коническую крону с густыми ветвями, которая, не требуя большого количества света, низко опускается по стволу, поэтому еловые леса характеризуются значительной густотой (особенно молодняки). К плодородию почвы и ее влажности ель

относится очень требовательно и формирует поверхностную корневую систему, интенсивно поглощая влажность с верхних горизонтов почвы. Хвоя ели перегнивает очень медленно и накапливается в значительных объемах. Поскольку ее теплопроводность небольшая, то почва летом медленно прогревается, однако поэтому и медленно охлаждается зимой.

Под пологом ельников недостаток света лимитирует естественное возобновление. У молодых деревьев ели, которые испытывают угнетение, ветви разрастаются в ширину, чтобы уловить больше света. В результате такие растения приобретают зонтообразную форму кроны.

Чаще всего в еловом лесу формируется два-три яруса. Нижний ярус обычно представлен мхами. Над ними размещается ярус травянистых растений или кустарничков (черника, брусника). В ельниках с примесью лиственных деревьев бывает ярус из кустарника – можжевельника, ивы, крушины, бересклета, шиповника и др.

В результате сильного затенения под пологом елового леса растут только теневыносливые растения. Количество видов этих растений небольшое, потому что, кроме недостатка света, развитие цветочных растений в ельниках ограничивается наличием густого мохового покрова, повышенной влажностью воздуха, сильным промерзанием почвы вследствие неглубокого снежного покрова из-за густоты крон.

Растения, которые приспособились к условиям жизни под пологом еловых лесов, характеризуются следующими экологическими особенностями.

1. Поверхностное размещение корневых систем (в подстилке и гумусовом горизонте) является приспособлением к жизни на подзолистых почвах. На корнях некоторых видов (черники, брусники, грушанки) образуется микориза. Симбиоз с грибами восполняет недостаток азота.

2. Данные растения тенелюбивые (в отличие от теневыносливых не могут существовать на открытых местах). Листовые пластинки их крупные, способны уловить даже небольшое количество света под пологом леса (кислица обыкновенная, майник двулистный, седмичник европейский) и содержат большое количество хлорофилла. Мезофилл листа не дифференцирован на столбчатую и губчатую паренхимы. Листовые пластинки часто располагаются как бы в одной плоскости, не затеняя одна другую.

3. Многие виды многолетних травянистых растений и кустарничков являются вечнозелеными (брусника, грушанка круглолистная, однобокая, малая; линнея северная и др.) и зимнезелеными формами (кислица обыкновенная, ожика волосистая и т. д.). Сохранение листьев продолжает вегетационный период этих растений и тем самым как бы восполняет недостаток света.

4. У некоторых видов наблюдается сапрофитное питание. Они не имеют зеленой окраски (подъельник обыкновенный, гнездовка настоящая и др.).

5. Цветы у этих видов имеют белую окраску, которая лучше видна в темном лесу для опылителей (кислица обыкновенная, седмичник европейский), однако в ельниках преобладает самоопыление.

6. У растений ельников отсутствует ранневесеннее цветение, так как из-за затенения почва сильно промерзает зимой и медленно оттаивает весной.

7. Большинство травянистых растений и кустарничков елового леса обладают вегетативным размножением. Это объясняется, во-первых, необходимостью постоянного возобновления поверхностных корневых систем; во-вторых, обеспечением более полного использования неоднородной окружающей среды, что помогает конкурировать с мхами. Вегетативное размножение также можно связать с низкой семенной продуктивностью.

8. При полном отсутствии ветра растения ельников имеют следующие приспособления для распространения плодов и семян: сочные плоды брусники, черники, майника двулистного разносятся птицами; некоторые виды (ожика волосистая, копытень европейский) имеют приспособления к распространению семян муравьями; коробочки кислицы обыкновенной обычно лопаются, и семена распространяются на значительное расстояние, а у грушанок, например, семена такие мелкие, что переносятся незначительными потоками ветра от нагретой почвы.

4.1.3. Растительность широколиственных лесов

К формации широколиственных лесов относятся деревья с крупными листовыми пластинками: дуб, клен, вяз, ясень. Эти породы теплолюбивые, требовательные к плодородию почвы и растут обычно в условиях сравнительно мягкого климата. Формация дубовых лесов в Беларуси на 01.01.2024 занимает 3,2% покрытых лесом

земель. Насаждения клена, ясеня и вяза размещаются на незначительной площади (менее 1%).

Листопадные деревья и кусты ежегодно образуют мощную рыхлую подстилку, которая перегнивает, как правило, на протяжении года, этому способствуют запас влажности от таяния снега и хорошее прогревание подстилки в безлистном лесу. В результате формируются богатые гумусом дерново-подзолистые почвы.

В широколиственном лесу редко наблюдается древостой из одной породы, чаще здесь произрастают деревья нескольких пород, образуя два древесных яруса: ярус более высоких деревьев (дуб, клен, ясень) и ярус деревьев второй величины (липа, граб и др.). Подлесок с кустов всегда хорошо развит и также состоит часто из двух обособленных ярусов. Эта многоярусность широколиственных лесов является основным их отличием от большинства типов хвойных лесов.

Травянистый покров в широколиственных лесах значительно богаче видами и намного лучше развит, чем в хвойных. Тут преобладают виды, которые приспособились к значительному затенению и мощному развитию подстилки, а также растения с широкими и тонкими листовыми пластинками (звездчатка дубравная и ланцетовидная, кислица обыкновенная, костяника, бор развесистый, перловник поникающий, овсяница гигантская, осока лесная, вороний глаз обыкновенный, лютик шерстистый и кашубский, сныть обыкновенная и др.). Все они требовательны к плодородию почвы и возобновляются в основном с помощью корневища.

В ранневесеннее время, когда листва еще не распустилась и почва хорошо прогревается солнцем, а гумусовый слой насыщается минеральными и органическими веществами, условия освещенности, влажности и минерального питания в широколиственных лесах наиболее благоприятны. Поэтому очень характерной для них является группа многолетних весенних трав – эфемероидов, которые успевают отцвести до того, как распустятся листья на деревьях (ветреница дубравная и лютиковидная, перелеска благородная, медуница неясная, зеленчук желтый, сочевичник весенний, гусиный лук и др.). Эфемероиды развиваются на протяжении всей зимы под снегом. Цветки их крупные, яркоокрашенные и привлекают еще многочисленных ранней весной насекомых-опылителей.

Листья вегетативных побегов многих видов (медуницы неясной, зеленчука желтого, живучки ползучей) функционируют до

глубокой осени, благодаря чему образуется больше органических веществ. А темно-зеленые листья копытня европейского зимуют и засыхают только весной, после появления молодых побегов с размещенными на них цветами. Цветки растений, которые цветут летом в тени деревьев и кустов, обычно белого цвета, хорошо заметны на фоне темной зелени. Это способствует перекрестному опылению, однако семенное размножение многих растений подавлено из-за недостатка насекомых-опылителей, преобладает вегетативное размножение.

Таким образом, для растений широколиственных лесов характерно наличие крупных листьев и цветков, хорошо развитых подземных органов, что обусловлено благоприятными условиями минерального питания и достаточным водообеспечением.

Из-за мощного ежегодного опада мохово-лишайниковый покров в широколиственных лесах отсутствует или выражен очень слабо (встречаются климациум древовидный, ритидиладельфус трехгранный и др.). Это еще один из характерных признаков, по которому широколиственные леса отличаются от хвойных.

4.2. Растительность болот

Болота характерны для районов с умеренно холодным климатом. Общим признаком для них является наличие избыточного застойного увлажнения. В зависимости от типов водно-минерального питания различают низинные, переходные и верховые болота; по происхождению влаги – грунтовые, атмосферные и атмосферно-грунтовые; исходя из состава растительности – травянистые, моховые и лесные болота.

Низинные (эвтрофные), или богатые, болота (содержат 100–300 мг солей в 1 л). Характерны для пониженных мест, притеррасовой поймы речных долин в местах выхода и скопления грунтовых вод, богатых минеральными солями. Они имеют плоскую поверхность и по составу растительности представляют собой травянистые и лесные болота. В растительном покрове встречаются растения, требовательные к минеральному питанию: зеленые мхи могут образовывать сплошной ковер, по которому растут осоки, камыш, хвоци, папоротники, плотнокустистые злаки. Много гигрофитных видов. Из древесных растений встречаются береза, ива, ольха черная, сосна.

Переходные (мезофитные), или средние, болота. Грунтовые воды к поверхности болота данного типа почти не подступают из-за нарастания торфяного слоя. Воды кислые, бедные на минеральные соли. В растительном покрове доминируют сфагнум, пушица влагалищная, багульник, мирт болотный, клюква и др.

Верховые (олиготрофные), или бедные, болота (удерживают от нескольких миллиграммов до десятков миллиграммов солей на 1 л). С грунтовыми водами они, как правило, не связаны. Источником водоснабжения являются атмосферные осадки, бедные на минеральные соли. Расположены на водоразделах и имеют обычно выпуклую поверхность благодаря более интенсивному накоплению торфа в центре, чем на периферии.

Возникают верховые болота в результате заболачивания суши (лесов, вырубок, пожарищ, травяных лугов) или при заторфовывании водоемов. Так, при заболачивании лугов их злаковый покров сменяется осоковым и образуется травяное болото. На этом смена растительности не заканчивается. Растительные остатки из осок и других растений наполняются водой и мешают доступу кислорода в почву, процессы окисления и гниения замедляются, образуется торфяная масса, которая не разложилась или разложилась частично. Эта масса постепенно увеличивается и становится непроницаемой для корней растений, поселившихся на поверхности; грунтовые воды через эту толщу не могут подняться к корням. В результате новая растительность в большей или меньшей степени изолируется от почвенного грунта и вынуждена довольствоваться небольшим количеством минеральных веществ, поступающих вместе с атмосферными осадками.

Так образуются условия для формирования уже принципиально новой растительности, малотребовательной к минеральному питанию и способной существовать в очень своеобразных условиях. Господствующими растениями являются различные виды сфагнома (бурый, узколистный, магелланский и др.). Они образуют почти сплошной ковер, иногда весьма плотный, способный выдержать вес человека. Сфагнум не имеет корней и ризоидов и, благодаря особому строению листьев и поверхности стеблей, всасывает воду как губка. Эти листья и стебли имеют отмершие крупные клетки, которые легко заполняются водой и удерживают большое ее количество (по весу в 25 раз больше, чем вес сухого мха). Второй особенностью сфагнома является его способность ежегодно нарастать верхушкой

стебля. Таким образом увеличивается толщина мохового покрова. Нижние части стеблей отмирают и идут на образование слоев торфа.

Несмотря на большое количество воды, растения болот испытывают недостаток ее из-за низкой температуры и высокой кислотности, так как разложение растительных остатков в условиях торфяных болот приводит к образованию большого количества свободных гумусовых кислот. Корневые системы растений оторваны от почвы и сконцентрированы в верхнем слое торфа, который не только характеризуется повышенной влажностью, но и бедный кислородом. Сфагнум и торф – плохие проводники тепла, поэтому температура слоев, где располагаются корни растений, значительно ниже температуры воздуха (например, если температура воздуха 30°C, то на глубине 10 см от поверхности она не выше 12–14°C). Высокая кислотность воды сфагновых болот уменьшает интенсивность деятельности корней. Кроме того, торфяные почвы бедны доступными для растений соединениями азота (ряд необходимых элементов питания находится в форме труднодоступных соединений). Все это привело к формированию особенной растительности сфагновых болот, видовой состав которой весьма ограничен.

Наиболее характерными являются вечнозеленые кустарнички из семейств Вересковые (багульник, вереск, мирт болотный) и Брусничные (клюква, голубика, брусника); из травянистых растений – пушица влагалищная (образует плотные кочки), из осок – волосистоплодная, вздутая, двудомная и др. Из древесных растений обычно встречаются сосна и береза пушистая, некоторые ивы. Все они сильно угнетены. Так, сосна на сфагновом болоте никогда не достигнет таких размеров, как на минеральной почве, годичный прирост мал (мутовки веток расположены близко друг от друга), хвоинки короткие, шишки мелкие, корневая система поверхностная.

Большинство растений болот характеризуются общим признаком – ксероморфностью, т. е. чертами строения, указывающими на приспособление к уменьшению испарения (как у растений на бедных сухих песчаных почвах). Их листья мелкие, сложены в трубочки (или с загнутыми краями); листовые пластинки обычно плотные, твердые, с толстой кутикулой; верхняя сторона блестящая, нижняя – матовая от воскового налета (вереск, голубика, клюква, мирт болотный, морошка) или с опушением (багульник). Устьица часто заглублены в ткани листьев.

Некоторые растения болот проявляют отдельные черты, характерные для растений влажных мест (например, развитие межклетников и воздухоносных полостей).

В связи с недостатком азотного питания на торфяных болотах возникла интересная группа насекомоядных растений (росянка круглолистная, длиннолистная и др.). Они приспособились получать азот для питания от расщепления белков тела насекомых, попадающих в их ловушки.

Большинство растений сфагнового болота приспособились к тому, что моховой покров нарастает каждый год. Кустарнички образуют молодые придаточные корни на стеблях, как только они покрываются мхом. У осок корневища развиваются вертикально или под небольшим уклоном. Стебель росянки подрастает на такую же высоту, как и сфагнум, и ежегодно выносит розетку листьев на поверхность мхов.

4.3. Луговая растительность

Луг – биогеоценоз, растительность которого представлена сообществами многолетних трав. Общее свойство всех лугов – образование травостоя и дернины, т. е. верхнего слоя почвы, пронизанного корнями и корневищами трав. Вес подземных органов растений обычно в 3–5 раз и более превышает вес надземных.

Различают горные и растительные луга. Последние в зависимости от рельефа разделяют на пойменные, или заливные, и материковые. Пойменные луга характерны для заливаемых долин рек. Материковые возникают на водоразделах и орошаются только атмосферной влагой; в зависимости от рельефа они бывают суходольными (расположены на сухих повышенных местах водоразделов) и низинными (в пониженных местах).

Основной экологической особенностью луговых растений является их требовательность к достаточному увлажнению. Они относятся к экологической группе мезофитов. Большинство из них светлюбивые растения. Несмотря на большую производительность семян, основным видом размножения луговых растений является вегетативное, так как молодым побегам трудно пробиться через плотную дернину. Окраска цветков у энтомофильных видов яркая – красная, желтая, синяя. Встречаются полупаразиты, которые

получают воду и питательные вещества от других растений с помощью корней-присосок (погремок большой и малый, очанка и др.).

Видовое разнообразие растений большое, но решающее значение в этом сообществе имеют только некоторые виды. Большую роль в составе лугов играют представители семейства Злаковые. Растут они обычно близко один возле другого. Благодаря мочковатой корневой системе и способности к кущению образуют такую мощную, плотно расположенную растительную массу, что внедриться в нее и выстоять в борьбе с ней другим растениям очень тяжело. Поэтому злаки вытесняют в конкурентной борьбе другие виды.

По характеру побегов и расположению листов по стеблю злаки делятся на два типа – верховые и низовые. К верховым относятся такие светлюбивые растения, как тимофеевка луговая, лисохвост луговой, овсяница луговая, кострец безостый и др. Низовые злаки, т. е. низкорослые и с большим количеством прикорневых листьев (мятлик луговой, обыкновенный, узколистный; полевица собачья, белая, обыкновенная; гребенник обыкновенный, трясунка средняя и др.), менее светлюбивые.

Многолетние злаки имеют три типа развития побегов:

– корневищные злаки – имеют корневища в виде длинных подземных побегов, которые горизонтально распространяются (пырей ползучий, кострец безостый). Новые надземные побеги образуются на некотором расстоянии от материнского растения и друг от друга;

– рыхлокустистые злаки – имеют узлы кущения в почве, но побег из него отходит под острым углом к вертикальному надземному побегу (timoфеевка, овсяница луговая);

– плотнокустистые злаки – развивают узлы кущения над поверхностью почвы (белоус торчащий, луговик дернистый). Они могут образовывать на лугах сплошную, толстую, плотную дернину, которая характеризуется большой влагоемкостью и непроницаемостью для воздуха. В результате над поверхностью почвы образуются возвышения, называемые кочками, поэтому плотнокустистые растения называют также кочкообразующими.

Существенное значение среди луговых растений имеют представители семейства Бобовые (горошек, чина, клевер, люцерна). Они имеют стержневую корневую систему, что позволяет им поглощать воду из глубоких слоев почвы. Благодаря симбиозу с клубеньковыми азотофиксирующими бактериями бобовые не испытывают

среди злаков азотного голода. После отмирания они обогащают верхние горизонты почвы азотом и минеральными солями.

На мокрых лугах основное место занимают осоки.

Разнотравье лугов представлено главным образом семействами Лютиковые, Сложноцветные, Губоцветные, Норичниковые, Зонтичные, Гвоздичные.

На злаковых лугах чаще встречаются представители семейств Сложноцветные (василек луговой, кульбаба осенняя, нивяник обыкновенный, тысячелистник обыкновенный) и Зонтичные (борщевик сибирский, тмин обыкновенный). Они имеют мощный главный корень, который глубоко проникает в почву. В пространстве, не занятом ими, растут и многие другие виды из семейств Розоцветные (таволга, гравилат, лапчатка прямостоячая, манжетка остролопастная), Губоцветные (черниголовка обыкновенная), Крестоцветные (сердечник луговой и горький), Гвоздичные (смолевка татарская, смолянка белая, горицвет кукушкин), Норичниковые (марьянник гребенчатый), Колокольчиковые (колокольчик раскидистый и сборный), но участие их в составе растительного покрова обычно незначительное и непостоянное.

Пойменные, или заливные, луга расположены по долинам рек и заливаются весенними паводками. При этом ближе к руслу, где быстрое течение, откладывается материал более крупный – песок (прирусловая пойма); далее от берегов осадок представлен плодородным илом (центральная пойма). Чем дальше от русла, тем количество осаждаемого материала уменьшается (притерассовая пойма). Если паводки не очень длительны, именно здесь формируются наиболее богатые по флористическому составу и продуктивности луга.

В прирусловой пойме среди зарослей ивы распространены травянистые растения с длинными корневищами, что позволяет им успешно развиваться на подвижном песчаном субстрате (пырей ползучий, кострец безостый).

Луга центральной поймы имеют важное хозяйственное значение как сенокосы и пастбища. Здесь на достаточно увлажненных плодородных почвах растут тимopheевка луговая, лисохвост луговой, овсяница луговая и красная, мятлик луговой и др. Разнотравье представлено тысячелистником, геранью луговой, лютиком едким и ползучим, щавелем, горошками, клевером луговым и ползучим, таволгой, чиной луговой, колокольчиками и другими видами).

Притерассовая пойма – значительно переувлажненная – имеет вид болотистых лугов, которые постепенными переходами связаны

с травяными болотами. На этих лугах господствующими являются крупные злаки: луговик дернистый, манник наплывающий, складчатый, водяной; полевица обыкновенная, двукисточник тростниковидный. Среди зарослей осоки дернистой и других осок встречаются лютик ползучий, калужница болотная, мята полевая и длиннолистная, белозор болотный.

Материковые суходольные луга характерны для повышенных участков рельефа и увлажняются атмосферными осадками. Почвы под ними обычно бедные, подзолистые, на них формируется малопродуктивный травостой, часто бедный по флористическому составу. Отличительной чертой растений является ксерофильность: небольшие размеры, сложенные наполовину листья (овсяница овечья, белоус торчащий), опушение (ястребинка волосистая). На песчаных почвах встречаются суккуленты (очиток едкий). Из злаков распространены полевица, трясунка средняя, душистый колосок обыкновенный и др. Травяной покров бывает несплошным, почва часто покрыта мхами.

Материковые низинные луга занимают пониженные элементы рельефа и характеризуются повышенной влажностью. В их водном режиме, кроме атмосферных осадков и вод поверхностного стока, большую роль играют подземные воды. Почвы чрезвычайно богаты питательными веществами.

Большая часть растительности таких лугов гигрофиты: различные виды осок (дернистая, вздутая, пузырчатая), мятлик болотный, мытник болотный, вахта трехлистная, сабельник болотный, вербейник кистецветный.

4.4. Придорожная растительность

Данная группа объединяет виды растений, вся жизнь которых тесно связана с деятельностью человека. Вдоль обочин дорог и тропинок, лугов, возле домов и пастбищ – везде они постоянно вытаптываются человеком и животными, выщипываются домашними животными и птицами. Это привело к тому, что у всех придорожных растений возникли общие приспособления, которые позволяют им сравнительно хорошо переносить механические повреждения и сильное затверждение почвы.

1. Придорожные растения прочные и обычно низкорослые. Прочность растениям придает наличие толстостенных клеточных волокон.

2. Корневая система стержневая с мощным главным корнем, потому что затвердевшая почва, на которой растут придорожные растения, быстро высыхает, и они вынуждены использовать влагу с более глубоких ее слоев.

3. Стебель укороченный с прикорневой розеткой листьев (подорожник большой, одуванчик) или стелется по почве с мелкими листьями по всей длине (лютик ползучий, клевер ползучий, горец птичий). Распростертое, прижатое к поверхности почвы положение растений лучше сохраняет их от повреждений при вытаптывании и поедании. Некоторые растения (например, ромашка пахучая) имеют прямостоячий упругий стебель.

4. В листьях много механических тканей, которые предотвращают их раздавливание. Листья бывают мелкие (горец птичий), крупные, распростертые в виде прикорневых розеток (подорожник большой) или с рассеченной листовой пластинкой, которая не рывается даже при ходьбе по ним (одуванчик, лапчатка гусиная, лютик ползучий, ромашка пахучая и др.). Розетки прикорневых листьев прикрывают почву, содействуют сохранению влаги и препятствуют развитию всходов других растений.

5. Цветоносный стебель обычно безлистный, упругий и короткий с мелкими цветками на коротких цветоножках (или сидячими), которые собраны в компактные соцветия (головка, корзинка, колос).

6. Семена мелкие и многочисленные. Например, одно растение подорожника дает в год около 2 тыс. семян, сумочника обыкновенного – 73 тыс. штук. Семена многих видов долго сохраняют всхожесть: у подорожника большого после 20-летнего пребывания в почве семена имеют всхожесть до 90%.

7. Плоды и семена хорошо разносятся ветром. У многих растений при намокании семян образуется слизь, при помощи которой они прилипают к колесам автомобилей, обуви человека или лапам животных.

8. Расположение близко к почве придорожных растений с ползучими побегами способствует их вегетативному размножению (побеги быстрее укореняются). Так, лапчатка гусиная за один вегетационный период может образовывать до 100 дочерних растений.

Придорожные растения составляют экологическую группу светолюбивых растений. Для многих из них характерна сильная изменчивость. Так, например, одуванчик имеет листья цельные лопатчатые или с надрезанной листовой пластинкой (лопастные, отдельные или рассеченные). Цветоносная стрелка у него может быть очень короткой, но часто бывает и наоборот.



5. МЕТОДИКА ОПИСАНИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Лес – один из основных типов растительности, который состоит из совокупности деревьев, занимающих доминирующее положение, кустарников, травянистых растений, мхов, лишайников, животных, микроорганизмов, в своем развитии биологически взаимосвязанных и влияющих друг на друга и на внешнюю среду. Основными компонентами леса являются:

– *древостой* – совокупность деревьев, которые являются основным компонентом леса;

– *подрост* – древесные растения естественного происхождения, которые растут под пологом леса и способны создать древостой, высота их не превышает $\frac{1}{4}$ высоты деревьев основного полога;

– *подлесок* – кустарники, реже деревья, которые растут под пологом леса и не способны создать древостой в конкретных условиях местопроизрастания;

– *подгон* – деревья и кустарники, которые содействуют ускорению роста и улучшению формы ствола главной древесной породы;

– *живой напочвенный покров* – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и полукустарников, произрастающих на покрытых и не покрытых лесом землях;

– *внеярусная растительность* – совокупность лиан, лишайников и других растений, которые растут в разных ярусах леса;

– *лесная подстилка* – напочвенный слой, который образуется в лесу из растительного опада разной степени разложения;

– *ризосфера* – слой почвы (2–3 мм), прилегающий к корням растений и характеризующийся повышенным содержанием микроорганизмов.

Учебная практика по ботанике у студентов лесохозяйственного факультета проводится на I курсе и предусматривает описание не всего лесного сообщества, а только его части – живого напочвенного покрова.

Лесные фитоценозы отличаются между собой живым напочвенным покровом. Его используют в качестве одного из основных признаков, по которому определяют характер лесного фитоценоза. Живой напочвенный покров является показателем лесоводственных условий, а значит, и свойств самого леса, его состава, продуктивности, качества, устойчивости. Он имеет большое значение в возобновлении леса, его развитии, смене пород. Специалисту лесного хозяйства в своей практической работе часто приходится заниматься его описанием.

Особое внимание обращают на участие в живом напочвенном покрове видов-индикаторов, которые позволяют сделать довольно точное заключение об экологических условиях конкретного местобитания.

Приведем несколько примеров. Индикаторами бедных песчаных почв являются овсяница овечья, ястребинка волосистая. Вереск обыкновенный указывает на аналогичные условия, а также свидетельствует о хороших условиях для естественного возобновления сосны, что обусловлено его корневой системой, которая оказывает рыхлящее действие на верхний горизонт почвы. Индикаторами нитрификации почвы (образования в результате аэробных биохимических процессов солей азота), которая способствует увеличению ее плодородия, являются крапива двудомная, иван-чай узколистый, чистотел большой. Индикаторами мягкого, рыхлого гумуса, характеризующегося высоким плодородием, считаются кислица обыкновенная, сныть, майник двулистный, перелеска благородная, ландыш майский, купена лекарственная, вороний глаз обыкновенный. Черника является индикатором свежих и влажных песчаных и супесчаных почв, имеющих, как правило, оглеенную прослойку, свидетельствующую о периодическом значительном повышении уровня грунтовых вод. Брусника – индикатор сравнительно мало увлажненных песчаных почв. Политрихум обыкновенный является индикатором кислой среды, увеличенной влажности

почвы, ее уплотнения и дальнейшего заболачивания. Сфагнум – индикатор дальнейшего развития заболачивания. Маршанция многообразная также является индикатором начала процесса заболачивания и уплотнения почвы.

Черника, багульник болотный, политрихум обыкновенный, сфагнум считаются индикаторами грубого, оторфованного гумуса – мора, неблагоприятного для естественного возобновления древесных пород.

5.1. Подготовка к работе в лесу

Для описания живого напочвенного покрова дополнительно (что указано для сбора гербария) необходимо взять полевой дневник или общую тетрадь и бланки для описания и возможных зарисовок; простой карандаш для записей (его привязывают к полевой сумке цветным шнурком), один карандаш берут в запас; ластик; рулетку 10, 20 или 25 м, которую используют для закладки пробной площади и выполнения других измерений, а также складной метр, необходимый для определения высоты травостоя, отдельных ярусов и отграничения учетных площадок.

5.2. Закладка пробной площади

Элементарной единицей леса в теории и практике лесного хозяйства является насаждение (лесной фитоценоз) – однородный участок леса по древесной, кустарниковой растительности, живому напочвенному покрову, который отличается от соседних по форме, составу, возрасту, полноте, бонитету, происхождению, типу леса и другим признакам.

Для характеристики лесных насаждений закладывают пробные площади в наиболее характерной части таксационного выдела на расстоянии ≥ 30 м от квартальной просеки, дороги, опушки и открытой стены леса. Их форма обычно прямоугольная или квадратная. Размер пробной площади зависит от требуемой для лесоводственных исследований точности определения лесоводственно-таксационных показателей и может быть от 1000 до 5000 м². Минимальное

количество деревьев на пробной площади составляет: около 500 шт. в насаждениях в возрасте до 10–15 лет, 400 шт. – от 16 до 30 лет, 300 шт. – от 31 до 50 лет и 200–250 шт. – в возрасте старше 50 лет. Для определения величины пробной площади измеряют расстояние между 40–50 деревьями, рассчитывают среднее значение и, пользуясь табл. 2, определяют размер пробной площади данного насаждения.

Таблица 2

Определение величины пробной площади

Среднее расстояние между деревьями, м	Табличная величина пробной площади, га	Округленная величина пробной площади, га	Среднее расстояние между деревьями, м	Табличная величина пробной площади, га	Округленная величина пробной площади, га
2,2	0,10	0,10	4,7	0,45	0,50
2,4	0,11	0,10	5,0	0,50	0,50
2,6	0,13	0,12	5,3	0,57	0,60
2,8	0,16	0,16	5,8	0,67	0,70
3,2	0,20	0,20	6,5	0,80	0,80
3,4	0,23	0,25	7,1	1,00	1,00
3,6	0,27	0,30	7,6	1,15	1,20
3,8	0,29	0,30	8,2	1,33	1,30
4,1	0,33	0,35	8,9	1,60	1,60
4,5	0,40	0,40	10,0	2,00	2,00

Примечание. В молодняках величина пробной площади принимается не менее 0,25 га.

Размер пробной площади должен обеспечить наличие на ней не менее 150–200 деревьев основного элемента леса.

Описание пробной площади в зависимости от целей исследования выполняют с разной степенью точности. Главное назначение ее в лесном хозяйстве – характеристика древостоя. С этой целью на пробной площади проводят сплошной пересчет деревьев и по данным перечета определяют лесоводственно-таксационные показатели древостоя: состав, полноту, среднюю высоту, средний диаметр, бонитет и др.

При описании живого напочвенного покрова в лесной практике глазомерно определяют тип покрова: лишайниковый, брусничный, черничный, злаковый, долгомошный или какой-либо другой.

Относительно полную характеристику и наименование типа растительности дают следующие показатели:

- 1) общая физиономическая характеристика и наименование типа растительности;
- 2) ярусное сложение покрова над почвой и высота ярусов;
- 3) проективное и истинное покрытие;
- 4) состав растений;
- 5) обилие;
- 6) встречаемость;
- 7) фенологическое состояние;
- 8) жизненность видов.

Для более детального подсчета покрытия отдельных видов травяно-кустарничкового или мохово-лишайникового яруса, а также учета подроста и самосева древесных растений в границах пробной площади закладывают учетные площадки (раункиеры) размером от 1 до 4 м² в количестве 25–30 шт. и более (в зависимости от целей исследования).

5.3. Работа на пробной площади по описанию живого напочвенного покрова

Важнейшими признаками живого напочвенного покрова являются следующие: видовой состав растений, количественные соотношения между видами, характер размещения растений, жизненность видов, их фенологическое состояние.

5.3.1. Видовой состав

Видовой состав – наиболее важный признак живого напочвенного покрова, поэтому при описании необходимо учитывать, по возможности, все виды растений на пробной площади.

Работу начинают с составления списка видов. В список вносят названия тех растений, видовая принадлежность которых не вызывает сомнений. Неопределенные и сомнительные виды включают в список под порядковым номером или под условным названием, собирают в гербарную папку, указав этот же номер или название на временной этикетке, для дальнейшего установления вида при помощи определителя в камеральных условиях.

А. Г. Воронов (1973 г.) рекомендует следующий порядок описания видового состава напочвенного покрова: стать на одном месте и записать в список все видимые растения в границах пробной площади; передвигаясь вдоль границ, записать растения, не попавшие в список; обойти пробную площадь, пересечь ее по диагонали, продолжая записывать растения.

Рекомендуется располагать растения в списке по жизненным формам: сначала кустарнички, затем полукустарнички, многолетние травы, двухлетние травы, однолетние травы, мхи, лишайники.

При составлении полного видового списка живого напочвенного покрова можно охватить все насаждение в пределах его естественных границ.

Флористическое богатство – количество видов, входящих в состав напочвенного покрова насаждения (фитоценоза).

Видовая насыщенность – количество видов в данном насаждении на единицу площади (обычно на 1 м²).

5.3.2. Количественные соотношения между видами

Одного универсального приема для правильного количественного учета травянистой растительности нет.

Важными показателями количественного соотношения между видами являются обилие и встречаемость видов.

Обилием называют количество экземпляров какого-нибудь вида в границах пробной площади, которое может быть выражено различными показателями: числом особей на единицу площади; массой органического вещества, производимой видами; пространством, занимаемым особями вида и пр.

Обилие вида может учитываться различными методами. Наиболее точными из них являются числовые методы учета количества, веса и объема, при которых результаты учета выражают числом особей или побегов, весом или объемом данного вида.

Такие методы учета весьма трудоемки, поэтому для травянистых фитоценозов применяют методы ускоренного учета, при которых оценивают не само обилие вида, а какую-либо его особенность. Такими особенностями являются: проективное покрытие вида, наименьшее или среднее расстояние между его экземплярами, площадь, занимаемая особями вида.

Очень часто с косвенными методами учета сочетаются глазомерные, при этом они дополняют друг друга. Примером может служить

шкала обилия О. Друде, которая широко используется при описании растительного покрова.

В шкале обилия О. Друде даны не цифры, а следующие словесные обозначения:

soc (*sociales*) – растения смыкаются надземными частями;

cop₃ (*copiosae₃*) – растения встречаются очень обильно;

cop₂ (*copiosae₂*) – особей очень много;

cop₁ (*copiosae₁*) – особей довольно много;

sp (*sparsae*) – растения встречаются в небольшом количестве, рассеянно;

sol (*solitariae*) – растения встречаются в очень малом количестве, редкими экземплярами;

un (*unicum*) – вид встречен на пробной площади в единственном экземпляре.

При применении шкалы обилия О. Друде можно сочетать представление о количестве экземпляров каждого вида с представлением о занимаемой ими площади (покрытии). По П. Д. Ярошенко (1969 г.), приблизительно можно принять, что степень обилия *soc* соответствует покрытию особями данного вида более 90% площади участка (пробной площади), *cop₃* – 70–90%, *cop₂* – 50–70%, *cop₁* – 30–50%, *sp* – 10–30%, *sol* – менее 10%.

А. А. Уранов (1935 г.) считает, что ступеням обилия О. Друде соответствуют следующие средние наименьшие расстояния между растениями одного вида: *cop₃* – не более 20 см, *cop₂* – 20–40 см, *cop₁* – 40–100 см, *sp* – 100–150 см, *sol* – всегда более 150 см.

В приведенной ниже табл. 3 даны соотношения их величин.

Таблица 3

Определение обилия по различным шкалам

Обилие по О. Друде, условные единицы	Проективное покрытие по П. Д. Ярошенко, %	Средние расстояния между растениями по А. А. Уранову, см
<i>soc</i>	Более 90	–
<i>cop₃</i>	70–90	0–20
<i>cop₂</i>	50–70	20–40
<i>cop₁</i>	30–50	40–100
<i>sp</i>	10–30	100–150
<i>sol</i>	Менее 10	Более 150
<i>un</i>	Единично	Единично

Как было отмечено ранее, одним из косвенных методов учета обилия является определение проективного покрытия.

Проективное покрытие – процент площади, покрываемой проекциями надземных частей растений, за вычетом просветов между листьями и ветвями, а также проекций цветков к поверхности почвы пробной площади, принимаемой за 100%.

Различают *общее проективное покрытие* (покрытие всего яруса) и *частное проективное покрытие* (покрытие отдельными видами). Также выделяют *истинное покрытие*, т. е. относительную площадь, занятую основаниями побегов, этот показатель применяют только для определения задернованности (рис. 4).

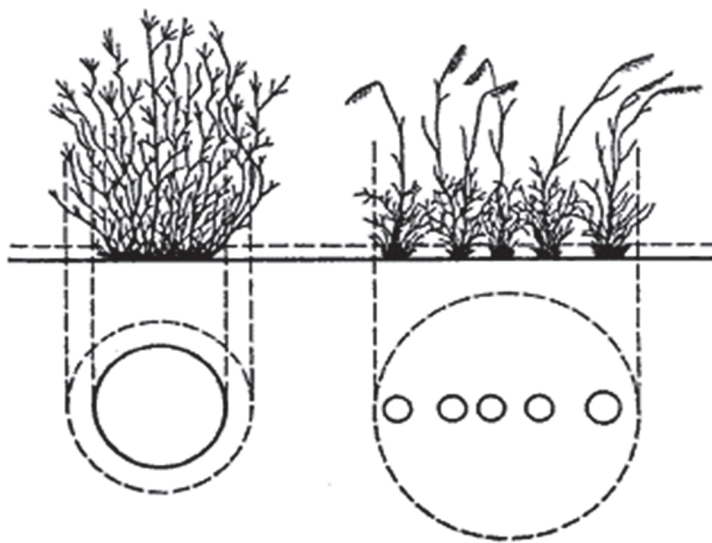


Рис. 4. Покрытие основаниями стеблей и надземными частями растений:
пунктирные линии – максимальное покрытие листьями (проективное покрытие);
сплошная линия – покрытие основаниями растений (истинное покрытие)

Частное проективное покрытие вида на пробной площади будет равно среднему значению проективных покрытий вида на всех учетных площадках. Общее проективное покрытие определяется суммированием проективного покрытия на каждой учетной площадке и вычислением среднего значения между всеми учетными площадками. На небольших учетных площадках, размер которых не превышает $0,25 \text{ м}^2$, проективное покрытие видов оценивается на всей пробной площади.

Общее проективное покрытие не равняется сумме проективного покрытия видов, так как надземные части растений перекрывают друг друга.

На практике обычно проективное покрытие определяют глазомерно, глядя на травостой сверху по визуальной шкале с градациями 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100%. Глаз человека может определить степень проективного покрытия с точностью до 10%.

Учитывая, что проективное покрытие травянистыми растениями сильно меняется за короткий срок по мере роста или отмирания листьев, большая точность здесь излишняя.

Встречаемость вида – равномерность распределения особей вида на пробной площади. Общепринятым для определения встречаемости является метод К. Раункиера. В пределах пробной площади закладываются равномерно учетные площадки, количество которых зависит от их размера (табл. 4).

Таблица 4

Соотношение между размерами площадок и их количеством

Размер учетной площадки, м ²	Количество площадок в пределах одной пробной площади, шт.
10	10
1	20
0,1	50
0,01	200

На каждой из учетных площадок регистрируют все виды растений, после чего для каждого вида рассчитывают коэффициент встречаемости (R), представляющий собой процентное отношение числа учетных площадок, на которых данный вид встречен, к общему числу всех учетных площадок.

5.3.3. Характер размещения растений

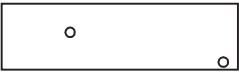
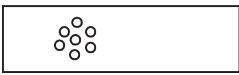

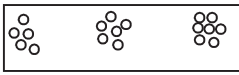

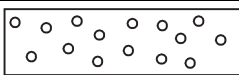
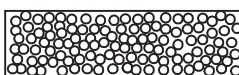
Размещение растений – показатель пространственного распределения отдельных видов в фитоценозе, который определяется как биологическими особенностями, так и разными микроклиматическими условиями.

Характер размещения (скупенность) растений на пробной площади является важным признаком, т. е. как тот или иной вид произрастает: единичными особями или группами, насколько густо растения расположены в границах этих групп.

Характер распределения растений устанавливается по обобщенной шкале размещения растений в сообществе (табл. 5).

Таблица 5

Шкала размещения растений

Характер распределения растений	Индекс	Пояснительные обозначения
Единично (<i>uniculus</i>) по всему сообществу	<i>un</i>	
Группой (<i>gregarius</i>) единичной, диффузной в сообществе	<i>gr</i>	
Пятном (<i>macula</i>) слитным, единичным в сообществе	<i>mc</i>	
Группами (<i>gregatium</i>), равномерными по всему сообществу	<i>ggr</i>	
Пятнами (<i>maculatus</i>) равномерно по всему сообществу	<i>mmc</i>	
Диффузно (<i>diffusio</i>) по всему сообществу	<i>df</i>	
Слитно (<i>coalescens</i>) по всему сообществу	<i>coal</i>	

5.3.4. Жизненность вида

Жизненность обычно указывают для видов, которые угнетены или, наоборот, мощно развиты в данном сообществе. Жизненность оценивают не просто по количеству особей определенного вида, а по тому, проходит ли данный вид в сообществе все фазы своего развития от цветения до плодоношения.

При увеличении количества особей выше оптимального жизненность вида уменьшается. При оптимальном количестве обычно наблюдается наибольший процент особей, которые проходят все фазы развития до генеративных включительно.

А. Г. Воронов, используя модификации шкалы Браун-Бланке и Павияра, рекомендовал следующую систему обозначения жизненности:

3а – вид в данном сообществе проходит полный цикл развития и нормально развивается, включая плодоношение;

3б – вид, хотя и проходит все стадии развития, но не достигает своих обычных размеров;

2 – вид вегетативно развит неплохо, но не плодоносит;
 1 – вид не плодоносит и очень сильно угнетен, вегетирует слабо.

Этими символами обозначают жизненность вида в целом, т. е. большей части его особей.

5.3.5. Фенологическое состояние растений

Полный цикл фенологических наблюдений над видом проводят во время стационарных работ. При однократном описании сообщества отмечают фенологическое состояние растения в момент описания. На основе серии таких наблюдений составляют представление о прохождении видом фаз сезонного состояния.

Для обозначения фенологических фаз отдельных растений используют сокращенные буквенные обозначения или символы.

Б. А. Быков рекомендует применять следующую систему обозначений (табл. 6).

Таблица 6

Фенологическое состояние растений

Вегетативное состояние	Обозначение	Генеративное состояние	Обозначение
Зимний покой	З	Появление соцветий (спороносных органов)	СОЦВ ↗
Всходы, почки	ВС, ПЧ Λ	Бутонизация (спороношение)	БТ (СП) ∩
Начало вегетации	НВГ ↗	Начало цветения (спороношения)	НЦВ (НСП))
Вегетация	ВГ –	Полное цветение (спороношение)	ПЦВ (ПСП) ○
Конец вегетации	КВГ ↘	Конец цветения (спороношения)	КЦВ (КСП) ∪
Перерыв вегетации, покой	ПКГ =	Созревание плодов (спорангиев)	СОЗР +
Отмирание	ОТМ ∨	Зрелые плоды (спорангии)	ПЛ (СП) ●

Система обозначений Б. А. Быкова позволяет для каждого вида отдельно показать состояние вегетативных и генеративных органов. Если доминирующую фазу у вида определить тяжело, обозначают две или три фазы рядом.

При маршрутных и разовых исследованиях обычно ограничиваются установлением фенофазы вида в целом по фенофазе большинства его особей.

Фенологические наблюдения за отдельными видами позволяют охарактеризовать сезонную ритмику сообщества в целом.

5.3.6. Бланк описания живого напочвенного покрова

Описание живого напочвенного покрова при изучении лесного фитоценоза на пробной площади обычно проводят по заранее подготовленному бланку. Общепринятой формы бланка нет. Исходя из вышеизложенной методики можно рекомендовать приведенный на рис. 5 список растений для бланка описания живого напочвенного покрова, который представляет собой лишь часть описания лесного фитоценоза (полное описание лесного сообщества студентами лесохозяйственного факультета будет производиться на более старших курсах после изучения специальных дисциплин). Бланк описания живого напочвенного покрова оформляют на плотном листе белой бумаги формата А3 в альбомной ориентации. С обратной стороны бланка приводят его название, лесхоз, лесничество, квартал и выдел, где сделано описание живого напочвенного покрова, указывают размер пробной площади, рельеф, почву и тип леса (рис. 6).

5.3.7. Последовательность работы

Работа по описанию живого напочвенного покрова проводится в следующей последовательности.

Работа в лесу

1. Закладывается пробная площадь. Все члены бригады работают на пробной площади.

2. На подготовленном заранее бланке описания живого напочвенного покрова (рис. 5) бригада отмечает следующие показатели:

– составляет полный список присутствующих на пробной площади видов травяно-кустарничковых и мохово-лишайниковых растений;

– глазомерно определяет обилие видов;

– исследует жизненность видов, которые входят в сообщество;

– оценивает фенологическое состояние видов.

3. В границах пробной площади закладываются учетные площадки (раункиеры) – всего 20–25 шт. на каждую бригаду.

Название растения	Обилие по шкале Друде	Характер размещения	Фенологическое состояние	Жизненность	Проективное покрытие на учетных площадках, %					Всего особей	Коэффициент ветрецаемости мости	Проективное покрытие	Видовая насыщенность	Флористическое богатство
					1	2	3	...	25					
А. Травяно-кустарничковый ярус														
1. Брусника	<i>sp</i>	<i>ggr</i>	ПЛ	3а	8	2	–	...	10	514	14,5	48		
2. Черника	<i>cop1</i>	<i>ggr</i>	ПЛ	3а	11	9	17	...	–	456	8,3	25		
3. Ястребинка рошечая	<i>cop2</i>	<i>df</i>	ПЦВ	2	1	–	24	...	12	820	17,8	64		
4. Белоус торчащий	<i>sol</i>	<i>gr</i>	СОЗР	3б	4	–	–	...	7	17	2,1	12		
...
18. Зимолобка зонтичная	<i>sol</i>	<i>in</i>	БГ	3а	–	12	–	...	1	15	0,8	8		
										Σ	100			
Видовая насыщенность, шт.					8	4	14	...	5				7,0	
Проективное покрытие, %					65	35	50	...	75			53,4		
Б. Мохово-лишайниковый ярус														
29. Плевизиум Шребера	<i>cop2</i>	<i>coal</i>	НСП	3а	50	27	45	...	70					
...
36. Цетрария исландская	<i>sol</i>	<i>mc</i>	ВГ	3б	–	–	12	...	–					
Видовая насыщенность, шт.					3	4	2	...	3				3,0	
Проективное покрытие, %					65	35	50	...	75			28,0		

Рис. 5. Список растений для бланка описания живого напочвенного покрова

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра лесоводства

БЛАНК
описания живого напочвенного покрова

Лесхоз _____
Лесничество _____
Квартал _____
Размер пробной площади _____
Рельеф _____
Почва _____
Тип леса _____

Выполнила бригада № _____
Проверил: _____

202__

Рис. 6. Титульный лист бланка описания
живого напочвенного покрова

4. На учетных площадках бригада определяет:
- проективное покрытие по ярусам растительности;
 - встречаемость конкретных видов;
 - количество особей каждого вида для травяно-кустарничковой растительности и процент покрытой площади для мхов и лишайников;
 - среднюю высоту мохово-лишайникового яруса в сантиметрах.

Камеральные работы

Все полученные результаты на пробной площади при описании флористического состава каждая бригада сводит в бланк описания, который дает общее представление о живом напочвенном покрове пробной площади.

В камеральных условиях определяются и уточняются названия растений, отраженные в описании сообщества.

При обработке материалов обязательно определяются следующие подытоживающие данные:

- 1) среднее проективное покрытие травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов на пробной площади;
- 2) количество видов, которые встречаются в границах исследуемого типа леса;
- 3) количество особей каждого вида для трав и определение их удельного участия;
- 4) средневидовая насыщенность на пробной площади;
- 5) флористическое богатство.



6. СПИСОК РАСТЕНИЙ ДЛЯ СБОРА В ГЕРБАРИЙ

Лишайники – Лішайнікі – *Lichenophyta* – [лихэнофита]

1. Графис письменный – Графіс начэрчаны – *Graphis scripta* (L.) – [графис скрипта].
2. Ксантория настенная – Ксанторья насценная – *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. – [ксантория париэтина].
3. Гипогимния (Пармелия) вздутая – Гіпагімнія (Пармелія) уздутая – *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – [гипогимния физодэс].
4. Пармелия бороздчатая – Пармелія баразнаватая – *Parmelia sulcata* Taylor. – [пармэлиа скульката].
5. Эверния сливовая – Эвернія слівовая – *Evernia prunastri* (L.) – [эвэрнія прунастри].
6. Псевдэверния шелушистая, Эверния шелушащаяся – Псеўдэвернія шалушыстая, Эвернія лушчыльная – *Pseudevernia furfuraceae* (L. Zorf), *Evernia furfuraceae* (L.) – [псеудэвернія фурфурацээ], [эвэрнія фурфурацээ].
7. Уснея – Уснея – *Usnea* (Ach.) Shirley. – [уснэа].
8. Бриория, Алектория – Брыорья, Алекторья – *Bryoria Brodo*, D. Hawksw., *Alectoria* Ach. – [бриория], [альэктория].
9. Цетрария исландская – Цэтрарья ісландская – *Cetraria islandica* (L.) – [цэтрария исландика].
10. Кладония оленья – Кладонія аленевая – *Cladonia rangiferina* (L.) – [кльадония рангифэрина].

11. Кладония лесная – Кладонія лясная – *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., *Cladonia sylvatica* (L.) Hoffman. – [кльадония арбускуля], [кльадония сільватика].

12. Кладония приальпийская – Кладонія прыальпійская – *Cladonia alpestris* (L.) Rabh. – [кльадония альпэстрис].

Отдел Мохообразные – Мохоподобные – *Bryophyta* – [бриофита]

13. Маршанция многообразная, М. полиморфная – Маршанцыя зменлівая – *Marchantia polymorpha* L. – [маршанция полиморфа].

14. Сфагнум, Сфагн – Сфагнум, Сфагн – *Sphagnum* L. – [сфагнум].

15. Политрихум обыкновенный, Кукушкин лен – Палітрихум звычайны – *Polytrichum commune* Hedw. – [политрихум коммунэ].

16. Политрихум можжевельный – Палітрихум ядлоўцавы – *Polytrichum juniperinum* Hedw. – [политрихум юнипэринум].

17. Дикранум многоножковый – Дыкранум шматножкавы – *Dicranum polysetum* Sw. – [дикранум полизэтум].

18. Климациум древовидный – Клімацыум дрэвападобны – *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. – [климациум дэндроидэс].

19. Плеврозиум Шребера – Плеўрозіум Шрэбера – *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. – [плэуросиум шрэбэри].

20. Птилиум гребешковый, Страусиное перо – Птыліум грабеньчаты – *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. – [птилиум кристакастрэнсис].

21. Ритидиадельфус трехгранный – Рытыдыдэльфус трохгранны – *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. – [ритидиадэльфус триквэтрус].

22. Гилокомиум блестящий – Гілакомиум бліскучы – *Hylacomium splendens* (Hedw.) – [гильокомиум спльэндэнс].

Отдел Плаунообразные – Дзеразападобные – *Lycopodiophyta* – [ликоподиофита]

23. Плаун булавовидный – Дзераза булавападобная – *Lycopodium clavatum* (L.) Beauv. ex Mirbel. – [ликоподиум кльаватум].

24. Плаун годичный – Дзераза гадавая – *Lycopodium annotinum* (L.) – [ликоподиум аннотинум].

25. Дифазиаструм сплюснутый – Дыфазіяструм сплюшчаны – *Diphasiastrum complanatum* (L.) Beauv. ex Mirbel. – [дифазиаструм компльанатум].

Отдел Хвощеобразные – Хвошчападобныя – *Equisetophyta* – [эквизэтофита]

26. Хвощ полевой – Хвошч палявы – *Equisetum arvense* L. – [эквизэтум арвэнсэ].

27. Хвощ луговой – Хвошч лугавы – *Equisetum pratense* L. – [эквизэтум пратэнсэ].

28. Хвощ лесной – Хвошч лясны – *Equisetum sylvaticum* L. – [эквизэтум сільватікум].

Отдел Папоротникообразные – Папартнікападобныя – *Polypodiophyta* – [полиподиофита]

29. Щитовник мужской – Шчытоўнік мужчынскі – *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. – [дриоптэрис филикс-мас].

30. Щитовник шартрский, Щ. игольчатый – Шчытоўнік шарцкі, Ш. ігольчаты – *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuch., *D. spinulosa* О. F. Muell. – [дриоптэрис картузиана], [дриоптэрис спинульоза].

31. Голокучник трехраздельный, Г. Линнея – Галакучнік трохраздзельны, Г. Лінея – *Gymnocarpium dryopteris* (L.) – [гимнокарпиум дриоптэрис].

32. Кочедыжник женский – Качадыжнік жаночы – *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. – [атириум филикс-фэмина].

33. Орляк обыкновенный – Арляк звычайны – *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. – [птэридиум аквилинум].

Отдел Покрытосеменные, Цветковые – Пакрытанасенныя, Кветкавыя – *Magnoliophyta, Angiospermae* – [магнолиофита], [ангиоспермэ]

**Класс Двудольные – Двухдольные –
Magnoliopsida – [магнолиопсида]**

**Семейство Кирказоновые – Кірказонавыя –
Aristolochiaceae – [аристольохиацэя]**

34. Копытень европейский – Падалешнік еўрапейскі – *Asarum europaeum* L. – [азарум эуропаэум].

**Семейство Лютиковые – Казяльцовыя –
Ranunculaceae – [ранункуляцэя]**

35. Лютик едкий – Казялец едкі – *Ranunculus acris* L. – [ранункульус акрис].

36. Лютик ползучий – Казялец паўзучы – *Ranunculus repens* L. – [ранункульус рэпэнс].

37. Лютик кашубский – Казялец кашубскі – *Ranunculus cas-subicus* L. – [ранункульус кассубикус].

38. Лютик шерстистый – Казялец шарсцісты – *Ranunculus lanuginosus* L. – [ранункульус ланугинозус].

39. Ветреница дубравная – Кураслеп дуброўны – *Anemone nemorosa* L. – [анэмонэ нэмороза].

40. Ветреница лютиковидная – Кураслеп казяльцовы – *Anemone ranunculoides* L. – [анэмонэ ранункульоидэс].

41. Калужница болотная – Лотаць балотная – *Caltha palustris* L. – [кальта пальустрис].

42. Перелеска благородная, Печеночница – Пралеска высакародная, Пячоначніца – *Hepatica nobilis* Mill. – [хэпатика нобилис].

**Семейство Крапивные – Крапіўныя –
Urticaceae – [уртикацэя]**

43. Крапива двудомная – Крапіва двухдомная – *Urtica dioica* L. – [уртика диоика].

44. Крапива жгучая – Крапіва жыгучка – *Urtica urens* L. – [уртика урэнс].

**Семейство Гвоздичные – Гваздзічныя –
Caryophyllaceae – [кариофильяцэа]**

45. Звездчатка дубравная – Зоркаўка дуброўная – *Stellaria nemorum* L. – [стэльляриа нэморум].

46. Звездчатка ланцетовидная – Зоркаўка ланцэтападобная – *Stellaria holostea* L. – [стэльляриа хольостэа].

47. Горицвет кукушкин, Кукушкин цвет – Светнік зязюлін, Зязюлін цвет – *Coronaria flos-cuculi* (L.) A. Br. – [коронариа фльоскукули].

48. Гвоздика травянка – Гваздзіка травянка – *Dianthus deltoides* L. – [диантус дэльтайдэс].

**Семейство Гречишные – Грэчкавыя –
Polygonaceae – [полигонацэа]**

49. Щавель малый, Щавелек – Шчаўе малое, Шчавялёк – *Rumex acetosella* L. – [румэкс ацэтозэляля].

50. Спорыш птичий, Горец птичий – Спарыш птушыны, Драсён птушыны – *Polygonum aviculare* L. – [полигонум авикулярэ].

51. Змеевик большой, Раковые шейки, Горец змеиный – Змеявік вялікі, Ракавыя шыйкі, Драсён змяіны – *Bistorta major* S. F. Gray, *Polygonum bistorta* L. – [бисторта майор], [полигонум бисторта].

**Семейство Крестоцветные, Капустные –
Крыжакветкавыя, Капусныя –
Cruciferae, Brassicaceae –
[круцифэрэ], [брассикацэа]**

52. Сердечник луговой – Буйміна лугавая – *Cardamine pratensis* L. – [кардаминэ пратэнсис].

53. Сумочник обыкновенный, Пастушья сумка – Стрэлкі звычайныя – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. – [капсэляля бурсапасторис].

Семейство Брусничные – Бруснічныя – *Vacciniaceae* – [вакциниацэя]

54. Брусника – Брусніцы – *Vaccinium vitis-idaea* L. – [вакциниум витис-идэа].

55. Голубика, Гонобобель – Буякі, Дурніцы – *Vaccinium uliginosum* L. – [вакциниум улигинозум].

56. Черника – Чарніцы – *Vaccinium myrtillus* L. – [вакциниум миртильльус].

57. Клюква болотная, К. четырехлепестная – Журавіны балотныя, Ж. чатырохпялёсткавыя – *Oxycoccus palustris* Pers., *O. quadripetalus* Gilib. – [оксикоккус пальустрис], [оксикоккус квадрипэталус].

Семейство Вересковые – Верасовыя – *Ericaceae* – [эрикацэя]

58. Багульник болотный – Багун балотны – *Ledum palustre* L. – [льэдум пальустрэ].

59. Вереск обыкновенный – Верас звычайны – *Calluna vulgaris* (L.) – [кальльунэ вульгарис].

60. Подбел многолистный, Андромеда – Імшарніца дуброўніца, Андрамеда – *Andromeda polifolia* L. – [андромэда полифолиа].

61. Толочнянка обыкновенная, Медвежьи ушки – Талакнянка звычайная, Мядзведжыя вушкі – *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) – [арктостафилъос ува-урси].

Семейство Грушанковые – Грушанкавыя – *Pyrolaceae* – [пирольацэя]

62. Грушанка круглолистная – Грушанка круглалістая – *Pyrola rotundifolia* L. – [пирольа ротундифолиа].

63. Зимолубка зонтичная – Парушэнец парасоністы – *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton. – [химафилльля умбэльльбата].

64. Ортилия однобокая, Рамишия однобокая – Артылія аднабокая, Рамішыя аднабокая – *Orthilia secunda* (L.) House., *Ramischia secunda* (L.) Garke. – [ортильяа секунда], [рамишиа сэкунда].

**Семейство Первоцветные – Першакветкавыя –
Primulaceae – [примульацэа]**

65. Вербейник обыкновенный – Лазаніца звычайная – *Lysimachia vulgaris* L. – [лизимахиа вульгарис].

66. Седмичник европейский – Семачок еўрапейскі – *Trientalis europaea* L. – [триэнталис эуропаэ].

**Семейство Розоцветные – Ружакветкавыя –
Rosaceae – [розацэа]**

67. Таволга вязолистная, Лабазник вязолистный – Тавалга вя-
залістая, Вятроўнік вязалісты – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. –
[филипэндульа ульмариа].

68. Лапчатка гусиная – Дуброўка гусіная – *Potentilla anserina* L. –
[потэнтільля ансэрина].

69. Лапчатка серебристая – Дуброўка серабрыстая – *Potentilla argentea* L. –
[потэнтільля аргэнтэа].

70. Лапчатка прямостоячая, Калган, Узик – Дуброўка прамаста-
ячая – *Potentilla erecta* (L.) Roesch. – [потэнтільля эрэкта].

71. Костяника – Касцяніцы – *Rubus saxatilis* L. – [рубус саксатилис].

72. Земляника лесная – Суніцы лясныя – *Fragaria vesca* L. –
[фрагариа вэска].

73. Гравилат речной – Панікніца рачная – *Geum rivale* L. – [гэум
ривальэ].

**Семейство Бобовые, Мотыльковые –
Бабовыя, Матыльковыя –
Fabaceae, Leguminosae, Papilionaceae –
[фабацэа], [льэгуминозэа], [папилионацэа]**

74. Горошек лесной – Гарошак лясны – *Vicia sylvatica* L. – [ви-
циа сільватика].

75. Горошек мышиный – Гарошак мышыны – *Vicia cracca* L. –
[вициа кракка].

76. Горошек заборный – Гарошак плаваты – *Vicia sepium* L. –
[вициа сэпиум].

77. Клевер ползучий, К. белый – Канюшына паўзучая, К. белая – *Trifolium repens* L. – [трифолиум рэпэнс].

78. Клевер средний – Канюшына сярэдняя – *Trifolium medium* L. – [трифолиум мэдиум].

79. Лядвенец рогатый – Рутвіца рагатая – *Lotus corniculatus* L. – [льотус корникультус].

80. Чина лесная – Чына лясная – *Lathyrus sylvestris* L. – [льатирус сільвэстрис].

81. Чина луговая – Чына лугавая – *Lathyrus pratensis* L. – [льатирус пратэнсис].

82. Чина весенняя, Сочевичник весенний – Чына вясенняя, Сачавічнік вясенні – *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Orobus vernus* L. – [льатирус вэрнус], [оробус вэрнус].

Семейство Кипрейные – Скрыпневые – *Onagraceae* – [онаграцэа]

83. Кипрей узколистный, Иван-чай узколистный – Скрыпень вузкалісты, Иван-чай – *Epilobium angustifolium* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. – [эпильобиум ангустифолиум], [хамэнэрион ангустифолиум].

Семейство Кисличные – Кіслічныя – *Oxalidaceae* – [оксалидацэа]

84. Кислица обыкновенная – Кісліца звычайная – *Oxalis acetosella* L. – [оксалис ацэтозэльля].

Семейство Гераниевые – Гераніевыя – *Geraniaceae* – [гэраниацэа]

85. Герань лесная – Герань лясная – *Geranium sylvaticum* L. – [гэраниум сільватікум].

86. Герань кроваво-красная – Герань крывава-чырвоная – *Geranium sanguineum* L. – [гэраниум сангвінэум].

87. Герань Роберта – Герань Роберта – *Geranium robertianum* L. – [гэраниум робэртианум].

**Семейство Зонтичные, Сельдерейные –
Парасоністыя, Сельдэрэйныя –
Umbelliferae, Apiaceae –
[умбэ́льлифэ́рэ], [апиа́цээ]**

88. Горичник горный – Дзікая пятрушка горная – *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench. – [пэуцэданум орэозэлиnum].

89. Дудник лесной – Дуднік лясны – *Angelica sylvestris* L. – [ангэлика сільвэстрис].

90. Купырь лесной – Маркоўнік лясны – *Anthriscus sylvestris* (L.) – [антрискус сільвэстрис].

91. Сныть обыкновенная – Снітка звычайная – *Aegopodium podagraria* L. – [эгоподиум подограриа].

**Семейство Бурачниковые – Бурачнікавыя –
Boraginaceae – [борагина́цээ]**

92. Медуница неясная – Медуніца няясная, Шчамяліца няясная – *Pulmonaria obscura* Dumort. – [пульмонариа обскура].

93. Незабудка болотная – Незабудка балотная – *Myosotis palustris* L. – [миозотис пальустрис].

**Семейство Яснотковые, Губоцветные –
Ясноткавыя, Губакветкавыя –
Lamiaceae, Labiatae –
[ля́амиа́цээ], [ля́абиатэ́]**

94. Будра плющевидная – Блюшчык плюшчападобны – *Glechoma hederacea* L. – [гльэхома хэдэрацээ].

95. Живучка ползучая – Гарлянка паўзучая – *Ajuga reptans* L. – [аюуга рэптанс].

96. Зеленчук желтый – Дабраполь жоўты – *Galeobdolon luteum* Huds. – [гальэобдольон льутэум].

97. Тимьян обыкновенный, Чабрец обыкновенный – Чабор звычайны, Багародская трава – *Thymus serpyllum* L. – [тимус сэрпильлум].

**Семейство Норичниковые – Залознікавыя –
Scrophulariaceae – [скрофульариацэа]**

98. Марьянник дубравный, Иван-да-марья – Братаўка дуброўная, Иван-ды-мар’я – *Melampyrum nemorosum* L. – [мэлямпирум нэморозум].

99. Вероника дубравная – Крынічнік дуброўны – *Veronica chamaedrys* L. – [вэроника хамэдрыс].

100. Вероника лекарственная – Крынічнік лекавы – *Veronica officinalis* L. – [вэроника офіцыналіс].

**Семейство Астровые, Сложноцветные –
Астравыя, Складанакветкавыя –
Asteraceae, Compositae –
[астэрацэа], [композитэа]**

101. Скерда болотная – Зубнік балотны – *Crepis paludosa* (L.) Moench. – [крэпис пальудоза].

102. Нивяник обыкновенный, Поповник – Нівянік звычайны – *Leucanthemum vulgare* Lam. – [льэукантэмум вульгарэ].

103. Тысячелистник обыкновенный – Крываўнік звычайны – *Achillea millefolium* L. – [ахильльэа мильльэфольіум].

104. Кошачья лапка двудомная – Агаткі двухдомныя – *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. – [антэннариа диоика].

105. Цмин песчаный, Бессмертник, Ц. прицветниковый – Цмен пясчаны – *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. – [хелихризум арэнариум].

106. Ястребиночка обыкновенная, Ястребинка волосистая – Ястрабок валасісты – *Pilosella officinarum* F. Sshultz et Sch. Bip., *Hieracium pilosella* L. – [пильозэльля офіцынарум], [хиэрациум пильозэльля].

107. Ястребинка роцеевая, Я. крупнозубчатая – Ястрабок гаёвы, Я. буйназубчасты – *Hieracium sylvularum* Jord. ex Boreau – [хиэрациум сільвульарум].

108. Мать-и-мачеха обыкновенная – Падбел звычайны – *Tussilago farfara* L. – [туссильаго фарфара].

Класс Однодольные – Аднодольныя –
Liliopsida (Monocotyledones,
Monocotyledoneae) –
[лилиопсида], [монокотильэдонэс,
монокотильэдонээ]

Семейство Лилейные – Лілейныя –
Liliaceae – [лилияцээ]

109. Майник двулистный – Майнік двухлісты – *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt. – [маянтэмум бифолиум].

110. Ландыш майский – Ландыш майскі – *Convallaria majalis* L. – [конвальлярія маялис].

111. Вороний глаз четырехлистный – Мудранка чатырохлістая – *Paris quadrifolia* L. – [парис квадрифолия].

112. Купена душистая, К. лекарственная – Купена духмяная, К. лекавая – *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce., *P. officinale* All. – [полигонатум одоратум], [полигонатум официнальэ].

Семейство Ситниковые – Сітовыя –
Juncaceae – [йункацээ]

113. Ожика волосистая – Ажыка валасістая – *Luzula pilosa* (L.) – [льузуля пильоза].

114. Ситник развесистый – Сіт разыходны – *Juncus effusus* L. – [йункус эффузус].

Семейство Орхидные – Архідныя –
Orchidaceae – [орхидацээ]

115. Пальчатокоренник пятнистый, Ятрышник пятнистый – Пальчатакарэнік плямісты, або Зязюлькі плямістыя, Ятрышнік плямісты – *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Orchis maculata* L. – [дактильориза макульата], [орхис макульата].

116. Любка двулистная, Ночная фиалка – Чараўнік двухлісты – *Platanthera bifolia* (L.) Rich. – [пльатантэра бифолия].

Семейство Злаки, Мятликовые –
Злакі, Метлюжковыя –
Poaceae, Gramineae –
[поацэа], [граминэа]

117. Тимофеевка луговая – Жыцец лугавы, Цімафееўка лугавая – *Phleum pratense* L. – [фльэум пратэнсэ].

118. Лисохвост луговой, Батлачок луговой – Лісахвост лугавы, Батлачык лугавы – *Alopecurus pratensis* L. – [альопэкурус пратэнсис].

119. Белоус торчащий – Шчацінец (Сівец) тарчковы – *Nardus stricta* L. – [нардуc стрикта].

120. Овсяница овечья – Мурожніца авечая – *Festuca ovina* L. – [фэстука овина].

121. Овсянник гигантский – Аўсянічнік гіганцкі – *Schedonorus giganteus* (L.) Holub, *Festuca gigantea* (L.) Vill. – [схедонорус гигантэус], [фэстука гигантэа].

122. Мятлик однолетний – Метлюжок аднагадовы – *Poa annua* L. – [поа аннуа].

123. Ежа сборная – Купкоўка зборная – *Dactylis glomerata* L. – [дактилис гльомэрата].

124. Перловник поникающий – Перлаўка панікляя – *Melica nutans* L. – [мэлика нутанс].

125. Трясунка средняя – Дрыжнік сярэдні – *Briza media* L. – [бриза мэдиа].

126. Луговик дернистый, Щучка – Вострыца дзірваністая – *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. – [дэсхампсія цэспитоза].

127. Вейник наземный – Пажарніца наземная – *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. – [кальамагросіс эпигэіос].

128. Бор развесистый – Прасянік разгалісты – *Milium effusum* L. – [милиум эффузум].

129. Душистый колосок обыкновенный – Духмяны каласок звычайны – *Anthoxanthum odoratum* L. – [антоксантум одоратум].

130. Пырей ползучий – Пырнік паўзучы – *Elytrigia repens* (L.) Nevski., *Agropyron repens* L. – [элитригиа рэпэнс], [агропирон рэпэнс].

**Семейство Осоковые, Сытевые –
Асаковыя, Сыщевыя –
Cyperaceae – [ципэрацээ]**

131. Осока лесная – Асака лясная – *Carex sylvatica* Huds. – [карэкс сільватика].

132. Осока волосистая – Асака валасістая – *Carex pilosa* Scop. – [карэкс пільоза].

133. Осока заячья – Асака зайцавая – *Carex leporina* L., *Carex ovalis* Good. – [карэкс льэпорина], [карэкс овалис].

134. Осока коротковолосистая, О. мохнатая – Асака кароткавалосая, А. касматая – *Carex hirta* L. – [карэкс хирта].

135. Осока пальчатая – Асака пальчатая – *Carex digitata* L. – [карэкс дигитата].

136. Пушица влагалищная – Падвей похвенны – *Eriophorum vaginatum* L. – [эриофорум вагинатум].

137. Пушица узколистная, П. многоколосковая – Падвей вузкалісты, П. многакаласковы – *Eriophorum angustifolium* Honck., *E. polystachion* L. – [эриофорум ангустифолиум], [эриофорум полистахион].

138. Камыш лесной – Чарот лясны – *Scirpus sylvaticus* L. – [сцирпус сільватікус].



7. ТРЕБОВАНИЯ К СОБЛЮДЕНИЮ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Во время прохождения учебной практики по ботанике занятия проводятся в форме экскурсий в естественные природные сообщества. При прохождении учебной практики от студента требуется неукоснительное соблюдение правил техники безопасности.

Руководитель учебной практики до начала занятий проводит общий инструктаж по технике безопасности. После инструктажа студент обязан расписаться в журнале по технике безопасности, находящемся на кафедре лесоводства, и соблюдать правила безопасного поведения и выполнения работ. В журнале должна быть проставлена дата проведения инструктажа, разборчиво написана фамилия, имя и отчество инструктируемого.

7.1. Обязанности и права руководителя практики

Руководитель практики обязан:

- 1) перед началом работ ознакомить студентов с правилами техники безопасности при проведении учебной практики;
- 2) обеспечивать безопасные условия во время проведения учебной практики;
- 3) информировать студентов о правилах безопасного пользования инвентарем и инструментами.

Руководитель практики имеет право:

- отстранить от занятий лиц, находящихся в состоянии опьянения или в нездоровом состоянии, которое может явиться причиной опасности для жизни этого лица или других учащихся;
- налагать дисциплинарное взыскание на студента, нарушившего требования по технике безопасности, вплоть до отстранения его от практики.

7.2. Обязанности студентов, находящихся на учебной практике

Каждый студент, находящийся на практике, должен помнить, что сохранение жизни, здоровья, успешное выполнение учебных и научных планов зависит от дисциплинированности самих учащихся, от четкой организации работ и строгого выполнения правил техники безопасности.

Студенты обязаны знать и выполнять требования по технике безопасности, что позволит обеспечить безопасность проведения всех видов полевых работ и исключить случаи травматизма, не допускать рискованных и опасных действий и нарушений правил техники безопасности не только лично, но и препятствовать таким нарушениям со стороны других лиц.

Каждый студент в полевых условиях должен выполнять только порученную ему работу.

7.3. Общие правила техники безопасности и поведения студентов при проведении экскурсий

Во время экскурсионных занятий студенты совершают пешие переходы под непосредственным руководством преподавателя практики. Каждый студент во время экскурсии должен придерживаться следующих правил техники безопасности.

1. Для безопасного движения необходимо соблюдать правила перехода железных и шоссейных дорог, а также правила передвижения по лесным дорогам и тропам. При движении по лесистой местности

во избежание захлестывания ветками расстояние между участниками должно быть не менее 3 м.

2. Одежда и обувь студента должны отвечать требованиям безопасного нахождения на объекте и условиям места проведения экскурсионных занятий. С целью предотвращения перегревания организма (тепловой удар, солнечный ожог) необходимо надевать легкую просторную одежду из льняных и хлопчатобумажных тканей. Обувь должна быть удобной. Запрещается при передвижении снимать обувь и ходить босиком. В районах, где существует опасность укуса ядовитыми змеями, студенты должны иметь высокие резиновые сапоги. На голове должен быть головной убор во избежание теплового удара.

3. Для защиты от кровососущих насекомых следует иметь защитные средства (спреи, репелленты и др.). Во избежание укуса клещом одежда должна плотно облегать запястья и щиколотки. В течение экскурсии необходимо периодически проводить взаимный осмотр одежды и открытых участков тела на наличие клещей.

4. Во время экскурсии запрещается отклоняться от маршрута, отставать от группы, выходить из поля зрения преподавателя, уходить с занятий в одиночку без разрешения руководителя практики.

5. При передвижении по маршруту необходимо соблюдать следующие правила: нельзя бегать, прыгать с высоты; через поваленные бревна (особенно сырые или с подгнившей корой) следует перешагивать, не вставая на них; запрещается взбираться на деревья, столбы и различные сооружения; переносимые с собой острые режущие предметы (ножи, ножницы, топоры, лопаты) должны быть зачехлены.

6. Во время грозы все виды перемещений должны прекращаться. Если возможно, укрыться в помещении или занять безопасное место на поляне, участке молодняка, между деревьями, растущими на расстоянии не менее 20–25 м друг от друга. Возбраняется во время грозы прятаться под деревьями, прислоняться к их стволам, к столбам электропередач и линий связи, подходить ближе чем на 10 м к отдельно стоящим деревьям, молниеотводам, высоким камням и т. п., находиться на вершине возвышенности, а также у высоковольтных линий электропередач.

7. Категорически запрещается самостоятельное посещение водоемов и рек, а также купание в них. Не разрешается разводить костры, пользоваться любым видом открытого огня.

8. Во время проведения практики запрещается употреблять алкогольные напитки, наркотические и психотропные препараты, курить.

9. Во время экскурсий нельзя пробовать на вкус и есть какие-либо плоды, растения или грибы. Особую осторожность следует соблюдать при сборе ядовитых растений. Необходимо помнить, что свежие или недавно сорванные растения намного опаснее высушенных. Не разрешается откусывать побеги и пробовать их плоды.

10. Использовать воду для питья можно только из известных и хорошо функционирующих источников или купленную в торговых точках и упакованную в пластиковую тару; следует использовать индивидуальную посуду для питья воды из емкостей общего пользования. Запрещается пить воду из непроверенных водоемов.

11. Не разрешается брать с собой на маршрут быстро портящиеся продукты, особенно в жаркую погоду.

12. Находясь на маршруте, каждый студент должен контролировать свое самочувствие, своевременно предупреждать руководителя в случае ухудшения состояния здоровья или при получении травмы.

13. Необходимо незамедлительно информировать руководителя практики о любой внештатной ситуации, об отсутствии кого-то из студентов в группе.

14. Переходя болото группой, следует идти на расстоянии 2–3 м друг от друга, чтобы иметь возможность оказать помощь провалившемуся. Каждый переходящий должен быть снабжен надежным шестом или палкой длиной 2–3 м для поддержки в случае провала в болотные «окна». Места, покрытые яркой, сочной зеленью, – признак наличия «окон», которые необходимо обходить. В случае провала в болото следует держаться за шест, положенный горизонтально, и не делать резких движений. Выручать провалившегося необходимо с твердого места, бросив веревку или протянув шест.

7.4. Помощь при солнечном и тепловом ударах, укусах ядовитыми змеями и насекомыми

Тепловой удар возникает в случае общего перегревания при длительном воздействии высокой температуры. Его разновидность – солнечный удар. Он обусловлен прямым воздействием солнечных лучей на незащищенного человека. К признакам теплового удара

относятся: слабость, головная боль, головокружение, резкое покраснение кожи, повышение температуры тела, сонливость, мелькание в глазах, ухудшение слуха, шум в ушах, неприятные ощущения в области сердца, тошнота и рвота. В тяжелых случаях – потеря сознания, учащение дыхания до 35–40, а пульса до 140–160 раз в минуту. При оказании первой медицинской помощи пострадавшего надо уложить, приподняв голову, освободить стесняющую одежду, положить холод (мокрую салфетку) на голову и область сердца, дать понюхать нашатырный спирт, обмахивать лицо, дать обильное питье. При ослаблении дыхания или остановке его следует делать искусственное дыхание.

Обморок – острая сосудистая недостаточность с кратковременным нарушением мозгового кровообращения. При обмороке появляется общая слабость, головокружение, звон в ушах, потемнение в глазах, потеря сознания на несколько секунд или минут. Больной падает, отмечается бледность кожных покровов, потливость, слабый пульс (40–60 ударов в минуту). При обмороке больного необходимо уложить, приподняв ноги (голова не должна находиться на возвышении), расстегнуть воротник, протереть лицо холодной водой, дать понюхать нашатырный спирт. Если обморок не проходит, следует начать делать искусственное дыхание.

Укусы ядовитых змей (гадюки обыкновенной) опасны для жизни. Первую медицинскую помощь важно оказывать немедленно. Из ранки сразу же в течение первых 4–5 мин необходимо выдавить несколько капель крови. Для отсасывания яда из ранки на нее ставят кровососную банку. Недопустимо отсасывание яда ртом – это опасно. Пострадавшему от укуса змеи следует не позднее часа после укуса ввести противозмеиную сыворотку. При укусах пчелами, осами, шмелями из ранки необходимо удалить жало, на ранку положить примочку из нашатырного спирта с водой.

При носовых кровотечениях пострадавшего следует уложить, приподнять и слегка запрокинуть голову, приложить холодные компрессы на переносицу и затылок, в нос вставить тампоны, увлажненные перекисью водорода.



8. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Что такое живой напочвенный покров?
2. Приведите последовательность работы в лесу по описанию живого напочвенного покрова.
3. Каков порядок описания видового состава напочвенного покрова по А. Г. Воронову?
4. Что такое флористическое богатство?
5. Как определяется видовая насыщенность?
6. Назовите методы учета обилия видов.
7. Что понимают под проективным и истинным покрытием?
8. Дайте определение жизненности видов.
9. Что такое коэффициент встречаемости видов? В чем сущность метода Раункиера?
10. Какое количество учетных площадок закладывается в границах исследуемой пробной площади для описания живого напочвенного покрова?
11. Назовите показатели, определяемые на учетных площадках.
12. Дайте характеристику сосновой формации. Опишите растения-индикаторы, характерные для сосняков.
13. Приведите характеристику еловой формации.
14. Какие экологические особенности растений, произрастающих под пологом еловых лесов, Вы знаете?
15. Перечислите древесные породы, которые образуют широколиственные леса.
16. Назовите экологические особенности травянистой растительности широколиственных лесов.
17. Каково видовое разнообразие луговой растительности? В чем их экологические особенности?

18. Опишите растительность болот.
19. Назовите типы болот в зависимости от водно-минерального питания.
20. Перечислите экологические особенности придорожной растительности.
21. Назовите виды лишайников, обитающих на древесных субстратах.
22. Перечислите виды напочвенных лишайников, которые Вы знаете.
23. Почему мхам характерны групповые формы роста?
24. Приведите характеристику известных Вам видов печеночных мхов.
25. Для каких видов семейства Гвоздичные характерны одиночные цветки?
26. Назовите отличительные признаки звездчатки ланцетовидной от звездчатки дубравной.
27. Приведите отличительные признаки ветреницы дубравной от ветреницы лютиковидной.
28. Перечислите растения, которые характерны для сфагновых болот.
29. Назовите отличительные признаки купены лекарственной от купены многоцветковой.
30. Какие виды осок произрастают в широколиственных лесах?
31. Приведите различия и сходство признаков семейств Осоковые и Злаки. Назовите их лесных представителей.
32. Перечислите представителей семейства Лютиковые. Дайте их краткую характеристику.
33. Назовите представителей семейства Грушанковые. Приведите их краткую характеристику.
34. Перечислите представителей семейства Розоцветные. Дайте их краткую характеристику.
35. Приведите сравнительную характеристику семейств Вересковые и Брусничные.
36. Назовите представителей семейства Кисличные. Дайте их краткую характеристику.
37. Перечислите представителей семейства Ситниковые. Приведите их краткую характеристику.
38. Назовите представителей семейства Первоцветные. Дайте их краткую характеристику.

39. Перечислите представителей семейства Гераниевые. Приведите их краткую характеристику.

40. Назовите представителей семейства Кипрейные. Дайте их краткую характеристику.

41. Перечислите представителей семейства Бобовые. Приведите их краткую характеристику.

42. Для представителей какого семейства характерны супротивные цельные листья и соцветие дихазий?

43. Что является общим признаком для всех представителей семейства Сложноцветные?

44. Назовите представителей семейства Крапивные. Дайте их краткую характеристику.

45. Перечислите представителей семейства Гвоздичные. Приведите их краткую характеристику.

46. Назовите представителей семейства Гречишные. Дайте их краткую характеристику.

47. Перечислите представителей семейства Капустные. Приведите их краткую характеристику.

48. Назовите представителей семейства Зонтичные. Дайте их краткую характеристику.

49. Перечислите представителей семейства Бурачниковые. Приведите их краткую характеристику.

50. Назовите представителей семейства Норичниковые. Дайте их краткую характеристику.

51. Перечислите представителей семейства Губоцветные. Приведите их краткую характеристику.

52. Назовите представителей семейства Сложноцветные. Дайте их краткую характеристику.

53. Перечислите представителей семейства Лилейные. Приведите их краткую характеристику.



ПРИЛОЖЕНИЕ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра лесоводства

ОТЧЕТ
по учебной практике
по ботанике

Составили студенты I курса ___ группы
специальности _____

Бригада № _____
Состав бригады

_____ (бригадир)
Ф.И.О.

_____ Ф.И.О.

_____ Ф.И.О.

_____ Ф.И.О.

_____ Ф.И.О.

Руководитель практики

_____ должность, Ф.И.О.

НУОЛХ, 202__

Образец титульного листа отчета по практике



ЛИТЕРАТУРА

1. Пашкевіч, Л. С. Батаніка: метадычныя ўказанні / Л. С. Пашкевич, Л. У. Рыгаль. – Мінск: БДТУ, 1997. – 49 с.
2. Ерошкина, И. Ф. Ботаника. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / И. Ф. Ерошкина, Д. В. Шиман. – Минск: БГТУ, 2023. – 273 с.
3. Ботаника (электронный учебно-методический комплекс) / сост.: Л. С. Пашкевич, И. Ф. Ерошкина // СДО. – Режим доступа: <https://dist.belstu.by/course/view.php?id=393>. – Дата доступа: 03.10.2023.
4. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И. М. Качановский (предс.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.
5. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн Про, 1999. – 472 с.
6. Учебно-полевая практика по ботанике: учеб. пособие / М. М. Старостенкова [и др.]. – М.: Высш. шк., 1990. – 191 с.
7. Лабоха, К. В. Лесоводство: учеб.-метод. пособие / К. В. Лабоха, Д. В. Шиман. – Минск: БГТУ, 2015. – 440 с.
8. Руководство к летним практическим занятиям по ботанике / под ред. проф. В. В. Суворова. – Л.: Колос, 1966. – 190 с.
9. Серебряков, И. Г. Экологическая морфология растений (жизненные формы покрытосеменных и хвойных) / И. Г. Серебряков. – М.: Высш. шк., 1962. – 377 с.
10. Дипломное проектирование по лесоводству / Ю. Н. Азниева [и др.]; под общ. ред. Ю. Н. Азниева. – Минск: Выш. шк., 1985. – 208 с.

11. Флора Беларуси. Лишайники: в 4 т. / А. П. Яцына [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2019. – Т. 1. – 341 с.

12. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси. Мохообразные: в 2 т. / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Тэхналогія, 2004. – Т. 1: *Andreaeopsida – Bryopsida*. – 437 с.

13. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси. Мохообразные: в 2 т. / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2004. – Т. 2: *Hepaticopsida – Sphagnopsida*. – 213 с.

14. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / Р. Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2009. – Т. 1: *Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Pinophyta. Gnetophyta*. – 199 с.

15. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / Д. И. Третьяков [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2013. – Т. 2: *Liliopsida (Acoraceae, Alismataceae, Araceae, Ф73 Butomaceae, Commelinaceae, Hydrocharitaceae, Juncaginaceae, Lemnaceae, Najadaceae, Poaceae, Potamogetonaceae, Scheuchzeriaceae, Sparganiaceae, Typhaceae, Zannichelliaceae)*. – 447 с.

16. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / Д. В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2017. – Т. 3: *Liliopsida (Agavaceae, Alliaceae, Amaryllidaceae, Asparagaceae, Asphodelaceae, Cannaceae, Colchicaceae, Convallariaceae, Cyperaceae, Dioscoreaceae, Hemerocallidaceae, Hostaceae, Hyacinthaceae, Iridaceae, Ixioliriaceae, Juncaceae, Liliaceae, Melanthiaceae, Ophiopogonaceae, Orchidaceae, Pontederiaceae, Tofieldiaceae, Trilliaceae)*. – 573 с.

17. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / Д. В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники имени В. Ф. Купревича. – Минск: Беларус. навука, 2023. – Т. 4: *Magnoliopsida*. – 743 с.



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ	5
2. ПРАВИЛА СБОРА И ГЕРБАРИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ	9
2.1. Перечень необходимого оборудования для ботанических экскурсий и камеральной обработки материалов.....	9
2.2. Сбор растений в гербарий.....	10
2.3. Сушка растений	13
2.4. Монтировка гербарного листа.....	14
3. РАСТЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.....	16
3.1. Экологические факторы и экологические группы растений.....	16
3.2. Жизненные формы растений.....	21
4. БОТАНИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ.....	24
4.1. Растительность лесов	24
4.1.1. Растительность сосновых боров.....	26
4.1.2. Растительность ельников	27
4.1.3. Растительность широколиственных лесов.....	29
4.2. Растительность болот	31
4.3. Луговая растительность	34
4.4. Придорожная растительность	37
5. МЕТОДИКА ОПИСАНИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА.....	39
5.1. Подготовка к работе в лесу.....	41
5.2. Закладка пробной площади	41
5.3. Работа на пробной площади по описанию живого напочвенного покрова	43

5.3.1. Видовой состав.....	43
5.3.2. Количественные соотношения между видами.....	44
5.3.3. Характер размещения растений	47
5.3.4. Жизненность вида.....	48
5.3.5. Фенологическое состояние растений.....	49
5.3.6. Бланк описания живого напочвенного покрова	50
5.3.7. Последовательность работы	50
6. СПИСОК РАСТЕНИЙ ДЛЯ СБОРА В ГЕРБАРИЙ.....	54
7. ТРЕБОВАНИЯ К СОБЛЮДЕНИЮ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.....	67
7.1. Обязанности и права руководителя практики	67
7.2. Обязанности студентов, находящихся на учебной практике	68
7.3. Общие правила техники безопасности и поведения студентов при проведении экскурсий	68
7.4. Помощь при солнечном и тепловом ударах, укусах ядовитыми змеями и насекомыми	70
8. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	72
ПРИЛОЖЕНИЕ	75
ЛИТЕРАТУРА	76

Учебное издание

Ерошкина Ирина Федоровна
Ларина Юлия Александровна

БОТАНИКА

Учебно-методическое пособие

Редактор *Е. С. Ватеичкина*
Компьютерная верстка *Е. С. Ватеичкина*
Дизайн обложки *Д. А. Полешова*
Корректор *Е. С. Ватеичкина*

Подписано в печать 30.10.2024. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 4,6. Уч.-изд. л. 4,8.
Тираж 153 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.