

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДЕКОРАТИВНАЯ ДЕНДРОЛОГИЯ

Б1.Б.10

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

35.03.10 Ландшафтная архитектура

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Садово- парковое и ландшафтное строительство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объема дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	74
4.4 Практические занятия.....	74
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	75
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	76
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	77
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	77
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	77
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	78
9.1 Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.....	78
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	130
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	130
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	131
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	138
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	139

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Обучение обучающихся основам декоративной дендрологии в садово-парковом искусстве, получение практических навыков определения древесных декоративных видов, используемых в озеленении городской среды.

Задачи дисциплины

Изучение действующего и перспективного ассортимента древесно-кустарниковых видов для лесного хозяйства; изучение восстановления лесов и лесовозобновления; дать представление об озеленении современных индустриальных городов, лесопарков и других объектов зеленого строительства; изучить морфологию и систематику древесных растений, пользуясь гербарием, коллекциями плодов и семян и живым материалом.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>знать: -основы самостоятельной работы при подготовке к практическим и лекционным занятиям по декоративной дендрологии.</p> <p>уметь: -самоорганизовываться при самостоятельной работе.</p> <p>владеть: -навыками самоорганизации и самообразования при оценке декоративности древесных растений.</p>
ПК-3	Готовность реализовывать технологии выращивания посадочного материала: декоративных деревьев и кустарников, цветочных культур, газонов в открытом и закрытом грунте	<p>знать: - основы декоративной дендрологии, ее основные разделы, сферу практического применения в садово-парковом и ландшафтном строительстве, систематику декоративных растений, оценку декоративности кроны, ствола, листьев, коры и других частей деревьев и кустарников</p> <p>уметь: – проведение определения декоративных древесных растений; выращивание посадочного материала декоративных деревьев и кустарников</p> <p>владеть: – навыками оценки декоративности деревьев и кустарников.</p>
ПК-5	готовность к выполнению работ по инвентаризации на объектах ландшафтной архитектуры и мониторинга их состояния	<p>знать: – видовой состав деревьев и кустарников;</p> <p>уметь: – выполнять работы по инвентаризации на объектах ландшафтной архитектуры;</p> <p>владеть: - основными методиками определения декоративности древесной растительности зеленых насаждений.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.10 Декоративная дендрология относится к базовым дисциплинам.

Дисциплина Декоративная дендрология базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: ботаника, физиология растений с основами анатомии.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, декоративная дендрология представляет основу для изучения дисциплин: лесомелиорация ландшафтов, ландшафтное проектирование, строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовой проект	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3	144	68	34	-	34	40	-	Экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			3
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	68	14	68
Лекции (Лк)	34	7	34
Практические занятия (ПЗ)	34	7	34
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	40	-	40
Подготовка к практическим занятиям	10	-	10
Подготовка к экзамену в течение семестра	30	-	30
III. Промежуточная аттестация экзамен	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины час.	144	-	144
зач. ед.	4	-	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений.	8	4	-	4
1.1.	Древесные растения – деревья и кустарники, полукустарнички. Основные жизненные формы древесных растений, их классификация. Характеристика особенностей деревьев, кустарников, лиан, полукустарников, стланиковых форм и подушек.	4	2	-	2
1.2.	Возрастные этапы онтогенеза древесных растений и цикличности их фенологического развития. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Понятие о лесе. Подлесочные виды древесных растений.	4	2	-	2
2.	Систематические положения. Морфологические признаки древесных растений. Строение семян, цветков, плодов, соцветий.	30	4	18	8
2.1.	Основы систематики древесных растений. Классификационные единицы систематики: отдел – класс – подкласс – надпорядок – порядок – подпорядок – семейство – подсемейство – триба – род – подрод – секция – вид. Отдел голосеменные растения. Общая характеристика отдела, характеристика основных классов, семейств.	14	2	8	4

2.2.	Отдел покрытосеменные. Общая характеристика отдела, характеристика основных классов, семейств. Строение семян, цветков, плодов и соцветий древесных и кустарниковых растений.	16	2	10	4
3.	Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. Географическая зональность распространения видов древесных растений. Древесные растения как компонент биогеоценоза.	14	6	-	8
3.1.	Морфологические признаки древесных растений. Свет как экологический фактор. Тепло как экологический фактор. Вода как экологический фактор. Газоустойчивость древесных растений. Экологическое значение эдафических факторов. Экологическое значение органографических факторов, вертикальная зональность.	6	2	-	4
3.2.	Географическая зональность. Распространение видов древесных растений.	4	2	-	2
3.3.	Древесные растения как компонент биогеоценоза. Понятие о фитоценозе, растительной ассоциации, формации и типах растительности.	4	2	-	2
4	Древесные растения и урбанизированная среда. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленении населенных мест. Ассортимент древесных растений и принципы районирования.	8	4	-	4
4.1.	Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленение населенных мест. Основные этапы интродукции древесных растений. Понятие о натурализации растений. Значение работ по интродукции древесных растений для лесного хозяйства и озеленения.	4	2	-	2
4.2.	Ассортимент древесных растений в ландшафтном строительстве. Основные элементы декоративности древесных растений: архитектура кроны,	4	2	-	2

	плотность, ажурность и компактность кроны; фактура и окраска коры стволов и побегов, фактура и окраска листьев по сезонам года; цветки, соцветия, плоды.				
5	Естественные декоративные свойства древесных растений	48	16	16	16
5.1.	Классификация декоративности форм по признакам отклонения от видовой нормы. Формы по строению кроны: пирамидальные, клоновидные, плакучие, карликовые, стелющиеся, ювенильные и переходные формы. Понятие ассортимента древесных растений для озеленения. Экологический принцип в подборе ассортимента древесных растений. Районирование ассортимента для озеленения. Величина древесных растений и декоративные качества кроны.	14	6	4	4
5.2	Декоративные качества листьев.	8	2	4	2
5.3	Декоративные качества цветков.	8	2	4	2
5.4	Декоративные качества плодов.	6	2	2	2
5.5	Декоративные качества ствола деревьев и кустарников.	8	2	2	4
5.6	Вьющиеся древесные растения (лианы)	4	2	-	2
	ИТОГО	108	34	34	40

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений.

Тема 1.1. Древесные растения – деревья и кустарники, полукустарнички. Основные жизненные формы древесных растений, их классификация. Характеристика особенностей деревьев, кустарников, лиан, полукустарников, стланиковых форм и подушек.

Дендрология – раздел ботаники, изучающий древесные и кустарниковые растения. Его название происходит от сочетания двух греческих слов: dendron – дерево и logos – наука, учение, то есть дословно – наука о дереве.

Дендрология важна для многих отраслей народного хозяйства, но особенно она необходима специалистам лесного хозяйства и предприятий озеленения.

Чтобы биологически грамотно и эффективно проводить те или иные лесохозяйственные мероприятия, обеспечивающие успешное выращивание и сохранение леса, содействовать его естественному возобновлению, созданию искусственно посаженных лесов оптимального видового и формового состава и высокого качества, получать в кратчайшие сроки древесину и другие ценные продукты леса (съедобные плоды и семена,

дубители, красители, лекарственное сырьё и т. д.), осуществлять работы по степному и полезащитному лесоразведению, закреплению подвижных песков (агроресомелиоративные мероприятия), лесоводу требуются глубокие знания морфологических признаков различия древесных растений, их систематического положения и географического распространения, роли в образовании древесной растительности, биологических особенностей (долговечности, быстроты роста, сезонного развития, биологии цветения и плодоношения, его устойчивости и периодичности, особенностей семенного и вегетативного возобновления и размножения), их экологических свойств (то есть реакции на воздействие факторов внешней среды: климатических, почвенно-грунтовых, топографических, биотических, антропогенных), ресурсного значения, хозяйственного пользования.

Из истории развития дендрологии.

Ещё в глубокой древности человек различал древесные растения, дающие ему съедобные плоды. С переходом к осёдлому образу жизни он стал всё шире использовать древесные растения как строительный материал и топливо, начал заниматься разведением разнообразных растений, включая древесные – сначала плодовые, а позже и декоративные.

Первую попытку классифицировать растения сделал ещё в 4 в. до н. э. Древнегреческий естествоиспытатель, один из первых ботаников – **Теофраст. Он разделил растения на деревья, кустарники, полукустарники и травы, выделив среди них вечнозелёные и листопадные.** Как самостоятельная отрасль ботанической науки дендрология начала развиваться только с середины второй половины 18 в. В России этот период ознаменовался целой серией специальных дендрологических исследований ботаников и первых дендрологов – П.С. Палласа, В.Ф. Зуева, А.Т. Болотова, С.Г. Гмелина.

В 19 в. – начале 20 в. большой вклад в развитие дендрологии в России внесли такие учёные, как А. Ф.Миддендорф, К.И. Максимович, Я.С.Медведев, Г.Н. Потанин, Э.Л. Регель, а за рубежом – А. Редер и Ч. Саргент.

В 1872 г. выходит обширный труд А. Гризенбаха «Растительность земного шара в её климатическом подразделении», а в 1879 – 1882 гг. работа А.Энглера «Обзор истории развития растительного царства, особенно флористических областей, с третичного периода».

В 1901 г. был издан крупный труд В.М. Пеньковского «Деревья и кустарники как разводимые, так и дико растущие в европейской России, на Кавказе и в Сибири» - наиболее полный дендрологический справочник того периода.

Накоплению знаний о лесных древесных породах способствовали работы многих известных лесоводов, в том числе основателя учения о лесе – профессора Г.Ф. Морозова.

В 1891 г. академик И.П. Бородин издал первый в России «Курс дендрологии».

В 1919 г. В.Н. Сукачёв создал в Петроградском лесном институте первую в нашей стране кафедру дендрологии, а в 1934 г. совместно с учёными этой кафедры издал один из наиболее фундаментальных учебников по дендрологии (Сукачёв и др., 1934).

В текущем столетии сформировалась достаточно крупная отечественная дендрологическая школа, обеспечившая всестороннее и глубокое изучение дендрологических богатств нашей страны. Учёные – дендрологи России и сопредельных государств (В.Н. Сукачёв, Э.Л. Вольф, С.Я. Соколов, П.Л. Богданов, В.С. Гулисашвили, Н.Д. Нестерович, И.Д. Юркевич, О.Г. Каппер, Н.А. Коновалов, И.Ю. Коропачинский, Г.В. Крылов, А.Л. Лыпа, С.А.Мамаев, В.А. Недолужко, А.Л. Новиков, Л.Ф. Правдин, Л.И. Рубцов, А.К. Скворцов, М.А. Шемберг, А.А. Яценко-Хмелевский и другие) провели обширные исследования в области комплексного изучения древесных растений. Были изданы многочисленные учебники, региональные справочники, определители и другие дендрологические труды. Большая работа проведена по интродукции древесных растений, разработке её теории и методов, подведению итогов интродукции в Российской Федерации (В.П. Малеев, А.В. Гурский, С.Я. Соколов, П.И. Лапин, А.И. Колесников, Ф.Н. Русанов, З.И. Лучник, Н.Е. Булыгин, В.И. Некрасов, Л.С. Плотникова, Н.А. Болотов, Т.Н. Встовская и другие).

Жизненные формы растений.

Термин «жизненная форма растений» впервые предложил датский ботаник Е. Варминг в 1884 г. Этот термин означает форму, в которой вегетативное тело растения (индивида) находится в гармонии с внешней средой в течение всей его жизни.

Жизненная форма растений (биоморфа) означает внешний облик (габитус) растений, отражающий их приспособленность к условиям среды (Антипенко Т.А., 2002).

И.Г. Серебряков (1962) понимает жизненную форму как своеобразный исторически сложившийся в определённых условиях внешней среды габитус (внешний облик) групп растений, возникающих в онтогенезе в результате роста и развития, как выражение приспособленности к условиям среды. **По И.Г. Серебрякову, все жизненные формы деревянистых растений относятся к двум отделам – древесные (деревья, кустарники, кустарнички, древовидные и кустарниковые лианы, растения-подушки) и полудревесные растения (полукустарники, полукустарнички, полукустарниковые и полукустарничковые лианы).** Таким образом, дендрология изучает не только древесные растения, а частично и полудревесные – полукустарники и полукустарниковые лианы.

Дерево – эволюционно наиболее древний тип жизненной формы семенных растений, возникший около 400 млн. лет назад. Дерево – многолетнее растение, имеющее главный ствол, несущий крону (Антипенко Т.А., 2002). Деревья всегда обладают достаточно развитым одревесневшим стволом, разветвлённым или неветвящимся, сохраняющимся в течение всей жизни растения – от десятков до тысячи лет. Высота деревьев может составлять от 2 – 5 до 100 м и более. Деревья включают в себя разные группы жизненных форм. Образователями древесной растительности России являются деревья лесного, кустовидного, лесостепного, сезонно-суккулентного типов и деревья-стланцы.

Деревья лесного типа – главные образователи лесов. Их ствол, единственный в течение всего онтогенеза, длительное время сохраняет резкое преобладание по длине и толщине над боковыми ветвями.

Деревья кустовидного типа во взрослом состоянии имеют несколько стволов, развивающихся из спящих (или придаточных) почек у основания материнского ствола.

Деревья лесостепного, или плодового, типа характеризуются стволом, рано теряющим преобладание в росте над боковыми ветвями. Поэтому крона начинается близ поверхности почвы, а в самой кроне главная ось не выделяется среди сильных боковых ветвей (виды яблони, сливы, абрикоса).

Сезонно-суккулентные деревья (например, саксаул) – обитатели засушливых (аридных) областей России и сопредельных государств. Из-за сильной редукции листьев они практически безлиственны (афильные растения). Функции органов ассимиляции у сезонно-суккулентных деревьев выполняют зелёные суккулентные однолетние побеги, опадающие в течение жаркого лета или осенью. Образователями кроны являются побеги другого типа: многолетние несуккулентные одревесневающие.

У деревьев стланцев главный ствол довольно рано полегает на землю и укореняется. Укореняться способны и скелетные ветви. Деревья этого типа (сосна кедровая стланиковая, можжевельник туркестанский и другие) распространены в субальпийском поясе гор, близ северных границ леса, а иногда на торфяниках и песках в таёжной зоне.

У кустарников главный ствол выражен только в первые годы жизни растения. Затем он теряется среди равных ему или даже более мощных надземных стеблей (скелетных осей), последовательно возникающих из спящих почек; позже ствол отмирает. Большинство видов кустарников несёт полностью одревесневающие удлинённые побеги. Но есть и суккулентно-стеблевые (виды кактусов), а также розеточные виды (кустарниковидные пальмы), среди кустарников с полностью одревесневающими удлинёнными побегами различают прямостоячие (виды лещины, барбариса, розы, сирени), полупростратные и стелющиеся, у которых главная ось и боковые ветви лежачие, укореняющиеся, но приподнимающиеся у верхушки. Такие кустарники (сосна горная стланиковая, ольховник кустарниковый) широко распространены в субальпийских и

субарктических областях, образуют криволесье. В отличие от деревьев длительность жизни не так велика: 10-20 лет.

Кустарнички – древесные растения, у которых главная ось имеется лишь в начале онтогенеза. Затем она сменяется боковыми надземными осями, образующимися из спящих почек базальной части материнской оси. Поэтому во взрослом состоянии кустарнички имеют большое число ветвящихся скелетных осей, связанных друг с другом надземно и подземно и последовательно сменяющихся в течение онтогенеза растений. Длительность жизни прямостоячих надземных осей у кустарничков обычно не превышает 5-10 лет, а высота растений колеблется от 5-7 до 50-60 см. среди кустарничков преобладают вечнозелёные (вереск, брусника, клюква, толокнянка, водяника) но есть и листопадные (голубика) или такие как черника – до 10-12 лет она вечнозелёная, а позже становится листопадной. Кустарнички широко распространены в тундре, тайге и высокогорных областях.

Полукустарники – полудревесные растения, у которых удлинённые побеги на значительной части их длины ежегодно остаются травянистыми и отмирают. В отличие от деревьев и кустарников у полукустарников почки возобновления располагаются только близ поверхности почвы. Обитают они преимущественно в засушливых областях (виды полыни, тмина). К полукустарникам также принято относить многолетние растения типа малины, ежевики. У них побеги обычно одревесневают полностью, но живут только два года. В первый год побеги несут листья и почки возобновления, во второй – листья, цветки и плоды. После созревания плодов побеги отмирают, а на смену им вырастают новые побеги, опять-таки с двухлетним циклом развития.

Лианы – растения с гибкими неустойчивыми стеблями, которые для своего роста в высоту нуждаются в опоре. Лианы могут быть древовидными (виды гнетума, винограда), кустарниковыми со стеблями не толще 10 см (виды древогубца, лимонника), кустарничковыми (плющ обыкновенный), полукустарниковыми (паслён сладко-горький). Некоторые древовидные лианы являются самыми длинными растениями на Земле, например, отдельные виды ротанговой пальмы способны достигать 300 м в длину.

Древесные растения подушки – жизненная форма, возникающая в крайне жестких условиях существования (пустыня, тундра, высокогорье). Для растений-подушек (виды руты, молочая) характерны ничтожно малый прирост, сильная редукция листьев, выровненная поверхность подушки высотой от 0,1 до 1 м.

Все многообразие жизненных форм растений на Земле отражает как различные уровни приспособленности их к условиям внешней среды, так и разные этапы эволюции.

Кроме жизненных форм у древесных растений принято выделять определённые группы роста. Какой-либо общепринятой шкалы на этот счёт нет. С.Я. Соколов (1965), например, подразделил все виды деревьев и кустарников флоры России и сопредельных государств на четыре группы: деревья 1-ой величины (D_1) – свыше 25 м высотой; 2-ой (D_2) – от 15 до 25, 3-й (D_3) – выше 3 м, 4-ой (D_4) – ниже 10 м, кустарники 1-й величины (K_1) – выше 3 м, 2-й (K_2) – от 2 до 3, 3-й (K_3) – от 1 до 2, 4-й (K_4) – ниже 1 м.

В задачу таксации (дендрометрии) входят установление и оценка происходящих в лесу количественных и качественных изменений, выражающихся в ежегодном отпаде части деревьев и приросте остающихся.

При решении дендрометрических вопросов производятся специальные наблюдения или замеры тех или иных дендрометрических величин. Такие наблюдения называются опытом или экспериментом.

Объектом дендрометрии является множество взаимодействующих между собой деревьев и разных категорий древостоев. Дендрометрия пользуется методами вариационной статистики, в которой вероятностью наступления того или иного события (явления) называется отношение числа благоприятствующих этому событию или явлению случаев к числу всех возможных случаев. Вопросы о вероятностях и их закономерностях рассматриваются теорией вероятностей. Теория вероятностей объясняет закономерность распределения ошибок в измерениях. Это распределение характеризует закон нормального распределения, являющийся основой методов вариационной статистики. Одной из основ математической статистики является закон больших чисел, заключающийся в следующем: чем больше число на-

блюдаемых случаев, тем больше вероятность, что результаты наблюдения приближаются к истинному значению искомой величины. Найдя на основании большого числа наблюдений отношение числа изучаемых объектов (например, числа деревьев определенных размеров) к числу всех наблюдений (общему числу деревьев), можно принять его за вероятность, характеризующую встречаемость деревьев данных размеров во всей совокупности деревьев. Объектом дендрометрии являются также садово-парковые насаждения городов и лесопарки.

В дендрометрии применяют метод массовых наблюдений. При этом методе сначала производят большое число наблюдений в натуре, характеризующих те или иные дендрометрические показатели. Собранный материал анализируют, классифицируют, затем делают соответствующие выводы и устанавливают для определенных условий дендрометрические нормативы.

Дендрометрия при обработке результатов измерений использует различные математические расчеты и математический анализ, при многих графических построениях и изучении полученных кривых она, в частности, использует методы аналитической геометрии.

В дендрометрии применяется способ определения целого по части. Такой способ познания изучаемого предмета, основанный на несплошном наблюдении, называется выборочным.

Репрезентативность или соответствие части целому достигается путем правильной организации несплошного наблюдения.

Ошибки дендрометрии леса или допущенное отклонение от репрезентативности, находят посредством законов теории вероятностей и математической статистики.

При построении графиков прибегают к интерполированию и экстраполированию. Отыскание промежуточных значений переменной по ряду известных величин называется интерполяцией. Определение переменной, находящейся за пределами заданного ряда величин, называют экстраполированием.

Тема 1.2. Возрастные этапы онтогенеза древесных растений и цикличности их фенологического развития. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Понятие о лесе. Подлесочные виды древесных растений

Под жизненным, или общим, циклом развития растений понимают их онтогенез – индивидуальное развитие растения от его возникновения из оплодотворённой яйцеклетки или вегетативной почки до естественной смерти. Как процесс, онтогенез состоит из ряда последовательно наступающих периодов, или этапов: эмбрионального, ювенильного, виргинильного, генеративного и старости.

Эмбриональный этап начинается ещё на материнском растении с образования зиготы – оплодотворённой яйцеклетки. В результате процессов деления, роста и дифференциации клеток из зиготы образуется зародыш семени. Для него характерен гетеротрофный способ питания.

Ювенильный этап начинается с прорастания семени, что означает не только закрепление нового растительного организма в определённом месте фитогеосферы (растительного покрова Земли), но и переход его к автотрофному способу питания.

Ювенильное возрастное состояние – период жизни растения, характеризующийся переходом растения к воздушному питанию, более простой (чем у взрослого растения) формой листьев, отсутствием или слабым ветвлением побега (Антипенко Т.А., 2002).

Активные процессы деления и роста клеток конуса нарастания зародышевой почки приводят к появлению осевого облиственного побега, листья которого, как правило, в той или иной мере отличаются (морфологически и анатомически) от листьев взрослых особей. Например, у взрослых деревьев сосны обыкновенной хвоя расположена на укороченных побегах пучками по две хвоинки, а у кедра сибирского – по пять хвоинок в пучке.

Ювенильная хвоя этих древесных пород имеет одиночное спиральное расположение. На взрослых деревьях ясеня листья непарнопериисто-сложные, а ювенильные – простые. До тех пор пока растение образует ювенильные листья, оно находится на ювенильном, или младенческом, этапе онтогенеза.

Виргинильный этап – переход растения к образованию фотосинтезирующих органов, типичных для взрослого растения. Так как на этом этапе растения обладают очень сильным вегетативным ростом (то есть ростом вегетативных органов), но не способны к

образованию генеративных органов, виргинильный этап нередко называют фазой роста и девственным периодом.

Генеративный этап характеризуется способностью растений к образованию помимо вегетативных органов также генеративных: микро - и макростробилов (то есть мужских колосков и женских шишечек) у голосеменных, цветков – у покрытосеменных, с последующим образованием в результате опыления и оплодотворения шишек (голосеменные), плодов (покрытосеменные) и семян. Приобретение древесным растением способности к формированию генеративных органов означает вступление его в возраст половой зрелости, или возмужалости. У древесных растений разных биологических групп этот возраст различен.

Так, кедр сибирский в лесных условиях вступает в генеративный этап онтогенеза только с 50-60 лет, а такие полукустарники, как солнцепет и иссоп, способны цвести и плодоносить уже на первом году жизни. Среди древесных и полудревесных растений преобладают виды, которые, вступив в возраст половой зрелости, могут цвести и плодоносить многократно, до глубокой старости. Это поликарпические растения. Но есть и монокарпические растения, способные цвести и плодоносить только один раз в жизни (разные виды бамбука).

На вступление растений в половозрелое состояние, на их репродуктивную способность большое влияние оказывают условия внешней среды: чем лучше эти условия, тем раньше растения вступают в возраст половой зрелости, тем обильнее они цветут, плодоносят и тем выше качество семян.

По устойчивости плодоношения все древесные растения можно подразделить на 5 ориентировочных групп: 1 – с очень устойчивым плодоношением, 2 – с устойчивым, 3 – с относительно устойчивым, 4 – с неустойчивым, 5 – с крайне неустойчивым (Булыгин, 1991).

Этап старости, или старения, характеризуется ослаблением вегетативного роста, затуханием генеративных процессов, снижением генеративных процессов, снижением репродуктивной способности растений, их устойчивости к поражающему воздействию насекомых-вредителей и болезней. Завершается этот этап гибелью растения.

У поликарпических древесных пород этап старения нередко оказывается очень длительным, так как наряду со старением и отмиранием отдельных побегов в кроне происходит образование новых побегов за счёт пробуждения спящих почек. Продлению жизни особи также способствует развитие пневой и стволовой поросли.

Процессы старения и естественного отмирания – нормальное завершение тех качественных сдвигов в обмене веществ, через которые проходит растительный организм в онтогенезе.

Фенологическое развитие древесных растений

Под фенологическим развитием растений понимают закономерное чередование и ежегодное повторение одних и тех же фенологических циклов (вегетации и покоя, роста побегов и его прекращения, цветения, созревания плодов и семян и другие), а в пределах циклов – последовательный ход наступления и прохождения фенологических фаз роста и развития.

Фенологическая фаза (фенофаза) – это такой этап в годичном цикле растения в целом или его отдельных органов, который характеризуется четко выраженными внешними морфологическими изменениями (появлением всходов, распусканием семядолей, набуханием и распусканием почек, развёртыванием листьев, началом и окончанием роста побегов, цветением и созреванием плодов, осенним расцветиванием и опаданием листьев и другие). Календарное время наступления той или иной фенофазы называют фенодатой, а временной интервал между определёнными фенодатами составляет межфазный период, или фенологический цикл.

В основе фенологического развития растений лежит наследственно закреплённая ритмичность и периодичность физиологических процессов, получившая название биологических, или физиологических часов. Однако динамика наступления фенофаз, сроки начала, окончания и продолжительность фенологических циклов у растений находятся под постоянным и мощным воздействием сезонных изменений географической среды,

приспосабливаясь к которым растения существенно изменяют ритмику процессов роста и развития, своё фенологическое состояние.

Наука, синтезирующая в себе всю систему знаний о сезонном развитии природы, получила название фенологии. Её раздел, изучающий сезонное развитие растений и образуемых ими сообществ, определяют как фитофенологию, а раздел о сезонном развитии древесных и их сообществ – как дендрофенологию. Фенология базируется на фенологических наблюдениях, в процессе которых устанавливают календарное время наступления изучаемых сезонных условий, а у растений – фенофаз. Диапазон научных и прикладных задач, решаемых современной фенологией и дендрофенологией, чрезвычайно широк. В лесном хозяйстве, например, по материалам многолетних фенологических наблюдений устанавливают закономерные связи между временем наступления тех или иных фенологических явлений-индикаторов и оптимальными сроками проведения работ по посеву и посадке леса, рубкам, по уходу и защите лесов от пожаров, вредных насекомых и болезней, по заготовке плодов, семян, ягод, грибов, лекарственного и дубильного сырья, по проведению содействия естественному возобновлению леса и другие.

В связи с изменениями климатических и других условий внешней среды у одних и тех же видов и форм древесных растений одноимённые фенофазы могут наступать в совершенно различные сроки как в одном географическом пункте, так и в разных. Поэтому регулярные многолетние фенологические наблюдения очень важны для установления фактических местных периодов наступления фенофаз у изучаемых растений. Эти же фенологические наблюдения позволяют выявлять истинную длительность разного рода фенологических циклов, прежде всего циклов вегетации и покоя.

Вегетация – это такое состояние растений, при котором происходят процессы видимого роста вегетативных и генеративных органов, и осуществляется непрерывная ассимиляционная деятельность листьев.

Покой – период (во временном отношении – цикл) в годичном цикле развития растений, когда видимый рост отсутствует, а листья не ассимилируют, в том числе и у вечнозелёных растений.

У листопадных видов древесных растений фенологическим индикатором начала вегетации является распускание вегетативных почек, а окончание её – полное осеннее расцвечивание листьев в кроне или их опадание, если листья остаются зелеными. Начало вегетации у вечнозелёных растений Н.Е. Булыгин устанавливает по дате массового набухания вегетативных почек (когда начинают расти корни, и обнаруживаются анатомические признаки образования камбияльного кольца), а окончание – по совокупности фенологических признаков у разных групп растений.

Следует различать понятия «период вегетации» и «вегетационный период». Период вегетации – явление биологическое и означает время вегетирования растения или растительного сообщества (фитоценоза). А вегетационный период – явление географическое и может быть как метеорологическим, так и фенологическим (указывается в фенологической литературе).

Растения со сходными сроками начала и окончания вегетации и близкой продолжительностью циклов вегетации и покоя объединяют в определённые фенологические группы, получившие название феноритмотипа. Автор этого термина И.В. Борисова (1965, 1972) разработала стройную систему феноритмотипов сосудистых растений. Однако всё многообразие фенологических групп древесных растений она свела к двум феноритмотипам – вечнозелёным и листопадным. Так, во влажно-тропических лесах один феноритмотип составляют вечнозелёные непрерывно вегетирующие деревья и кустарники. У них не бывает периодов покоя, а наблюдается чередование циклов роста побегов и временной приостановки его. Мной феноритмотип составляют вечнозелёные древесные растения умеренного климатического пояса: они вегетируют летом, находятся в покое зимой, весенний сезон для них является периодом перехода от состояния покоя к вегетации, а осенний – от вегетации к покою.

Свои феноритмотипы имеют листопадные растения. Одни из них характеризуются ежегодным чередованием одного цикла вегетации и одного цикла покоя (например,

древесные породы мелко- и широколиственных лесов РФ), другие же могут вегетировать и впадать в покой (вынужденный) несколько раз за год.

Обобщая фенологические особенности древесных растений различных биологических групп, Н.Е.Булыгин (1998 г.) предложил следующую иерархическую систему дендрофенологических единиц (таксонов): класс – подкласс – порядок – фенологическая группа – дендроритмотип – субдендроритмотип – фенологическая вариация. Основным таксоном здесь является дендроритмотип – дендрологический аналог феноритмотипа. Это – совокупность видов и форм древесных (и полудревесных) растений со статистически сходными сроками (то есть обоснованными сроками с применением методов математической статистики) начала и окончания вегетации. Высший таксон – класс. Их всего два: вечнозелёные и листопадные (сезонноголые или летне-зелёные) растения. Подклассов три: непрерывно вегетирующие растения (во влажных тропиках), чередующие циклы вегетации и вынужденного покоя (в сухих тропиках и субтропиках) и чередующие циклы вегетации с глубоким (органическим) покоем (в умеренном и холодном климатических поясах). Порядки выделяют по числу циклов вегетации за астрономический год.

Основные понятия о лесе. Лес и его компоненты.

Лесоведение – теоретическая основа лесоводства. Определение лесоведения вытекает из основных положений современной биологии, утверждающей, что организм и среда представляют собой диалектическое единство.

Эти положения были впервые изложены профессором Г.Ф. Морозовым в его труде «Учение о лесе».

Лесоводство – теория, методы, способы и технологии сохранения, улучшения, неистощительного использования и воспроизводства леса и лесоразведения.

Лесоводство – учение о методах выращивания леса.

Лесоведение – наука о природе леса, его биологии и экологии, закономерностях динамики в пространстве и во времени.

ГОСТ. Лес – это элемент географического ландшафта, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых растений, животных и микроорганизмов, в своем развитии биологически взаимосвязанных, влияющих друг на друга и на внешнюю среду.

Лес (ОСТ 56-108-98) – целостная совокупность лесных древесных и иных растений, земли, животных, микроорганизмов и других природных компонентов, находящихся во взаимосвязи внутренней и с внешней средой.

Искусственно созданную аллею или группу деревьев, посаженных по обочине дороги, нельзя назвать лесом. Такая совокупность древесных растений не является биологической, влияние их друг на друга и на занятую ими территорию недостаточно, чтобы воздействовать на рост и развитие отдельных особей, создать специфическую лесную обстановку, в которой могли бы найти благоприятные условия другие живые организмы и растения, влияющие на процесс формирования леса.

Сравнить 2 дерева одной породы и одного возраста, выросшие на свободе и в лесу. В лесной среде находят благоприятные условия для развития различные насекомые, микроорганизмы, животные.

Температурный режим воздуха и почвы в лесу отличается от режима открытого места. В лесу деревья с кронами создают лесной полог, а корневые системы, занимая почвенные пространства, образуют корневую ризосферу. Сомкнутые кроны влияют на влажность воздуха и почвы в лесу.

Межвидовая и внутривидовая конкуренция.

Характерные черты леса:

1. Наличие тени, безветрие, прохлада летом, теплота зимой. Наличие лесной подстилки.
2. Взаимодействие леса и среды (единство леса и среды, растений и среды).
3. Непрерывное развитие леса (лес развивается непрерывно, обновляясь по составу древесных пород и условиям местопроизрастания).
4. Изменение качества леса (смена пород и условий местопроизрастания).
5. Наличие противоречий в лесу (заморозки, солнцепеки, недостаток питания, противоречия между условиями местопроизрастания и требованиями растений).

6. Динамичность (т.е. лес – это ступень развития биогеоценоза), географичность зависимость от географического положения.

Фитоценоз – совокупность растений.

Биоценоз – совокупность живых организмов.

Биогеоценоз – природный комплекс живых организмов и среды.

Основные компоненты леса

Древостой – совокупность деревьев, образующих лес.

Насаждение – участок леса, однородный по древесной, кустарниковой растительности и животному напочвенному покрову. (Главная, нежелательная и второстепенная породы).

Подрост – молодое поколение древесных растений под пологом леса или на вырубках в возрасте свыше 1 года, но еще не достигшие половины материнского древостоя. Более крупные молодые деревья обычно относятся к основному древостою.

Подгон – совокупность деревьев или кустарников, подгоняющих в росте и улучшающих форму ствола главной породы.

Подлесок – совокупность кустарников и тех древесных пород, которые в данных условиях местопроизрастания не могут достигнуть высоты древесного полога.

Всходы: растения в возрасте до 1 года.

Живой напочвенный покров – совокупность мхов, лишайников, трав, полукустарников, покрывающих лесную почву под пологом леса, на вырубках, гарях.

Мертвый напочвенный покров – опад и лесная подстилка.

Лесная подстилка – лежащий на почве слой в той или иной степени разложившегося опада прошлых лет. В отличие от опада она компактна, слоиста, мощна.

Ризосфера – корнеобитаемая толща почвы.

Основные лесобразующие породы

Семейство сосновые. К семейству сосновые относятся: сосна, ель, пихта, лиственница, тсуга, псевдотсуга.

Род сосна насчитывает 12 видов, произрастающих в РФ. Это вечнозеленые растения, реже кустарники с хвоей на укороченных побегах, собранные в пучки по 2; 3 или 5 хвоинок в пучке. Сосна однодольна.

Сосна обыкновенная (Pinus silvestris). Произрастает почти по всей Европе, до 70° с.ш. В ССС распространена от Кольского полуострова и Белого моря до южных склонов Верхоянского хребта, охотского моря. Охватывая Алтай, заходим в Среднюю Азию. Южная граница в Европейской части РФ проходит от южной части Волыни, на юг Киевской, по Днепропетровской, Саратовской и Куйбышевской областям. Встречается в горной части Крыма и Кавказа.

Дерево первой величины высотой от 20 до 40 м, в зависимости от почвенных и климатических условий. Крона у молодых деревьев коническая, у старых – широкоокруглая или зонтичная. Ствол сосны, растущей в сравнительно сомкнутых насаждениях, стройный, прямой, ровный, высоко очищенный от сучьев. В изреженных древостоях или на просторе дерево менее высокое, ствол сбежистый и более суковатый. Хвоя короткая, расположена по 2 хвоинки в пучке. Хвоя ушколинейная, остроконечная. Мужские колоски расположены у основания весеннего побега. Красноватые женские соцветия – шишки помещаются на верхушке весенних побегов.

Цветение происходит в мае-июне. После опыления шишечки увеличиваются и в таком виде перезимовывают. В начале следующего лета совершается оплодотворение. Шишки разрастаются, и к ноябрю созревают семена. От начала цветения до созревания семян проходит 18 месяцев. В марте-июне шишки раскрываются и семена выпадают.

Сосна плодоносит на свободе в возрасте 10-15 лет, а в насаждении – после 40 лет. В семенные годы с 1 га соснового леса собирают до 6 кг семян при средней массе 1000 шт. семян – 5,5 г. Всходы появляются через 2-3 недели после посева. До 30 лет на богатых почвах сосна обыкновенная растет быстро, образуя в год побег 80-100 см. К 50 годам прирост снижается. К 100 годам высота дерева достигает 30-35 м, а запас древостоя – 600 м³ и > на 1 га.

Кора деревьев С.об. борозчатая, темнобурого цвета. У старых деревьев кора приобретает плитчатый вид с глубокими продольными и поперечными трещинами. На свежих песчаных почвах у сосны развиваются стержневые и боковые корни. На болотах и бедных ма-

ломощных почвах преобладают поверхностные корни. Порода светлюбивая, холодостойкая. Продолжительность жизни 300-500 лет. В северных районах встречается в возрасте 600 лет.

Сосна обыкновенная – ядровая порода, имеет древесину со смоляными ходами. Заболонь ее желтовато - бурого цвета, ядро мало отличается по цвету от заболони, но после рубки заметно темнеет. Древесина в поперечном разрезе имеет ярко выраженные годовичные кольца.

Поздняя часть годовичного кольца резко отграничена от ранней. Древесина сосны обыкновенной прочная, долговечная, имеет высокие физико-механические свойства. Качество ее зависит от климатических и почвенных условий местопроизрастания.

У кондовой сосны, растущей на сухих местах, древесина с узкой заболонью, мелко-слоистая, плотная, смолянистая с сильно развитым ядром.

У мяндовой, выросшей на богатых влажных почвах, древесина крупнослойная, рыхлая, с более узким ядром, следовательно, с худшими механическими свойствами. Древесина С. об. относительно хорошо сушится. Благодаря своим механическим свойствам (легкости обработки режущими инструментами и малой объемной плотности) С.об. является основной древесной породой в жилищном строительстве, судо-и вагоностроении, столярном и мебельном и др. производствах. Древесина ее служит основным сырьем при заготовке шпал, столбов для воздушных линий связи и электропередач, применяют ее в каменноугольной и горнорудной (рудничная стойка) и нефтяной (вышки) промышленности. В последнее время ее стали использовать для производства фанеры и в качестве сырья для получения целлюлозы, кормовых дрожжей. Из сосны добывают живицу, хвою используют для получения биологически активных веществ, хвойно-витаминной муки.

Сосна кедровая, сибирская (Pinus sibirica). В естественном виде произрастает по всей Сибири. На западе доходит до верховья р. Вычегоды. Северная граница идет через Северный Урал, нижнее течение рек Оби и Енисея до верховья Алдана, здесь поворачивает на юго-запад и через Забайкалье уходит в Северную Монголию. Южная граница проходит от р. Вычегды через юго-восток Урала и от Алтая спускается до 48° с.ш. Широко распространена на Урале.

Дерево высотой до 35 м при d до 1,8 м лишь под влиянием неблагоприятных условий роста приобретает вид чахлого невысокого деревца (на моховых болотах) или стелющегося кустарника (в горах). Ветви, собранные в сближенные мутовки, приподняты и образуют густую крону: у молодых деревьев заостренно-коническую, у взрослых, выросших на свободе деревьев – яйцевидную. Хвоя расположена по 5 хвоинок в пучке. Молодые побеги толстые, покрыты рыжими волосками. У молодых деревьев кора гладкая, блестящая, у старых с чешуйчатой коркой, отделяющейся тонкими пластинками.

Цветение начинается с 25 лет при свободном стоянии и с 50 лет в лесу. Цветет в июне. Мужские колоски красного цвета, женские шишечки фиолетовые, сидят на ножках, на вершинах побегов по 2-4 шт. Развиваются на одном дереве, но на разных побегах (однодомна). Созревание шишек на второй год после цветения, в сентябре-октябре. Зрелые шишки яйцевидные длиной до 13 см, опадают осенью вместе с семенами. В одной шишке в среднем 100 семян. Масса 1000 семян – 250 г.

Плодоношение повторяется через 5-6 лет. Корни сильно разветвленные. Сильно развит стержневой корень на богатых и мощных почвах. На заболоченных и каменистых почвах развивается поверхностная корневая система. К теплу малотребовательна, светлюбие среднее, более теневынослива, чем с.об. Сосна сибирская растет медленно. Рост не прекращается до 400 лет и более.

Древесина ядровая со смоляными ходами, приятным запахом. Широкая розовато-белая заболонь нередко отграничена от буровато-розового ядра. Годовичные слои хорошо заметны на всех разрезах, переход от ранней зоны к поздней постепенный, растушеванный.

Древесина легкая, мягкая, хорошо обрабатывается (колется и строгается), отлично полируется. Устойчива против гниения. Древесина обладает прекрасными резонансными свойствами.

Благодаря однородности строения и малой разнице между ранней и поздней зонами годовичных слоев древесина С.сиб. легко и гладко режется в разных направлениях, что делает

ее пригодной для производства карандашей. Кроме того, вследствие красивого внешнего вида (цвета и текстуры) и легкой обрабатываемости, она применяется в столярно-мебельном производстве. Из древесины С. сиб. можно заготавливать рудничную стойку, шпалы, столбы связи. Благодаря прекрасным резонансным свойствам используется для изготовления высококлассных музыкальных инструментов. Из живицы, кроме канифоли и скипидара, получают ценные бальзамы и иммерсионное масло. Орешки имеют пищевое значение в сыром виде и для приготовления сливок высокой калорийности. Жмых - ценный корм для скота.

Род Ель (Picea). Род ель широко распространен в СССР. Представляет собой вечнозеленые деревья с многолетней одиночной спирально расположенной хвоей, однодомные, раздельнополые, ветроопыляемые. Шишки созревают осенью, в год цветения, при созревании раскрываются. Хвоя одиночная, многолетняя, сидит на подушечках. Семена крылатые. Древесина со смоляными ходами, без ядра, малосмолистая, легкая, желтовато-белого цвета. Годичные слои хорошо выделяются. Род объединяет около 50 видов. Наиболее распространены в нашей стране является Е. евр., Е. сиб., Е. саянская, Е. тяньшанская и др.

Ель европейская или обыкновенная (P. abies). Произрастает в Альпах, Карпатах, на Скандинавском полуострове. В СССР на севере доходит до лесотундры, на востоке-до Урала, на юге-до северной границы центрально-черноземной зоны, местами встречается в Сибири.

Дерево первой величины (20-50 м) с крупным прямым стволом. Крона пирамидальная с горизонтально отстоящими или слабо поникающими ветвями.

Хвоя длиной до 1-3 см, четырехгранная или сплюснутая, держится на дереве 5-7 лет. Цветет в мае-июне. На открытых местах цветет с 15 лет, в насаждениях – с 30. Мужские колоски красноватые, женские шишечки ярко-красные, при созревании буреет. Шишки созревают в течение одного вегетационного периода. Семена созревают в сентябре-октябре, выпадают из раскрытых шишек в январе-апреле. Масса 1000 шт. – 6 г. Семена распространяются ветром. Кора тонкая, в молодости красноватая, затем бурая. Корневая система поверхностная, на боковых корнях образуются якорные корни. Ель обыкновенная чувствительна к влажности почвы и воздуха.

Ель обыкновенная – безъядровая, спелодревесная порода. Древесина белая со слабым желтоватым оттенком. Годичные слои хорошо заметны. Смоляные ходы многочисленные и мелкие. По прочности, плотности и стойкости против гниения древесина прочная. Труднее ели несколько уступает сосне, но достаточно обрабатывается из-за обилия сучков и повышенной их твердости. Однако древесина Ель однородна по строению, малосмолиста, имеет устойчивый белый цвет, длинные волокна.

Древесина при сушке деформируется незначительно, поэтому применяется в мебельном производстве. Используется в строительстве, машиностроении, железнодорожном транспорте, но особенно в целлюлозно-бумажном производстве. Делают музыкальные инструменты. Из коры получают дубильные вещества. Еловые лесоматериалы идут на экспорт.

Ель сибирская (P. obovata). В Сибири, на Урале, в Приамурье, Забайкалье. Дерево высотой 30-50 м. Более мелкие шишки, чем у ели обыкновенной, хвоя короче, семена несколько мельче. Древесина уступает по данным Ели обыкновенной.

Пихта (Abies). К роду пихта относятся вечнозеленые однодомные деревья с коническими кронами, мутовчатым ветвлением и межмутовчатыми побегами. Хвоя плоская, многолетняя, снизу с 2-мя беловатыми полосками. Женские шишечки одиночные, прямостоячие, располагаются у основания новых побегов.

Пихта сибирская (Abies sibirica). Крупное дерево высотой до 35 м. Крона узкоконическая, заостренная. Кора гладкая, тонкая, темно-серая со вздутыми желваками, наполненными душистой смолой (бальзамом). Цветет в мае. Шишки длиной 7-9 см. Средняя масса 1000 семян – 10,5 г. Шишки рассыпаются в сентябре-октябре. Корневая система стержневая.

Очень теневынослива, зимостойка, к почве требовательна. Растет в начале медленно, а затем рост ее усиливается и не прекращается до старости. Доживает до 200-250 лет. Пихта – безъядровая порода со спелой древесиной белого цвета с желтоватым оттенком. По внешнему виду напоминает древесину ели, но отличается отсутствием смоляных ходов. Годичные кольца хорошо заметны.

Древесина Пихты малопрочная, легкая, уступает древесине ели. Применяется для тех же целей, что и ель.

Добывают бальзам, используемый для склеивания стекол в оптической промышленности.

Лиственница (*Larix*). Род однодомных листопадных деревьев. Деревья с неправильно мутовчатым ветвлением и мягкой хвоей, сидящей пучками на укороченных и поодиночке на удлиненных побегах. Мужские колоски шаровидно-яйцевидные, желтоватые женские шишечки появляются одновременно с мужскими и округлены у основания хвоей. Цветет в апреле-мае. Шишки небольшие, созревают осенью того же года. Светолюбивы, быстро растут.

Лиственница сибирская (*L. sibirica*). Дерево высотой 30-45 м. Крона яйцевидно-конусовидная. Цветет на свободе в 12-15 лет, в насаждении с 20-50 лет. Урожай через 3-5 лет. Масса 1000 семян – 6-10 г. Кора толстая. Корневая система мощная. Доживает до 600 лет, иногда до 900 лет.

Лиственница сибирская – порода ядровая со смоляными ходами. Заболонь узкая, белого цвета с легким буроватым оттенком, ядро красновато-бурое, резко отличается от заболони. Годичные слои хорошо видны. Древесина с красивой текстурой, прочная, упругая, противостоят гниению, обладает высокими физико-механическими свойствами (I место среди хвойных), по плотности и прочности – на 30% превосходит Сосну обыкновенную. Недостаток – большая объемная плотность. Используется в строительстве: сваи, столбы, шпалы, вагоностроение, паркет (олимпийский комплекс). Лесоводственная роль подлеска и его произрастание зависят от географических условий, а в пределах географической зоны — от типов леса. В северных чистых по составу хвойных лесах, произрастающих на песчаной почве, распространены ракитник и можжевельник. В сосняках смешанных растут лещина, шиповник, черемуха, бересклет бородавчатый и др.

Большое разнообразие подлесочных пород наблюдается в сложных дубравах. Здесь встречаются лещина, клен татарский, жимолость, боярышник, терн, бузина черная, бересклет, свидна. Под пологом горных высокопродуктивных букняков в качестве характерного подлеска появляются азалия понтийская, рододендрон, лавровишня, падуб и др.

Подлесочные породы выполняют почвоулучшающую роль, особенно в чистых низкополнотных насаждениях, где они, кроме того, препятствуют разрастанию злаковой растительности. После вырубки леса оставшийся подлесок положительно влияет на появление всходов. Подлесочные породы выполняют роль убежища для многих полезных птиц и зверей, а плоды служат им пищей.

При помощи подлесочных пород создаются разнообразные конструкции полезащитных и придорожных лесных полос. В степных и лесостепных районах сохранение или разведение подлеска на склонах предохраняет почву от ветровой и водной эрозии, удерживает почвенные частицы от выдувания ветром и смягчает поверхностный сток воды во время дождей и таяния снега.

Подлесок из орешника, жимолости, бузины оберегает дуб в молодом возрасте, не дает сорной растительности задушить молодые деревца, защищает их от заморозков и солнцепека, способствуя очищению молодых деревьев от нижних сучьев и ускоряя их рост в высоту. Бересклет бородавчатый является ценным гуттоносным кустарником. Лещина, кизил, боярышник, лавровишня — таннидоносы. Лещина, рябина и многие другие подлесочные породы дают много плодов, используемых в пищевой промышленности.

Не всегда подлесок имеет положительное значение. Если он сильно разрастается, он становится вредным для роста самосева и подроста. Поэтому, регулируя состав, численность и густоту подлеска, можно уменьшить его отрицательное влияние. Кроме того, подлесок часто создает условия для возникновения лесных низовых и верховых пожаров, затрудняет их ту-

шение, усложняет отвод лесосек. Он затрудняет уход за лесом, а также лесозаготовительные работы.

Подгон выполняет основную роль по улучшению условий роста главных древесных пород в высоту, помогает деревьям очищаться от сучьев, принимает участие в формировании полнодревесных, высококачественных стволов. Особенно нуждается в подгоне дуб. Сообразуясь с географическими условиями и типами леса, можно регулировать численность и размеры подгона и тем самым обеспечивать хороший темп роста главных пород.

Раздел 2. Систематические положения. Морфологические признаки древесных растений. Строение семян, цветков, плодов, соцветий.

Тема 2.1. Основы систематики древесных растений. Классификационные единицы систематики: отдел – класс – подкласс – надпорядок – порядок – подпорядок – семейство – подсемейство – триба – род – подрод – секция – вид. Отдел голосеменные растения. Общая характеристика отдела, характеристика основных классов, семейств.

Систематика растений, раздел [систематики](#). Систематика растений имеет длинную историю — от первых попыток классификации, основанной на немногих, легко бросающихся в глаза внешних признаках, не связанных между собой внутренним единством и общностью происхождения, до современных систем, базирующихся на огромном числе фактов и учёте истинно родственных (гомологических) связей.

Ещё [Теофраст](#) делил растения на 4 группы — деревья, кустарники, полукустарники, или кустарнички («фриганон»), и травы. В дальнейшем, до эпохи **Возрождения**, интерес представляют лишь наблюдения Альберта фон Больштедта ([Альберта Великого](#)), впервые отметившего различия между однодольными и двудольными растениями. В эпоху Возрождения итальянец Андреа Чезальпино опубликовал (1583) первую искусственную классификацию растений, основанную главным образом на строении «органов воспроизведения» — плодов и семян. Кроме основных групп, принятых им под влиянием Теофраста (деревья и кустарники, полукустарники и травы), он выделил также группу бессеменных растений — папоротники, мхи, грибы и водоросли. **В конце 16 в. К.** [Баугин](#) разграничил категории рода и вида и наметил основы биномиальной (бинарной) номенклатуры. **В 1693** английский естествоиспытатель Дж. [Рей](#) установил понятие о виде, а в 1700 французский ботаник Турнефор — о роде. Третью основную таксономическую категорию — семейство определил ещё в 1689 французский ботаник П. Маньоль. Система Турнефора, основанная на строении венчика (класс губоцветных, класс четырёхлепестных и т. п.), получила широкое распространение благодаря её простоте. Более сложной, но более естественной была система Рея (1686—1704), в которую он ввёл название двудольные (Dicotyledones) и однодольные (Monocotyledones); эти 2 группы он расчленил на классы по типу плода, а классы — по признакам строения листа и цветка.

Венцом периода искусственных систем была система К. [Линнея](#) (1735). В основу классификации Линней положил число тычинок, способы их срастания и распределение однополых цветков, разделив все семенные растения на 23 класса, а к 24-му классу (Сруптогамия) отнёс водоросли, грибы, мхи и папоротники. Вследствие крайней искусственности классификации Линнея в один и тот же класс попадали самые различные роды, а роды бесспорно естественных семейств (например, злаки) нередко оказывались в разных классах. Несмотря на это, система Линнея была практически очень удобна и оказалась доступной не только специалистам, но и любителям ботаники, т. к. давала возможность быстро определять растения. Линней усовершенствовал и утвердил в ботанике биномиальную (бинарную) номенклатуру. Поэтому, согласно Международному кодексу ботанической номенклатуры, дей-

ствительные (валидные) названия родов и видов большинства групп ныне живущих растений ведут начало с 1753, когда вышло первое издание «Видов растений» Линнея.

Поворотным пунктом к естественному методу в систематике растений был выход книги французского учёного **М. Адансона** «Семейства растений» (1763—64). Он считал необходимым использовать для классификации растений максимальное количество разных признаков, придавая всем признакам одинаковое значение. Ещё большее значение для развития систематики растений имела система (1789) французского ботаника **А. Л. Жюсьё**. Он разделил растения на 15 классов, в пределах которых различал 100 «естественных порядков» (*ordines iiatuales*); Жюсьё дал им названия и описания, большинство из них сохранилось до сих пор в качестве семейств (*Gramineae*, *Campanulaceae*, *Rosaceae*, *Papaveraceae* и др.). Грибы, водоросли, мхи, папоротники, а также наядовые объединялись им под названием бессемядольных (*Acotyledones*). Семенные растения (без наядовых) он делил на *Monocotyledones* (однодольные) и *Dicotyledones* (двудольные), относя к последним также и хвойные.

В 19 в. наибольшее значение имела система О. П. **Декандоля** (1813, 1819). По Декандолю, растительный мир делится на 2 отдела: сосудистые и клеточные (бессосудистые) растения. К сосудистым отнесены двудольные и однодольные, к ним были отнесены в качестве подкласса *Cryptogamae* (хвощи, папоротники и плауны, а также наядовые). Многие ботаники продолжали разрабатывать систему Декандоля, внося в неё более или менее существенные изменения. Английский ботаник Р. Броун в 1825 установил различие между голосеменными и покрытосеменными (цветковыми).

В том же году была опубликована работа русского учёного **М. А. Максимовича** (1804—73) «О системах растительного царства», в которой излагаются теоретические принципы естественной систематики. В Европе широкое распространение получила система австрийского ботаника С. Эндлихера (1836—40), который все растения делил на 2 царства: *Thallophyta* (слоевцовые растения: водоросли, лишайники и грибы) и *Cormophyta* («побежные», или высшие растения). Это деление вошло во многие последующие системы, хотя в самом делении кормофитов он не пошёл дальше Декандоля: хвойные и гнетовые оставались у него среди двудольных, а саговники — в одной группе с хвощами, папоротниками, плауновыми и лепидо-дендроновыми. В эту же группу включались баланофоровые, раффлезиевые и некоторые др. паразитные двудольные. По системе французского ботаника А. Броньяра (1843) растения делились на криптогамные (все бессеменные) и фанерогамные. Последние делились на однодольные и двудольные (покрытосеменные и голосеменные).

Логическим завершением естественных систем растений была система английских ботаников **Дж. Бенгтама и Дж. Хукера** (1862—83) — значительно улучшенный вариант системы Декандоля. Все «естественные системы» не были естественными в современном смысле слова. Почти все их авторы верили в постоянство видов, а растения объединялись на основании «сродства», под которым понималось лишь сходство, а не родство в эволюционном смысле слова. Зачатки эволюционной, или филогенетической, Систематика растений существовали ещё до переворота, произведённого Ч. **Дарвином** в биологии. Так, русский ботаник П. Ф. Горянинов ещё в 1834 выдвинул идею всеобщей эволюции природы — от простых форм к более совершенным. Развитие современной эволюционной Систематика растений началось лишь после выхода в свет «Происхождения видов» Ч. Дарвина (1859). Одной из первых систем, созданных под влиянием теории Дарвина, была система немецкого учёного А. Брауна (1864). В 1875 нем. ботаник А. Эйхлер, также сторонник эволюционного учения, предложил свою систему растительного мира. Он, в отличие от Брауна, считал раздельнолепестные более примитивными, чем сростнолепестные.

Дальнейшее развитие системы Эйхлера — система нем. ботаника А. Энглера, положенная им в основу многотомного сочинения «Естественные семейства растений» (1887—1909). Эта система была разработана до родов и секций и получила почти мировое распространение. Однако принципы её построения не отличались существенно от принципов системы Эйхлера. Кроме того, выдвинутое Энглером предположение о независимом («полифилитическом») происхождении покрытосеменных от разных групп вымерших голосеменных не подтвердилось. Система Энглера была, в свою очередь, видоизменена и значительно усовершенствована австрийским ботаником Р. Веттштейном (1901). Однодольные были поставлены после двудольных и самые примитивные представители однодольных — частуховые,

сусаковые, лилейные и близкие им семейства выводились от «многоплодниковых» (Polycarpicae). Однако в этой системе ещё сохранилась искусственная группа Pteridophyta, а казуариновые и другие «однопокровные» (Monochlamydeae) поставлены у основания системы двудольных. Систему Веттштейна несколько видоизменил и дополнил голландский ботаник А. Пулле (1937 и позднее).

Ревизия группы водорослей (Algae) была начата в начале 20 в. Веттштейном и Энглером, а затем продолжена А. Пашером (1914, 1921, 1931) и многими др. исследователями. По современным взглядам, водоросли включают несколько самостоятельных отделов. Реформу другой совершенно искусственной группы папоротникообразных (Pteridophyta) начал ещё в 1889 американский анатом Э. Джефри, затем продолжил английский палеоботаник Д. Скотт и многие др. В результате эта группа была разделена на самостоятельные отделы риниофитов (псилофитовых), псилотовых, плауновидных, хвощевидных и папоротников. Многие ботаники в 20 в. занимались разработкой современной системы мохообразных (Bryophyta). В современной Систематика растений они обычно подразделяются на 3 самостоятельных класса — антоцератовые, печёночные мхи и настоящие, или листостебельные, мхи.

В конце 19 в. началась перестройка на эволюционной основе системы цветковых растений. Американский ботаник Ч. Бесси предложил принципиально новую систему, основанную на признании стробилоидной природы цветка и примитивности магнолиевых, каликантовых, анноновых, лютиковых, барбарисовых, лавровых, диллениевых, винтеревых и родственных семейств. Бесси считал, что прогрессивная эволюция осуществляется как через усложнение, так и через упрощение, и подчёркивал, что полимерные структуры цветков предшествуют олигомерным структурам. Он проанализировал черты низшей и высшей организации цветков, вегетативных органов и установил критерии уровня эволюционного развития отдельных групп цветковых растений.

В США идеи Бесси получили дальнейшее развитие в работах Дж. Шефнера (1929, 1934), а позднее А. Кронквиста (1968). Почти одновременно с Бесси и независимо от него перестройку системы цветковых растений предпринял ученик Э. Геккеля немецкий ботаник Х. Халлир. Он создал оригинальную систему (1896 и 1912), основанную на синтезе огромного фактического материала из разных ботанических дисциплин, а также из химии растений. Халлир выдвинул идеи о сближении маковых с лютиковыми, происхождении порядка гвоздичных от барбарисовых, ивовых от флакуртиевых и т. д. В России впервые его идеи были изложены в «Конспективном курсе общей ботаники» К. С. [Мережковского](#) (1910). Вскоре после распространения системы Халлира появились попытки сочетать принципы систем Энглера и Халлира; к числу их относится, например, система Н. И. [Кузнецова](#) (1914). Значительно дальше своих предшественников пошёл Х. Я. [Гоби](#), который в отличие от Бесси и Халлира дал новую систему не только для цветковых растений, но и для всего растительного мира. Гоби дошёл до многих положений филогенетической систематики совершенно самостоятельно и, в частности, правильно понимал значение редукции. В целом система Гоби носила глубоко прогрессивный характер.

В СССР развитие филогенетической систематики растений связано прежде всего с работами Б. М. Козо-Полянского, его учеников и последователей. В книге «Введение в филогенетическую систематику высших растений» (1922) он предложил оригинальную, но во многом очень спорную систему высших растений. Большим её достоинством было использование обширного фактического материала по сравнительной морфологии, недостатком — односторонняя и часто очень субъективная интерпретация этих данных.

Широкую известность приобрела система английского ботаника Дж. Хатчинсона (1926 и 1934), которая основана почти исключительно на изучении внешней морфологии. Главный недостаток системы — деление покрытосеменных на два «отдела» — Lignosae и Herbaceae. К первой группе он относит все «в основном» древесные группы, а ко второй — все «в основном» травянистые группы.

В дальнейшем появился ряд новых систем сов. ботаников, построенных на признании монофилетического происхождения цветковых растений.

Эволюционная систематика растений приобретает всё более синтетический характер, т. е. характеризуется максимальным использованием данных сравнительной и эволюционной

морфологии (включая сравнительную эмбриологию, палинологию и кариологию), а также сравнительные фитохимии, серологии и пр. Успешному развитию эволюционной систематики в сильной степени способствует развитие современной теории эволюции, а также развитие самой теории систематики. Некоторые из современных систем, особенно системы Тахтаджяна, Кронквиста и Далъгрена, различаются между собой гораздо меньше, чем, например, системы Бесси и Халлира. Это объясняется как взаимным влиянием и определённой конвергенцией этих систем, так и значительно возросшей объективностью методов эволюционной систематики.

Несмотря на все достижения современной систематики растений, разработка системы для всего растительного мира ещё далека от завершения. Развитию систематики растений способствовало составление «флор» и определителей как целых стран (например, «Флора СССР») или даже материков («Флора Европы»), так и отдельных областей, сопровождающееся пересмотром систематического состава данной региональной флоры и монографическим изучением отдельных, наиболее интересных и важных таксонов. В результате появилось множество исследований, посвященных родам, под родам, секциям и отдельным видам.

Международная ботаническая номенклатура таксонов (1980)

Отдел - divisio
Подотдел - subdivisio
Класс - classis
Подкласс - subclassis
Порядок - ordo
Подпорядок - subordo
Семейство - familia
Подсемейство - subfamilia
Колено или триба - tribus
Подколено - subtribus
Род - genus
Подрод - subgenus
Секция - sectio
Подсекция - subsectio
Видовой ряд - series
Подряд - subseries
Вид - species

Отдел Голосеменные Pinophyta или Gymnospermae

С каменноугольного периода. Всего 6 классов голосеменных; сохранилось 4:

Саговниковые – 1с-во
Гинговые
Гнетовые
Хвойные

Отдел голосеменные растения. Общая характеристика отдела, характеристика основных классов, семейств. – 2 часа (Лекция с презентацией 2ч)

Голосеменные – эволюционные предшественники покрытосеменных и ведут свое начало с каменноугольного периода от одной из боковых разнospоровых ветвей папоротниковидных растений.

Всего известно 6 классов голосеменных, из которых до настоящего времени сохранилось 4: саговниковые, гинкговые, гнетовые и хвойные. Все это древесные растения, роль классов которых в образовании древесной растительности далеко неравнозначна. Так, гинкговые и саговниковые – классы реликтовые и, по существу, вымирающие. Гнетовые также имеют сравнительно ограниченное распространение, а вот хвойные захватили обширные

пространства, дали много родов и видов, в том числе важнейших образователей лесов земного шара. Таксономически голосеменных насчитывают всего около 800 видов, из которых на долю хвойных приходится свыше 560.

Голосеменные – преимущественно деревья, в отдельных случаях превышающие 100 м высоты (секвойя вечнозеленая), реже кустарники (виды эфедры и можжевельника), стланцы (сосна кедровая стланиковая), иногда эпифиты (некоторые виды саговника) или даже древовидные лианы (ряд представителей гнетовых). Листья у них чаще игловидные (виды пихты, ели, сосны, кедра и др.), но могут быть очень мелкими чешуевидными (виды кипариса и кипарисовика) или очень крупными – до 6-8 м длиной, как у вельвичии удивительной. Обычно листья цельные, однако бывают и лопастными или перисто-раздельными, как у саговниковых.

Голосеменные – растения одно-, дву- или многодомные. Их микростробилы (мужские генеративные побеги) могут быть очень мелкими, как у араукарии. Еще более варьируются по размерам макростробилы (женские генеративные побеги): от 0,5 см у сосны обыкновенной до 1 м у видов саговника. Семязачатки (семяпочки) голосеменных могут образовываться на семенных чешуйках макростробилов или на концах стеблей. Семена не заключены в плод, а содержатся в шишках или шишкоягодах. В семени всегда имеется питательная ткань – эндосперм, образующийся до оплодотворения (простое оплодотворение). При прорастании семени подсемядольное колено зародыша вытягивается и выносит на поверхность почвы от 2 до 18 (у представителей разных родов) семядолей, выполняющих фотосинтезирующие функции листьев до их развития из зародышевой почки.

Классы саговниковые (Cycadopsida), гинкговые (Ginkgoopsida) и гнетовые (Gnetopsida)

Класс саговниковые (Cycadopsida) содержит одно семейство – саговниковые (Cycadaceae), включающие до 130 видов. Это тропические вечнозеленые невысокие деревья розеточного типа, иногда кустообразные или эпифиты. Обычно они внешне напоминают древовидные папоротники или пальмы. Листья у них крупные, перисто-раздельные, жесткие. Стробилы на концах ветвей, семена красные или оранжевые, с сочным покровом, съедобные. Из сердцевины ствола, коры и эндосперма добывают крахмал – саго. Поэтому саговники часто называют «саговой пальмой». Саговники декоративны и ценятся в озеленении. Некоторые из них (саговник поникающий – *Cycas revolute*) культивируют на Черноморском побережье Кавказа.

Класс гинкговые (Ginkgoopsida) представлен всего одним видом – гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba*) семейства гинкговые (*Ginkgoaceae*). Листопадное дерево первой величины, естественно растущее в Китае. Ствол прямой, кора темно-коричневая, листья очередные, веерообразные с выемкой на конце и дихотомическим жилкованием. Растение двудомное. Стробилы на укороченных побегах, макростробилы несут две семяпочки на ножке. Опыление происходит одновременно с облиствением, семена созревают осенью того же года. Внешне семена напоминают желтую сливу, несъедобны, с неприятным запахом.

В СССР гинкго встречается довольно редко, но как оригинальное декоративное дымо- и газоустойчивое дерево заслуживает более широкого применения в озеленении южных и юго-западных районов страны. Размножают гинкго семенами, побеговыми и корневыми черенками.

Класс гнетовые (Gnetopsida) включает 3 семейства, насчитывающих свыше 70 видов.

Семейство **гнетовые (Gnetaceae)** – крупные деревья, мощные древовидные лианы, реже кустарники, обитающие во влажных тропиках. Листья простые, эллиптически-яйцевидные, супротивные. Стебли членистые. Растения двудомные, семена ярко-розовые.

Из прочного волокна гнетума изготавливают снасти, веревки, бумагу. Молодые листья и стробилы идут в пищу.

Семейство **вельвичиевые (Welwitschaceae)** представлено одним видом – вельвичией удивительной (*Welwitschia mirabilis*). Это совершенно уникальное дерево-карлик, высотой не более 0,5 м, но с диаметром ствола свыше 1 м. Вельвичия несет всего 2 листа, которые могут достигать до 1,8 м ширины и более 8 м в длину. Растет в каменистых пустынях юго-западной тропической Африки с годовым количеством осадков около 25 мм. Но вельвичия приспособ-

билась поглощать воду из атмосферы за счет конденсации тумана на поверхности своих огромных листьев.

Семейство эфедровые (Ephedraceae) включает один род – эфедра, или хвойник (Ephedra), и более 40 видов, распространенных в крайне ксероморфных условиях (пустыни, полупустыни, горные местообитания).

Эфедры – низкие, сильноветвистые кустарники, реже древовидного облика, высотой до 6-8 м. Молодые стебли ребристые, зеленые, выполняют функцию фотосинтезирующих органов. Листья редуцированы, опадают или имеют вид чешуек, расположенных в узлах членистых побегов. Растения двудомные или однодомные, стробилы однополые, реже двуполые, образуются по 3-4 в пазухах листьев. Каждый макростробил несет одну семяпочку, окруженную мешочкообразным покровом, который при созревании становится сочным, красным или оранжевым. Поэтому зрелые семена внешне напоминают ягоду, иногда именуемую степной малиной, которую используют для приготовления варенья, а само растение используют в медицине (кузмичева трава).

В СССР насчитывается 19 видов эфедры, распространенных в сухих степях, полупустыне и пустыне, в горах Кавказа, Средней Азии и Западной Сибири (эфедра двуколосковая – *E. distachya*; эфедра хвощовая – *E. equisetina*; эфедра промежуточная – *E. intermedia* и др.).

Класс хвойные (Pinopsida), его система и главные представители

Класс хвойные (Pinopsida) включает два подкласса: вымерший (кордиатида) и широко распространенный в наше время – хвойные.

Хвойных насчитывается более 560 видов; они относятся к 55 родам 7 семейств, объединяемых в 5 порядков.

Хвойные образуют леса на обширных пространствах Северной Евразии и Северной Америки, а также в Южном полушарии, где их лесообразующая роль особенно значительна в Австралии и Южной Америки. В СССР хвойные леса занимают около 75% всей лесопокрытой площади.

Хвойные существуют в разных жизненных формах: среди них есть деревья-гиганты, древовидные стланцы, кустарники. Но преобладают деревья лесного типа первой величины. Проводящая система их состоит преимущественно из трахеид, ветвление моноподиальное, листья игловидные (хвоя), линейные или чешуйчатые, жесткие или мягкие, располагаются одиночно или пучками на укороченных побегах. Преобладают вечнозеленые, но есть и листопадные (лиственница), а также веткопадные (араукариевые, таксодиум, метасеквойя, туя). Одно- двудомные, опыляются ветром; мужские гаметы без жгутиков (спермии). Семена образуются в шишках или шишкоягодах, созревают в год опыления или только во втором-третьем вегетационных сезонах. Всходы с 2-18 семядолями.

Тема 2.2. Отдел покрытосеменные. Общая характеристика отдела, характеристика основных классов, семейств. Строение семян, цветков, плодов и соцветий древесных и кустарниковых растений.

Покрытосеменные, или цветковые, растения представляют собой самый обширный отдел растительного мира. Он включает в себя не менее 240000 видов, относящихся примерно к 13000 родам свыше 390 семейств. По числу видов покрытосеменные значительно превосходят все остальные, вместе взятые группы высших растений.

Как особая ветвь эволюции, покрытосеменные произошли от семенных папоротников около 120 млн. лет назад, в нижнемеловую эпоху. Большинство современных систематиков-эволюционистов (например, Тахтаджян, 1987) считают, что наиболее вероятной прародиной, первичным центром расселения цветковых были горные районы субтропиков Юго-Восточной Азии. В раннем мелу покрытосеменные еще не играли какой-то заметной роли в растительном покрове Земли. Однако в середине мелового периода (примерно 100 млн. лет назад) происходит одна из наиболее глубоких и резких изменений растительного мира суши, и цветковые за сравнительно короткий период геологического времени широко распространяются по земному шару, достигнув Арктики и Антарктики.

В современную геологическую эпоху цветковые растения произрастают во всех климатических зонах и в самых разных экологических условиях – от тропических лесов до тундр, от болот до пустынь и от морских побережий до высокогорий. Они составляют ос-

новную массу растительного вещества биосферы и являются самой важной для человека группой растений.

Одним из основных условий столь бурного распространения цветковых явилась их высокая эволюционная пластичность, проявившаяся необычайном разнообразии многочисленных приспособлений к самым различным условиям внешней среды. От голосеменных цветковые отличаются прежде всего тем, что семязатки (семяпочки) у них заключены в более или менее замкнутую полость завязи, образованную одним или несколькими сросшимися плодолистиками. Поэтому цветковые растения чаще называют покрытосеменными. Благодаря тому что семязатки заключены в полость, у покрытосеменных пыльца попадает не непосредственно на миропиле семязатка, а на рыльце.

Наличие рыльца является характернейшей особенностью цветковых растений и фактически главным отличием цветка от стробила голосеменных. Весьма характерны также гаметофты цветковых растений, которые до крайности редуцированы, что позволяет им развиваться более ускоренными темпами, чем развиваются гаметофиты голосеменных. Совершенным стал и процесс оплодотворения: взамен простого, присущего голосеменным, у покрытосеменных происходит оплодотворение двойное, впервые открытое акад. С.Г. Навашиным.

Суть этого сложного биологического процесса состоит в том, что один из двух образующихся в мужском гаметофите спермиев (мужских гамет) сливается с яйцеклеткой (собственно оплодотворение), а другой – с двумя свободными или уже слившимися, так называемыми полярными ядрами женского гаметофита (тройное слияние). В результате слияния одного из спермиев с яйцеклеткой образуется зигота, в результате же тройного слияния – первичное ядро эндосперма, который представляет собой характерную для цветковых растений питательную ткань, служащую для питания развивающегося из зиготы зародыша.

Биологическое значение двойного оплодотворения состоит в том, что эндосперм (вторичный) у покрытосеменных развивается только при условии оплодотворения яйцеклетки. Если же оплодотворения по каким-либо причинам не происходит, то и эндосперм не развивается. Таким образом исключается напрасная трата питательных веществ на образование эндосперма в случае отсутствия его потребителя – зародыша семени, не развивающегося из-за нарушенного оплодотворения. Простое оплодотворение голосеменных в этом отношении менее совершенно, так как при простом оплодотворении эндосперм образуется до оплодотворения независимо от того, формируется ли зародыш или нет.

В результате двойного оплодотворения эндосперм покрытосеменных несет в себе наследственные задатки как материнского, так и отцовского организмов. Весьма вероятно, что именно в этом кроется одна из причин той необычайно высокой приспособленности покрытосеменных к самым различным экологическим условиям, которую они проявили в процессе эволюции. Голосеменные, эндосперм которых имеет задатки только материнской наследственности, таким широким диапазоном приспособительных возможностей не обладают.

В процессе эволюции у цветковых появился и такой новый орган, как околоцветник. Он выполняет целый ряд важных вспомогательных функций: защиту пестика и тычинок от неблагоприятных воздействий внешней среды, привлечение насекомых или птиц – посредников опыления, и др. В частности, быстрому распространению и возникновению множества биологических форм покрытосеменных способствовало появление насекомых-опылителей, период массового развития которых совпал с интенсивным заселением суши растениями этого отдела. Немаловажное значение тут имели и птицы – активные разносчики пыльцы и семян.

В отличие от голосеменных для покрытосеменных растений характерно наличие в ксилеме наряду с трахеидами также сосудов. Значительные различия имеются и в строении флоэмы: ситовидные элементы всех цветковых растений снабжены так называемыми клетками-спутницами, отсутствующими у голосеменных.

Чрезвычайно высокую способность к изменчивости проявили листья покрытосеменных. Они настолько сильно отличаются от игловидных и чешуевидных листьев хвойных, что это послужило основанием подразделять древесные растения на хвойные и лиственные породы.

По сравнению с голосеменными у покрытосеменных появился целый ряд новых жизненных форм (кустарнички и полукустарнички, полукустарники, травы), более широкое раз-

витие получили вегетативное размножение и возобновление, а успешной адаптации к сезонным изменениям климатических условий различных природных зон способствовала выработка многообразных феноритмотипов и фенологических форм, не свойственных голосеменным. В целом же цветковые растения достигли более высокого уровня эволюционного развития, чем голосеменные.

Все покрытосеменные подразделяются на 2 класса: двудольные и однодольные.

Класс Двудольные (Magnoliopsida) характеризуется наличием 2 семядолей у зародыша семени, открытыми проводящими пучками, сохранением в течение всей жизни главного корня, сетчатым жилкованием листьев, пяти-, четырех-, двух- или многочленным типом строения цветка. К этому классу относятся не менее 180000 видов покрытосеменных растений.

Класс Однодольные (Liliopsida) отличается наличием одной семядолей у зародыша, закрытыми а(без камбия) проводящими пучками, ранним отмиранием главного корня и развитием придаточных корней, параллельным или дугонервным жилкованием листьев, трехчленным строением цветка. Имеющиеся среди однодольных древовидные формы вторичного происхождения характеризуются совершенно иным, чем у двудольных, способом утолщения ствола. Однодольные включают в себя около 60000 видов. Большинство систематиков считают, что они произошли от двудольных еще не ранней ступени эволюции, а в дальнейшем оба класса развивались независимо и параллельно.

Из многочисленных филогенетических (естественных) систем покрытосеменных растений, созданных в XVIII-XX вв. как отечественными (П.Ф. Горяников, Н.И. Кузнецов, Н.А. Буш, Б.М. Козо-Полянский, А.А. Гроссгейм, А.Л. Тахтаджян), так и зарубежными (А. Энглер, Х.Халлир, А. Кронквист, Р. Торн, Р. Дальгрэн) ботаниками, наиболее передовой является система, разработанная отечественным ботаником акад. А.Л. Тахтаджяном (1966, 1970, 1987).

Согласно А.Л. Тахтаджяну, класс Двудольные включает в себя 7 подклассов: Magniiliidae, Ranunculidae, Hamamelididae, Caryophyllidae, Dilleniidae, Rosidae, Asteridae. Однодольные подразделяются на 3 подкласса: Alismatidae, Liliidae и Arecidae.

В пределах каждого подкласса его семейства объединены в порядки, порядки – в надпорядки. Двудольные включают в себя 71 порядок, 20 надпорядков, однодольные – 21 порядок, 8 надпорядков. Первые по счету надпорядки охватывают наиболее примитивные порядки, последние – филогенетически более продвинутые.

Среди покрытосеменных древесных и полудревесных растений (без полукустарничков) насчитывается около 100000 видов. Из них свыше 92000 относятся к двудольным. У однодольных древовидные формы (вторичного происхождения) наиболее полно представлены в порядках Пальмы (Arecales) – примерно 3000 видов, Пандановые (Pandanales) – свыше 800 видов и некоторых других.

Морфологически различные круги цветка в формуле принято обозначать начальными буквами их латинских или греческих названий: Р – простой околоцветник, К – чашечка, С – венчик, А – тычинки, G – пестик(и). Число членов цветка указывают цифрой или знаком бесконечности, если их более 10, а при отсутствии членов в данном круге – нулем.

Сращение членов показывают заключением цифры (знака бесконечности) в круглые скобки; расположение частей цветка в несколько кругов – знаком «плюс»; положение завязи в цветке обозначают чертой; при верхней завязи черту проводят под цифрой числа плодолистиков, при верхней завязи черту проводят под цифрой числа плодолистиков, при нижней завязи – над ней, при полунижней – посередине; цветки актиноморфные - * , зигоморфные - , тычиночные - , пестичные - .

Раздел 3. Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. Географическая зональность распространения видов древесных растений. Древесные растения как компонент биогеоценоза.

Тема 3.1. Морфологические признаки древесных растений. Свет как экологический фактор. Тепло как экологический фактор. Вода как экологический фактор. Газо-

устойчивость древесных растений. Экологическое значение эдафических факторов. Экологическое значение орографических факторов, вертикальная зональность.

Под климатом понимают статистический многолетний режим атмосферных условий, характерный для определённых географических районов Земли и подверженный циклическим колебаниям. К климатическим экологическим факторам относят свет, тепло, влагу и воздух.

СВЕТ. Естественным источником света на Земле является солнечная радиация – электромагнитное излучение Солнца.

По реакции на освещённость выделяют 3 основные экологические группы растений: светолюбивые (гелиофиты), теневыносливые (сциофиты) и тенелюбивые. У светолюбивых видов максимальная интенсивность фотосинтеза (световое насыщение) наблюдается при 25-33 % (50%) от полной освещённости, у тенелюбивых – при 10%, а к теневыносливым растениям относятся такие, какие лучше растут и развиваются при достаточно полной освещённости, но могут приспосабливаться и к слабому свету. Светолюбивые виды – растения открытых местообитаний или хорошо освещённых экологических ниш. Большим светолубием отличаются, например лиственница сибирская, сосна обыкновенная, берёза повислая, осина и большинство других видов рода Тополь, белая акация, ясень обыкновенный, можжевельники казацкий и высокий, виды саксаула и джужгуна.

Тенелюбивых растений среди древесных нет, а теневыносливые составляют обширную группу видов, общим экологическим свойством которых является способность выживать при световом минимуме всего в 1 -3 % от полной дневной освещённости (виды тиса, ели, пихты, самшита, бука, липы). У нетеневыносливых видов световой минимум достигает уже 10-15%, а при снижении освещённости ниже этого уровня растения начинают отмирать (виды лиственницы, дуба, ясеня, сосна обыкновенная).

Свет оказывает большое формирующее влияние на древесные растения, энергию их роста, цветение и плодоношение, ход естественного возобновления в лесу, смену древесных пород после рубки. Поэтому различное отношение древесных пород к свету имеет важное значение в жизни леса и в практике лесного хозяйства. В совокупности с комплексной оценкой реакции древесных растений на освещённость в условиях Белоруссии Н.Д. Нестерович и Г.И. Маргайлик (1969) предложили следующие экологическую группировку и шкалу сравнительного светолубия (в порядке его убывания) у хвойных и лиственных видов.

1 Световые породы (т.е. наиболее светолюбивые): сосна обыкновенная, сосна Муррея, сосна Банка, лиственница сибирская, белая акация, ива белая, черёмуха обыкновенная, орех маньчжурский, берёза повислая, осина, ольха серая, берёза пушистая.

2 Относительно световые породы: лжетсуга Мензиса, сосна веймутова, ясень обыкновенный, черёмуха Мака, орех серый, дуб черешчатый, рябина обыкновенная.

3 Промежуточные, или средние, породы: ель колючая, клён ясенелистный, лещина обыкновенная, клён ложноплатановый, ольха чёрная.

4 Относительно теневые породы: пихта одноцветные, вяз голый, вяз гладкий, клён полевой, дуб красный.

5 Теневые породы (т.е. наиболее теневыносливые): пихта сибирская, ель обыкновенная, клён остролистный, граб обыкновенный, липа крупнолистная, липа мелколистная.

Как очень светолюбивым, так и самым теневыносливым древесным растениям для заложения в почках зачаточных генеративных органах для последующего формирования урожая плодов и семян требуется высокая освещённость. Большое влияние на процессы роста и развития растений оказывает различное соотношение дня и ночи (астрономический фотопериодизм), на которое многие виды отвечают определенной реакцией. Такая реакция получила название фотопериодическая, или реакции фотопериодизма растений, естественно распространенные в разных широтах приспособленные к определенному годовому ходу астрономического фотопериода.

Явление фотопериода используют в интродукции древесных растений, в селекции, особенно для достижения раннего вступления растения в половозрелое состояние, для повышения его экологической устойчивости и урожайности.

ТЕПЛО. Является важнейшим экологическим фактором, определяющим жизнь растений, распределение ботанических видов на земной поверхности, формирования типов растительности. Необходимость тепла для растений обусловлена, прежде всего, тем, что процессы роста и развития возможны лишь на известном тепловом фоне, в определённом интервале температур, поскольку всякая физиологическая функция так или иначе сопряжена с потреблением тепловой энергии.

Основную часть теплового баланса на поверхности Земли составляет лучистая энергия Солнца в виде прямой и рассеянной радиации, так как световые лучи сопровождаются тепловыми лучами. Общая теплообеспеченность и тепловой режим в течение года в разных районах земной поверхности различны, но подчинены определённой закономерности: возрастание теплообеспеченности происходит закономерно от полюсов к экватору, в результате чего на земном шаре существует температурная зональность. Различают 4 основных температурных пояса: тропический (приэкваториальный), субтропический, умеренный холодный. На территории РФ доминируют умеренный и холодный термические пояса, тропических областей нет и только Черноморское побережье Кавказа в пределах Краснодарского края (район городов Сочи и Адлер) относят к субтропикам. Термическая зональность наблюдается и в горах, но уже как вертикальная, связанная со снижением теплообеспеченности по мере возрастания высоты над уровнем моря.

Имеются разные варианты классификации древесных растений по теплолюбию. Одна из таких классификаций разработана лесоводом П.С. Погребняком (1968г.) который выделяет 4 экологические группы древесных пород:

очень теплолюбивые – эвкалипты, криптомерия, дуб пробковый, кипарисы, кедры, саксаулы;

теплолюбивые – каштан съедобный, платан восточный, орех грецкий, вяз граболистный;

среднетребовательные к теплу – дуб черешчатый, клен остролистный, бархат амурский, ольха черная;

малотребовательные к теплу – тополь душистый и бальзамический, ольха серая, береза повислая и пушистая, рябина обыкновенная, ель сибирская и обыкновенная, пихта сибирская, сосна обыкновенная, сосны кедровые – сибирская и стланиковая.

В этой классификации П.С. Погребняк учитывал такие показатели теплолюбия, как географическое распространение древесных пород, их минимальные термохоры, сроки начала и окончания вегетации. По классификации Д.Н. Цыганова (1976, 1983) выделено 9 термоморф в зависимости от теплообеспеченности зоны обитания растений. В частности, гекистермы – наименее теплолюбивые растения, распространённые в арктической термической зоне с теплообеспеченностью до 10 ккал/см² в год. Микротермы (малотребовательные к теплу растения) – обитатели бореальной зоны, теплообеспеченность которой составляет 20-30 ккал/см² в год. Мезотермы растут в средиземноморской и частично к прилегающей к ней неморальной зонах с теплообеспеченностью в 40-60 ккал/см² в год. Мегатермы – наиболее теплолюбивые растения, которые обитают в экваториальном и тропическом поясах Земли с теплообеспеченностью от 70 до 80 ккал/см² в год. На территории России в открытом грунте из представителей этой экологической группы можно встретить только некоторые виды на Черноморском побережье Кавказа в Краснодарском крае.

Древесные растения различных экологических групп по-разному реагируют на экстремально высокую или низкую температуру. Устойчивость растений к очень высокой температуре воздуха и почвы понимают как их жаростойкость (жароустойчивость).

В зависимости от **температурных условий** зимы в поясе естественного распространения растений Д.Н. Цыганов (1976, 1983) подразделяет их на 8 экологических групп – криоморф (от греческого слова kryos – холод).

Таблица 1

Криоморфы растений и термические условия зимы в поясе их естественного обитания

Криоморфа	Зима в поясе обитания растений	Средняя температура
-----------	--------------------------------	---------------------

		воздуха самого холодного месяца, °С
Гиперкриоморфы	Очень суровая	Ниже -32
Перкриоморфы	Суровая	От -24 до -32
Криофиты	Довольно суровая	От -16 до -24
Субкриофиты	Умеренная	От -8 до -16
Гемикриофиты	Мягкая	От 0 до -8
Акриофиты	Тёплая	От 0 до +8
Субтермофиты	Очень тёплая	От +8 до +16
Термофиты	Невыраженная	Выше +16

На территории России естественно растут древесные растения от гиперкриофитов до акриофитов, причём последние распространены только на Черноморском побережье Краснодарского края (тис ягодный, виноград лесной, инжир, мушмула и другие). На европейской части страны распространены субкриофиты и гемикриофиты, на азиатской преобладают перкриофиты, криофиты и гиперкриофиты.

Устойчивость растений к поражающему воздействию низкой температуры с образованием кристалликов льда понимают как морозостойкость, или морозоустойчивость, а без образования льда – как холодостойкость, или холодоустойчивость.

Морозоустойчивость древесных растений - экологическое свойство, обусловленное наличием у растения целого ряда защитных структур и процессов, существенно ослабляющих поражающее воздействие отрицательной температуры воздуха и почвы. К ним, в частности, относятся защитные покровы (толстая кора, присутствие волосков на побегах и почках, смолистый и восковой налёт), препятствующие зимнему промерзанию и иссушению растений, способность переносить в определённой мере обезвоживание плазмы, интенсивное накопление к зиме сахаров и других защитных средств, повышение концентрации клеточного сока, сбрасывание на зиму листьев и вступление в состояние глубокого покоя. В глубокий, или органический, покой они вступают осенью и постепенно выходят из него под воздействием пониженной температуры в течение зимы.

Глубокий покой сменяется вынужденным, когда почки уже оказываются способными к росту, но в природных условиях не обнаруживают его главными образом из-за недостатка тепла.

Все древесные растения в молодом возрасте (на ювенильном, виргинильном этапах) менее морозостойки, чем в зрелом возрасте.

При переохлаждении наружных частей ствола во время резких понижений температуры зимой у многих древесных пород (дуба, бука, клёна, ясеня) могут происходить продольный разрыв поверхности ствола и образование морозобойных трещин, что ослабляет дерево и портит качество древесины.

По показателям морозоустойчивости А.И. Колесников (1974) выделяет следующие 5 групп в зависимости от минимальной температуры, которую растения способны выдерживать в природной обстановке (°С):

Вполне морозостойкие (-35,-50 и ниже);

Морозостойкие (-25,-35);

Умеренно морозостойкие (-15,-25);

Неморозостойкие (-10,-15);

Наименее морозостойкие (кратковременно не ниже -10).

При оценке устойчивости древесных растений к низкой температуре при их осенне-зимнем покое часто пользуются показателями зимостойкости. Зимостойкость – понятие более широкое, чем морозоустойчивость. Оно включает в себя оценки повреждаемости низкой температурой различных органов растений с учётом всего комплекса неблагоприятных для растений термических условий зимы, а также конца осени и начала весны, когда растения ещё находятся в состоянии покоя.

Повреждаемость растений морозами оценивают по 5-бальной шкале С.Я.Соколова (1951): 1 – растение не имеет признаков повреждения отрицательной температурой (вполне

зимостойко); 2 – у растения отмерзают концы побегов; 3 – отмерзают крупные ветви; 4 – отмерзает вся надземная часть, но растение возобновляется порослью от пня; 5 – растение не зимует, т.е. вымерзает с корнем.

По-разному относятся древесные растения к поздневесенним, ночным летним и раннеосенним заморозкам. Способность растений переносить эти заморозки без повреждений получила название заморозкоустойчивости.

Весенние заморозки очень часто повреждают цветки абрикоса, сливы, вишни, яблони, груши.

Летне-осенние заморозки могут повреждать ассимилирующие листья, цветки Летне-осеннего цветения (например, у клюквы, вереска), формирующиеся и ещё не созревшие плоды.

Таким образом, даже в пределах своих естественных ареалов древесные растения периодически могут серьёзно повреждаться отрицательной температурой, особенно в районах, прилегающих к северной или северо-восточной, а в горах – к верхней границе ареалов.

ВОДА – важнейший экологический фактор жизни и распространения растений на нашей планете. Для жизни растений участие воды необходимо в качестве растворителя и метаболита. Вода – обязательный компонент реакции фотосинтеза, минеральные соли поступают в растение из почвы только в виде водных растворов. Вода составляет большую часть массы растения. Протоплазма содержит в среднем 85-90 % воды и осуществляет свою жизнедеятельность только в насыщенном водой состоянии. Если же протоплазма высыхает, то она гибнет или, в лучшем случае, переходит в состояние анабиоза. Особенно богаты водой сочные плоды (85-95% сырой массы), мягкие листья (80-90%), корни (70-95%). Около 50 % воды содержит сырая древесина.

Вода является могучим фактором климатообразования (регулирует температуру атмосферы, определяет её влажность и в целом – континентальность климата), а для водных растений-гигрофитов составляет непосредственную среду их обитания.

Естественными источниками воды, потребляемой наземными растениями, служат атмосферные осадки (дождь, снег, туман, изморозь) и грунтовые воды. На распределение атмосферных осадков очень большое влияние оказывают близость океанов и морей, циркуляция атмосферы и горный рельеф.

Области, где растения испытывают недостаток влаги в течение всего вегетационного периода (пустыни, полупустыни, степи), относят к аридным (сухим, засушливым). Области, в которых растения достаточно обеспечены влагой, называют гумидными (влажными). Иногда выделяют переходные – семиаридные (полуаридные) местообитания.

Вода влияет на наземные растения главным образом через почву, но для них большое значение имеет и влажность воздуха. Для жизнедеятельности большинства древесных пород наиболее благоприятна относительная влажность от 80 % и более.

Гигрофиты – растения влажных местообитаний, у которых корни и корневища находятся в воде или в избыточно влажной почве (берега океанов и морей, озёр и рек, сырые луга и леса). Отличаются невысоким осмотическим давлением в клетках, интенсивной транспирацией, крупными листовыми пластинками, поверхностной корневой системой, иногда дополняемой воздушными корнями. К древесным гигрофитам относятся ольха черная и бородастая, многие виды ивы. Широко распространены гигрофиты в тропических дождевых и мангровых лесах.

Ксерофиты – растения, способные произрастать в условиях постоянного или сезонного дефицита влаги. Они обладают рядом морфологических, анатомических и физиологических свойств, обеспечивающих получение воды из почвы и атмосферы и её крайне экономное расходование. У разных видов древесных растений-ксерофитов к таким приспособлениям относятся высокое (до 8106 кПа) осмотическое давление в клетках, сильно разветвлённая корневая система, иногда проникающая в глубину более чем на 10 м (саксаул), уменьшение листовой пластинки или полная редукция листьев (саксаул, джужгун, эфедра, дрок безлистный), а также свёртывание листьев во время засухи (каркас), утолщение наружных стенок эпидермиса листа, густое опушение листьев (лох узколистный) или восковой налёт на них, особое строение устьиц, обеспечивающее их плотное смыкание в

период засухи, наличие водонакапливающей и водоудерживающей ткани в стеблях и листьях, которые благодаря этому становятся сочными (растения-суккуленты, например кактусы, древовидные и травянистые солянки), особый сезонный ритм растений, когда они вегетируют во влагообеспеченные периоды и впадают в покой – в засушливые.

Мезофиты – растения среднеувлажнённых местообитаний. При краткосрочном недостатке влаги их листья способны увядать, что снижает интенсивность транспирации и позволяет растениям переносить временный дефицит воды. При продолжительном недостатке её у древесных мезофитов может происходить вынужденный летний листопад. К мезофитам относятся многие древесные породы наших лесов (кедровые сосны, ель, пихта, осина, бук и другие).

Обобщение содержащихся в литературе данных позволяет выделить 9 экологических групп по отношению к воде (в порядке возрастания требовательности к условиям увлажнения).

1 Ультраксерофиты. Виды джугуна, саксаула, солянки, дуб пушистый.

2 Ксерофиты. Можжевельник казацкий и красный, айлант, белая акация, гледичия, груша иволистная, миндаль обыкновенный, песчаная акация, тамариск, толокнянка.

3 Ксеромезофиты. Кедровый стланик, сосна крымская, абрикос маньчжурский, вяз мелколистный, кизил мужской, роза колючейшая.

4 Мезоксерофиты. Лиственница Каяндера, абрикос обыкновенный, брусника, айва обыкновенная, вяз гладкий, клён полевой, лох узколистный.

5 Мезофиты. Ели аянская и европейская, пихта сибирская, берёза даурская, бук лесной, дуб черешчатый, ива ломкая, клён остролистный, рябина обыкновенная, яблоня лесная.

6 Мезогигрофиты. Берёза пушистая, ива пятичипчиковая, смородина чёрная, тополь лавролистный, ясень обыкновенный и пушистый.

7 Гигромезофиты. Виноград амурский, диморфант, ива белая, маакия амурская, облепиха, орех маньчжурский, самшит, черёмуха обыкновенная, черника.

8 Гигрофиты. Лапина кавказская, ольха пушистая и чёрная, тополи белый, душистый, корейский и чёрный.

9. Ксерофиты-гигрофиты. К этой группе относятся, согласно С.Я. Соколову (Ареалы деревьев..., 1977), сосны обыкновенная и горная, характеризующиеся очень широкой экологической амплитудой по отношению к воде.

Растения, обитающие на сфагновых болотах, относят к оксилофитам.

ВОЗДУХ как экологический фактор следует рассматривать с точки зрения **газового состава** и движения (циркуляции атмосферы).

Газовый состав воздуха имеет исключительное значение для жизни растений: углекислый газ необходим для фотосинтеза, а кислород – для дыхания. За год растительный покров Земли усваивает из атмосферы и гидросферы около 1/50 общего количества этого газа.

Для дыхания растений кислорода в атмосфере достаточно. Но в почве содержание его снижается, а на сфагновых болотах корни растений уже испытывают недостаток кислорода. Газообразный азот высшими растениями не усваивается и в целом для них безразличен, за исключением видов, живущих в симбиозе с азотофиксирующими бактериями (растения семейств Бобовые, Мимозовые, Цезальпиновые, Лоховые, виды ольхи).

В воздушных бассейнах крупных промышленных центров может содержаться большое количество промышленных выбросов – сажи, сернистого ангидрида, соединений фтора, аммиака и другие, а вдоль автострад воздух загрязнён выхлопными газами. Такое промышленное загрязнение окружающей среды весьма опасно для растений, так как накапливающиеся в атмосфере токсические вещества являются новым и притом недавно существующим экологическим фактором, к которому растения ещё не успели выработать необходимых приспособительных свойств (адаптаций). Тем не менее, различные виды древесных растений по-разному реагируют на загазованность и задымлённость воздушного бассейна.

Одни из них сравнительно дымо- и газостойкие (ель колючая, особенно серебристой формы, туя западная, лиственницы сибирская и Гмелина, клён татарский, сирень венгерская,

различные виды липы, вяза, тополя), другие же очень чувствительны к загрязнению атмосферы, из-за чего сильно страдают и даже гибнут, - это негастойкие растения (виды пихты, ели европейская и сибирская, сосны обыкновенная и веймутова, берёза повислая, ясень обыкновенный). Для озеленения промышленных городов, посадок в пригородных зонах и вдоль автомагистралей следует применять только дымо- и гастойкие древесные растения.

Лиственные древесные породы в большинстве регионов устойчивее хвойных.

Данные об устойчивости лесообразующих пород, полученные в лесных сообществах, могут существенно дополнить визуальную оценку состояния древесных растений и результаты перечислительной таксации в насаждениях в черте города (в непосредственной близости от эпицентра выбросов токсических веществ в воздух).

Весьма многообразна роль **ветра**. Он является важнейшим фактором формирования климата, обеспечивает общее перемешивание газов атмосферы, воздействует на транспирацию растений. При поступлении сухих масс воздуха испарение может возрасти настолько, что вызовет обезвоживание тканей, усыхание листьев, цветков, незрелых плодов, а то и гибель растений целиком. В районах с сильными ветрами, устойчиво дующими в одном направлении (берега морей, горы), ветер воздействует на древесные растения механически, способствует образованию флагообразных крон, неравномерному нарастанию древесины, формированию приземистых и стелющихся форм. Ветры ураганной силы нередко вызывают в лесах ветровал и бурелом. Но у анемофильных растений ветер является необходимым посредником опыления (виды хвойных, ольхи, берёзы, лещины, дуба, вяза, тополя, ясеня), а у анемохорных – обеспечивают распространение зрелых плодов (виды вяза, липы, клёна, ясеня, саксаула, берёзы) и семян (виды пихты, ели, лиственницы, кедра, большинство видов сосны, виды ивы, тополя, тамарикса, чубушника, гортензии, спиреи и других).

Как известно, климату присуща **цикличность**. Она проявляется в закономерном чередовании циклов (периодов разной длительности) с повышенной и пониженной теплообеспеченностью вегетационных сезонов, в циклической повторяемости аномально суровых или мягких зим, годов сухих и дождливых и т.д. В значительной мере эти колебания климата обусловлены циклической активностью Солнца.

Циклические изменения климата оказывают очень большое влияние на древесные растения и растительность. У древесных пород в разные климатические циклы существенно изменяются их прирост, урожай плодов и семян, динамика сезонного развития, устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды, общая долговечность. Научное направление, изучающее взаимосвязь между циклическими колебаниями климата и приростом древесных растений, их репродуктивной способностью и состоянием, получило название дендроклиматологии.

Как было доказано учёными-дендроклиматологами (Битвинкас Т.Т., Дуглас А.В., Шиятов С.Г., Молчанов А.А. и другие), по изменчивости радиального прироста деревьев в разные годы, наблюдаемой как у живущих, так и давно отмерших, но сохранившихся в толщах торфяных болот и вечной мерзлоты остатков стволов, можно надёжно судить о циклических изменениях климата прошлого (за 10-12 тыс. лет и более). Это позволяет при соответствующей математической обработке многовековых рядов, характеризующих радиальный прирост (дендрохронологические ряды) и связь его с климатическими условиями, составлять дендрохронологические шкалы и прогнозировать возможные изменения климата в будущем.

К эдафическим, или почвенно-грунтовым, факторам (условиям) относят совокупность показателей, характеризующих почву, материнскую породу и грунтовые воды.

ПОЧВА – поверхностный слой земной коры, изменявшийся под воздействием тепла, воды, воздуха и живых организмов. Она служит для закрепления растений, даёт им минеральные вещества и воду. Жизнь отдельного растения и всей растительности (фитогеосферы Земли) не только тесно связана с почвой, но и сама растительность является мощнейшим фактором почвообразования. В почве различают минеральную (частицы минералов разрушенной материнской породы), органическую (органические соединения растительного и животного происхождения) части, воду (атмосферные осадки в сочетании с

грунтовыми водами) с растворенными в ней веществами, почвенный воздух и живущие в почве организмы. При достаточном количестве воздуха в почве проходят аэробные микробиологические процессы, ведущие почти к полному разложению растительных остатков. Недостаток воздуха в почве приводит к анаэробным процессам, следствием чего являются неполное разложение растительных остатков и накопление торфа.

Тепловой режим почвы тесно связан с ее механическим составом и влажностью. Почвы легкого механического состава и менее увлажненные прогреваются значительно быстрее, чем почвы тяжелые и сырые.

Минеральные вещества почвы, служащие питанием для растений, находятся в ней в виде солей, а небольшая их часть заключена в почвенном растворе. Наряду с водой и углекислотой эти вещества служат материалом для синтеза органического вещества. Из почвы растения берут в виде солей такие элементы, как азот, калий, фосфор, кальций, серу, железо, магний а также в значительно меньшем количестве – бор, цинк, марганец, медь. Одни из этих элементов (железо, алюминий) всегда имеются в почве в достатке. Других же (азот, фосфор) часто не хватает, что оказывает отрицательное влияние на многие физиологические процессы, продуктивность органического вещества, а также на расселение растений.

Почвенный раствор может иметь кислую, щелочную или нейтральную реакции. Кислая реакция среды (кислотность почвы) определяется содержанием в ней избытка свободных ионов гидроксильной группы ОН. Концентрацию ионов водорода в почвенном растворе условно выражают величиной рН: при рН = 7 – реакция нейтральная, при рН < 7 – раствор будет кислым, при рН > 7 – щелочным. А.П. Царёв (1997) указывает, что ель растёт на слабокислых почвах и не выносит почв щелочных. Её кислотный оптимум: рН = 5.0 – 6.0 – в соляной вытяжке или от 5.2 до 6.1 – в вытяжке водной. Разные виды тополей (тополя белый, чёрный, Болле и другие) предпочитают почвы нейтральные или слабощелочные, а на кислых почвах плохо растут и даже могут погибнуть. Подстилка (напочвенный покров отмерших травянистых растений, опавших листьев, веточек и коры деревьев и т.п.) в лесах из вечнозеленых хвойных пород (сосны, ель, пихта) вызывает увеличение кислотности почвы (до рН = 4,6-3,7), а подстилка лиственных (из лиственницы) лесов отличается слабокислой или нейтральной реакцией (рН = 5,9-6,5).

Растения и микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности создают почву, придают ей определенную структуру. Разложение растительных и животных остатков бактериями и грибами ведет к накоплению гумуса – продукта распада органического вещества. При вымывании их из подстилки в минеральную часть почвы образуются гигантские молекулы гумусовых соединений – гуминовые кислоты, гуминофульвокислоты и другие составные части перегноя.

По отношению к почвенным условиям выделяют несколько эдафических типов растений – тромоморф. Так, растения, способные расти на бедных минеральными веществами почвах, называют олиготрофными, или олиготрофами (сосна обыкновенная, лапландская и горная, кедровый стланик, лиственница Гмелина, Каяндера, можжевельники обыкновенный и сибирский, голубика, лещина разнолистная, вереск).

Виды растений, распространенных на богатых, с большим содержанием зольных элементов и благоприятным сочетанием других почвенных факторов в почвах, относят к эутрофным, или эутрофам (мегатрофам).

Мегатрофами, например, являются пихты кавказская, сибирская и цельнолистная, дуб черешчатый, вяз голый, ольха чёрная, орех грецкий и маньчжурский, липа амурская, ясень обыкновенный, диморфант, груша обыкновенная, черешня, яблоня лесная и домашняя. Но большая часть видов древесных растений лесов РФ успешно растёт на почвах среднего плодородия. Это мезотрофные растения, или мезотрофы (ели аянская, обыкновенная и сибирская, кедр сибирский, лиственница сибирская, тис, дубы скальный и монгольский, берёзы даурская, каменная, плосколистная, клён остролистный, тополя белый и чёрный, рябина обыкновенная). Существуют также эдафические группы, переходные между мезотрофами и олиготрофами они называются мезоолиготрофами, между мезотрофами и эутрофами (мезоэутрофы и эумезотрофы). К мезоолиготрофам относят, например, берёзу пушистую и тополь лавролистный, к мезоэутрофам относят сосны кедровую, корейскую и

чозению, а к эумезотрофам относят бук восточный, вяз гладкий, липу мелколистную (ареалы деревьев...., 1977-1986).

Растения, предпочитающие известковые почвы, называют кальцефилами (кальцефитами). К ним относят сосны крымская и обыкновенная меловая, вяза голый и граболистный, кизил мужской. Но есть растения, избегающие известковых почв, - кальцефобы (многие виды семейства Вересковые – рододендроны, багульник, вереск, подбел). Растения – индикаторы высокого содержания в почве азотистых веществ, называют нитрофилами (малина, иван-чай). А индикаторами торфянистых почв с избыточным застойчивым увлажнением являются кустарники (багульник болотный, голубика), кустарнички (водяника, подбел, хамедафна (болотный мирт), клюква).

Растения, обитающие на холодных почвах тундр и лесотундр (березы карликовая и Миддендорфа), называют психрофитами, а виды, способные произрастать на засоленных почвах (солонцах и солончаках), относят к галофитам (саксаул солончаковый, чингиль серебристый, солянки, тамарикса). Они распространены по берегам морей, солевых озер, в пустынях и полупустынях, могут встречаться в лесостепи. растения песчаных почв относят к псаммофитам (виды саксаула, джужгуна, эфедры, астрагала, песчаная акация, ивы остролистная, волчниковая, каспийская). Псаммофиты имеют ксерофитную структуру, мощно развитую корневую систему. Корни псаммофитов обладают способностью при их обнажении из-за развевания песка образовывать придаточные почки, а стебли - быстро формировать придаточные корни при засыпании песком. Псаммофиты широко используют для искусственного закрепления и облесения подвижных песков.

РЕЛЬЕФ

Рельефом местности называют совокупность неровностей земной поверхности. Он включает в себя высоту над уровнем моря, крутизну склонов и их экспозицию, т.е. ориентацию в направлении стран света. Рельеф не является фактором, необходимым для жизни растений, но оказывает большое влияние на другие экологические факторы, прямо воздействующие на растения и растительность, - климатические и эдафические. По мере поднятия над уровнем моря происходит снижение температуры, изменяются освещенность и спектральный состав света. При значительной высоте гор это приводит к проявлению вертикальной зональности растительности и формированию ее высокогорных форм. Большое значение для формирования растительности имеют крутизна склонов и экспозиция. Для южных склонов обычно характерна более ксероморфная растительность, чем для северных. Крутые склоны гор оказывают непосредственное воздействие на формирование крон и расположение корневых систем деревьев.

Гористый рельеф (макрорельеф), изменяя направление циркуляционных потоков атмосферы, оказывает большое влияние на климат горных ландшафтов. На формирование и особенности растительного покрова чрезвычайно большое влияние оказывает и микрорельеф – незначительные повышения и понижения местности, с которыми тесно связаны изменения влажности и температуры почвы, ход почвообразовательных процессов. Поэтому растительные группировки – фитоценозы, формирующиеся на повышенных или пониженных участках, обычно довольно сильно различаются как по видовому составу, так и по строению.

Таким образом, рельеф, создавая многообразие условий местопроизрастания, оказывается одним из мощных, хотя и косвенных факторов формирования мозаичности растительного покрова, флористического состава, а в целом – биологического разнообразия в биосфере планеты. Значительные площади в нашей стране занимают **горные леса**. Это — леса Кавказа, Урала, Алтая, Кольского полуострова. Преобладающая часть огромной территории тайги Восточной Сибири и Дальнего Востока занята горными лесами. По приблизительным подсчетам, горные леса занимают в нашей стране 1/3 всей площади лесов. Вертикальная поясность лесов выражена по-разному не только в отдаленных географических регионах, но даже и в границах близко расположенных местностей. Например, Кавказ. Это — регион с большим разнообразием природных условий. В Западном Закавказье по вертикали выделяются следующие природные зоны (Гулишвили, 1964): зона низинных субтропических лесов (ольха с примесью лапины, ясеня, дуба имеретинского с. подлеском из рододендрона понтийского, самшита — на боло-

тисто-глеевых почвах; ясень, ольха, карагач, дуб грузинский, бук, каштан, с обогащенным составом подлеска — на незаболоченных почвах); зона смешанных субтропических лесов — на севере области до высоты 50—60 м, на юге — до 500—600 м над ур. м (дуб Гартвиса, дзельква, бук, каштан, клен красивый, сосна пицундская и др.); зона каштановых лесов — от 500—600 до 1000—1100 м над ур. м; зона буковых лесов — от 1000—1100 до* 1500—1600 м над ур. м; зона елово-пихтовых лесов — от 1400—1500 до 2000—2100 м над ур. м; субальпийская зона — от 2000—2100 до 2200—2350 м над ур. м; альпийская природная зона — от 2300 до 3500 м над ур. м.

В Центральной части Северного Кавказа природные зоны сменяются следующим образом (Гулисашвили, 1964): полупустыня; степная зона; лесостепная зона, проходящая примерно на высоте 250—300 м над ур. м; зона низинных лесов (сохранились лишь остатки лесов из дуба летнего, ясеня, береста, граба, бука и др.); зона дубовых лесов; зона буковых лесов (с примесью граба, липы, клена остролистного, в подлеске — бузина древо-видная, бересклет); зона сосново-березовых лесов, занимает верхний горный пояс склонов Главного Кавказского хребта; выше идут субальпийская (с редколесьем из березы, клена высокогорного, рябины, рододендрона, ивы козьей), альпийская и нивальная зоны.

Различия в характере лесов и их размещении по вертикали в приведенных двух природных областях Кавказа очевидны.

Значительнее различия в характере горных лесов более отдаленных друг от друга регионов. Если в Западном Закавказье хвойные леса начинаются с высоты 1400 м над ур. м., то в приэкваториальном поясе Южной Америки на этой высоте растут мирты и лавры, а хвойные произрастают на высоте 3100—3700 м над ур. м.

Если взять область Северного Урала, то на 64° с. ш. верхняя граница леса проходит на высоте 680 м, а еще на 1° севернее лес не поднимается в горы выше 480 м над ур. м. (Сочава, 1930). На Кольском полуострове верхняя граница леса проходит на высоте 400—500 м над ур. м. и лес сменяется субальпийским криволесьем или отдельными деревцами сосны и ели карликовой формы.

Горные леса в оптимальных для них климатических и почвенных условиях достигают высокой продуктивности. Таковы пихтовые и пихтово-буковые леса Северного Кавказа, еловые и пихтово-буковые леса Карпат, запасы которых достигают 1200—1500 м³/га и более.

Разностороннее, комплексное значение имеют горные кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока (рассмотренные при характеристике хвойно-широколиственных лесов). В этих лесах, занимающих площадь около 4 млн. га, неповторимый набор древесных и кустарниковых пород, других растений, разнообразной фауны. Они играют большую противоэрозионную роль.

Горное лесоводство своеобразно тем, что применительно к горным лесам особенно тесно соприкасаются задачи лесоэксплуатационного и защитного характера.

БИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

К биотическим относят экологические факторы, обусловленные взаимодействием между собой живых организмов в образуемых ими сообществах — биоценозах. Эти факторы можно подразделить на 2 основные группы — фитогенные и зоогенные. Первые связаны с влиянием на растения самих растений, вторые — с воздействием на них животных. Главным фактором формирования растительных сообществ — фитоценозов — является конкуренция, где одни виды в той или иной степени угнетены, а другие в определённые периоды жизни фитоценозов находят для себя благоприятные условия. Особую роль в фитоценозах играют низшие споровые растения (микроорганизмы). они разлагают органические вещества до их минерализации, принимают большое участие в процессах почвообразования, вступают в сложные симбиозы с высшими растениями, ассимилируют атмосферный азот, многие из них являются паразитами живых высших растений. В то же время растения и растительность существенным образом влияют на экологические факторы: сильно изменяют их, создавая свою особую фитосреду.

В лесных биоценозах очень важным направлением взаимодействия между видами — лесообразователями и грибами является симбиоз (сожительство) мицелия гриба и корней дерева (микориза, или грибокорень). Микоризу образуют главным образом базидиальные

грибы (агариковые и болетовые). Различают микоризу эктотрофную, при которой гриб оплетает корень, оставаясь на его поверхности, и эндотрофную, когда гриб проникает внутрь корня. Полагают (Шубин, 1990, и др.), что грибы микоризообразователи разлагают некоторые недоступные растению органические соединения почвы, способствуют усвоению фосфатов и соединений азота, вырабатывают вещества со свойствами витаминов и стимуляторов роста, а сами используют определенные вещества, извлекаемые из корня растения. Все эти сложные процессы могут быть как следствием симбиоза, взаимовыгодного и растению, и грибу, но могут являться и ограниченным паразитом. Видовой состав грибов – микоризообразователей очень велик. Так, например, по данным В.И.Шубина (1990), в таежных лесах северной части европейской территории России микоризообразователями у разных древесных пород являются шляпочными грибы 254 видов.

Древесные растения, живущие в симбиозе с грибами – микоризообразователями, относят к микотрофным (ель, сосна, пихта, лиственница, дуб, бук, граб и др.) и слабомикотрофным (береза, тополь, липа, ива, вяз, клен остролистный). Существуют также древесные растения, у которых эктотрофная микориза не образуется (белая акация, гледичия, ясень обыкновенный, саксаул и др.).

Известно, что заражение почвы микоризой благотворно влияет на приживаемость и рост микотрофных лесных древесных пород при разведении их в условиях степной зоны.

Еще одним направлением прямого взаимовлияния между растениями является аллелопатия – воздействие на растения путем выделения биологически активных веществ (фитонцидов, колинов, антибиотиков и др.). Различают следующие влияния:

1. высших растений на высшие путем выделения тормозящих веществ – колинов;
2. высших растений на микроорганизмы посредством выделения фитонцидов – веществ, убивающих или подавляющих развитие других организмов;
3. микроорганизмов на высшие растения при посредстве маразминов – веществ завядания;
4. микроорганизмов на микроорганизмы посредством антибиотиков.

В целом аллелопатическое воздействие может быть стимулирующим, в других случаях – задерживающим и угнетающим, а в третьих – индифферентным (Царев, 1997).

Взаимоотношения между растениями и животными весьма многообразны, но, в сущности, проявляются в следующих 3 основных направлениях.

1 Животные являются необходимым фактором жизни растений: переносят пыльцу у энтомофильных, орнитофильных или зоогамных (т.е. опыляемых животными) видов и распространяют плоды и семена у зоохорных.

2 Животные не являются необходимым фактором жизни, но оказывают очень сильное влияние на растения (насекомые, птицы, травоядные звери поедают побеги, листья, цветки, плоды, семена, корни растений).

3 Животные не оказывают непосредственного влияния на растения, но существенно изменяют для них среду обитания (выделении животных; их трупы, разлагаясь, обогащают почву азотом; различные землерои, такие как черви, муравьи, насекомоядные животные и мышевидные грызуны, изменяют структуру почвы, повышают её плодородие).

АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

К антропогенным факторам относят экологические факторы, связанные с деятельностью человека. Можно выделить 4 основных направления влияния человека на растения и растительность: преднамеренное преобразование растительного покрова, изменение среды обитания для растений, защита растений от неблагоприятных факторов внешней среды, планомерное сохранение растительности и видового состава флор.

Преобразование растительного покрова непрерывно связано со всем ходом развития человеческого общества. Так, развитие земледелия привело к уничтожению на обширных площадях лесов и кустарниковых зарослей, потребовало распашки лугов и степей, осушения болот, создания особых, не существующих в природе типов культурной растительности – культурных фитоценозов. В больших масштабах человек осуществил и осуществляет интродукцию растений и разведение новых, созданных им видов и форм растений. Большие изменения в растительном покрове Земли связаны с развитием скотоводства.

Под влиянием хозяйственной деятельности человека коренные изменения претерпели леса. В целом за период развития цивилизации общая площадь лесов сократилась более чем вдвое. Но одновременно с этим человек на значительных площадях создаёт новые леса улучшенного породного состава, в том числе в пустынях, полупустынях, степях, на осушенных болотах, в отработанных карьерах. Значительное место в преобразовании и улучшении природной флоры занимает озеленение городов и населённых мест.

Уже само преобразование человеком растительного покрова является мощным фактором изменения среды обитания для растений. Осушение болот, например, приводит к уничтожению болотной растительности, но может создавать благоприятные условия для роста леса или для разведения на осушенных землях сельскохозяйственных культур. При орошении земель аридных районах вместо скудной местной ксерофитной растительности получает развитие интенсивное орошаемое земледелие. Создание системы полезащитных полос в степях способствует лучшему накоплению и сохранению влаги, чем обеспечивается значительное повышение урожайности агроценозов.

В больших масштабах человек проводит мероприятия по защите лесов, городских зеленых насаждений, плодовых садов, сельскохозяйственных угодий от вредителей и болезней, по предотвращению распространения растений-сорняков. Однако с ростом городов, развитием промышленности все более отчетливо проявляется изменение окружающей среды в неблагоприятном для растений направлении в результате загрязнения атмосферы, почвы и водоемов промышленными выбросами. Это давно уже поставило перед человеком глобальную проблему особо бережного отношения к растительному покрову Земли и прежде всего к лесам, рационального использования лесных и других растительных ресурсов, охраны и фитомелиорации (улучшения средствами облесения и озеленения) окружающей среды. Для решения этой актуальной проблемы делается многое, как в России, так и в других странах ближнего и дальнего зарубежья. Необходимость постоянной заботы об охране природы нашей страны отражена во многих законодательных актах и закреплена в Конституции Российской Федерации.

Для сохранения естественного растительного покрова, природного покрова, природного генофонда видов флоры России проводится большая работа по выделению заповедников и заказников, растительных резерватов, созданию национальных парков. В последние десятилетия широкое развитие получило выявление и изучение редких и исчезающих ботанических видов с разработкой рекомендаций по сохранению их во флоре нашей страны. Перечни таких видов, характеристика их биологических особенностей, современного состояния, ареалов и мероприятий по сохранению и разведению регулярно публикуют в специальных справочных изданиях, получивших название Красная книга.

Существуют различные варианты Красной книги – от общероссийских до издаваемых отдельными научными обществами в регионах.

Согласно Красной книге РСФСР (1988), на территории нашей страны нуждаются в охране 533 вида флоры, из них 440 покрытосеменных (цветковых), 11 – голосеменных, 10 – папоротниковидных, 4 – плауновидных, 22 – моховидных, 29 – лишайников, 17 – грибов. По форме и группе роста в оптимальных условиях охраняемые древесные растения подразделяются на деревья (35), кустарники (32), полукустарники (2) и лианы (8 видов).

Редкие и исчезающие виды древесных растений имеются в различных природных зонах России, но подавляющее большинство их (как правило, реликтовые или эндемичные) растут и нуждаются в особых мерах охраны в горных районах Кавказа, Дальнего Востока.

Каждый специалист лесного хозяйства или предприятий озеленения должен знать видовой состав растений, занесённых в Красную книгу по своему региону или подлежащих охране по поставлению местных администраций, и активно проводить необходимые мероприятия по их сохранению. При этом особого внимания требуют популяции, сформировавшиеся на границах ареала, так как в приграничных фитоценозах они находятся в значительно менее благоприятных экологических условиях, чем популяции в центральных частях ареала.

Проблема сохранения биоразнообразия по своей значимости приобрела глобальное значение, поскольку углубление экологического кризиса ведёт не только к изменению климатической ситуации на планете, но и к существенному обеднению биоты. По разным

оценкам из-за деградации природной среды планета может потерять за грядущие 50 лет от четверти до половины своего биологического разнообразия.

Озабоченность специалистов и общественности многих стран, в том числе и России, остротой этой проблемы уже выразилась в принятии ряда важных документов. Речь идёт о программах и методах изучения и сохранения биоразнообразия на генетическом, видовом и экосистемном уровнях.

Завершая рассмотрение экологических факторов, нужно подчеркнуть, что все они воздействуют на растения не разрозненно, а комплексно, во взаимодействии друг с другом. Экологические факторы, действуя в совокупности, могут усиливать или ослаблять друг друга, но заменить один другого не могут. Как отдельные растения, так и растительные сообщества в значительной степени изменяют режим всего комплекса экологических факторов данной территории, создавая свою особую среду. Поэтому можно, например, говорить о климате и почве лесной, луговой, степной или болотной растительности. В современных исследованиях экологических свойств древесных растений широко используют различные методы, в том числе математическое моделирование с применением персональных компьютеров для оценки влияния экофакторов в зависимости от их конкретного сочетания, видов и экологических форм растений, их возрастного и фенологического состояний.

Тема 3.2 Географическая зональность. Распространение видов древесных растений.

Общая площадь государственного лесного фонда России составляет 1229,6 млн. га, покрытая лесом — 768,8 млн. га с общим запасом 81,8 млрд. м³. Свыше 500 млн. га в стране занято лесами с преобладанием хвойных пород. Хвойные леса, занимая значительную площадь, играют исключительно важную роль в биосфере, поэтому особенно важно рациональное использование, сохранение и своевременное воспроизводство этих лесов. Эта задача относится и к лесам из твердолиственных древесных пород.

Леса России отличаются многообразием в связи с обширностью территории и значительными различиями природных условий, они характеризуются также неравномерностью размещения. На территории нашей страны особенно хорошо прослеживается изменение растительности в связи с географической широтой.

На территории России представлены различные географические зоны — от арктической тундры до субтропиков с соответствующими им климатическими и почвенными условиями и растительностью. Лесная растительность прежде всего связана со следующими зонами: лесотундра; таежная зона (тайга, смешанные и широколиственные леса рассматриваются географами обычно в составе одной лесной зоны. Но это огромная разнородная в лесоводственном отношении территория. При лесоводственно-географическом рассмотрении лесов России их зональность целесообразно рассматривать более подробно. Тайгу с полным основанием можно выделить как самостоятельную (таежную) зону с подразделением ее на подзоны и т. д. Закономерен аналогичный подход и к другим лесам с выраженной зональностью) смешанные хвойно-широколиственные леса; широколиственные леса; лесостепь; субтропики.

Леса существуют также и в степной зоне. Древесная и кустарниковая растительность встречается в, аридных областях — полупустынях и пустынях, а также в лесостепях южного субтропического типа (по В. З. Гулисашвили, 1964), где она представлена редколесьем, не образующим сомкнутые сообществ (саксаул, тамарикс, джужгун, арча — в Средней Азии, фисташки, каркас, миндаль и др. — в Восточном и Южном Закавказье), Редколесье и криволесье характерны и для заполярных областей прежде всего в зоне Взаимодействия тундры и лесотундры. На территории России расположены самые северные массивы редколесных лесов на нашей планете — куртины лиственницы встречаются на 72°40' с. ш. по р. Хатанге (Толмачев, 1931; Крючков, 1972). Самые северные массивы находятся в бассейне притока Хатанги — р. Лукунской (Крючков, 1972).

Основная часть лесов находится в таежной зоне, на тайгу приходится около 9/10 всей площади лесов страны. Тайга характеризуется преобладанием хвойных лесов, в зависимости от состава которых называется темнохвойной (ель, пихта, кедр) или светло хвойной (сосна, лиственница), резко континентальным климатом, продолжительной холодной зимой и коротким, но теплым летом.

Климат тайги характеризуется следующими примерными показателями (Берг, 1938); средняя температура июля не менее 10° и не более 19—20°C; осадки в среднем составляют 300—600 мм, наибольшее количество их приходится на июль-август; относительная влажность в дневные часы в теплые месяцы 50—70%. Характерные типы почв — подзолистый и болотный. Надо различать равнинную и горную тайгу.

Таежные леса представлены ценнейшими хвойными породами. Издавна высоко ценится и широко используется древесина таежной сосны за ее высокие физико-механические свойства, определяемые благоприятным соотношением ранней и поздней древесины в годичных слоях. С конца прошлого столетия в связи с развитием целлюлозно-бумажной промышленности возросло значение еловых лесов. Большое многостороннее народнохозяйственное значение имеют кедровые леса Сибири (из *Pinus sibirica* (Rupr) Mayr) и Дальнего Востока (из *Pinus Ko-raiensis* Sieb et Zucc). Преобладающей лесной древесной породой в стране является лиственница, занимающая более половины площади хвойных лесов страны.

В таежной зоне леса отличаются составом, ростом, продуктивностью в меридиональном и широтном направлениях в связи с различиями в климатических, геологических, эдафических и других экологических факторах. Север тайги характеризуется редкостойными, как правило, однопородными лесами низких бонитетов, узкокронными деревьями, расширением почвенного ареала некоторых растений, особенно болотных (*Ledum palus-tre*, *Vaccinium uliginosum*). Южные районы тайги отличаются лесами более высоких бонитетов, наряду с чистыми в них заметное место занимают смешанные древостой, напочвенный покров в лесу более богатый и в то же время заметно расчленен экологически.

Гольфстрим и атлантические циклоны в заполярной тайге европейского Северо-Запада смягчают суровость условий произрастания леса, а резко континентальный климат восточных районов, особенно восточно-сибирской тайги, усиливают эту суровость настолько, что на обширных территориях лесов Восточной Сибири и Якутии почва оттаивает летом лишь на небольшую глубину, внося своеобразие в характер леса, особенно в строение корневых систем. Поэтому обширная зона тайги с ее лесами расчленяется на подзоны и провинции, а также и на более мелкие региональные подразделения (округа, лесорастительные районы и т. д.).

Примером расчленения являются подзоны равнинной части европейской тайги: редкостойная, северная, средняя и южная подзоны. Примерами размещения лесов по провинциям, выделяемым по физико-географическим условиям и лесоводственно-ботаническим признакам, являются леса восточноевропейской провинции, занимающие северо-запад нашей страны, включая Мурманскую область, Карелию, западную часть Архангельской и Вологодской областей, Ленинградскую и ряд областей к югу и юго-западу (Геоботаническое районирование России, 1947). Леса западносибирской провинции состоят из лиственницы сибирской, кедра сибирского, ели и пихты сибирской и других пород (Крылов, 1962). Леса Якутской провинции (по геоботаническому районированию, 1947) характеризуются преобладанием даурской лиственницы и многолетнемерзлой почвой.

Южнее европейской тайги простирается полоса хвойно-широколиственных лесов, в состав которых входят: ель, сосна, дуб черешчатый, липа, клен остролистный, вяз, подлесковые породы—лещина, бересклет и др. Площадь ее напоминает клин, направленный от побережья Балтийского моря и упирающийся острием в район Южного Урала (Башкирия). Форма клина, показывая уменьшение площади хвойно-широколиственных лесов к востоку, наглядно отражает влияние климата, изменение его

от благоприятного мягкого приморского к континентальному, неблагоприятному для широколиственных пород.

В Сибири пояс хвойно-широколиственных лесов отсутствует, но появляется вновь на Дальнем Востоке в Приморье и в бассейне р. Уссури в условиях мягкого приморского климата, где образуются леса, особенно богатые по флористическому составу: число видов древесных и кустарниковых пород доходит до 200. Здесь особый интерес представляют кедрово-широколиственные леса Амурско-Уссурийской провинции (Геоботаническое районирование, 1947) с их смешанным составом древесных пород из корейского кедра, бархата амурского, монгольского дуба, амурской липы, маньчжурского ореха и др. В хвойно-широколиственных лесах края встречаются реликтовые древесные и кустарниковые породы, такие, как тис остролиственный (*Taxus cuspidata* Sieb), орех маньчжурский (*Juglans mandshu-rica* Maxim) и лимонник (*Schizandra chinensis* Turcz., Baill). Леса характеризуются многоярусной сложной формой строения, разновозрастностью. Выражена внеярусная растительность.

В европейской, уральской и западносибирской тайге (особенно в ее южной подзоне) и в зоне хвойно-широколиственных лесов сильно выражены процессы смены хвойных лиственными породами — березой и осиной.

Широколиственные леса растут в европейской части России, на Дальнем Востоке, на Кавказе, в Крыму. В европейской части они размещаются южнее хвойно-широколиственных лесов, образуя неширокую полосу, протянувшуюся от Карпат до южного Урала. Главная порода—дуб (на западе, в Карпатах также бук). Состав спутников дуба, характер леса, как и в хвойно-широколиственном поясе очень заметно меняется с запада на восток в связи с изменением климата от более влажного к более сухому континентальному. В Заднепровье дубравы характеризуются наиболее высокой продуктивностью, к дубу примешиваются клены, ясень, липа, граб, ильмовые, береза и др. Кроме обыкновенного дуба здесь встречаются также дубы пушистый и скальный. К востоку из этих лесов исчезают граб, явор, береза, черешня. В средней части широколиственного пояса из спутников дуба остаются липа, ясень, клены остролиственный и полевой, а за Волгой расширяет позиции липа мелколистная.

Широколиственные леса Дальнего Востока приурочены к прибрежным районам Приморья, к долинам рек бассейна Уссури и среднего течения Амура. В этих лесах произрастают дуб монгольский, ильмовые, ясень маньчжурский, широко представлены подлесковые породы. Наиболее значительные запасы ясеня и клена (до 90% запаса этих пород на Дальнем Востоке) сосредоточены в долинных лиственных и хвойно-широколиственных лесах (Васильев, 1977).

С лесостепью связано произрастание: в европейской части широколиственных массивов на серых лесных почвах — дубово-грабовых к западу от Днепра, дубово-ясневых — между Днепром и Волгой и дубово-липовых — к востоку от Волги до Южного Урала; в Западной Сибири в условиях резко континентального климата с небольшим количеством осадков — березовых колков, различной величины островных массивов березового и березово-осинового леса. На юге Обь-Иртышского междуречья (Алтайский край, Павлодарская и Семипалатинская области Казахстана) в окружении степей расположены сосновые ленточные боры на древних аллювиальных песках. Ширина каждой из таких лент 10—15 км, длина около 150—200 км. Ленточные боры имеют большое климатозащитное значение.

Площадь широколиственных лесов, массивов в зоне лесостепи и в других регионах относительно невелика. Насаждения с преобладанием дуба занимают немногим более 1 % лесопокрытой площади страны, хотя в абсолютном выражении (по данным учета 1973 г.) это 9,8 млн. га (из них 4,3 млн. га дуба семенного происхождения), бук занимает 2,5 млн. га, ясень — около 800 тыс. га. Ценность древесины, особенно дуба, произрастающего в европейской части Союза, значительна и нет признаков снижения ценности дубовой древесины и в будущем. Напротив, наблюдаются тенденции ее дальнейшего возрастания. Поэтому нельзя сокращать площадь дубрав. Лесоводы должны уделять серьезное внимание выращиванию дуба в благоприятных для него климатиче-

ских и почвенных условиях произрастания. Заслуживают также внимания степные западносибирские колки, ленточные и островные сосновые боры Алтая и Казахстана.

Субтропические леса не занимают большой территории, но они довольно разнородны. Во влажных субтропиках Черноморского побережья Кавказа леса характеризуются многопородностью и сложностью строения, способностью давать несколько приростов за вегетационный период (Гулисашвили, 1964). Здесь встречаются бук, тис, каштан, клен красивый, липа кавказская, а также самшит, лавровишня и многие другие древесные и кустарниковые породы.

Многие лесные породы наших субтропиков обладают ценной древесиной (тис, дзельква, железное дерево, самшит и др.), а леса имеют огромное целебно-оздоровительное и эстетическое значение. Поэтому важные задачи субтропического лесоводства — сохранение местных видов лесной древесной и кустарниковой растительности, постоянная забота об их возобновлении, улучшение состава и повышение комплексной продуктивности лесов. Субтропики, особенно влажные, являются благоприятным местом для интродукции ценных иноземных и инорайонных древесных пород. Здесь введено много таких пород, особенно цитрусовых. Многие лесные быстрорастущие породы могли бы быть еще введены в интересах лесного хозяйства, используя методы плантационного лесоводства.

Тема 3.3. Древесные растения как компонент биогеоценоза. Понятие о фитоценозе, растительной ассоциации, формации и типах растительности.

Фитоценоз и растительная ассоциация. Любой участок суши, занятый растениями, не представляет собой случайного сочетания какого-либо числа видов и биотипов, живущих независимо друг от друга. Каждое растительное сообщество возникает и развивается при определенных условиях внешней среды, в результате сложного взаимодействия между растениями сообщества и другими компонентами среды их обитания. Раздел ботаники, изучающий закономерности формирования растительных сообществ, их взаимодействия со средой, получил название **фитоценологии**. Основы этой науки заложил акад. В.Н. Сукачев.

Основным объектом изучения фитоценологии является **фитоценоз** — конкретное растительное сообщество на определенной территории, характеризующееся своим составом, строением и взаимодействием между растениями, между ними и средой. Эти взаимодействия проявляются в различных направлениях.

Прежде всего в фитоценозе происходит конкуренция между разными видами и особями внутри вида за свет, воду, минеральные вещества, пространство. Эта конкуренция приводит к отмиранию огромного числа особей в период формирования сообщества, к угнетенности значительного числа видов и оказывает формирующее влияние на растения фитоценоза.

Все виды деревьев, выросших на свободе, выполняют свою основную биологическую функцию — размножения — лучше, чем деревья, выросшие в сообществе и испытывающие определенное угнетение со стороны других компонентов фитоценоза. В то же время в растительном сообществе одни виды растений создают для других благоприятные, и даже необходимые условия жизни. Так, древесные растения создают благоприятные условия для лесных кустарников, трав, мхов, лишайников.

Так как в образовании фитоценоза принимают участие растения разных видов и жизненных форм, обладающих различными экологическими особенностями, сообщество приобретает особую структуру в форме ярусности. Ярусность присуща любым фитоценозам, но особенно ярко она выражена в лесу. Временно растения могут находиться в несвойственном им ярусе, например, всходы деревьев — в пятом, подрост — в пологе четвертого или третьего яруса.

При более детальном изучении структуры лесных фитоценозов выделяют **парцеллы** — территориально обособленные растительные микрогруппировки, например, сосново-ландышевая парцелла.

В годичном цикле развития фитоценоза всегда имеет место **сезонная смена аспектов**, связанная с неодновременностью прохождения растениями различных видов фенологических фаз. В лесу, например, многие виды трав цветут и вегетируют до распускания листьев у деревьев.

Растительное сообщество, действуя на среду, изменяет её, создаёт свою среду, отличную от среды территории, не занятой сообществом. В лесу, например, режим климатических факторов (температура, осадки, влажность воздуха, освещённость, ветер) будет иным, чем на открытом месте. Почва же вообще является результатом жизнедеятельности растительного сообщества.

Растительное сообщество существенно влияет и на эволюцию составляющих его видов растений. Как всякое явление в природе, оно возникает, развивается, достигает своего полного развития, а затем сменяется или молодым подобным фитоценозом, или другим по составу видов, структуре и среде. Это приводит к динамике фитоценозов, или изменчивости их во времени. Различают **энтодинамические** и **экзодинамические смены фитоценозов**.

Оба типа смен являются результатом изменения среды обитания сообщества. Но в первом случае это происходит под давлением жизнедеятельности самого фитоценоза, а во втором - по причинам, не связанным с его жизнедеятельностью. Процессы смены фитоценозов получили название растительной сукцессии. Лесоводы смену лесных фитоценозов обычно понимают как смену лесных пород (например, смену елового леса осиновым или берёзовым).

Фитоценозы, имеющие одинаковую структуру (одинаковое число ярусов), одинаковый видовой состав ярусов и занимающие однородную среду, понимают как **тип фитоценоза**, или **растительную ассоциацию**.

Виды растений, которые определяют структуру сообщества и обуславливают создание особой среды, присущей данному сообществу, называют **эдификаторами ассоциаций**. В лесных ассоциациях их эдификаторами являются преобладающие виды деревьев - лесообразователей, в кустарниковых зарослях - виды кустарников, на болотах - мхи, на лугах - отдельные виды трав.

Растительную ассоциацию можно определить как совокупность фитоценозов, однородных по взаимоотношениям между видами растений в соответствии с условиями среды, однородных по структуре, видовому составу ярусов и занимающих условия местообитания с однородным комплексом экологических факторов. Растительная ассоциация является основной систематической единицей растительности.

Подобно виду в систематике растений каждой растительной ассоциации также даётся определённое название, обычно двойное. Первое слово названия - родовое, соответствует названию эдификатора ассоциации; второе (видовое) чаще всего дают по названию характерного растения другого яруса, травяного или мохового покрова или по названиям растений-индикаторов.

Однако в своей практической деятельности лесоводы оперируют не лесными ассоциациями, а типами леса – понятием более широким, чем растительная ассоциация. Согласно учению акад. В.Н.Сукачёва о биогеоценозе в лесоведении, тип леса рассматривают как тип лесного биогеоценоза, включающего в себя все компоненты биоценоза и экотопа.

Далее про биогеоценоз.

Крупные систематические единицы в лесной геоботанике.

Большинство геоботанических школ основой систематической (таксономической) единицей растительного покрова считает **растительную ассоциацию**. Помимо нее в геоботанике принято выделять единицы более высокого ранга. В лесной геоботанике их иерархия (в порядке возрастания ранга) такова: **лесная ассоциация – лесная формация – класс формации – тип растительности**.

В группу ассоциаций включают те ассоциации которые различаются по составу только одного из ярусов. Например, древостой (совокупность деревьев, являющихся основным компонентом насаждения) образован елью европейской. Кустарниковый ярус отсутствует, моховой ярус хорошо развит и везде представлен зелеными мхами одного и того же состава. Но травянисто-кустарниковый ярус различен: в одних фитоценозах он представлен черникой (ассоциация ельник черничный), в других – брусникой (ельник

брусничный), в третьих – кислицей (ельник кисличный), а в четвертых - зелеными мхами (ельник зеленомошный). Все эти 4 ассоциации составят группу ассоциаций – ельник зеленомошный. Аналогичным образом объединяют в группы и другие лесные ассоциации. Ботанический вид- это основная таксономическая единица в систематике растений, в их географии и экологии, в селекционной работе, при использовании растений в практических целях. Согласно акад.В.Л. Комарову (1940), «вид есть совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых веществ; вместе с тем вид есть определенный этап в процессе эволюции». Комплекс признаков и свойств, присущих виду, составляет его **диагноз**. К нему относятся жизненная форма, особенности морфологического и анатомического строения вегетативных и генеративных органов, кариотип (число и форма хромосом), биологические, экологические и другие различия разных видов, современный естественный ареал.

Растения с широким ареалом - виды широкой экологической амплитуды, распространенные на огромных территориях одного или двух смежных материков, в пределах нескольких природных зон (сосна обыкновенная, береза повислая, ива козья).

Растения с узким ареалом – виды ограниченного распространения на части материка со сравнительно однородным комплексом условий местопроизрастания. Если современный узкий ареал является остаточным от некогда широкого ареала, сузившегося в результате сильных изменений внешней среды, его называют **реликтовым**. Реликтовые ареалы присущи **реликтовым видам** (т. е. сохранившимся до настоящего времени с геологических эпох прошлого), однако не все реликтовые виды имеют реликтовые ареалы. Например, такие реликты мелового и третичного периодов, как черника, брусника, багульник, имеют довольно широкие современные ареалы. Следовательно, необходимо различать понятия **реликтовый ареал** (всегда остаточный, узкий) и **ареал реликта**, который может быть как узким, так и широким.

Эндемические растения, или эндемы, - это виды обычно с узким ареалом, приуроченным к какому-то определенному флористическому району, например ель восточная и пихта Нордмана, образующие леса в западной части Кавказа, фисташка, растущая в предгорьях Средней Азии, кизильник блестящий – в Забайкалье и др. Эндемичными могут быть не только виды, но и роды, семейства, порядки растений. Многие ботанические виды с Эндемичными и реликтивными ареалами относятся к категории редких и исчезающих и в Российской Федерации занесены в Красную книгу РСФСР (1988).

Ареалы растений бывают 3 типов: сплошные, разорванные и ленточные.

В **сплошном** ареале растения вида равномерно занимают все местообитания ареала (пихта сибирская, береза пушистая).

Ареал называют **разорванным**, когда территория, занятая видом, распадается на две или более обособленные части или помимо сплошной части ареала имеются островные местообитания этого же вида, удаленные на значительные расстояния (сосны обыкновенная и кедровая стланиковая, осина, береза повислая, дуб черешчатый, ольха черная).

Так как в различных частях разорванного ареала эволюция вида идет разными путями, то разрыв ареала может приводить к образованию новых видов, получивших название **замещающих**, или **викарных** (викарирующих). Так, викарными по отношению друг к другу являются дальневосточный орех маньчжурский и североамериканский орех серый, европейский клен остролистный и дальневосточный клен мелколистный.

К **ленточным** ареалам относят занимаемые видом территории, вытянутые полосами по берегам рек или вдоль их древних русел (чозения, тополь черный, ива белая, ольха черная и бородатая). В ленточные могут переходить сплошные и разорванные ареалы на северных или южных их границах. Такие ареалы могут занимать дуб черешчатый в лесостепной и степной зонах, в подзоне южной тайги.

Ареалы растений изображают на географических картах 3 способами: очерчиванием границ ареала, сплошной его штриховкой и обозначением точками всех основных местообитаний растений вида. Последний способ наиболее информативен. С детальной характеристикой ареалов древесных растений России рекомендуется знакомиться по

справочным атласам С.Я. Соколова с сотр. «Ареалы деревьев и кустарников СССР» (1977 - 1986гг.)

Любому ботаническому виду в той или иной мере присуща выраженная амплитуда варьирования признаков и свойств – формовое разнообразие. Так, деревья сосны обыкновенной могут различаться между собой габитусом кроны, энергией роста, энергией роста, длиной хвои, продолжительностью её жизни, засухо- и зимостойкостью, смолопродуктивностью и т.д. У елей сибирской и колючей есть формы с серебристой, сизой и зелёной хвоей, у осины и дуба черешчатого – рано- и позднезрелые фенологические формы. Все подобные примеры характеризуют присущий древесным растениям внутривидовой полиморфизм, обусловленный проявлением разных форм внутривидовой изменчивости. Многообразие форм её проявления у растений определило необходимость выделения соответствующих внутривидовых классификационных единиц (таксонов). Международным кодексом ботанической номенклатуры (1980) признаны следующие последовательно соподчинённые таксоны рангом ниже вида: подвид, разновидность, подразновидность, форма, подформа. С учётом других современных классификаций внутривидовых категорий (таксонов) у древесных растений, содержащихся в работах В.Н.Сукачёва, Л.Ф.Правдина, С.А.Мамаева и других авторов, ниже приводится краткая характеристика внутривидовых таксонов.

Подвид -наиболее крупная таксонометрическая единица внутри вида. Определяется как группа свободно скрещивающихся особей, которые характеризуются одним или несколькими наследственными признаками и имеют свой внутривидовой ареал. Подвиды имеются у многих древесных видов с широким ареалом – сосны обыкновенной, дуба черешчатого, берёзы повислой и карликовой.

Разновидность – или климатическая раса, климатический экотип (климатип), - таксон, выделяемый внутри вида или подвида. К одной разновидности относятся популяции, распространённые в регионе со сходными климатическими условиями. Чем разнообразнее климатические условия в ареале вида, тем больше можно ожидать у него климатипов. Разновидности известны у сосны обыкновенной, ели европейской, дуба черешчатого. Имеют их и древесные породы с горно-высотными ареалами.

Выделение разновидностей имеет большое значение для лесокультурной практики, так как на их основе производят районирование заготовок семян древесных пород и создают лесные культуры.

Экологические особенности, специфика роста и развития подвидов и разновидностей являются наследственными.

Подразновидность, или эдафический тип (эдафотип), объединяет популяции в пределах границ разновидности (климатипа): например, нагорный, пойменный и солонцовый экотипы дуба черешчатого, низинный и боровой экотипы дуба черешчатого, низинный и боровой экотипы ели европейской.

Модификационные (ненаследственные) формы растений, приуроченные и приспособленные к определённым местообитаниям, называются **экадами**.

Форма, или морфобиологическая группа, - совокупность особей вида, отличающихся от других особей того же вида по своим морфологическим, анатомическим признакам, биологическим или физиолого-биохимическим свойствам.

Морфологические формы выделяют по одному или нескольким морфологическим признакам: пирамидальные и плакучие формы, широко- и узкокронные формы, различающиеся по конфигурации, размерам, окраске листьев и т.д.

Биологические формы отличаются по энергии роста, долговечности, репродуктивной способности.

Фенологические формы являются также биологическими, но различаются сроками прохождения фенофаз, продолжительностью роста побегов и вегетации, циклов формирования плодов и семян.

Физиологические формы отличаются особенностями проявления своих физиологических функций.

Биохимические формы объединяют группы особей, различающихся содержанием химических веществ в их органах.

Иммунологические формы отличаются устойчивостью к болезням и энтомовам вредителям.

Формы могут быть ареальными и безареальными. В первом случае их распространение приурочено к определённым географическим районам и условиям местообитания, во втором они встречаются по всему ареалу без явной приуроченности к каким-либо конкретным районам и экологическим условиям. К таким безареальным формам, в частности, относятся **лузусы** и **абберации**.

Лузус морфобиологическая или биологическая форма, достаточно чётко отличающаяся от типичных растений данного вида. К лузусам относятся формы с различной окраской и структурой коры, с различной окраской листьев, цветков и плодов и др.

Абберация - морфологическая форма, резко уклоняющаяся от типичных растений, а иногда характеризующаяся уродством: стелющиеся змеевидные формы лиственницы и др.

Подформа, или биотип,- наименьший внутривидовой таксон, объединяющий группы генетически одинаковых особей. У перекрёстноопыляемых растений, в том числе у древесных, фактически каждый индивид является биотипом, так как образуется в результате слияния генетически разнородных гамет. К подформе относится и клон – вегетативное потомство одной особи. Клоны образуют все древесные растения, способные к вегетативному размножению (естественному и искусственному).

Среди внутривидовых подразделений особое место принадлежит **популяции** – группу свободно скрещивающихся или потенциально способных к скрещиванию особей одного вида, в течение большого числа поколений населяющих соответствующую территорию и обнаруживающих определённые пространственно-временные взаимоотношения.

По представлениям Вавилова Н.И.(1935) каждый ботанический вид – это сложная система популяций, через последовательную цепь поколений которых осуществляется эволюционный процесс. Элементарным источником для начала этого процесса у растений служит их индивидуальная изменчивость, порождающая многообразие внутривидовых форм биотипов. Однако эволюционирует не особь, а популяция. Поэтому в системе внутривидовых таксонов популяция занимает центральное место как эволюционирующая единица.

В то же время внутри вида популяция не имеет строго определенного таксономического ранга и может занимать промежуточное положение между экотипом (разновидностью, подразновидностью) и формой. Именно поэтому популяция не включена в систему внутривидовых таксонов, предусмотренных Международным кодексом ботанической номенклатуры (1980).

Внутривидовая изменчивость, проявляющаяся в наличии внутривидовых форм различного ранга, составляет биологическую основу для селекционной работы ученых, которые создали и продолжают создавать множество хозяйственных ценных сортов растений (культураторов). **Сорт** – совокупность культивируемых растений, четко отличающихся морфологическими, физиологическими, цитологическими, биохимическими признаками и сохраняющих при воспроизведении (половом и бесполом) свои отличительные признаки. Сорта особенно широко распространены в практике плодоводства и декоративного садоводства.

У лесоводов очень популярен термин «древесная порода». Но конкретного ботанического ранга он не имеет, так как в одних случаях под древесной породой понимают род, а в других – вид.

Раздел 4. Древесные растения и урбанизированная среда. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленении населенных мест. Ассортимент древесных растений и принципы районирования

Тема 4.1. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленение населенных мест. Основные этапы интродукции древесных растений. Понятие о натурализации растений. Значение работ по интродукции древесных растений для лесного хозяйства и озеленения

Нарастание негативного влияния (ухудшение почвенных условий и загрязнение воздуха) можно наблюдать от пригорода к центру города. Исследования выявили 5 основных типа воздействия механизма загрязнения: 1 – прямое действие газов на растительный покров;

2 – осаждение тяжелых металлов и аккумуляция их почвой;

3 – кислотное действие на растения и почву;

4 – действие азотного насыщения;

5 - не прямое действие благодаря поглощению ингредиентов из почвы.

У древесных растений происходит четкое снижение прироста по диаметру и в высоту в зависимости от концентрации газов, уменьшение плодоношения, редукция генеративных органов, снижение урожая. Кроме плодоношения, редукция генеративных органов, снижение урожая. Кроме того, атмосферные загрязнители вызывают угнетение роста корней и развития почвенной микрофлоры, сокращение сроков жизни хвои, снижение ассимиляционной поверхности кроны деревьев и декоративности. Многие газы подавляют рост, ускоряют или замедляют развитие растений, ускоряют общие процессы старения и сокращают сроки их жизни.

У устойчивых видов, по сравнению со средне- и неустойчивыми видами, газы вызывают замедление распускания почек, пожелтение и опадение листьев и более быстрое облиствление побегов. У неустойчивых видов газы вызывают быстрое прохождение всех фаз развития, раннее наступление и более ранний листопад.

Атмосферные загрязнители вызывают анатомо-морфологические, эколого-биохимические и биофизические нарушения и изменения у растений.

Кислые газы вызывают увеличение ксероморфности строения ассимиляционного аппарата, а хлор – галлосукулентность, изменяют устойчивость к другим экстремальным условиям среды. Газы вызывают окислительное разрушение липопротеидных клеточных мембран, нарушение водного режима клеток и тканей, увеличение транспирации растений, нарушение строения хлоропластов и структур клетки, ОВП и катионного баланса клетки, деятельности ферментов.

Исследователями установлено угнетение фотосинтеза растений. Причем, высказано предположение о роли, как минимум 7...9 причин в механизме подавления фотосинтеза газами. Подавлением фотосинтеза и нарушением гормональной регуляции физико-химических процессов под влиянием газов в значительной мере объясняется снижение урожайности и нарушение морфогенеза, роста и развития растений, толерантности.

Кислые газы вызывают активацию дыхания и окислительных ферментов растений, нарушение вторичного метаболизма, синтеза защитных, запасных и других веществ. Атмосферные загрязнители и кислотные дожди вызывают снижение плодородия почв (разрушается почвенный поглощающий комплекс, усиливается вымываемость многих зольных элементов) и ухудшение минерального питания растений.

По отношению к экстремальным городским условиям не абсолютно устойчивых и неустойчивых видов растений, как нет абсолютно жаро-, соле-, холодо- и морозоустойчивых видов. Степень устойчивости древесных растений изменяется в ходе онтогенеза. Устойчивые городские растения хорошо приспосабливаются ко всем экстремальным условиям – недостатку почвенной влаги, высоким температурам. Особенно устойчивы в городе галофиты.

Для устойчивых видов характерен габитус, ветвление кроны, способствующие уменьшению контакта листьев с загрязнением. Весьма устойчивы деревья с плотными пирамидальными кронами и подушковидные формы растений. Сильное повреждение листьев не всегда приводит к гибели дерева. Благодаря регенерационной способности растения восстанавливают новые листья и побеги взамен поврежденных. В конце июля – начале августа в Москве наблюдается вторичное облиствление побегов. Устойчивые виды характеризуются мощным развитием покровных тканей ассимиляционных органов, низкой «вентилируемостью» губчатой паренхимы, большим количеством мелких устьиц на 1 мм² листа и

меньшей степенью их открытия в дневное время. Для устойчивых видов характерна также более высокая скорость всех обменных реакций, транслокации органических соединений. У устойчивых, по сравнению с неустойчивыми, отмечено меньшее угнетение фотосин-

теза, дыхания, разрушение пластидных пигментов и других физиолого-биохимических процессов.

Повышенная устойчивость растений к городским условиям определяется способностью к перестройке физиологических процессов, проявлением приспособлений, развившихся ранее для защиты от других экстремальных факторов природной среды. Для стабилизации внутриклеточных структур существенное значение имеет накопление защитных веществ, в качестве которых выступают сахара, водорастворимые белки, фосфолипиды, свободные аминокислоты, пигменты.

Поглощение загрязняющих веществ компонентами урбоэкосистемы.

Поступление загрязняющих веществ из атмосферного воздуха в природные или искусственные сообщества является сложным и малоизученным процессом. Примеси атмосферы могут выводиться из воздуха как почвой, так и растительными элементами. Первичными процессами удаления загрязняющих веществ из атмосферы являются выпадение осадков, химические реакции, сухое выпадение и абсорбция. Выведением загрязнения из атмосферного воздуха является также поглощение загрязняющих веществ водной поверхностью, поверхностью почвы, а также растительным покровом.

Компоненты экосистем, принимающие участие в процессах выведения загрязнения из различных слоев атмосферы за счет накопления загрязняющих веществ, трансформации этих веществ после поглощения могут быть условно определены как стоки загрязняющих веществ. Урбоэкосистемы являются существенным стоком для различных микропримесей атмосферы. Почва и растительность – это основной сток загрязняющих веществ из атмосферы и их последующего поступления в наземные экосистемы.

Моделирование поглотительной способности всех компонентов урбоэкосистемы требует знания ряда переменных, а именно – данные о концентрации загрязняющих веществ в городе и скорости их осаждения на растительность, метеорологических параметров, некоторых характеристик древесных насаждений (поверхностная площадь листьев дерева, их сухая масса, состояние деревьев). Несмотря на недостаток данных природных наблюдений, развитие исследований в области моделирования процессов поглощения загрязняющих веществ компонентами урбоэкосистемы в настоящее время крайне необходимо.

Роль почвы как поглотителя атмосферных загрязнителей

Почва – своеобразный химический аккумулятор, поглощающий и до некоторой степени обезвреживающий атмосферные загрязнители. Химические реакции и микробиологические процессы в почве обуславливают трансформацию токсичных соединений или закрепление их в малоподвижной форме. Однако буферная способность почв по отношению к загрязнителям лимитирована. Накопление в почве токсикантов и продуктов их взаимодействия с минеральными и органическими компонентами приводит к изменению ее химического состава и физико-механических свойств, изменению активности микробиологической трансформации веществ в почве. Изменение содержания, закономерности миграции и трансформации различных соединений в почве происходят от прямого влияния загрязнителя на городские почвы, а также в результате изменения интенсивности и емкости биологического круговорота. В результате изменения интенсивности и емкости биологического круговорота. В результате таких изменений почва сама может стать токсичной средой для роста и развития растений, источником загрязнения атмосферными загрязнителями и продуктами их трансформации других компонентов биосферы, в первую очередь биоты, поверхностных и грунтовых вод, припочвенного слоя воздуха.

Атмосферные загрязнители поступают в почвы города с осадками, осаждающейся пылью и аэрозолями, при непосредственном поглощении почвой газообразных соединений, а также могут поглощаться из атмосферы растениями, накапливаться в них и передаваться в почву с опадом.

Атмосферные осадки – мощный фактор миграции и круговорота веществ. Каждый литр атмосферной воды при падении каплей средней величины на протяжении 1 км омывает около 300 м² воздуха, а при очень мелких каплях – значительно больший объем. При этом в осадках растворяется значительная часть газообразных веществ и аэрозолей. В зоне лесов количество веществ, поступающих в почву с атмосферными осадками, соизмеримо с количеством, поступающим с растительным опадом.

Известно, что почва активно поглощает окислы серы и азота из атмосферы.

Содержание подвижных соединений азота в почвах обусловлено микробиологическими процессами и поглощением элементов растениями. Для естественных биогеоценозов наиболее распространенными являются два максимума содержания в почвенном растворе элементов питания: первый – весенний – связан с повышением микробиологической активности почв, второй – осенний – с вымыванием элементов из свежего опада. Промышленное загрязнение может как подавлять, так и стимулировать активность азотфиксации, минерализации органических остатков, нитрификации и денитрификации. Эффект, оказываемый загрязнением на эти процессы, зависит от состава поступающих в почву веществ, интенсивности загрязнения, буферной способности почвы.

Способность почв к адсорбции сульфатов отмечается многими исследователями. У почв $pH > 6$ адсорбционная способность мала. Кислые почвы суглинистого и глинистого состава обладают повышенной адсорбцией к сульфатам. Увеличение содержания водорастворимых сульфатов в верхних горизонтах почв связано с большим количеством сульфатов, содержащихся в атмосферных осадках, а также с адсорбцией серосодержащих газов верхним слоем почвы. Однако скорость трансформации и выноса сульфатов из почв велика, поэтому определение содержания водорастворимых сульфатов в непосредственной близости от источника выбросов не всегда указывает на увеличение их запасов.

Концентрация микроэлементов в почвенных растворах сильно изменчива. При выпадении дождей, испарении и транспирации растений концентрация микроэлементов в почвенных растворах изменяется более чем в 10 раз, тогда как главные ионы (Ca, Mg, K, Na, NO_3 , PO_4) – гораздо меньше.

Почвы представляют собой поглотитель микроэлементов и поэтому играют важную роль в круговороте последних в окружающей среде. Они обладают большой способностью удерживать многие ионные соединения микроэлементов. Микроэлементы поступают в почвенные слои разными путями: непосредственно осаждаясь из атмосферы, при выщелачивании, при разложении надземных частей растений, при использовании отходов, применении пестицидов, из речной воды и осадков. Микроэлементы-металлы, поступающие с атмосферной пылью, обычно находятся в минеральной форме – в виде оксидов, силикатов, карбонатов, сульфатов и сульфидов. Растворимые и обменные формы представляют собой подвижную фракцию металлов в почве. Мобилизация металлов их этих форм или трансформация подвижной фракции металлов в неподвижную процесс очень медленный.

При оценке состояния городской среды необходим комплексный биогеохимический подход, так как только он дает полную и достоверную информацию при изучении аккумуляции атмосферных загрязнителей урбоэкосистемой и позволяет разработать систему мероприятий по улучшению городской среды.

Почва является хорошим «информатором», это чувствительный и интегральный индикатор состояния всей окружающей среды в городе. По состоянию почв можно надежно определить источник загрязнения, его мощность.

Городская почва – это почва, но при определении которой не всегда подходит классическое понятие почвы как природного, естественного тела. Почвы в городе образуются под влиянием тех же факторов почвообразования, что и природные почвы при главном ведущем урбоантропогенном факторе. Городские почвы имеют существенные отличия от природных почв:

- 1) формирование почв на насыпных, намывных или смешанных грунтах и в культурном слое;
- 2) наличие включений строительного и бытового мусора в верхних горизонтах;
- 3) высокая загрязненность тяжелыми металлами и нефтепродуктами;
- 4) изменение физико-механических свойств почв (пониженная влагоемкость, повышенная уплотненность и другие особенности);
- 5) рост профиля за счет интенсивного аэриального напыления.

Зрелая городская почва – мощный урбанозем, сформированный на древнем культурном слое. Профиль городской почвы часто растет вверх за счет напыления или антропогенного поступления материала.

По своим химическим показателям почвы города значительно отличаются от своих природных аналогов.

Величина кислотности корнеобитаемого слоя городских почв колеблется в широких пределах, но преобладают почвы с нейтральной и слабощелочной средой. Высокую щелочность городских почв большинство авторов связывает с попаданием в почву через поверхностный сток хлоридов кальция и натрия, а также других солей, которыми посыпают тротуары и дороги зимой. Другой причиной является высвобождение кальция под действием кислотных осадков из различных обломков, строительного мусора, цемента, кирпича. Повсеместно наблюдается постепенное уменьшение величины рН с глубиной.

Как известно, повышение кислотности до значений близких к нейтральным благоприятствует росту большинства растений. Однако дальнейшее подщелачивание может привести к образованию труднорастворимых форм некоторых элементов питания и микроэлементов, а начиная со значений рН 8...9 делает почву не пригодной для роста растений.

Большинство исследователей отмечает высокую обогащенность насыпных слоев и слабонарушенных городских почв общим азотом, фосфором и калием, по сравнению с почвами пригородов.

Общеизвестно, что городские почвы загрязнены тяжелыми металлами. Одним из основных источников загрязнения признан автотранспорт. Специалисты насчитывают в выхлопных газах около 40 химических веществ, большинство которых токсично. Особенно много токсичного свинца, его следы находят на расстоянии 100 м от автомагистрали. Доля извлечения водорастворимого от валового содержания свинца в почвах Москвы составляет 0,02...0,2 %, цинка и меди – 0,3...1%. Но лишь только малая часть тяжелых металлов переходит в водный раствор почвы и уходит за пределы почвенного профиля в грунтовые воды.

Распределение тяжелых металлов (ТМ) в почвах города чаще всего не отвечает закону нормального распределения, содержание тяжелых металлов может варьировать на 2...3 порядка, локально превышая предельно допустимые концентрации (ПДК) в 5...100 раз.

По данным геохимического анализа, в Москве около 40% городских почв имеет высокий уровень загрязнения. Они расположены, в основном, в центральной и восточной частях города. Особый интерес представляет состояние ТМ в почвах крупных парков столицы, мало подверженных воздействию промышленных предприятий и автотранспорта. Оно отражает воздействие промышленных предприятий и автотранспорта. Оно отражает загрязнение городской среды в течение длительного отрезка времени. С учетом вариабельности, содержание металлов в почвах Измайловского парка, парка-заповедника Коломенское, главного ботанического сада, ленинских гор, расположенных в разных районах столицы, мало различается. Почвы содержат в среднем 35 мг/кг свинца, 0,4 мг/кг кадмия. Эти значения несколько выше по сравнению с дерново-подзолистыми почвами Подмосковья. В настоящее время найти почвы с фоновым содержанием тяжелых металлов на территории города невозможно, поэтому вполне допустимо использовать уровень тяжелых металлов в почвах крупных парков, удаленных от центра, в качестве «местного фона».

Большая часть металлов находится в прочно фиксированном состоянии, но легкодоступном для растений. Содержание водорастворимых форм тяжелых металлов незначительно (0,02...0,2% валового количества в зависимости от степени загрязнения), поэтому рассчитывать на их удаление промывкой или на самоочищение почв не приходится. Содержание тяжелых металлов в растениях определяется количеством доступных форм соединений в почве. Однако в техногенных условиях города не менее 50 % всего количества металлов в растениях поступает аэрогенным путем, особенно в транспортной зоне города, в парках эта доля ниже (15...30 %).

Почвы города сильно уплотнены. Переуплотненность почвы и ее загрязнение влияют, по-видимому, на специфическое развитие корневой системы, при котором корни начинают ветвиться не в верхней части почвенного профиля, как в естественных условиях, а с определенной глубины (5...10 см).

Длительный период времени исследователей интересовали:

- 1 – метод повреждения растений газами
- 2 – природа устойчивости растений
- 3 – ассортимент растений для озеленения

4 – методы изучения и повышения газоустойчивости растений.

Результаты многих исследований свидетельствуют о важной роли древесных растений в процессах выведения газообразных примесей из атмосферного воздуха. При этом многие считают, что основным способом снижения уровня загрязнения воздуха может быть только технологический (фильтры, уловители), а биологический способ можно рассматривать только как дополнительный, вспомогательный.

Первые экспериментальные исследования газопоглотительной способности растений показали, что между накоплением вредных ингредиентов листьями и устойчивостью существует серьезное противоречие. Оно вызвано тем, что высокая скорость поглощения вредных газов приводит к повреждению ассимиляционных органов и даже гибели растений, к сокращению или прекращению санитарной функции.

Для ряда газов (SO_2 , NO_x , NH_3 , F_2 , фенол) различных регионах исследователи определили поглотительную способность древесных и кустарниковых пород. В большинстве случаев поглотительная способность определялась по количеству накопленных из воздуха ингредиентов в 1 г или 1 кг сухих листьев или хвои. В ряде случаев дан примерный расчет поглощения газа деревом или кустарником при условии, что дерево имеет 5 или 10 кг листьев, а кустарник – около 3 кг.

Исследования по изучению механизмов поглощения газа позволили установить, что в растениях они не только накапливаются в листьях и хвое, но и подвергаются транслокации по органам, а также удаляются в почву и корни. Поглощая сернистый газ, растения удаляют серу (SO_4^{-2}) из листьев в побеги, корни и почву, а также в воздух в виде сернистого газа, сероводорода и сероуглерода, вызывая вторичное загрязнение атмосферы. Содержание серы в листьях снижается уже через сутки после газирования на 15...37 %. Атмосферные осадки вымывают и смывают с листьев от 9 до 40 % адсорбированной и поглощенной серы. Транслокация сульфатов по растению интенсивнее у устойчивых видов (до 68 % за 24 часа), чем у неустойчивых (до 27%).

Большая часть газов проникает в лист через устьица, особенно, если поверхность растения сухая. Поэтому от особенностей анатомического строения листа и степени открытия устьиц зависит скорость поглощения вредных газов. Если поверхность растения влажная, то газовая смесь растворяется на поверхности растения.

При проникновении внутрь листьев через устьица газы диффундируют в межклеточное пространство и сорбируются внутри палисадной или губчатой паренхимы. Скорость поступления газов из атмосферы во внутренние клетки листьев регулируется сопротивлениями. Атмосферное сопротивление определяется скоростью ветра, размером и формой листьев, вязкостью, газов, значением их коэффициента диффузии. Недосток воды, концентрация двуокиси углерода в воздухе, интенсивность света влияют на сопротивление устьиц. На сопротивление мезофилла влияют растворимость в воде атмосферного загрязнителя из газовой в жидкую среду, а также интенсивность обмена веществ в листьях. В реальных природных условиях скорость поглощения газов растениями может изменяться в широком диапазоне. И даже при наличии количественных данных о характеристике листьев, скорости ветра, температуры и влажности атмосферного воздуха, интенсивности солнечной радиации расчеты скорости поглощения газов растительностью могут быть выполнены лишь в некоторых случаях.

Наземные органы растений активно реагируют на повышение концентрации химических элементов в почве, накапливая их выше уровня необходимого для обеспечения нормального роста и развития растений. Растения могут усваивать и вовлекать в метаболизм веществ двуокись серы, окислы азота, аммиак, ассимилируя их листьями подобно углекислому газу. В условиях повышенного содержания в атмосфере этих газов в тканях происходит значительное увеличение содержания азота и серы.

Увеличение концентрации серы в растительных тканях может служить индикатором воздействия техногенной серы. Действие высоких концентраций часто ведет к низкому потреблению серы вследствие прекращения газообмена с последующей гибелью растений. Напротив, низкие концентрации сернистого газа могут вести к аккумуляции больших количеств серы. При долговременном воздействии малых количеств SO_2 содержание серы может увеличиваться в 2-2,5 раза по сравнению с нормой до наступления хлороза. Итак, аккумуляция

серы в растительных тканях является ранним индикатором атмосферного загрязнения SO^2 малыми дозами.

В растениях при воздействии азотсодержащими газами увеличивается содержание органических и минеральных форм азота. У устойчивых растений накапливается больше белкового и аминного азота. Поглощенные токсиканты у них более активно вовлекаются в белковый обмен, что и обеспечивает повышенную устойчивость. Неустойчивые виды накапливают больше минерального азота. Фумигация растений аммиаком ведет к накоплению преимущественно NH_4^+ , а при воздействии окислов азота накапливаются нитраты.

На начальных этапах повреждения растений нарушение азотного обмена сопровождается усиленным поглощением азота корнями и притоком его к поврежденным органам, что приводит к повышению содержания в них общего и белкового азота. Дальнейшее поступление токсикантов в растения вызывает инактивацию ферментных систем азотного обмена, происходит накопление аммиака и свободных аминокислот, а содержание общего и белкового азота может снижаться до уровня контроля и даже ниже. В случае присутствия азотсодержащих газов в составе атмосферных загрязнителей количество азота в тканях может повышаться и при сильном повреждении ассимиляционных органов за счет поглощения его из атмосферы. Наибольшее накопление азота в листьях поврежденных растений происходит в конце вегетации.

Поглотительная способность растений зависит в некоторой мере от естественного, свойственного каждому виду содержания макро- и микроэлементов, а также уровня содержания их в почве.

При недостатке серы в почве растения могут использовать для метаболических процессов поглощаемый из воздуха SO^2 . Максимально выраженной емкостью накопления двуокиси серы обладают виды, интенсивно поглощающие серу из почвы. Количество поглощенной SO^2 можно определять на основе общего содержания серы или водорастворимой серы в листьях. Повышение концентрации SO^2 с 4 до 6,4 мг/м³ приводило к увеличению общего содержания серы, но не вызывало увеличения содержания органической серы. Содержание серы в органах растений можно использовать только в качестве индикатора активности поглощения SO^2 , но не критерия последствия, вызываемого загрязнением.

Для ряда древесных пород установлены пороговые концентрации накопления в листьях и хвое серы и других поллютантов. Так, по данным Р. Гудериана, при накоплении в хвое ели серы до 0,1 % нет видимых повреждений, при повышении содержания серы до 0,135 % снижается фотосинтез; 0,165 % - хвоя имеет средние по величине повреждения, 0,24 % - сильные повреждения, а при 0,32 % - наступает гибель хвои и дерева. Сублетальная концентрация серы в хвое сосны – 0,3...0,5 % у лиственницы – 0,9 % при фоновом содержании ее 0,05 %...0,07 %.

Поглотительная способность насаждений зависит от состава пород, полноты, бонитета, возраста, ассимиляционной поверхности крон деревьев, длительности вегетации. Наибольшей поглотительной способностью обладают древесные растения. За ними, по мере снижения поглотительной способности, идут местные сорные травы, цветочные растения и газонные травы.

В фитоценозах газы поглощают не только растительность, но и почва, вода, подстилка, поверхность стволов и ветвей деревьев и другие элементы. В зоне сильного воздействия SO^2 существует четкая зависимость между подкислением коры и пространственным распределением концентраций SO^2 . Кора является чувствительным индикатором загрязнения воздуха, особенно шершавая и пористая, которая легче абсорбирует газовые и пылевые загрязнения воздуха, особенно шершавая и пористая, которая легче абсорбирует газовые и пылевые загрязнения. Наиболее чувствительной на химическое загрязнение и изменения в среде является кора лиственных деревьев.

Роль отдельных компонентов экосистемы в поглощении поллютантов можно определить только экспериментально после разового воздействия их. В природной обстановке распределение поллютанта зависит от характера загрязнения воздуха и процессов транслокации ингредиента в экосистеме как под влиянием биологических процессов, так и экологических условий. Вероятно, поэтому при разовых воздействиях газов в экспериментальных условиях роль растительности в поглощении газов достигала 60..90 %, а почвы 10... 50 %. При анализе

роли отдельных элементов экосистем в связывании SO^2 в природной обстановке оказалось, что лес связывает 0,35 % газа, а почва – до 99,7 %.

На поглощение поллютанта растениями и отдельными элементами экосистем влияют экологические факторы. В оптимальных для фотосинтеза условиях (повышенная освещенность и влажность воздуха, температура +25...30° С) лучше выражено и поглощение вредных газов растениями. В неблагоприятных для фотосинтеза условиях снижается поглощение газов растительностью и возрастает роль почвы.

Лесные и городские зеленые насаждения можно рассматривать как промышленный фитофильтр, призванный обезвредить промышленные выбросы. Критерием эффективности его работы должна быть способность снижать уровень загрязнения воздуха до предельно допустимых концентраций. Фильтр должен обладать долговечностью, определенной емкостью газопоглощения и устойчивостью не только к газам, но и другим экстремальным условиям. Емкость газопоглощения фитофильтра может регулироваться путем подбора состава растительности, оптимизации конструкции, полноты, увеличением ассимилирующей поверхности (листового индекса) и продолжительности вегетации.

Чтобы установить тот максимальный уровень загрязнений который может быть удержан самими растениями, необходимо знать газопоглощительные возможности лесонасаждений: интенсивность поглощения, динамику газопоглощительной способности, общую емкость поглощения. Исследования Н.В. Гетко показали, что способность к накоплению больших количеств серы листьями с минимальным повреждением их в условиях задымления атмосферного воздуха сернистыми соединениями обладают устойчивые виды (тополя бальзамический, берлинский, дельтовидный, душистый; ива белая, козья; пихта одноцветная). Листья повреждаемых видов (тополь китайский, ель обыкновенная, сосна обыкновенная) накапливают незначительное количество серы за вегетационный период. Н.В. Гетко выделяет газоустойчивые виды с высокой газопоглощительной способностью для Белоруссии: тополя, ива белая, дуб черешчатый, клещ явор, клен остролистный, береза пушистая, пихта одноцветная, туя западная, дерен белый.

Ж.К. Козюкина исследовала аккумулятивную способность растений по отношению к газообразным соединениям серы и фенолами у растений в возрасте 18...20 лет, произраставших в непосредственной близости к коксовым батареям. Определение содержания серы показало статистически достоверную разницу количества общей серы в листьях опытных и контрольных растений в течение вегетации. Так, в листьях вяза перистоветвистого, шелковицы белой, бирючины обыкновенной, выросших на заводе, содержание серы составило – 1,63...8,96 г/кг, а в контроле – 1,01...4,64 г/кг сухого веса. Для акации белой, бузины красной количество серы в условиях завода за вегетацию колеблется от 2,32 до 8,29 г/кг против контроля от 1,06 до 4,66 г/кг на 1 кг сухого вещества. Чем выше уровень загрязнения воздуха, тем четче фитоиндикационная роль видов. В лесостепном Предуралье, в зоне постоянного интенсивного загрязнения воздуха SO^2 (6...9 мг/м³) и H_2S (0,09...0,4 мг/м³), вяз гладкий, жимолость татарская, клен ясенелистный, липа мелколистная, сирень обыкновенная, тополь бальзамический, черемуха обыкновенная, ясень зеленый накапливают в листьях от 2,1 до 9,8 г атмосферной серы в расчете на 1 кг сухого вещества. В зоне постоянного умеренного загрязнения SO^2 (0,054...0,23 мг/м³) и H_2S (0,002...0,06 мг/м³) эти древесные виды аккумулируют 0,7...2,8 г серы из воздуха. В зоне слабого периодического загрязнения SO^2 (0,004...0,16 мг/м³) и H_2S (0,0005...0,019 мг/м³) исследуемые виды накапливают от 0,2 до 1,1 г серы.

По данным С.А. Сергейчик, темпы накопления атмосферной серы наиболее высоки в период активного роста и формирования листьев и постепенно снижаются к концу вегетационного периода. В зоне интенсивного загрязнения наиболее контрастны в отношении уровня аккумулирующей серы 2 группы видов:

- 1 – белый, жимолость татарская, клен остролистный, липа мелколистная, лох узколистный, тополя дрожащий и канадский (6,68...8,96 г серы на 1 кг сухих листьев);
- 2 – груша обыкновенная, боярышник колючий, вяз перистоветвистый, роза морщинистая (2,88...3,84 г серы).

Промежуточное положение заняли ива белая, Карагана древовидная, конский каштан обыкновенный, орех маньчжурский, пузыреплодник калинолистный, робиния лжеакация,

сирень обыкновенная, тополь китайский, чубушник вечнозеленый, яблоня домашняя, ясень обыкновенный (4,16...5,97).

Хроническое загрязнение атмосферного воздуха азотсодержащими соединениями вызывает повышение содержания азотистых веществ у устойчивых видов: бирючины обыкновенной, лоха узколистного, шелковицы белой. У менее устойчивых видов (клена остролистного, клена ясенелистного в условиях Донбасса) повышение содержания общего азота меньше и обусловлено накоплением небелковых форм азота.

Данные С.А. Сергейчик согласуются с выводами Ж.К. Козюкиной о том, что газоустойчивость растений коррелирует с высоким уровнем аккумуляции общего азота в листьях. По среднесезонным показателям накопления общего азота в листьях устойчивых видов С.А. Сергейчик расположила древесные растения в следующий ряд по мере накопления азота: тополь Боле – 156,4 %, облепиха крушиновая – 147,8, тополь берлинский – 139, форзиция европейская – 138,6, бересклет европейский – 136,4, клен приречный – 134,5, кизильник блестящий – 129,9, барбарис Тунберга – 127,8, орех маньчжурский – 130,2. Тополь волосистоплодный – 126,1, древогубец круглолистный – 125,7, виноград амурский – 123,9 %. Увеличение общего азота автор объясняет активной защитно-приспособительной реакцией, усиливающей процессы метаболизма азота и повышающей устойчивость растений.

Следует отметить, что в атмосферном воздухе города загрязняющие вещества присутствуют в различных сочетаниях, поэтому эффектов воздействия одного вещества. Такие совместные воздействия могут приводить к антагонистическим, аддитивным или синергическим эффектам. Воздействие смеси загрязняющих веществ влияет на различные индивидуальные для каждого вида растений физиологические и биохимические процессы, функцию листьев, фотосинтез, газовый обмен, направления метаболизма.

Таким образом, недостаточно разработаны:

- 1 – методика определения поглощения смеси газов растениями;
- 2 – методика определения перераспределения ингредиентов в системе: воздух – растение – почва;
- 3 – методика расчета поглотительной способности насаждений в урбоэкосистемах;
- 4 – влияние экологических факторов на газоустойчивость и газопоглотительную способность растений в урбоэкосистемах;
- 5 – методы повышения эффективности санитарно-гигиенической функции древесных растений.

Под интродукцией растений понимают целенаправленную деятельность человека по введению в культуру новых видов, форм и сортов путем разведения их за пределами естественного ареала (виды, подвиды, разновидности) или продвижения сортов в новые районы. Интродуцированные растения называют **интродуцентами**, или **экзотами**, в отличие от местных видов, которые относят к **аборигенным**, или **автохтонным**.

Интродукция древесных растений включает в себя распространение семян, черенков, а иногда и молодых растений целиком. Семенной способ разведения интродуцентов является более эффективным; так как обеспечивает лучшую адаптацию интродуцируемых древесных растений к новым условиям внешней среды. Во всех случаях при интродукции человек имеет дело не с видом в целом (вид как система популяций существует только в своем естественном ареале), а лишь с определенными представителями его популяций. Интродукция растений своими корнями уходит в глубокую древность, но с каждым десятилетием она осуществляется во все возрастающих масштабах. Например, площади под лесными культурами хозяйственно ценных экзотов за рубежом уже превышают 50 млн. га.

Например, разведение таких быстрорастущих и хозяйственно ценных древесных пород, как секвойя, секвойядендрон, метасеквойя, криптомерия, кедр гималайский, из-за их высокого теплолюбия и низкой зимостойкости возможно и практически целесообразно преимущественно в отдельных районах российских субтропиков и в сопредельных государствах (Южный берег Крыма, Закавказье, оазисы южных районов Средней Азии) или в южной части Приморья Дальнего Востока. Совершенно уникальным памятником успешной интродукции таежных лесообразователей, проведенной еще по указу Петра 1, является существующая и поныне в 70 км к северу от Санкт-Петербурга (в Рошинском механизированном лесхозе) заповедная Линдуловская лиственничная роща (разновозрастные культуры лиственницы Су-

качева, подробно охарактеризованные в работе Г.И. Редько, 1984). В 1.5 км от этой рощи расположен участок менее известных, но исключительно производительных лесных культур лиственницы Гмелина. В возрасте 73 лет запас древесины здесь составляет 610 м³/га, что в 1.6 раза больше, чем в одновозрастных лесных культурах лиственницы сибирской, созданных в аналогичных лесорастительных условиях (Булыгин, 1995). Из данных таблицы также видно, что в лесных культурах древесных интродуцентов запас древесины может в 1.4 -2.1 раза превышать его в сравнении с одновозрастными древостоями местных лесообразователей.

Такие интродуценты, как гледичия белая акация, айлант, вяз мелколистный, ясень ланцетолистный, разные виды и сорта тополей, в России имеют большое значение для практики агролесомелиорации, степного и полезащитного лесоразведения. Они ценятся за быстроту роста, засухоустойчивость и солевыносливость, способность предотвращать водную и воздушную эрозию (разрушение) почвы, закреплять пески и склоны оврагов. Широкое распространение получили древесные экзоты при облесении карьеров, отвалов, терриконов.

Но особенно популярны интродуценты при озеленении. В городских насаждениях нашей страны суммарный состав древесных экзотов превышает 500 видов, а с учетом декоративных форм и сортов эту цифру практически можно удвоить. Почти всюду в озеленительных посадках интродуценты явно доминируют над древесными видами местной флоры (аборигенными видами). Так, по данным Н.Е.Булыгина (1999), в составе городских зеленых насаждений на европейской территории России удельный вес интродуцированных видов в средней составляет 71 %, а в Краснодаре и Ейске достигает 85-87 %. Наибольшим флористическим разнообразием интродуценты характеризуются зеленые насаждения городов Москвы, Калининграда (областного), Санкт-Петербурга и Краснодара, а из менее крупных городов – в Светлогорске, Выборге, Сортовала. В последние десятилетия заметно возрос таксономический состав древесных интродуцентов, применяемых в озеленении городов Сибири и Алтая (Встовская, 1985-1987; Коропачинский, 1995).

Большое внимание к интродуцентам в практике озеленения обусловлено тем, что в условиях урбанизированной среды они во многих случаях оказываются более устойчивыми и долговечными, чем местные виды. Их использование обеспечивает существенное повышение эстетических и санитарно-гигиенических свойств озеленительных посадок, фитооптимизацию техногенной среды, способствует сокращению затрат на выращивание посадочного материала, содержание городских зеленых насаждений.

Интродукция растений, особенно древесных, далеко не всегда завершается успехом. Удачной она оказывается лишь в тех случаях, когда новые условия внешней среды в достаточной мере соответствуют биологическим особенностям и экологическим свойствам интродуцента. При акклиматизации различают **фенотипические** (ненаследственные) изменения, происходящие в онтогенезе растений на уровне особи, и изменения **генотипические** (наследственные), которые реализуются только через цепь интродукционных популяций на основе жесткого естественного и искусственного отборов. При интродукции растений различают также **натурализацию** – перенесение растений в экологические условия, подобные или даже более благоприятные, чем в естественном ареале.

Введению в производственную культуру любого нового интродуцента всегда предшествует широкий комплекс длительных исследований, связанных с выбором исходного растительного материала для интродукции, с организацией и проведением интродукционных испытаний растений, с изучением их реакции на воздействие новых условий внешней среды, с разработкой агротехники, обеспечивающей наиболее успешное приспособление растений к этой среде. В России в настоящее время интродукционные испытания древесных растений проводят свыше 200 научно-производственных центров – ботанических и дендрологических садов, лесных и плодово-ягодных опытных станций и других учреждений.

Исследования по интродукции растений, выполняемые в ботанических садах России, координирует Совет ботанических садов, созданный при Главном ботаническом саду Российской академии наук в Москве (ГБС РАН). Координацию исследований по интродукции лесообразователей осуществляет Российский научно-исследовательский институт по лесной генетике и селекции (РНИИЛГиС), расположенный в г. Воронеже.

Тема 4.2. Ассортимент древесных растений в ландшафтном строительстве. Основные элементы декоративности древесных растений: архитектура кроны, плотность, ажурность и компактность кроны; фактура и окраска коры стволов и побегов, фактура и окраска листьев по сезонам года; цветки, соцветия, плоды.

Для подбора ассортимента древесно-кустарниковых растений, создания групп и одиночных посадок (солитеров) необходимо учитывать их декоративные качества, которые определяются общим габитусом, формой кроны, ствола, ветвей, листьев и их окраской, цветами, плодами.

Одни виды (черемуха, яблоня, рябина и т.д.) особенно декоративны весной, другие (липа, дуб, лиственница сибирская, ясень зеленый и т.д.) – летом, третьи (клен, ива белая и т.д.) – осенью, а часть видов (береза, ель колючая, ель обыкновенная, туя западная и т.д.) сохраняет свою высокую декоративность в течение всего года.

На участках газона достаточных по размерам рекомендуется располагать крупные группы деревьев и кустарников из видов с одинаковыми силуэтами крон, с некоторыми оттенками в окраске листьев и стволов. В этом случае растения образуют сплошную массу, в которой неразличимы отдельные экземпляры. На небольших пространствах газона в группе рекомендуются отдельные виды и группы, отличающиеся друг от друга по форме кроны и по окраске листьев и стволов.

В целом выбор типа садово-парковых насаждений (ТСПН) на территории, подбор ассортимента растений, их компоновка в растительные группировки, формирование их оптимальной структуры зависит от места расположения того или иного элемента планировки, его назначения.

При этом учитывают решение следующих задач композиционно-планировочного характера:

- 1) установление визуальных и композиционных связей с окружающим ландшафтом, с застройкой, с учетом направления движения пешеходов и автотранспорта;
- 2) защита площадок отдыха от шума, проникновения пыли;
- 3) защита площадок отдыха от шума, проникновения пыли;
- 4) обеспечение выразительности среды и ее комфортности.

К решению подбора ассортимента растений, их размещения и компоновки для отдельных элементов территории предъявляются свои специфические требования. Так, для придомовых полос в жилом микрорайоне характерен открытый ТСПН – газон и свободно расположенные компактные группы кустарников средней величины и единично – деревья второй величины (садовые формы); уместны цветники вблизи входа у подъездов (в вазонах). Основная задача сделать участки придомовых полос привлекательными, подчеркивающими вход в дом. В ряде случаев возможно размещение низких кустарников (барбарис, кизильник) или чистого газона, «расчлененного» квадратами или «прямоугольниками», «модулями» из плиток с вкраплением в эти модули цветников из многолетних растений. Деревья в придомовых полосах должны размещаться не ближе 5 м. от отмостки здания и кустарники – не ближе 1.5 м. Размещение растительности вокруг детских площадок для дошкольников должно проводиться с учетом обеспечения их достаточной освещенности и прогреваемости солнцем, проветриваемости и устранения явлений застоя воздуха, защиту от пыли со стороны проездов. Для изоляции детских площадок со стороны проезда автотранспорта предусматривается линейный тип – полоса газона, шириной не менее 3 м. с размещением регулярной живой изгороди из кустарников. По периметру детской площадки рекомендуется разместить группы деревьев и кустарников. С юга и юго-запада следует предусмотреть частичную защиты от солнечных лучей в жаркое время с помощью растений с плотной кроной (липа, клен, каштан) в сочетании с растениями с ажурной кроной (береза, ясень). Такое сочетание создает условия движения воздуха и аэрации пространства. С востока территория детской площадки должна затеняться, с тем, чтобы утренние лучи солнца богатые ультрафиолетом, убивающим болезнетворные бактерии, свободно проникали на площадку и прогревали ее поверхность. Поэтому, здесь уместно размещение низких форм кустарников в сочетании с единичными деревьями второй величины (рябина, яблоня, черемуха) с разрывами газона. При размеще-

нии деревьев и кустарников вблизи площадок необходимо соблюдать определенные расстояния от границы участка до ствола дерева, ветвей надземной части кустарника в соответствии с общими правилами. Сами площадки с целью защиты насаждений рекомендуется огораживать; ограждениями могут служить легкие конструкции из металла и бетона (высотой 0.3-0.4 м) с установкой скамеек и трельяжей для ограничения проникновения на озелененные участки. При размещении деревьев и кустарников вблизи площадок и необходимо соблюдать определенные расстояния от границы участка до ствола дерева, ветвей надземной части кустарника в соответствии с общими правилами. Сами площадки с целью защиты насаждений рекомендуется огораживать; ограждениями трельяжей для ограничения проникновения на озелененные участки. При размещении насаждений у игровых и физкультурных площадок учитывают, что площадки являются источниками шума и пыли. По планировочным нормам площадки должны быть изолированы от проездов и другого вида площадок полосами насаждений (шириной не менее 10 м.). Насаждения предусматриваются в виде компактных групп деревьев с плотной кроной или кустарников по принципу кулис, перекрывающими друг друга. По периметру блока спортивных площадок устанавливается сетчатое ограждение, по которому предусматривается вертикальное озеленение (посадочные места снаружи площадки). Вокруг хозяйственных площадок для чистки и просушки вещей предусматриваются живые изгороди из пылеустойчивых видов кустарников или деревьев (кустовая форма); площадки должны быть освещены и аэрируемы, поэтому следует ограничивать живые изгороди в росте и развитии путем соответствующей обрезки и формирования. И наоборот, площадки для установки мусоросборников затеняются видами древесных растений с плотной кроной (липа, клен, вяз) согласно санитарным соображениям. Вдоль проездов, на участках пешеходных трасс движения, возможно устройство аллей из различных видов деревьев (березовая, липовая, кленовая, лиственничная аллеи) или живых изгородей из кустарников (или деревьев кустовой формы, например, из липы).

Для создания насаждений, устойчивых к воздействию факторам антропогенной среды необходимо использовать местные или хорошо акклиматизированные виды деревьев и кустарников, выращиваемых в пригородных или городских питомниках.

Основу («костяк») насаждений должны составлять 5-10 местных видов деревьев, таких как липа мелколистная, клен остролистный, рябина обыкновенная, береза плакучая, вяз гладкий, ясень высокий, тополь советский пирамидальный.

Устойчивыми видами кустарников, хорошо акклиматизированные в условиях средней полосы России являются: сирень обыкновенная и венгерская, Карагана древовидная (формы Лорберга и Пендула), дерен белый, кизильник блестящий, барбарис, боярышники (кустовая форма), спирей и др. с высокой степенью морозостойкости. Из хвойных рекомендуется прежде всего: ель колючая (зеленая и голубая формы), лиственница сибирская, туя западная, можжевельники. Использование предлагаемых видов растений позволяет обеспечивать декоративный эффект в течение всего сезона. В зимнее время декоративность поддерживается хвойными видами и лиственными с окрашенными ветвями и побегами (дерен белый), в осенний период интересна окраска листьев (клен Гиннала, береза); в весенне-летнее время – цветение липы, чубушника, спирей японской, листва барбариса. Насаждения территории объекта сформированные по приемам ландшафтной композиции в определенный тип пространственной структуры, существенным образом влияют на формирование здорового микроклимата. Защитные насаждения в виде многоярусных изгородей поглощают часть звуковой энергии, а часть рассеивают. Для этих целей лучше использовать хвойные виды, а из лиственных – липу, вяз, спирею, боярышник (двухъярусные посадки). Эффективна липа мелколистная кустовой формы.

Многочисленные наблюдения показали, что растительные формы древесных с разрывами из культурного газона существенно регулирует тепловой режим территории и режим влажности воздуха, а следовательно и проветриваемость, снижают интенсивность солнечной радиации. Температура воздуха в жару снижается в среднем на 7-10 С в сравнении с городской улицей, а относительная влажность воздуха повышается в среднем на 20...30 %. Исследования микроклимата озелененной территории жилой застройки показывают, что охлажденный воздух от крон деревьев в результате транспирации листовой поверхности перемещается вниз и вытесняет слои теплого воздуха; происходит благоприятный воздухообмен,

что особенно важно в жаркие дни, когда нет ветра. Этому способствуют открытые участки культурного газона. Для получения максимальной эффективности насаждений – санитарного и декоративного эффекта – прежде всего необходимо оптимальное размещение растений в пространстве. Большое значение имеет учет светолюбия и относительной теневыносливости отдельных видов. В принципе все растения должны размещаться свободно, с тем, чтобы нормально и гармонично развивались их кроны, стволы, корневые системы. Приемы ландшафтной композиции позволяют разработать оптимальное соотношение и структуру насаждений, учитывающие площадь питания отдельных видов, развитие в динамике кроны, расстояние между растениями, наличие разрывов- открытых участков культурного газона, т.е. формирование определенного типа садово-паркового пространства. Выбор оптимального типа объемно-пространственной структуры предопределяет не только регулированием микроклимата в благоприятном направлении, но и позволяет выявить лучшие декоративные качества растений, их внешний облик, архитектуру кроны, фактуру листвы, стволов, ветвей. При продуманном размещении растений с учетом динамики их роста и развития в пространстве и во времени раскрываются все возможности растительного организма в онтогенезе. Большое значение имеет расстояние между отдельными растениями в группах, между группами, в живых изгородях, в аллеях (шаг посадки).

Главнейшими для архитектурной композиции декоративными качествами древесных растений являются их величина и форма кроны.

Величина древесного растения является объемным показателем. Он зависит от развития кроны и ствола в высоту и в ширину (толщину). При этом для использования древесной породы в архитектурной композиции первостепенное значение имеют высотные показатели. Существенны и показатели развития кроны в ширину, которые в сочетании с высотой определяют форму кроны.

В некоторых случаях растения воспринимаются не объемно, а как плоскость, например: вьющиеся растения, покрывающие стену здания, или «стена» зеленого массива по отношению к плоскости зеленого газона.

В архитектурных композициях высотные показатели древесных растений могут быть использованы и как самостоятельное декоративное качество, и в совокупности с другими декоративными качествами.

Раздел 5. Естественные декоративные свойства древесных растений

Тема 5.1. Классификация декоративности форм по признакам отклонения от видовой нормы. Формы по строению кроны: пирамидальные, клоновидные, плакучие, карликовые, стелющиеся, ювенильные и переходные формы. Понятие ассортимента древесных растений для озеленения. Экологический принцип в подборе ассортимента древесных растений. Районирование ассортимента для озеленения. Величина древесных растений и декоративные качества кроны (Лекция с презентацией 2ч)

Различают: а) естественную форму кроны

б) искусственную, полученную в результате формовки (обрезки).

В последнем случае в зависимости от степени пластичности древесной породы кроне может быть придана любая форма – от строго геометрической до фантастического подобия формам животных и сооружений.

Классификация естественных форм кроны древесных растений в силу их большого разнообразия и сложного комплекса факторов, определяющих строение кроны, представляет значительные трудности. Этим и объясняется, что до настоящего времени мы не имеем не только общепризнанной научной классификации форм кроны древесных пород, но и четкого описания этих форм.

Кроны древесных пород формируются в двух основных направлениях:

а) в вертикальном (близком к направлению оси ствола)

б) в горизонтальном (перпендикулярном оси ствола).

Соотношения развития ветвления в этих направлениях и определяется в основном форма кроны.

Вертикальное развитие кроны может быть:

а) прямым, или восходящим, - когда ветви кроны под разными более или менее острыми углами к оси ствола в основном направлены вверх

б) обратным, или нисходящим, - когда ветви кроны дугообразно или под разными углами отклонения, превышающими 90° , опущены вниз.

В первом случае в зависимости от углов отклонения основных ветвей кроны от вертикальной оси ствола образуются формы кроны, близкие к правильным геометрическим фигурам – конусу, пирамиде или цилиндру.

При прямом вертикальном ветвлении, образующем крону пирамидальной формы, длина боковых ветвей и угол отклонения их от ствола обычно уменьшаются от основания кроны к ее вершине. В зависимости от угла отклонения боковых ветвей и угол отклонения их от ствола обычно уменьшаются от основания кроны к ее вершине. В зависимости от угла отклонения боковых ветвей от ствола различают широко-, средне- и узкопирамидальные кроны. При угле отклонения менее 25° образуется узкопирамидальная крона, при угле от 25 до 45° – среднепирамидальная и при угле от 45 до 70° – широкопирамидальная.

Во втором случае, когда ветви кроны опущены книзу, образуются так называемые «плакучие» формы. У некоторых хвойных пород горизонтальные или опущенные книзу ветви в силу постепенного уменьшения их длины к вершине также образуют крону пирамидальной формы (ели, пихты).

Крона цилиндрической формы образуется при более или менее одинаковой длине боковых ветвей по всей высоте ствола. Такая крона может образоваться как при горизонтальных боковых ветвях, так и при ветвях, приподнятых вверх или несколько опущенных вниз. Основное значение в этом случае имеют одинаковая длина ветвей и углы их отклонения от вертикального ствола.

Горизонтальное (поперечное) развитие кроны может привести к развитию одной из трех разновидностей кроны:

а) крона развивается одинаково (равномерно) как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях; в этом случае образуется шаровидная крона;

б) крона в горизонтальном направлении развивается значительно слабее (короче), чем в вертикальном, причем боковые ветви достигают наибольшей длины в средней части кроны, постепенно укорачиваясь к вершине и к основанию кроны; в этом случае образуется эллиптическая (овальная) крона (ее вариант – яйцевидная крона). Различают широко-, средне-, и узкоэллиптические кроны. Широкоэллиптические кроны имеют соотношение между диаметром и высотой до 1:2, среднеэллиптические – от 1:2 до 1:3 и узкоэллиптические – от 1:3 до 1:4.

Яйцевидные кроны, представляющие собой разновидности эллиптической, имеют широкое округлое основание и более узкую округлую верхушку. Различают яйцевидные и обратнойяйцевидные кроны. Первые имеют форму широкую у основания и более узкую сверху; вторые имеют обратную форму – широкую сверху и более узкую снизу;

в) крона в горизонтальном направлении развивается сильнее (длиннее), чем в вертикальном; тогда образуется зонтичная крона.

У некоторых древесных пород при значительном развитии кроны в поперечном направлении ствол дерева не сохраняет прямолинейности на всю высоту кроны, но на высоте нескольких метров от земли разветвляется попеременно то в одну, то в другую сторону (симподиальная система ветвления). В этом случае крона приобретает сложную, раскидистую форму, лишенную оси симметрии. Такую крону обычно называют раскидистой, или неправильной.

Приведенными выше формами кроны отнюдь не исчерпывается разнообразие внешнего облика древесных растений. Среди них следует выделить:

а) вьющиеся, или лианообразные, у которых один или несколько стеблей с разветвлениями с помощью различных приспособлений «взбирается» вверх по какой-либо опоре (ствол дерева, стена здания), а также

б) стелющиеся, или распростертые, древесные растения, которые стелются по поверхности земли; к ним относятся низкорослые или карликовые деревья и кустарники с ветвями, растущими не вверх, а горизонтально по поверхности земли или слегка приподнято.

Таким образом, все встречающиеся естественные формы крон древесных растений могут быть для практических целей сведены к следующим:

- 1) раскидистая (неправильная);
- 2) пирамидальная: а) конусовидная
б) веретенообразная
в) колонновидная;
- 3) овальная (эллипсоидальная); ее варианты:
- 4) яйцевидная и
- 5) зонтичная;
- 7) шаровидная: а) штамбовая
б) кустовая;
- 8) плакучая;
- 9) вьющаяся (лианообразная);
- 10) стелющаяся;
- 11) подушечная.

Приведенная классификация форм кроны относится и к деревьям, и к кустарникам.

Каждой древесной породе присуща своя, типичная форма кроны, приближающаяся к одно из указанных в классификации. Типичной следует считать форму кроны нормально развитого дерева в среднем возрасте, так как с возрастом форма кроны одной и той же древесной породы претерпевает значительные изменения; так, у сосны обыкновенной в молодом возрасте (5-10 лет) крона широкопирамидальная, а у старых экземпляров – зонтичная.

У древесных пород форма кроны претерпевает сильные изменения не только с возрастом, но и в зависимости от условий произрастания. Отмечено деформирующее действие ветра, которое приводит к образованию флагообразной кроны. На форму кроны сильно влияет также неравномерное освещение ее. У деревьев, растущих вблизи здания или на опушке значительно сильнее развиваются ветви на освещенной стороне, в результате чего крона получает одностороннее развитие.

В плотном насаждении кроны деревьев (сосна, дуб) невелики, принимают сжатую форму и образуются лишь на вершине ствола, который до большой высоты свободен от ветвей. У одиночных экземпляров тех же самых пород, растущих на открытом месте, развивается более мощная и раскидистая крона, а ствол – более низкий и толстый.

Для различных пород деревьев характерны следующие формы кроны:

раскидистую крону имеют вяз, дуб черешчатый (д. летний), ива ломкая, сосна обыкновенная, тополь черный (оскорь), тополь белый, шелковица белая;

пирамидальную (конусовидную) – ель (все виды) кипарис вечнозеленый (пирамидальная форма), пихта (большинство видов);

колонновидную (цилиндрическую) – некоторые формы граба, клена остролистного, клена красного, либоцедруса (кедра речного), сосен: кедровой сибирской и европейской, тополя пирамидального и др.

овальную – каштан конский, каштан съедобный клен белый, лиственницы сибирская и европейская;

яйцевидную – дуб скальный, липа войлочная, сосна кедровая сибирская (кедр сибирский), сосна веймутова;

зонтичную – айлант, альбиция (акация) ленкоранская, мелия гималайская, сосна итальянская (пиния);

шаровидную – вяз перистоветвистый, рябина круглолистная, сосна Сабина, яблоня ягодная (я. сибирская);

плакучую – береза бородавчатая, ива вавилонская;

вьющуюся (лианообразную) – актинидия, виноград амурский и другие виды, глициния, жимолость (каприфоль), ломонос (разные виды), плющ, розы вьющиеся (например, роза Бэнкса);

стелющуюся – кедровый сибирский стланец, можжевельник казацкий.

Естественные формы крон различных древесных пород только до известной степени приближаются к геометрическим формам. Более ярко эти формы выражены у ботанических форм (разновидностей) данных видов. У большинства древесных пород в пределах одного вида имеются ботанические формы, кроны которых резко отличаются от типичной для данного вида.

Так, например, у дуба черешчатого (д. обыкновенного, летнего), для которого типична мощная широкораскидистая крона, есть разновидности, имеющие пирамидальную, шаровидную и плакучую крону. Такие же отклонения формы кроны от типичной для данного вида имеются и у многих других древесных пород; эти отклонения возникают внезапно – «скачкообразно». Характерной особенностью этих отклонений является то, что они становятся стабильными, т.е. не изменяются с возрастом растения. Пирамидальная разновидность у старого экземпляра дуба такая же (по строению), как у молодого; шаровидная разновидность клена остролистного также не изменяет своей формы с возрастом. Скачкообразные отклонения от типичного для данного вида признака бывают не только по форме кроны, но и по форме (орнаменту) листа и его окраске, форме и окраске цветков и плодов.

Свойства скачкообразно возникающих разновидностей более или менее полно (при отсутствии перекрестного опыления) передаются по наследству при семенном размножении. Но в садовой практике разновидности обычно размножают прививкой.

Описанные разновидности наиболее ярко иллюстрируют приближение естественных форм кроны к правильным формам геометрических тел. Поэтому в тех случаях, когда в композиции парковых насаждений желательно передать четкую и стабильную геометрическую форму, используют именно эти формы. Особенно ценными эти формы являются для регулярных садов и парков.

В декоративном садоводстве получили наибольшее распространение следующие разновидности древесных пород по формам крон:

- 1) пирамидальная – *pyramidalis*, *pyramidata fastigiata*, *stricta* (прямая, прямостоящая, сжатая);
- 2) колонновидная – *columnaris*
- 3) овальная (яйцевидная) – *ovalis*, *ovoides*, *ovularis*, *oviformis*
- 4) шаровидная (шарообразная, сфероидальная) - *globosa*, *globularis*, *sphaeroidea*
- 5) зонтичная – *umbraculifera*
- 6) плакучая – *pendula*
- 7) стелющаяся (распростертая) – *prostate*.

Склонность к образованию устойчивых разновидностей, форма кроны которых отличается от типичной для данного вида, наблюдается у всех древесных пород. Однако одни виды более богаты этими разновидностями, другие – менее. Наиболее распространены эти разновидности у лиственных листопадных и хвойных пород они имеют гораздо меньшее распространение, в частности среди них очень редки пирамидальная, шаровидная и плакучая разновидности.

Форма кроны является одним из важнейших декоративных признаков древесных пород. Наряду с неправильной, раскидистой формой кроны ряд древесных пород имеет естественные четкие геометрические формы, представляющие большую ценность при создании строгих «регулярных» композиций в садах и парках, при оформлении улиц, площадей, а также в посадках перед зданиями и сооружениями.

Форма растения, воспринимаемая объемно, как пространственное геометрическое тело, образуется системой построения его надземных частей. Решающее значение имеет система ветвления стебля – у кустарников ветвление начинается от самой земли, у деревьев образуется ствол, разветвляющийся лишь на некоторой высоте. Система ветвления в основном и определяет форму кроны.

Листья являются дополнительным элементом, оказывающим значительное влияние на форму кроны.

У некоторых древесных растений ствол не ветвится и крону образуют пучки крупных листьев. Такую форму имеют, например, пальмы, кордилина, агавы, юкки и другие представители «пучконосов».

У многих лиственных листопадных пород в зимний период крона утрачивает форму, свойственную ей в облиственном состоянии, и воспринимается лишь как система ветвления. Однако у большинства древесных пород крона сохраняет свою характерную форму и в безлиственном состоянии.

У вечнозеленых лиственных и хвойных пород форма кроны не претерпевает сезонных изменений, она более или менее стабильна и воспринимается как комплекс системы ветвления и лиственного покрова дерева.

Цветки и плоды, не изменяя в основном формы кроны, вносят кратковременные сезонные изменения в фактуру поверхности кроны и ее цвет и потому являются иногда важной декоративной деталью.

Плотность кроны

Важным для парковых композиций качеством кроны древесных растений является ее масса (монолитность).

Крона может быть массивной (плотной) или же легкой, сквозистой (ажурной).

Степень сквозистости (ажурности) кроны древесных растений имеет большое архитектурное и санитарно-гигиеническое значение. Древесные породы с плотной кроной позволяют четко ограничить определенное пространство и создать хороший фон для архитектурных сооружений или скульптур. Кроме того, такие древесные породы лучше защищают от пыли и ветра и создают хорошую тень.

Древесные породы с неплотной, сквозистой кроной, не препятствующей прониканию солнечных лучей, увеличивают игру света и теней в насаждениях и своими ажурными кронами не закрывают архитектурных сооружений, но прекрасно дополняют их.

Плотность кроны, как и ее форма, обуславливается прежде всего системой ветвления.

Разветвления кроны, заканчивающиеся в периферийной части системой крупных маловетвистых веточек, образуют неплотную, сквозистую крону; если же разветвления кроны заканчиваются в периферийной части густой сетью мелких веточек, то крона получается плотной, массивной. Промежуточное место занимают кроны средней плотности.

Таким образом, по плотности можно различать три типа крон (покрытых листьями):

- массивная, плотная (просветы составляют не более 25%);
- средней плотности (просветы составляют от 25 до 50%)
- легкая сквозистая (просветы составляют 50% и более).

Кроны плотные в свою очередь могут быть подразделены на две группы;

- а) плотные цельно-компактные (монолитные), у которых вся крона составляет слитое воедино целое (липа, клен остролистные, явор);
- б) плотные раздельно-компактные, состоящие как бы из нескольких отдельных плотных масс ветвей и листьев, иногда ярусно размещенных (дуб, вяз, тополь белый, шелковица белая).

На зрительное восприятие массы кроны и ее плотности существенное влияние оказывают величина, форма, цвет и характер расположения листьев (листовая мозаика), а также характер ветвления. Так, например, мелкие листья, расположенные на густой сети мелких периферийных веточек, заполняют все просветы кроны и усиливают впечатление большой плотности кроны (липа мелколиственная). На крупных же, слабо разветвленных ветвях периферии кроны, то крона воспринимается более массивной (у клена остролистного, платана), если же крупные листья располагаются на мало разветвленных ветвях, то крупные листья не устраняют впечатления рыхлости кроны, например у катальпы, павловнии.

Простые листья (с одной листовой пластинкой) в большинстве случаев создают большее заполнение, а следовательно, и большую плотность кроны (у липы, клена, дуба); сложные листья (со многими листовыми пластинками) чаще всего придают кроне легкость, ажурность. Однако простые листья с очень узкой листовой пластинкой (ивы, лох узколиственный), а также рассеченнолистные формы древесных пород (узколистная форма бука, рассеченнолистная форма граба, ольхи, дуба) образуют легкие, рыхлые на вид кроны, даже при мелком ветвлении ее периферийных ветвей.

Характер расположения листьев (листовая мозаика) также влияет на восприятие плотности кроны. Древесные породы, которым свойственно четко выраженное «мозаичное» расположение листьев, имеют и более плотную крону (граб, дуб, клен остролистный).

У деревьев и кустарников, у которых слабо выражено мозаичное расположение листьев, даже при мелком ветвлении и крупных листьях, крона выглядит более рыхлой, чем у предыдущих.

У эвкалиптов, несмотря на сравнительно густое ветвление периферийных ветвей, крона выглядит ажурной и пропускает много света благодаря особому расположению листьев, обращенных к наружной поверхности кроны (к солнцу) ребром, а не плоскостью листовой пластинки. Наконец, цвет листьев также весьма сильно влияет на восприятие массы кроны: крона темной окраски создает впечатление более тяжелой (плотной), светлая же крона – более легкой.

На основе всех этих признаков в совокупности главнейшие древесные породы могут быть подразделены по плотности крон на следующие группы.

КРОНЫ ПЛОТНЫЕ ЦЕЛЬНОКОМПАКТНЫЕ имеют:

листопадные – бук, вязы листоватый и шершавый, граб, каштан конский, клен остролистный, клен ложноплатановый (явор), липа мелколистная и другие виды лип, ольха черная, платан, тополь черный (оскорь), черемуха обыкновенная;

вечнозеленые – дуб каменный, магнолия крупноцветная.

КРОНЫ ПЛОТНЫЕ РАЗДЕЛЬНОКОМПАКТНЫЕ имеют:

листопадные – вяз, дуб, тополь канадский, тополь белый, шелковица белая;

вечнозеленые – лавр ложнокамфарный;

хвойные – ели, пихты сибирская, кавказская и др., сосны кедровые сибирская и европейская.

КРОНЫ СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ (ПОЛУАЖУРНЫЕ) имеют: айлант, бархат амурский, береза, берест мелколистный, ива белая плакуча, ива вавилонская, жимолость татарская и обыкновенная, клен серебристый, клен ясенелистный, кедр атласский, кедр ливанский, орех грецкий и другие виды орехов, гикори, лагерстремия (сирень) индийская, сосна Сабина, сосна обыкновенная, а также рассеченнолистные формы древесных пород, имеющих простые листья, например, березы, ольхи.

КРОНЫ ПОРИСТЫЕ ЛЕГКОЙ СТРУКТУРЫ (АЖУРНЫЕ) имеют: акация белая (робиния), альбиция (акация) ленкоранская, акация серебристая, Аморфа, гледичия, дровенница, лох узколистный, рябина обыкновенная, софора японская, гребенщик, эвкалипты, ясень обыкновенный.

Поверхность (фактура) кроны

Характер поверхности кроны (ее фактура) также влияет на зрительное восприятие массы кроны и должен учитываться при использовании декоративных качеств формы кроны в парковых композициях. Особенно важен учет фактуры при подборе одиночных экземпляров (солитеров) и при организации передних планов групповых композиций.

Фактура кроны зависит от величины и формы листьев и характера их расположения на ветвях кроны.

Различают следующие типы фактур кроны деревьев и кустарников:

- а) крупную рыхлую,
- б) крупную плотную,
- в) мелкую рыхлую,
- г) мелкую плотную.

Крупную рыхлую фактуру имеют кроны деревьев и кустарников с более или менее крупными листьями, неплотно прилегающими друг к другу, как, например, катальпа, павловния, стеркулия, тюльпанное дерево, платан, дуб, вяз шершавый, шелковица, калина обыкновенная, калина-гордовина, скупия.

Крупную рыхлую фактуру образуют также породы со сложными листьями и более или менее крупными листочками: орех грецкий, орех черный, орех серый, сумах пушистый.

Крупную плотную фактуру имеют деревья и кустарники, у которых листья хотя и крупные (а у некоторых и сложные), но расположены плотно, заполняя все просветы кроны, например, каштан съедобный и каштан конский (сложный лист), клен остролистный, клен полевой, клен ложноплатановый, граб, липа крупнолистная.

Мелкую рыхлую фактуру имеют древесные породы с мелкими неплотно расположенными простыми или сложными листьями, например, ивы, лох узколистный, гледичия, рябина, ясень, лиственницы, эвкалипты.

Сюда относятся также все узколистные и рассеченнолистные формы крупнолистных деревьев и кустарников (рассеченнолистные формы дуба, липы, ольхи, лещины).

Мелкую плотную фактуру кроны имеют древесные породы с мелкими, плотно прилегающими друг к другу и заполняющими все просветы листьями – берест мелколистный, клен татарский, жимолость татарская, а также вечнозеленые – дуб каменный, филлирея узколистная, самшит – и хвойные – тис ягодный, кипарис вечнозеленый (пирамидальная форма), биота (туя) восточная, туя западная.

Тема 5.2. Декоративные качества листьев. – 2 часа. Лекция с презентацией

На общий декоративный облик деревьев и кустарников сильно влияют форма (орнамент), величина, цвет и расположение листьев на ветвях. Качества листа могут не только усиливать эффект основных архитектурных свойств всего древесного растения, но и быть ведущим фактором в композиции зеленых насаждений.

Наряду с формой кроны величина, орнамент и цвет листа имеют основное значение при подборе древесных растений для одиночных экземпляров и групп переднего плана.

Окраска листьев не только усиливает эффект массы кроны, ее размеров, плотности, но является также важным декоративным средством при построении «воздушной» перспективы и контрастных цветовых решений в парковых композициях при создании участков насаждений определенного колорита («красных», «золотистых», «голубых»). Наконец, сезонная изменчивость окраски листьев является важнейшим средством для усиления сезонного декоративного эффекта в садово-парковых насаждениях.

Фактура листьев.

Характер поверхности листа, его фактура также оказывают значительное влияние на декоративные качества, как самого листа, так и всего растения в целом. Фактура листа иногда обуславливает видовое название растения. Так, например, блестящие, как бы политые водой листья послужили основанием для видового названия магонии воднянистолистной (*Mahonia aquifolium*), падуба (*aquifolium*); густо покрытые волосками листья – для видовых названий «войлочный», «пушистый» (липа войлочная – *Tilia tomentosa*, дуб пушистый – *Quercus pubescens*).

Фактура листа зависит от его покровной ткани, которая может быть покрыта гладкой, блестящей кожицей или иметь восковой налет, придающий сизый, матовый оттенок, или, наконец, иметь выросты клеток в виде волосков (пушистые, войлочные, серебристые листья).

Поверхность листа может быть более или менее ровной или, напротив, бугристой, морщинистой. Неровность поверхности листа может быть обусловлена как характером строения ткани листа, так и его жилкованием.

Обычно жилкование малозаметно и не влияет на декоративные качества листа; однако у отдельных видов, например, у калины сетчатолистной, оно весьма заметно и является основным декоративным качеством листа.

По фактуре листьев древесных пород можно подразделить на следующие группы.

1. Листья гладкие, глянцевые, блестящие: бархат амурский, вишня, груша, орех грецкий, черемуха поздняя, магнолия крупноцветная, лавровишня, падуб, камелия японская, камелия китайская, бересклет японский, самшит, араукария чилийская, кунингамия, туевик, туя гигантская.

2. Листья гладкие, матовые (неблестящие):

а) с сизоватым налетом – ива белая, дуб сизый, эвкалипты голубой и пепельный, маслина европейская, снежноягодник, спирея японская, скумпия, облепиха, ель колючая, ель Энгельмана, пихта одноцветная, сосна веймутова, сосна Сабина, кедр атласский, кедр ливанский;

б) без налета – клен остролистный, клен полевой, дуб черешчатый, липа мелколистная, липа крупнолистная, орех черный, калина обыкновенная, сирень обыкновенная, бирючина обыкновенная, бузина обыкновенная.

3. Листья шероховатые или опушенные («войлочные», «серебристые»): береза пушистая, вяз листоватый, вяз шершавый, дуб пушистый, липа войлочная, орех серый, тополь белый, рябина круглолистная (р. серебристая), калина-гордовина, лох узколистный.

4. Листья бугристые с Ильн заметной сетью жилкования: калина морщинистолистная, гортензия крупнолистная, гортензия метельчатая.

5. Листья, снабженные шипами: аралия колючая, магония обыкновенная, магония японская, падуб, османтус падуболистный, барбарис обыкновенный.

Окраска листьев

Окраска листьев в разное время года имеет большое значение при использовании древесных насаждений в декоративных целях. Каждому виду древесных растений присуща своя характерная окраска листьев. Нормальный цвет листьев древесных растений - зеленый разной интенсивности и разных оттенков (от светло-зеленого до темно-зеленого).

Интенсивность зеленого цвета листа зависит от количества и интенсивности окраски хлорофильных зерен в клетках листа, а оттенок зеленого цвета – главным образом от характера покровной ткани листа: гладкая, блестящая (глянцевая) поверхность покровной ткани листа (кутикулы) усиливает интенсивность основной зеленой окраски листа; напротив, сизоватый или беловатый восковой налет на поверхности листа сообщает листу более тусклый, матовый оттенок.

Наконец, у многих древесных пород на поверхности листа из покровной ткани образуются выросты клеток в виде пушинок или волосков, которые придают листу серовато-зеленый или серебристо-белый оттенок.

Количество и интенсивность окраски хлорофильных зерен, а также характер наружного покрова листа в большинстве случаев бывают неодинаковы на верхней и нижней сторонах листа.

Чаще всего интенсивность зеленой окраски сильнее на верхней стороне листа, а опушенность – на нижней стороне листа.

Поэтому у большинства древесных пород нижняя сторона листа имеет более светлую окраску, чем верхняя.

Цвет листьев древесных пород подвержен возрастным и сезонным изменениям.

У всех древесных пород, как лиственных листопадных и вечнозеленых, так и у хвойных, молодые листья в самом начале их развития имеют более яркую светло-зеленую (иногда даже желтовато-зеленую) окраску, которая у более старых, закончивших свое развитие листьев переходит в зеленый и в темно-зеленый цвет.

Весной у ели обыкновенной из раскрывшихся почек появляется новая яркая желтовато-зеленая хвоя, контрастно выделяющаяся на фоне темно-зеленой старой хвои и придающая дереву очень нарядный весенний вид.

Молодые листочки березы, дуба, клена, ивы, поля своей яркой свежей зеленью отличаются от более темных листьев тех же пород в летнее время.

У некоторых древесных растений молодые, только что распусившиеся листочки имеют весьма эффектный розоватый и красноватый цвет, который по мере развития листа постепенно переходит в нормальный зеленый (у клена гиннала, бузины красной).

Более светлая и яркая весенняя окраска листьев, соответствующая раннему периоду их развития, наблюдается у всех древесных пород. Эта окраска быстро сменяется затем более темной летней окраской, сохраняющейся до осени.

Кроме светлой и яркой весенней окраски листьев, у многих листопадных древесных пород (и у некоторых хвойных и вечнозеленых лиственных) наблюдается также яркая осенняя окраска.

Наконец, кроме типичной для каждого вида окраски листа с ее возрастными и сезонными изменениями у многих видов древесных пород имеются разновидности (формы) с разнообразной окраской листьев, весьма резко отличающейся от типичной для данного вида и не претерпевающей ни возрастных, ни сезонных изменений, например голубая и серебристая формы ели колючей, краснолистная форма дуба черешчатого и др.

Из приведенного ясно сложность систематизации окрасок листьев у древесных пород и построения соответствующей классификации, теоретически обоснованной и пригодной для практических целей.

Имея в виду прежде всего практические цели, рассмотрим отдельно следующие окраски листьев у древесных пород:

- 1) типичную (нормальную) летнюю у основных видов древесных пород;
- 2) осеннюю у тех же видов;
- 3) цветные окраски у разновидностей.

Типичная окраска листьев у главных видов древесных пород, характерная для них в летний период, может быть представлена в следующем разнообразии цветов и их оттенков.

а) СВЕТЛО-ЗЕЛЕНУЮ ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ имеют:

листопадные деревья – айлант, Маакия (акация амурская), аралия маньчжурская, береза бородавчатая, береза бумажная, береза пушистая, катальпа бигнониевидная, катальпа великолепная, клен ясенелистный, липа крупнолистная, маклюра, тополь берлинский, шелковица белая;

листопадные кустарники – акация желтая, гортензия древовидная, гортензия метельчатая, гранат, жимолость золотистая, лапчатка кустарная, птелея трехлистная (вязовик), пустырник древовидный, рододендрон желтый (азалея понтийская), рябинник рябинолистный, смородина золотистая, спирея дубравколистная, чубушник;

вечнозеленые деревья и кустарники – аралия Зибольда, питтоспорум (смолосемянник) разнолистный, фишашка маситчатая;

хвойные деревья – лиственницы европейская и сибирская, сосна итальянская (пиния), сосна алепская, сосна японская густоцветная, таксодий обыкновенный (болотный кипарис);

б) ЗЕЛЕНУЮ ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ имеют:

листопадные деревья – акация белая, акация клейкая, альбиция (акация) ленкоранская, берека, бундук, гледичия терхколючковая, граб обыкновенный, ива ломкая, катальпа яйцевидная (к. Кемпфера), клен полевой, платан восточный, тополь лавролистный, шелковица черная, ясень пенсильванский;

листопадные кустарники – Аморфа, бузина красная, вистерия (глициния) многоцветковая, роза собачья (шиповник обыкновенный);

вечнозеленые деревья и кустарники – гардения, дистиллум кистевидный, жасмин богатоцветный, лавр камфарный, лавр ложнокамфарный, питтоспорум Тобира;

хвойные деревья – кедр речной, кипарис крупноплодный, кипарис лузитанский, криптомерия японская, лжетсуга тисолистная, секвойя вечнозеленая, сосна обыкновенная, туя гигантская.

в) Темно-зеленую окраску листьев имеют:

листопадные деревья – абрикос обыкновенный, алыча, бархат амурский, бук восточный, бук лесной (б. обыкновенный, бузина черная, вишня обыкновенная, вяз листоватый, вяз шершавый (ильм горный), груша обыкновенная (г. лесная), дуб скальный (д. зимний), каштан конский, клен остролистный, клен ложноплатановый (явор), ликвидамбар стираксовый (амбровое дерево), липа мелколистная, липа маньчжурская, ольха черная, орех черный, тополь канадский, тополь черный (оскорь), черемуха виргинская, черемуха магалебская (вишня магалебская), черемуха обыкновенная, черемуха поздняя, ясень обыкновенный;

листопадные кустарники – айва японская, барбарис Тунберга, бересклет бородавчатый, бересклет европейский, бирючина обыкновенная, боярышник сибирский, жимолость синяя, кизил обыкновенный, крушина имеретинская, крушина слабительная, роза ругоза (р. морщинистая), свидина красная (дерен красный), сирень обыкновенная, спирея Вангутта;

листопадные вьющиеся – виноград амурский, ломонос виноградолистный, ломонос фиолетовый, партеноциссус пятилистный (виноград виргинский);

вечнозеленые деревья и кустарники – бересклет японский (мелколистная форма), бирючина блестящая, бирючина японская, калина японская, камелия китайская, камелия японская, лавровишня лекарственная, лавр благородный, магнолия крупноцветная, лавр благородный, магнолия крупноцветная, магония падуболистная, османтус падуболистный, падуб, рододендрон понтийский, саговник, самшит, чайный куст;

вечнозеленые вьющиеся – плющ обыкновенный, плющ колхидский;

хвойные деревья – араукария чилийская, ель обыкновенная, ель сибирская, кипарис вечнозеленый (горизонтальная и пирамидальная формы), пихта кавказская, пихта нумидийская, сосна черная, тис ягодный;

хвойные кустарники – можжевельник казацкий, сосна горная.

г) СЕРО-ЗЕЛЕНУЮ ИЛИ СЕРЕБРИСТО-БЕЛУЮ ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ имеют:

листопадные деревья – груша лохолистная, груша иволистная, ива белая, ива козья, клен серебристый, липа войлочная, ольха белая, орех серый, осина, рябина круглолистная, тополь белый;

листопадные кустарники – буддлея Давида (б. изменчивая), гребенщик (тамарикс), разные виды; жимолость Альберта, ива серая, калина-гордовина, лох серебристый, лох узколистый, лох съедобный, облепиха, чемыш (чингил) серебристый;

вечнозеленые деревья и кустарники – акация серебристая, маслина европейская, лох колючий, розмарин, фейхоа, эриоботрия (мушмула) японская;

хвойные деревья – ель белая, ель колючая (серебристая форма), кедр атласский (серебристая форма), сосна веймутова, сосна гималайская, сосна пятихвойная мексиканская, сосна румелийская, сосна Сабина.

д) Сизо-зеленую или голубовато-зеленую окраску листьев имеют:

листопадные деревья – тюльпанное дерево;

листопадные кустарники – жимолость каприфоль, скумпия;

вечнозеленые деревья и кустарники – бутия Бонетта (б. бразильская), бутия головчатая, бутия гибридная, дафнелистник крупностебельный, магнолия виргинская (м. голубая), странвезия сизоватая, финик лесной, эвкалипт пепельный, эритрея вооруженная (голубая пальма);

хвойные деревья – ель Энгельмана, кедр атласский (голубая форма), кипарис аризонский, кипарис Макнаба, кипарисовик Лавсона, лиственница японская, пихта одноцветная, лжетсуга сизая (л. голубая).

При распределении главнейших видов древесных растений, используемых в зеленом строительстве России, на группы по окраске листьев необходимо иметь в виду, что на окраску листьев влияют условия произрастания. Так, у многих древесных пород при недостатке в почве железа наблюдается более светлая, иногда желтая, окраска (явление так называемого «хлороза» листьев). Такое же влияние на некоторые древесные породы оказывает избыток извести в почве.

Осенняя окраска листьев

Осенняя окраска листьев наблюдается лишь у листопадных древесных пород и немногих хвойных. У древесных пород она чрезвычайно разнообразна: светло-желтая, червонного золота, оранжевая, розовая, красная, коричневая разных оттенков, пурпурная разных оттенков – до темно-пурпурного и почти черно-фиолетового тона.

При этом большое разнообразие осенней окраски листьев наблюдается не только у разных древесных пород, но даже у одной и той же древесной породы.

Благодаря яркой окраске листьев осенью отдельные породы в садах, парках и естественных лесных массивах весьма рельефно выделяются из общей массы насаждений.

Прелесть осеннего наряда многих древесных пород заслуживает тщательного изучения и использования при проектировании и строительстве садов и парков.

Между тем сезонные изменения окраски зеленых насаждений и, в частности, эффект осенней окраски в паркостроительстве нередко недоучитываются и потому подбор растительного материала в сезонном аспекте обычно не прорабатывается.

Придавая важное значение использованию в паркостроительстве сезонных изменений декоративного эффекта зеленых насаждений, мы приводим некоторые материалы, которые могут быть полезными при разработке композиций древесных пород, способных обеспечить осенью наибольший декоративных эффект.

По разнообразию осенней окраски листьев древесных породы можно подразделить на следующие две группы:

- 1) породы, у которых все листья растений данного вида осенью имеют один доминирующий цвет, например желтый, красный, коричневый разных оттенков, не нарушающих доминирующего тона;
- 2) породы, имеющие разнообразную осеннюю окраску листьев у растений одного вида;

У многих древесных пород, которым свойственна многоцветная осенняя окраска листьев, последняя бывает весьма разнообразной. Различных расцветок листьев на одном и том же экземпляре (а иногда и у одного и того же листа) бывает от трех до семи и более.

Из всех листопадных древесных пород наиболее богато осенней окраской листьев амбровое дерево.

Осенью в наших южных парках это самое эффектное дерево, обращающее на себя внимание весьма разнообразной и яркой окраской листьев.

В помещенном в конце книги альбоме осенних окрасок листьев показаны древесные породы с наиболее яркой и оригинальной осенней окраской листьев, пригодные по своей выносливости для зеленого строительства в средней полосе России и в Московской области.

Яркость осенней окраски листьев древесных пород и продолжительность сохранения ее в значительной мере зависят от условий осенней погоды.

В сухую осеннюю погоду листья принимают мене яркую окраску и удерживаются на деревьях не очень долго; неблагоприятна также холодная и дождливая осень, ускоряющая листопад. Наиболее благоприятной для яркости и сохранности осеннего наряда деревьев и кустарников в садах и парках является продолжительная теплая и умеренно влажная осенняя погода.

Возраст древесных пород также имеет значение. На молодых экземплярах листья осенью окрашены ярче и дольше держатся на ветвях, чем на старых. Дуб красный окрашен в весьма яркие оранжевые и красные тона только в молодом возрасте, у более взрослых экземпляров такой окраски часто не наблюдается, ее заменяет желтовато-коричневая. У дубов шарлахового и болотного яркая осенняя окраска листьев свойственна и более старым экземплярам, и листья долго сохраняются на деревьях. Кроме условий погоды и возраста растений, время осеннего листопада зависит от видовых особенностей древесных пород. У дуба скального (д. зимнего) засохшие листья сохраняются на ветвях очень долго осенью и даже зимой. У дуба обыкновенного (д. черешчатого) есть формы, у которых засохшие листья сохраняются на ветвях до весны.

У немногих древесных пород листья сохраняют зеленый цвет до самого опадения их с наступлением устойчивых утренних заморозков.

Сохранение зеленого цвета листьев до глубокой осени (до середины ноября в Московской области) наблюдается у ряда древесных пород, как у ив, некоторых тополей (петровский, берлинский), у явора.

Длительное сохранение некоторыми древесными породами осенью зеленых листьев является биологической особенностью этих пород – они не успевают закончить свою вегетацию до наступления осенних заморозков, под действием которых зеленые листья опадают преждевременно.

На юге листья этих же пород пред опадением проходят обычный цикл осеннего изменения цвета. Например, у белой акации в северных районах ее культуры (север Украины, Центральная черноземная полоса, Московская область) листья обычно опадают еще зелеными, на юге же (Южный Крым, Черноморское побережье Кавказа) они опадают уже после того, как приобрели нормальную осеннюю желтую окраску. Древесные породы, долго сохраняющие осеннюю зеленую окраску листа, позволяют продлить зеленый декор насаждений до более позднего времени, а также создать эффектные контрастные сочетания еще зеленых древесных пород с породами, уже окрашенными в яркие осенние тона.

Кроме времени осеннего листопада, существенное значение для зеленого строительства имеет общая продолжительность облиствления листопадных древесных пород в течение всего вегетационного периода.

Листопадные древесные породы, осенью долго сохраняющие листья зелеными: Акация белая (и другие виды робиний), Аристолохия крупнолистная, Бирючина обыкновенная, Бундук, Вяз шершавый (ильм горный), Дейция зазубренная, Дуб скальный (д. зимний), Дуб черешчатый (д. летний), Жимолость татарская, Ива (все виды, но особенно долго сохраняет зеленые листья ива вавилонская), Калина-гордовина, Клен ложноплатановый (явор), Лещина обыкновенная, Липа крупнолистная, Лупосемянник даурский, Ольха черная, Орех грецкий, Орех серый, Орех черный, Платан кленолистный, Роза коричневая, Сирень (все виды), Снежнаягодник, Спиреи Вангутта и Бумальда, Стеркулия платановидная, Стефанандра

Танака, Тополь канадский, Тополь петровский, Тополь пирамидальный, Тополь черный, Черемуха обыкновенная, Чубушник (все виды), Ясень зеленый, Ясень пенсильванский.

Цветная окраска листьев у разновидностей.

Отклонения окраски листьев от типичной для вида, позволяющие выделить разновидности или ботанические формы данного вида, представляют большую ценность для садово-паркового строительства.

Золотистые, краснолистные и пестролистные формы, сохраняющие свою окраску в течение всего вегетационного периода, используются в качестве эффектных солитеров и для создания колоритных групп, позволяющих организовать сады и парки или отдельные участки их в определенной цветовой гамме (голубой, серебристой, золотистой, красной).

Разнообразие цветнолистных форм древесных пород может быть сведено к следующим основным.

1. Вместо типичной зеленой окраски все листья имеют иную окраску, однотонную по всему листу:

- а) желтую, чисто желтую (*Luteum*), желтую золотистую (*aureum*); охряно-желтую (*flavum*);
- б) белую (*album*), серебристую (*argenteum*);
- в) красную (*rubrum*), ярко-красную (*cooccineum*), кроваво-красную (*sanguineum*), светло-красную (*rubellum*), красноватую (*rubens, rubescens, rubicindum*);
- г) пурпурную (*purpureum*); алую (*purpureus*), багрянистую (*purpurascens*), темно-пурпурную (*atropurpureum*);
- д) голубую, сизую (*glaucum*);
- е) фиолетовую (*violaceum*).

У некоторых пород лист сверху окрашен в зеленый цвет, а снизу – в другой цвет (обычно в белый, серебристый, пурпурный).

2. Зеленые листья по краям имеют полосу (кайму), окрашенную в иной цвет (*marginatum*).
Различают листья:

- а) желтоокаймленные (*aureo-marginatum*)
- б) белоокаймленные (*albo-* или *argenteomarginatum*).

3. По зеленому фону листа рассеяны разной формы пятна и полосы какого-либо иного цвета. Древесные породы, имеющие такую окраску листьев, носят следующие названия:

- а) с однородными по форме и цвету пятнышками - пятнистые (*maculata*)
- б) с желтыми разной формы пятнышками по всему зеленому листу – желто-пестролистные (*aureo-variegata*);
- в) с белыми или серебристыми разной формы пятнами по всему зеленому листу – бело- или серебристо-пестролистные (*albo-* или *argenteo-variegata*);
- г) с белыми или серебристыми пятнами и полосками – мраморовидные (*albo-* или *argenteo-marmorata*);
- д) с желтыми, белыми пятнышками одновременно- двуцветные (*bicolor*);
- е) с желтыми, белыми и розовыми пятнышками по всему зеленому листу – трехцветные (*tricolor*);
- ж) с мелкими крапинками серебристого или желтого цвета по зеленому фону листа – крапчатые, точечные (*punctata*);
- з) с порошковидными многочисленными, весьма мелкими пятнышками – порошистые, мучнистопыльные листья (*pulverulenta*).

4. У некоторых форм в центре зеленого листа выделяется одно крупное пятно различного цвета и рисунка; чаще всего это пятно бывает желтого цвета. Такие формы носят название срединнопятнистых или срединнорасписных (*medio-picta*).

5. У хвойных пород имеются формы, у которых на концах ветвей хвоя окрашена в белый или золотистый цвет. Эти формы носят название бело- или желтоконечных (*albo-* или *aureo-spica*).

У всех древесных пород (лиственных листопадных и вечнозеленых, хвойных) наибольшее распространение имеют пестролистные формы. Однотонные желтолистные и золотистолистные формы имеются преимущественно у листопадных лиственных пород и отчасти у хвойных.

Формы с красной и пурпурной окраской листьев распространены только у лиственных листопадных пород и очень редко встречаются у лиственных вечнозеленых. У некоторых хвойных в зимнее время хвоя приобретает коричнево-красноватую и бронзоватую окраску (у «элегантной» формы криптомерии японской, туи западной). Но это – лишь сезонное изменение окраски, имеющее защитное (против холода) значение, а не явление формообразовательного характера.

При использовании древесных растений, кроме декоративных качеств, необходимо учитывать также запах листьев. Листья большинства деревьев и кустарников не имеют запаха даже при разминании их. Но у некоторых древесных растений они отличаются довольно сильным – приятным или неприятным – запахом, с чем необходимо считаться при использовании этих растений в зеленых насаждениях.

Приятный запах имеют листья следующих древесных пород: березы бородавчатой, бархата амурского, желтого дерева (ксантоксилума), ореха грецкого, тополя душистого, тополя бальзамического, можжевельника высокого, сосны алепской, сосны пицундской и других видов сосен.

Неприятный запах имеют листья айланта, волкомерии, эурии.

У некоторых лиственных пород с душистыми листьями запах усиливается после дождя (тополь душистый, тополь бальзамический), хвойные же породы усиленно выделяют летучие ароматические вещества в сухую жаркую погоду.

Тема 5.3. Декоративные качества цветков. -4 часа – Лекция с презентацией

При выборе тех или иных древесных пород для садово-парковых насаждений цветки являются важной, иногда решающей декоративной деталью.

Особенно это относится к цветущим кустарникам, используемым для создания цветущих опушек и бордюров вдоль парковых дорог, а также в виде самостоятельных групп и солитеров на газоне.

Декоративные качества цветков определяются их формой, размерами и окраской. Однако при выборе цветущих растений для декоративных целей большое значение имеет также и запах цветков.

Форма цветков.

Форму цветков необходимо рассматривать в двух отношениях: а) форму самих цветков и б) форму их соцветий.

Строение органов цветка той или иной древесной породы определяется принадлежностью ее к тому или иному семейству. Так, например, цветок белой акации имеет строение, характерное для подсемейства мотыльковых в семействе бобовых. Цветки спиреи, рябины, яблони имеют строение, характерное для всего семейства розоцветных.

Не вдаваясь здесь в ботанические детали типов строения органов цветка, отметим, что декоративность цветков по их форме, величине и окраске создается не только лепестками венчика, но и другими частями цветка – лепестками чашечки, тычинами, а у некоторых древесных растений также и прицветниками.

Эффектные « тычиночные» цветки имеют: альбиция (акация) ленкоранская, акация серебристая и другие виды настоящих акаций, эвкалипты.

Яркие малиновые крупные прицветники имеет субтропический вьющийся кустарник бугенвиллея. Исключительно эффектны весьма крупные белые прицветники у давидии Вильморена.

Оригинальную форму придает цветкам некоторых древесных пород сильно выходящий из цветка, изящно изогнутый пестик вместе с сильно выдвинутыми тычинками. Таковы цветки азалей и цезальпиний. Большую декоративную ценность представляют махровые (многолепестковые) формы цветков, выделяемые в качестве ботанических форм соответствующих видов.

Махровые формы имеются у следующих древесных пород: айвы японской, вишен разных видов, гибискуса, дейции, каштана конского, керии японской, миндаля, олеандра, персика, роз, сирени, спирей, черешен, чубушников, яблонь.

Величина цветков также имеет существенное значение. Она воспринимается или как величина отдельных цветков или же как величина собрания этих цветков – соцветий.

Мелкие одиночные цветки, а также мелкие, цветки, собранные в небольшие соцветия, малодекоративны и могут обратить на себя внимание лишь при обильном цветении.

Наиболее декоративны древесные породы с крупными отдельными цветками или с небольшими цветками, собранными в крупные соцветия.

По величине отдельных цветков декоративно цветущие древесные породы можно подразделить на следующие группы:

а) с весьма крупными цветками – размером более 10 см – магнолия крупноцветная (25-30 см), магнолия крупноцветная (20-25 см), магнолия трехлепестковая (м. зонтичная) (18-25 см), магнолия обратнойцевидная (14-16 см), магнолия лилейноцветная (12-15 см), магнолия Суланжа (12-15 см);

б) с крупными цветками – размером от 5 до 10 см - камелия японская (до 8-10 см), камелия китайская (до 5-6 см), олеандр (5-6 см), павловния (5-7 см), розы культурные (6-10-12 см), из шиповников – роза ругоза (р. морщинистая) (6-8 см);

в) с небольшими цветками – размером от 2 до 5 см – рододендрон желтый (азалея понтийская) (до 5 см), актинидия остролистная (до 2 см), вишня обыкновенная (до 2,5 см), груша обыкновенная (до 3 см), каштан конский (до 2 см), миндаль обыкновенный (до 5 см), персик обыкновенный (до 3,5 см), керия (до 4,5 см) рододендрон кавказский (до 4 см), рододендрон понтийский (до 5 см), шиповники (до 5 см), черешня обыкновенная (до 3,5 см), чубушник обыкновенный (до 3,5 см), яблони (до 5 см);

г) с мелкими цветками – размером до 2 см – миндаль низкий (бобовник) (до 2 см), дейция изящная (1,5-2 см), леспедеца (до 2 см), алыча (до 1,5 см), спиреи (до 1 см), рябина обыкновенная (до 1 см), черемуха обыкновенная (1,5 см).

По величине соцветий декоративно цветущие древесные породы можно подразделить на следующие группы:

а) с весьма крупными соцветиями – размером от 20 до 30 см и более – бузина черная (сложный щиток до 20 см), бундук (метельчатое соцветие до 100 см), вистерия (глициния) китайская (кисти до 30 см и более), гортензия метельчатая (метелки 15-25 см и более), гортензия лазящая (метелки 15-25 см), каштан конский (стоячие метелки 20-30 см), каштан мелкоцветный (метелки 20-30 см), пуэрария (кисть до 25 см), лабурнум обыкновенный (ракетинник «золотой дождь») (повисшая кисть до 30 см), софора японская (вершинная метелка до 25-30 см);

б) с крупными соцветиями – размером от 10 до 20 см – акация белая (кисть 10-20 см), акация амурская (стоячая кисть до 15 см) робиния новомексиканская (кисть 10-15 см), виноград душистый (метелки 8-18 см), рябина обыкновенная (сложный щиток 10-15 см), рябинник (спирея) рябинолистный (метелки 10-20 см), сирень обыкновенная (метелки 10-20 см) сирень амурская (метелки 10-15 см), черемуха обыкновенная (кисть до 15 см), черемуха поздняя (кисть до 14 см), ясень цветочный (метелки до 12 см);

в) с мелкими соцветиями – размером до 10 см - бирючина обыкновенная (стоячие метелки до 6 см), дейция изящная (кисть 4-9 см), робиния клейкая (кисть 5-8 см), пузырник древовидный (п. обыкновенный) (кисть 6-8 см), сирень персидская (метелки 5-8 см), спирея иволистная (метелки 8-10 см), гребенщик пятитычинковый (г. Палласа), (метелки до 8 см), черемуха виргинская (кисть 1,6 см).

Наиболее распространенные типы соцветий у декоративно цветущих древесных пород следующие: зонтик простой (боярышник, вишня); кисть проста (акация белая, глициния); метелка (бирючина, сирень); щиток простой (груша, спирея японская); щиток сложный (бузина черная, калина, рябина).

Многие древесные породы, широко используемые в паковом строительстве, имеют невзрачные или малодекоративные цветки. Таковы все представители семейства бересклетовых, ивовых (ивы, тополя), ильмовых (берест, вяз, ильм), березовых (береза, граб, лещина, ольха), буковых (дуб, бук, каштан съедобный), ореховых (орех грецкий, орех маньчжурский, орех черный, орех серый), кленовых (почти все виды кленов), липовых.

Наиболее эффектные цветки имеют представители следующих семейств: магнолиевых (все виды магнолий), розоцветных (айва японская, розы, спиреи, рябина), вересковых

(рододендроны), бобовых (робинии, настоящие акации, глицинии, дроки, Маакия амурская, ракитники), ложнокаштановых (каштан конский), маслиновых (бирючина, маслина душистая, сирень, форзиция), лютиковых (пеон древовидный, ломоносы), чайных (камелия китайская, камелия японская), жимолостных (многие виды жимолости, бузина, калина), норичниковых (павловния), кутровых (олеандр), камнеломковых (гортензия, чубушник), миртовых (мирт, эвкалипты), мальвовых (гибискус).

ОКРАСКА ЦВЕТОВ

Окраска цветков играет весьма важную роль в их декоративном эффекте. Окраска бывает весьма разнообразной: белой, желтой, оранжевой, красной, розовой, зеленой, голубой, синей, фиолетовой, пурпурной и различных оттенков и комбинаций этих окрасок.

В конечном итоге все разнообразие окрасок цветков достигается комбинацией нескольких основных красящих пигментов. Так, желтая окраска обуславливается преимущественно хроматофорами, окрашенными ксантинном в желтый цвет или ксантинном и каротином – в оранжевый цвет. Красная, синяя и фиолетовая окраска зависят от антоциана, растворенного в клеточном соке. Когда реакция клеточного сока щелочная, антоциан окрашивается в синий цвет; если реакция кислая, антоциан имеет красный цвет; если, наконец, реакция клеточного сока нейтральная, антоциан приобретает фиолетовый цвет.

Интенсивность (яркость) окраски зависит от интенсивности освещения, влияющей на концентрацию пигментного раствора. При ярком освещении окраска красных и синих цветков становится более яркой.

По окраске цветков наиболее эффектно цветущие деревья и кустарники можно подразделить на следующие группы. Не все цветки у растений являются репродуктивными, т.е. органами размножения (образующими семена); некоторые из них бесплодны (стерильны) и выполняют лишь декоративные функции, служа для привлечения насекомых, нужных для опыления репродуктивных цветков.

Таковы, например, бесплодные (стерильные), красивые крупные белые краевые цветки у калины обыкновенной, резко отличающиеся от невзрачных мелких плодоносных цветочков, расположенных в середине соцветия.

Садоводы вывели весьма декоративный сорт калины обыкновенной, у которого все соцветие состоит только из бесплодных крупных белых цветков. Этот сорт калины обыкновенной носит название «снежный шар» («бульденеж») стерильные цветки имеет также гортензия крупнолистная (г. садовая).

Тема 5.4. Декоративные качества плодов.

Плоды и соплодия могут быть очень декоративными. Так например, яркую окраску имеют летучки незрелых плодов красноплодной формы клена гиннала. Особенно эффектны собранные в длинные повислые кисти нежно-розовые летучки незрелых плодов китайского трехлистного клена.

Яркие оранжево-красные околоплодники незрелых семян айланта, крупными пучками кистями покрывающие корну дерева в конце лета – начале осени, издали нередко принимаются за цветки; цветки же у айланта невзрачные, зеленовато-желтоватой окраски. Оригинальны собранные в крупные пучки и сохраняющиеся на дереве в течение всей зимы плоды айланта. На оголенных ветвях они издали кажутся стаями птиц, усевшихся на отдых.

Голубые и фиолетовой окраски мелкие плоды листопадного кустарника «красивоплодника», густым бисером покрывающие ветви, несомненно более эффектны, чем невзрачные мелкие цветки этого кустарника.

Но наибольшего декоративного эффекта достигают плоды лиственных листопадных пород поздней осенью и в начале зимы, когда яркие, долго сохраняющиеся на ветвях плоды оживляют унылый пейзаж садов и парков. В этот период весьма декоративны разных оттенков оранжево-красные и фиолетовые плоды барбариса, боярышников, ирги, кизильников, калины, рябины.

Всем известны красивые крупные плоды – снежинки снежника, покрывающие ветви этого кустарника с ранней осени до поздней зимы. На юге такой же эффект создают

крупные желтовато-белые плоды мели гималайской, сохраняющиеся на дереве до самой весны. Весьма декоративны напоминающие землянику плоды земляничников.

У ломоноса (виноградолистного и других видов) семена, собранные в пучки-головки, и снабженные длинными пушистыми летучками, имеют вид седых париков.

Весьма оригинальны крупные глянцевые темно-коричневые бобы («стручки») гледиции. Еще более оригинальны крупные, широкие бобы у фундука – с плотными шоколадно-коричневыми оболочками-крышками, напоминающие футляры для очков.

Очень декоративны свисающие вниз длинные, с перехватами-вздутиями (бусовидные) бобы софоры японской. Светло-зеленой окраски, мясистые, стекловидные, они обильно покрывают деревья и висят на ветвях долго после опадения листвы, на юге – почти всю зиму. Издали, благодаря светло-зеленой окраске бобов и обилию их, деревья софоры зимой кажутся покрытыми нежной весенней зеленью.

У многих хвойных пород весьма декоративны не только зрелые, но и молодые (незрелые) шишки, окрашенные в розовые, красные, малиновые и пурпурно-фиолетовые цвета (у елей, лиственниц, пихты, псевдотсуги). Окраска молодых шишек некоторых видов хвойных послужила основанием для выделения их в особые ботанические формы. Среди вечнозеленых лиственных пород также немало пород с весьма декоративными плодами.

Так, весьма декоративны обильные ярко-красные или оранжевые плоды у многих видов падубов, у вечнозеленых видов барбариса, кизильников. Исключительно оригинальны и эффектны в период созревания соплодия крупноцветной магнолии – в виде крупных шишек розоватого цвета с яркими, малинового цвета семенами, свешивающимися на беловатых нитях из отверстий шишек.

При использовании плодов в декоративных целях необходимо учитывать величину, оригинальность и эффектны в период созревания соплодия крупноцветной магнолии – в виде крупных шишек розоватого цвета с яркими, малинового цвета семенами, свешивающимися на беловатых нитях из отверстий шишек.

При использовании плодов в декоративных целях необходимо учитывать величину, оригинальность формы, яркость окраски, обилие плодоношения и продолжительность сохранения плодов на ветвях.

У хвойных пород – араукарий, елей, пихт, лиственниц, кедров, сосен – декоративны шишки. У можжевельников весьма декоративны шишкостеблики: у можжевельника высокого – крупные, темно-синие, почти черные, с сизым налетом, у можжевельника виргинского – синие, со светло-сизым налетом, весьма обильные; у можжевельника колючего – красновато-желтые.

Тема 5.5. Декоративные качества ствола деревьев и кустарников.

Форма ствола, фактура и цвет коры ствола и ветвей являются нередко важным декоративным качеством, которое необходимо учитывать при проектировании зеленых насаждений.

В садово-парковых насаждениях форма ствола, фактура и цвет коры древесных пород зрительно воспринимаются даже в группах, но эти декоративные элементы становятся особенно заметными в аллеиных насаждениях и у солитеров, расположенных вблизи дорожек.

Прямой, стройный ствол правильной, округлой формы является непременным качеством древесных пород, используемых в аллеиных посадках и уличных насаждениях. Рассмотрим детально декоративные качества ствола древесных пород.

Фактура и цвет коры ствола и ветвей. У всех деревьев в молодости кора ствола имеет гладкую, часто глянцевитую, поверхность. С возрастом, по мере утолщения ствола, кора становится толще, покрывается трещинами или отслаивается пластинками. У некоторых пород кора образует характерные пробковидные наросты (бархат амурский, вяз пробковый, дуб пробковый).

Лишь немногие древесные породы сохраняют до старости гладкую, нерастрескивающую кору; у большинства древесных пород кора уже в среднем возрасте становится сильно трещиноватой. Однако мелкие ветви кроны даже у старых деревьев бывают покрыты тонкой и гладкой корой.

Трещиноватость коры образует определенный рисунок, характерный для каждого вида деревьев. У некоторых древесных пород на ветвях, а иногда и на стволах имеются образования (иглы, шипы), вносящие известные изменения в их форму и фактуру коры. В некоторых случаях они желательны («вооруженные» изгороди), а в других нежелательны (при использовании в детских садах).

Окраска коры у разных пород также различна и вместе с трещиноватостью (рисунком) коры является одним из отличительных признаков каждой древесной породы, по которым ее можно распознавать. Цвет коры ствола, а также ветвей некоторых древесных пород, особенно заметный в безлистном состоянии, вносит особый красочный колорит в облик насаждений в осенне-зимний период. Издали выделяются, например, малиново-красной окраской побеги дерна белого и темно-красной – побеги ивы остролистной (шелюги красной, краснотала); золотистую окраску имеют ветви ивы вавилонской, ивы плакучей; синеватую – побеги синетала (шелюги желтой), а ярко-желтую с бронзовым отливом кору ствола и ветвей имеет дальневосточная черемуха Маака.

Всем известна красота белоснежных стволов березы обыкновенной и березы пушистой, составляющих главную прелесть этой породы как в облиственном, так и безлистном состоянии. Весьма известна красота белоснежных стволов березы обыкновенной и березы пушистой, составляющих главную прелесть этой породы как в облиственном, так и безлистном состоянии.

Весьма красочен желтый, с оранжевым и красноватыми оттенками, цвет коры верхней части ствола и ветвей кроны у сосны обыкновенной и сосны итальянской (пинии), приобретающий наибольшую интенсивность под лучами солнца (особенно заходящего). Красоту освещенных солнцем сосен великие мастера живописи запечатлели в своих произведениях.

У платана восточного и западного до глубокой старости кора остается без трещин – гладкая, пластичная. По мере утолщения ствола старые участки коры отмирают и постепенно отпадают пластинками серовато-коричневого цвета, а на смену им появляется пятнами неправильной формы зеленоватая или телесно-желтого цвета молодая кора. Благодаря этому пятнистая кора ствола и ветвей платана напоминает пятнистую шкуру пантеры.

Совершенно гладкая, глянцева, оливково-зеленого цвета кора сохраняется и у старых деревьев стеркулии платанолистной.

У старых деревьев смоковницы стволы иногда имеют оригинальный бугристый вид.

Среди вечнозеленых лиственных также есть породы с весьма оригинальной окраской коры. У мелкоплодного земляничника цвет коры не менее декоративен, чем его красивая темно-зеленая листва, оригинальные, похожие на ландыши, цветки и напоминающие землянику плоды.

Кора этого дерева летом (после весенней линьки) гладкая, яркого оливково-зеленого или желтовато-зеленого цвета, а зимой – ярко-красного.

Многие виды эвкалипта благодаря мощному росту сбрасывают свою кору на лето длинными полосами, похожими на рваную одежду, и заменяют ее тонкой, нежной корой телесно-белого цвета (это побудило прозвать такие деревья «бесстыдницами»).

Из сказанного видно, что окраска коры стволов и ветвей древесных пород нередко является не только заметной деталью, но может играть и решающую роль в архитектурной композиции зеленых насаждений. Так, например, белоснежная кора стволов березы является ее важнейшим декоративным качеством, которое используется для создания эффектного контраста с темноствольными и темнохвойными насаждениями ели или сибирского кедра.

Для архитектурно-композиционных целей ниже приведены сведения о фактуре и цвете коры важнейших древесных пород, используемых в зеленом строительстве.

Деревья и кустарники с колючками и шипами.

У многих деревьев и кустарников на ветвях и на стволах имеются колючие образования (колючки, шипы), защищающие их от поедания животными. Колючие деревья и кустарники ценны для устройства непроходимых живых изгородей, но в зеленых насаждениях общественного пользования, особенно предназначенных для детей, посадок таких растений, которые могут поранить и даже причинить серьезные увечья (повреждения глаз), следует решительно избегать. Колючие образования различают двух типов: а) колючки б) шипы.

Колючки – стеблевого происхождения, т.е. образовавшиеся из прекратившего свое развитие стебля (побега), одревесневшего и заострившегося на конце.

Шипы вырастают из коры стеблей (побегов). Они представляют собой одревесневшие выросты эпидермиса. Их происхождение из коры, а не из всего стебля легко обнаруживается тем, что они сдираются вместе с корой.

Тема 5.6. Вьющиеся древесные растения (лианы)

К этой группе относятся древесные породы с плетневидными стволиками и ветвями, не имеющими самостоятельного устойчивого вертикального роста вверх, а простирающиеся на поверхности земли или взбирающиеся с помощью разных приспособлений на различные предметы – на стволы деревьев, прямостоящие кустарники, скалы, стены сооружений.

Одни из них просто ложатся на опору длинными растопыренными ветвями и взбираются по опоре вверх, удерживаясь на ней с помощью шипов или укороченных твердых колючих побегов. К первым принадлежат лазящие розы (роза Бэнкса), ко вторым – лох колючий (*Elaeagnus pungens* Thunb.).

Другие прикрепляются к опоре придаточными корешками, выходящими из стеблей на стороне побегов, соприкасающейся с опорой. Таковы, плющ, текома укореняющаяся. У плюща, кроме того, стебли ветви, взаимно пересекаясь, срастаются друг с другом, образуя плотные решетки, увеличивая этим прочность своего укрепления на опоре.

Многие вьющиеся растения укрепляются, обвиваясь вокруг опоры своей верхушкой. К ним принадлежит, например, глициния. Ее молодые побеги совершают медленные вращательные движения, плотно обвиваясь вокруг опоры. При этом скольжение ветвей вниз ослабляется покрывающими побеги волосками, обращенными книзу.

У винограда обыкновенного, винограда амурского и других представителей, относящихся к настоящему роду винограда, закручиваются вокруг опоры не сами стебли, а специально приспособленные для этого побеги – тонкие нитевидные усики.

С помощью усиков взбирается высоко вверх и дикорастущая на Кавказе и в Южном Крыму колючая древесная лиана сассапариль. Острые шипы служат ей также средством закрепления на опоре и скрепления отдельных побегов и плетей друг с другом.

У некоторых представителей дикого винограда из рода *Parthenocissus* усики имеют на конце присоски, которые при соприкосновении с опорой вздуваются в виде кружочков и очень плотно пристают к опоре. В качестве примера можно указать на весьма орнаментальный трехлопастный дикий виноград родом из Японии и Центрального Китая - виноградник трехконечный (*Parthenocissus tricuspidata* (Sib. et Zucc.) Planch. (*Ampelopsis tricuspidata* S. et Z.)).

Наконец, некоторые лазящие растения закрепляются на опоре, обвиваясь черешками листьев. Сюда относятся высоковьющиеся листопадные лианы из рода ломоноса, среди которых имеются весьма эффектно цветущие виды.

Среди лиан имеются как листопадные, так и вечнозеленые с весьма эффектными цветками, эффектным орнаментом листа и системой расположения листьев – так называемой «мозаикой листьев», с различной окраской листа и различной силой роста (высотой). Среди лиан имеются как травянистые, так и древесные растения. Лианы имеют весьма важное значение в качестве растительного материала, используемого для декорирования, а также маскировки стен зданий и архитектурных парковых сооружений – беседок, пергол, трельяжей, подпорных стен, оград – и других объектов вертикального озеленения.

В практических целях древесные лианы можно подразделить на следующие две группы:

- 1) лианы листопадные
- 2) лианы вечнозеленые.

Каждую из них можно подразделить на подгруппы по высоте роста:

- а) высоковьющиеся (с побегами выше 10 м),
- б) среднего роста (от 5 до 10 м)
- в) низкорослые (до 5 м).

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инно- вационной фор- мах, (час.)</i>
1	2.	Систематика отдела голосеменных растений.	8	-
2	2.	Систематика отдела покрытосеменных растений	10	-
3	5.	Величина древесных растений и декоративное качество их кроны	4	-
4	5.	Декоративное качество листьев	4	Разбор конкретных ситуаций 2 ч
5	5.	Декоративное качество цветков	4	Разбор конкретных ситуаций 2 ч
6	5.	Декоративное качество плодов	2	Разбор конкретных ситуаций 1 ч
7	5.	Декоративное качество ствола деревьев и кустарников	2	Разбор конкретных ситуаций 2 ч
ИТОГО			34	7

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

учебным планом не предусмотрено

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср} час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОК</i>	<i>ПК</i>	<i>ПК</i>				
		<i>7</i>	<i>3</i>	<i>5</i>				
1	2				12	13	14	15
1. Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений.	8	-	+	+	2	4	Лк, СР	Экзамен
2. Систематические положения. Морфологические признаки древесных растений. Строение семян, цветков, плодов, соцветий	30	-	-	+	1	30	Лк, ПЗ, СР	Экзамен
3. Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. географическая зональность распространения видов древесных растений. древесные растения как компонент биогеоценоза.	14	+	+	-	2	7	Лк, СР	Экзамен
4. Древесные растения и урбанизированная среда. интродуценты в лесном хозяйстве и озеленении населенных мест. ассортимент древесных растений и принципы районирования	8	-	+	-	1	8	Лк, СР	Экзамен
5. Естественные декоративные свойства древесных растений	48	-	-	+	1	76	Лк, ПЗ, СР	Экзамен
<i>всего часов</i>	108	14	30	86	3	41,6		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Булыгин, Н. Е. Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид за- нятия	Количество эк- земпляров в биб- лиотеке, шт.	Обеспечен- ность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Мухаметова, С.В. Декоративная дендрология: деко- ративные признаки древесных растений : учебное пособие / С.В. Мухаметова, Н.Е. Серебрякова . - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с.: ил. - Библиогр.: с. 53 - ISBN 978-5-8158-1838-5; То же [Электрон- ный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494178	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1,0
2	Сунгурова, Н.Р. Декоративная дендрология : учеб- ное пособие / Н.Р. Сунгурова . - Архангельск : СА- ФУ, 2014. - 116 с. : ил. - Библиогр.: с. 87 - ISBN 978- 5-261-00986-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436208	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1,0
Дополнительная литература				
2	Любавская А.Я. Практикум по дендрологии : учеб. по- собие для вузов / А. Я. Любавская. - 2-е изд., испр. - М.: МГУЛ, 2006. - 212 с. - ISBN 5813503498	ПЗ, СР	60	1,0
3.	Зуихина, С. П. Покрытосеменные. Ч.2-3 : учеб.пособие для вузов / С.П.Зуихина, В.В.Коровин, Е.И.Тимофеевко. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2008. - 72 с. -	Лк, ПЗ, СР	25	1,0
4.	Булыгин, Н. Е. Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.	Лк, ПЗ, СР	34	1,0

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ

http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.

2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .

4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .

8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – обучение обучающихся основам декоративной дендрологии в садово-парковом искусстве, получение практических навыков определения древесных декоративных видов, используемых в озеленении городской среды.

Во время изучения дисциплины «Дендрология» используются различные образовательные технологии, включающие как традиционные, так и интерактивные подходы. Лекции проводятся с использованием мультимедийных средств (презентации). Предусмотрено закрепление лекционного курса практическими занятиями с использованием натурального гербарного материала. В интерактивной форме (разбор конкретных ситуаций), с целью развития навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, способностей проводить анализ полученных экспериментальных данных проводятся практические занятия.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает индивидуальную работу при подготовке к практическим занятиям, самостоятельное изучение темы, подготовку к экзамену.

Для текущего контроля знаний студентов используются отчеты по практическим занятиям, тестирование по темам, предложены вопросы к экзамену.

Для контроля знаний бакалавров предусмотрен экзамен. Экзамен по дисциплине служит для оценки работы обучающихся в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий

При подготовке к практическим занятиям обучающиеся прорабатывают материал лекций и готовят ответы на вопросы для самостоятельного изучения, используя учебники и справочную литературу. Далее они приступают к выполнению заданий.

По порядку выполнения заданий преподаватель дает подробные пояснения. По каждой работе студенты составляют отчет, содержащий титульный лист, введение, основную часть, заключение (выводы). Преподаватель оценивает правильность выполнения работы и оформление каждой работы.

Практическое занятие №1 Систематика отдела голосеменных (8 часов)

Цель работы: изучить системы таксонов, составить сравнительные характеристики представителей отдела голосеменных, определить виды по определителям.

Материалы и оборудование:

- 1) систематический гербарий (безлиственных побегов и листьев, генеративных органов древесных растений изучаемых семейств) древесных растений отдела Голосеменные;
- 2) свежесобранный материал побегов древесных растений с листьями, зафиксированные соцветия и цветки растений, плакаты, фото с изображением цветков и соцветий лиственных растений
- 3) лупы, микроскоп, препаровальные иглы, пинцеты, скальпели
- 4) «Определители древесных растений»
- 5) коллекция (гербарный материал) плодов и семян древесных растений, плакаты (фото) с изображением плодов и семян.

Основные теоретические положения

Для изучения систематики растений принята иерархическая система таксонов, которая позволяет все растения выстроить по системе по отличительным признакам. Виды таксонов можно рассмотреть по таблице 1.

Название «голосеменные» свидетельствует о том, что эти растения размножаются семенами и что семена у них не защищены стенками завязи, а расположены открыто. Семена развиваются из семязачатков, сидящих на основании макроспоролистиков. Ветер разносит пыльцевые зерна, состоящие из одной большой клетки и из слабо развитого заростка, находящегося в самом пыльцевом зерне. При оплодотворении образуется пыльцевая трубка, по которой продвигаются оплодотворяющие элементы. Женский заросток имеет вид эндосперма и всегда образуется до оплодотворения. Эндосперм имеет архегонии с яйцевыми клетками. Так как завязь у голосеменных отсутствует, то плод не образуется. Так называемые шишки голосеменных представляют собой укороченные побеги, в которых за кожистыми чешуями (видоизмененными листьями) сидят семена.

К голосеменным, имеющим крупные листья, относятся порядки семенных папоротников (Pteridospermales), бенеттитов (Benettitales), саговников (Cycadales). К голосеменным, имеющим мелкие простые или игольчатые листья, относятся порядки кордаитов (Cordaitales), гинкговых (Ginkgoales), хвойных (Coniferales), гнетовых (Gnetales).

Таблица 1

Систематика голосеменных растений

класс	под-класс	порядок	семейство	подсемейство	род	вид		
Саговниковые <i>saccadopsida</i>		Саговниковые	Саговниковые <i>saccadales</i>		Саговник	Саговник поникающий		
Гинкговые <i>Ginkgoopsida</i>		Гинкговые	Гинкговые <i>Ginkgoales</i>		Гинкго	Гинкго двулопастный <i>Ginkgo biloba</i>		
Гнетовые <i>gnetales</i>		Гнетовые	Гнетовые <i>gnetales</i>		Гнетум	Гнетум гнемон <i>gnetales gnemon</i> Гнетум ребристый <i>gnetales costatum</i>		
			Вильвичиевые <i>wiltschiales</i>		Вильвичия	Вильвичия удивительная		
			Эфедровые <i>Ephedrales</i>		Эфедра (хвойник) <i>Ephedra</i>	Эфедра двуклоновая Эфедра хвощевая Эфедра промежуточная		
хвойные	Кордаиты - вымерший подкласс							
	хвойные	Араукариевые	Араукариевые <i>Araucariales</i>		Араукария <i>Araucaria</i>	Араукария бразильская <i>Araucaria</i>		
		хвойные	Сосновые <i>Pinaceae</i>	Пихтовые <i>Abietales</i>	Агатис <i>Agathis</i>	Агатис желтеющий, <i>Agathis flavescens</i> , агатис яйцевидный <i>agathis ovata</i>		
					Пихта	Пихта сибирская, пихта бальзамическая, пихта кавказская		
					Лжетсуга <i>pseudotsuga</i>	Лжетсуга Мензиса, Лжетсуга сизая		
					Тсуга	Тсуга канадская <i>Tsuga Canadensis</i> (гемлок)		
					Ель <i>Pice</i>	Ель европейская, ель сибирская		
					Сосна <i>Pinus</i> (100 видов)	Сосна кедров, сибирская, сосна обыкновенная, сосна черная		
					Лиственничные <i>laricales</i>	Лиственница	Лиственница сибирская, Лиственница Гмелина	
						Кедр	Кедр гималайский, атласский, ливанский	
					кипарисовые	Таксодиевые <i>Taxodiales</i> (15 видов)	Секвойя <i>Sequoia</i> (1 вид)	Секвойя вечнозеленая <i>Sequoia semhervirens</i>
							Секвойядендрон <i>Sequoiadendron</i> (1 вид)	Секвойядендрон гигантский <i>Sequoiadendron giganteum</i>
		Метасеквойя (1 вид)	Метасеквойя глибостробоидная					
		Криптомерия (1 вид)	Криптомерия японская					
		Таксодиум	Таксодиум двурядный (кипарис болотный)					
		Кипарисовые <i>Cupressales</i>	кипарисовые	1. Кипарис <i>Cupressus</i>			Кипарис вечнозеленый горизонтальный, кипарис вечнозеленый пирамидальный	
				2. Кипарисовик <i>Chamaecyparis</i>			Кипарисовик Лавсона, кипарисовик Нутканский	
				1. Туевик <i>Thujaopsis</i>	Туевик струговидный			
				2. Туя <i>Thuja</i>	Туя западная, биота восточная			
				3. Микробиота <i>Microbiota</i>	Микробиота перекрестнопарная			
			1. Можжевельник <i>Juniperus</i>	Можжевельник обыкновенный, можжевельник сибирский, можжевельник казахский				
		подокарповые	Подокарповые					

		тисовые	Головчатотисовые			
			Тисовые (5 родов)		Тис Taxus	Тис ягодный, тис остроконечный

Порядок выполнения:

1. Рассмотреть на гербарных материалах основных представителей отдела, записать их отличительные особенности внешнего строения, зарисовать побеги с хвоей или листом, шишки, шишко-ягоды, семена.
2. Составить сравнительную характеристику в виде таблиц отдела голосеменных растений, см. табл. 2,3,4,5,6,7.
3. Составить общую характеристику класса хвойные, семейства сосновые, трибы пихтовые, сосновые, лиственничные (с описанием родов).
4. Составить общую характеристику класса хвойные, семейства таксодиевые, араукариевые (с описанием родов).
5. Составить общую характеристику класса хвойные, семейства кипарисовые, тисовые (с описанием родов). См. таблицы 2-7.

Таблица 2.

Сравнительная характеристика представителей семейств: эфедровых, гинкговых, вильвичиевых, араукариевых.

Характерные признаки древесного растения	GINKGO BILOBA	WELWITSCHIA MIRABILIS	EPHEDRA DISTACHYA	ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA
Высота дерева				
Диаметр ствола				
Форма кроны, диаметр				
Фактура и цвет коры ствола				
Половая ориентация, сроки онтогенеза				
Вид и размер корневой системы				
Вид побегов и цвет коры на них				
Вид почек, их размер и окраска чешуй				
Форма листа, размер, листорасположение				
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер.				
Вид плода, соплодия или шишки, их размеры				
Семена, их вид, размеры и период созревания				
Экология древесного растения				
Родина дерева или кустарника				
Ареал обитания				

Таблица 3.

Сравнительная характеристика сосновых, триба пихтовые

Характерные признаки древесного растения	ABIES SIBIRICA	PICEA ABIES	PICEA OB-OVATA	TSUGA CANADENSIS	ABIES NORDMANNIANA
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер.					
Вид плода, соплодия или шишки, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 4

Сравнительная характеристика сосновые, триба лиственничные.

Характерные признаки древесного растения	LARIX SIBIRICA	LARIX DAHURICA	CEDRUS DEODARA	CEDRUS ATLANTICA	CEDRUS LIBANI
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер.					
Вид плода, соплодия или шишки, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 5

Сравнительная характеристика сосновые, триба сосновые.

Характерные признаки древесного растения	PINUS PUMILA	PINUS SYL-VESTRIS	PINUS PUMILA	PINUS PONDEROSA	PINUS STROBUS
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер.					
Вид плода, соплодия или шишки, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 6.

Сравнительная характеристика таксодиевые

Характерные признаки древесного растения	CRYPTOMERIA JAPONICA	NOFODIUM DISTICHUM	SEQUOIA SEMPER-VIRENS	SEQUOIA DENDRON GIGANTEUM	METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер.					
Вид плода, соплодия или шишки, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 7.

Сравнительная характеристика видов семейств кипарисовые, тисовые

Характерные признаки древесного растения	CUPRESSUS SEMPERVI- RENS	JUNIPERUS SIBIRICA	THUIA OCCI- DENTALIS	PLATYCLA- DUS ORIEN- TALIS	TAXUS BACCA- TA
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер.					
Вид плода, соплодия или шишки, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Форма отчетности: отчет согласно требованиям, указанным выше со следующим содержанием в основной части:

1. Общая характеристика отдела.
2. Характеристики классов, семейств, родов.
3. Сравнительные характеристики видов в табличной форме.
4. Рисунки побегов, листьев, хвоинок, плодов, шишек, ягод и семян.
5. Вывод.

Задания для самостоятельной работы:

1. Определитель древесных растений. Его основное назначение и принцип определения по основным морфологическим признакам вид древесного растения.

Основная литература

1. Мухаметова, С.В. Декоративная дендрология: декоративные признаки древесных растений : учебное пособие / С.В. Мухаметова, Н.Е. Серебрякова . - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с.: ил. - Библиогр.: с. 53 - ISBN 978-5-8158-1838-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494178>

Дополнительная литература:

1. Любавская А.Я. Практикум по дендрологии : учеб. пособие для вузов / А. Я. Любавская. - 2-е изд., испр. - М.: МГУЛ, 2006. - 212 с. - ISBN 5813503498.
2. Зуихина, С. П. Покрытосеменные. Ч.2-3 : учеб.пособие для вузов / С.П.Зуихина, В.В.Коровин, Е.И.Тимофеев. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2008. - 72 с.
3. Булыгин, Н. Е. Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите отличительные морфологические признаки видов семейства сосновые.
2. В чем состоит отличие кипарисовых от тисовых?
3. В чем состоит отличие эфедровых от вильвичиевых?
4. В чем состоит отличие араукариевых от гинкговых?
5. Какие особенности произрастания Таксодиевых и их характеристика?
6. Какие вы знаете подсемейства из семейства сосновые?

Практическое занятие №2 Систематика отдела покрытосеменных растений
(10 часов)

Цель работы: Изучение системы таксонов, составление сравнительных характеристик представителей отдела покрытосеменных растений, определение видов по листу и безлистным побегам при помощи определителя.

Материалы и оборудование:

- 1) систематический гербарий (безлиственных побегов и листьев, генеративных органов древесных растений изучаемых семейств) древесных растений отдела Покрытосеменные 2) свежесобранный материал побегов древесных растений с листьями, зафиксированные соцветия и цветки растений, плакаты, фото с изображением цветков и соцветий лиственных растений
- 3) лупы, микроскоп, препаровальные иглы, пинцеты, скальпели
- 4) «Определители древесных растений»
- 5) коллекция (гербарный материал) плодов и семян древесных растений, плакаты (фото) с изображением плодов и семян.

Основные теоретические положения

Цветковые (покрытосеменные) растения - самый обширный отдел растительного мира, к которому относится больше половины всех видов растений на Земле. Покрытосеменные характеризуются рядом четких признаков, отличающих только эту группу растений. Важнейшей отличительной особенностью является наличие у них пестика и развивающегося из него плода. Пестик образуется в результате смыкания краев одного плодолистика или в результате срастания нескольких плодолистиков. Расширенная нижняя часть пестика - завязь - представляет собой замкнутое полое вместилище, в котором находятся семязачатки. Характерной особенностью является также наличие рыльца - органа, улавливающего пыльцу и обеспечивающего прорастание пыльцевых зерен. После оплодотворения завязь разрастается и постепенно превращается в плод, а семязачатки развиваются в семена, скрытые внутри плода, почему растения и получили название - покрытосеменные. Отличительным признаком покрытосеменных является также наличие у них цветка, снабженного околоцветником, в связи с чем их называют цветковыми. Цветок представляет собой своеобразный видоизмененный спороносный побег. Для покрытосеменных характерно огромное разнообразие в строении цветков. У цветковых растений произошли изменения и в цикле развития. Во-первых, это уменьшение доли в жизненном цикле полового поколения - гаметофита. Мужской гаметофит представлен у них двухклеточным пыльцевым зерном; одна из этих клеток образует впоследствии два спермия. Женский гаметофит представлен восьмиядерным зародышевым мешком. Для покрытосеменных характерен и особый половой процесс, получивший название двойного оплодотворения, в ходе которого используются оба спермия пыльцевой трубки. Во-вторых, споровое поколение - спорофит - покрытосеменных устроено чрезвычайно разнообразно и представлено всеми жизненными формами растений - деревьями, кустарниками, древесными лианами и травами. Первые покрытосеменные растения появились на Земле 125 - 150 миллионов лет назад, что соответствует юрскому и меловому периодам мезозойской эры. Отдел покрытосеменные насчитывает в настоящее время около 235000 видов растений. Они преобладают в составе растительного покрова Земли - лесов, лугов, болот - только в тундре и на верховых болотах уступают место мхам и лишайникам. Исключительно важное значение имеют покрытосеменные для человека. Общепринятой системы классификации покрытосеменных нет. Однако их принято делить на 2 класса: двудольные и однодольные. Из общего числа видов цветковых растений двудольные составляют около 80%. Они насчитывают 292 семейства. Класс однодольных объединяет около 20% цветковых растений и насчитывает около 80 семейств.

Порядок выполнения:

1. Рассмотреть на гербарных материалах основных представителей отдела, записать их отличительные особенности внешнего строения, зарисовать побеги с листом, плодом, соплодием, семенами.
2. Составить сравнительную характеристику в виде таблиц отдела покрытосеменных растений для определенных видов, см. табл. 8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20.
 - а) составить общую характеристику подкласса **магнолииды**: семейства магнолиевые, лимонниковые, лавровые (с описанием родов).

- б) составить общую характеристику подкласса **ранункулиды**: семейства барбарисовые, лютиковые (с описанием родов).
- в) составить общую характеристику подкласса **гамамелидиды**: семейства платановые, самшитовые, ильмовые, каркасовые, тутовые, буковые, березовые, лещиновые, ореховые, (с описанием родов).
- г) составить общую характеристику подкласса **кариофиллиды**: семейства маревые, гречишные (с описанием родов).
- д) составить общую характеристику подкласса **дилленииды**: семейства пионовые, тамариковые, ивовые, актинидиевые, вересковые, липовые (с описанием родов).
- е) составить общую характеристику подкласса **розиды**: семейства гортензиевые, крыжовниковые, розоцветные, бобовые, рутовые, кленовые, конскокаштановые, кизилловые, аралиевые, бересклетовые, крушиновые, лоховые (с описанием родов).
- ж) составить общую характеристику подкласса **астериды**: семейства маслиновые, жимолостные, калиновые, бузиновые (с описанием родов).
3. Определение древесных пород по побегам в безлистном состоянии.
4. Определение древесных пород по листу при помощи определителя.

Таблица 8

Сравнительная характеристика представителей семейств: магнолиевые, лимонниковые, лавровые, барбарисовые, лютиковые

Характерные признаки древесного растения	MAGNOLIA GRANDIF- LORA	SCHISANDRA CHINENSIS	LAURUS NOBILIS	BERBERIS AMURENSIS	CLEMATIS INTEGRIFOLIA
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 9

Сравнительная характеристика представителей семейств: платановые, самшитовые, ильмовые.

Характерные признаки древесного растения	PLATANUS OCCIDENTALIS	BUXUS SEM- PERVIRENS	ULMUS LAEVIS	ULMUS PUMILA	ULMUS GLA- BRA
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					

Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 10

Сравнительная характеристика представителей семейств: каркасовые, тутовые, буковые.

Характерные признаки древесного растения	CELTIS CAUCASICA	MORUS ALBA	FAGUS SILVATICA	CASTANEA SATIVA	QUERCUS ROBUR	QUERCUS RUBRA
Высота дерева						
Диаметр ствола						
Форма кроны, диаметр						
Фактура и цвет коры ствола						
Половая ориентация, сроки онтогенеза						
Вид и размер корневой системы						
Вид побегов и цвет коры на них						
Вид почек, их размер и окраска чешуй						
Форма листа, размер, листорасположение						
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.						
Вид плода, соплодия, их размеры						
Семена, их вид, размеры и период созревания						
Экология древесного растения						
Родина дерева или кустарника						
Ареал обитания						

Таблица 11

Сравнительная характеристика представителей семейств: березовые, лещиновые.

Характерные признаки древесного растения	BETULA PENDULA	BETULA PUBESCENS	DUSCHEKIA FRUTICOSA	CORYLUS AVELLANA	CARPINUS BETULIS
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 12

Сравнительная характеристика представителей семейства ореховые.

Характерные признаки древесного растения	JUGLANS REGIA	JUGLANS CINEREA	JUGLANS NIGRA	JUGLANS MANSHURICA
Высота дерева				
Диаметр ствола				
Форма кроны, диаметр				
Фактура и цвет коры ствола				
Половая ориентация, сроки онтогенеза				
Вид и размер корневой системы				
Вид побегов и цвет коры на них				
Вид почек, их размер и окраска чешуй				
Форма листа, размер, листорасположение				
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет,				

размер, формула.				
Вид плода, соплодия, их размеры				
Семена, их вид, размеры и период созревания				
Экология древесного растения				
Родина дерева или кустарника				
Ареал обитания				

Таблица 13

Сравнительная характеристика представителей семейств: маревые, гречишные, пионовые, тамариковые.

Характерные признаки древесного растения	HALOXYLON APHYLLUM	CALLIGONUM APHYLLUM	PAEONIA SUFFRUTICOSA	TAMARIX HISPIDA
Высота дерева				
Диаметр ствола				
Форма кроны, диаметр				
Фактура и цвет коры ствола				
Половая ориентация, сроки онтогенеза				
Вид и размер корневой системы				
Вид побегов и цвет коры на них				
Вид почек, их размер и окраска чешуй				
Форма листа, размер, листорасположение				
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.				
Вид плода, соплодия, их размеры				
Семена, их вид, размеры и период созревания				
Экология древесного растения				
Родина дерева или кустарника				
Ареал обитания				

Таблица 14

Сравнительная характеристика представителей семейства ивовые.

Характерные признаки древесного растения	SALIX COPREA	POPULUS ALBA	POPULUS TREMULA	POPULUS BALSAMIFERA	SALIX VIMINALIS
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 15

Сравнительная характеристика представителей семейств вересковые, липовые.

Характерные признаки древесного растения	CALLUNA VULGARIS	VACCINIUM VITIS IDEAE	VACCINIUM ULIGINOSUM	RHODODENDRON DAURICUM	TILIA CORDATA
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					

Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 16.

Сравнительная характеристика представителей семейств: гортензиевые, крыжовниковые, бобовые.

Характерные признаки древесного растения	PHILADELPHUS CORONARIUS	RIBES AUREUM	CARAGANA AR- BORESCERNS	МААСКІА АМURENSIS	SOPHORA JAPONICA
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 17.

Сравнительная характеристика представителей семейства розоцветные.

Характерные признаки древесного растения	COTONEASTE R LUCIDUS	SPIRAEA MEDIA	ROSA RUGOSA	MALUS BACCATA	SORBUS SIBIRICA	PADUS МААСКІІ
Высота дерева						
Диаметр ствола						
Форма кроны, диаметр						
Фактура и цвет коры ствола						
Половая ориентация, сроки онтогенеза						
Вид и размер корневой системы						
Вид побегов и цвет коры на них						
Вид почек, их размер и окраска чешуй						
Форма листа, размер, листорасположение						
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.						
Вид плода, соплодия, их размеры						
Семена, их вид, размеры и период созревания						
Экология древесного растения						
Родина дерева или кустарника						
Ареал обитания						

Таблица 18.

Сравнительная характеристика представителей семейств: рутовые, кленовые, конскокаштановые, кизилловые.

Характерные признаки древесного растения	PHELLODENDRON AMURENSE	ACER NEGUNDO	ACER GINNALA	AESCULUS HIPPOCASTANUM	SWIDA ALBA
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 19.

Сравнительная характеристика представителей семейств: аралиевые, бересклетовые, крушиновые, лоховые

Характерные признаки древесного растения	ARALIA MANDSHURICA	EUONYMUS MACROPTERUS	RHAMNUS CATHARTICA	ELAEAGNUS COMMUTATA
Высота дерева				
Диаметр ствола				
Форма кроны, диаметр				
Фактура и цвет коры ствола				
Половая ориентация, сроки онтогенеза				
Вид и размер корневой системы				
Вид побегов и цвет коры на них				
Вид почек, их размер и окраска чешуй				
Форма листа, размер, листорасположение				
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.				
Вид плода, соплодия, их размеры				
Семена, их вид, размеры и период созревания				
Экология древесного растения				
Родина дерева или кустарника				
Ареал обитания				

Таблица 20

Сравнительная характеристика представителей семейства маслиновые.

Характерные признаки древесного растения	FRAXINUS PENNSYLVANICA	SYRINGA VULGARIS	SYRINGA JOSIKAEA	FORSYTHIA EUROPAEA	JASMINUM FRUTICANS
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					

Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

Таблица 21.

Сравнительная характеристика представителей семейств: жимолостные, калиновые, бузиновые.

Характерные признаки древесного растения	LONICERA TATARICA	LONICERA CAPRIFOLIUM	LONICERA EDULIS	VIBURNUM OPULUS	SAMBUCUS RACEMOSA
Высота дерева					
Диаметр ствола					
Форма кроны, диаметр					
Фактура и цвет коры ствола					
Половая ориентация, сроки онтогенеза					
Вид и размер корневой системы					
Вид побегов и цвет коры на них					
Вид почек, их размер и окраска чешуй					
Форма листа, размер, листорасположение					
Вид цветка, соцветия, период цветения, цвет, размер, формула.					
Вид плода, соплодия, их размеры					
Семена, их вид, размеры и период созревания					
Экология древесного растения					
Родина дерева или кустарника					
Ареал обитания					

3. Определение древесных пород по побегам в безлистном состоянии.

Основные теоретические положения:

Морфология побега в зимнем состоянии. Побеги большинства деревьев и кустарников имеют хорошо развитые почки, покрытые почечными чешуйками. Однако у некоторых пород (чубушник, белая акация) почки трудно обнаружить, так как они скрыты под листовым рубцом - скрытые почки.

Удлиненные побеги заканчиваются верхушечной почкой (одной или двумя), ниже следуют в определенном порядке боковые почки. Укороченные побеги имеют короткие междоузлия и поэтому сближенные узлы (место прикрепления почек к побегу). Часто укороченные побеги несут только одну верхушечную почку. Определение растений по укороченным побегам затруднительно.

Под почкой расположен листовый рубец (место прикрепления опавшего осенью листа). На листовом рубце находятся следы сосудисто-волокнистых пучков, проходящих из побега в черешок и лист. Расположение почек на побеге соответствует расположению листьев, так как почки, как правило, возникают в пазухе листа.

Различают супротивное (**посадочный материал**: ясень, сирень, калина) и очередное расположение боковых почек (**посадочный материал**: дуб, береза, осина). Очередное расположение в свою очередь может быть спиральным и двухрядным. При спиральном почки располагаются вокруг всего стебля, и линия, их соединяющая, образует спираль (**посадочный материал**: дуб, береза, осина), при двухрядном все почки расположены в одной плоскости в два ряда (вяз, граб, липа). Жимолости имеют по несколько почек над листовым рубцом, расположенные друг над другом. Это так называемые серийные почки. Для некоторых видов из

подсемейства Сливовые (в сем. Розоцветные) характерно наличие нескольких почек над листовым рубцом, расположенных в ряд, одна рядом с другой.

Почка может быть расположена непосредственно над листовым рубцом - сидячие почки, или под почкой находится черешок - черешчатые или стебельчатые почки. Черешчатые почки характерны для ольхи и смородины. У некоторых пород под листовым рубцом на побеге имеется утолщение - листовая подушка (некоторые виды из семейства Розоцветные).

К осени чешуйки (листочки), покрывающие почку, теряют хлорофилл, кожица их пропитывается кутином, а иногда и засмоляется (бальзамический и душистый тополь, конский каштан). Почечные чешуйки некоторых видов сильно опушены (орех маньчжурский, черный, ива русская и серая). Таким образом, нежные ткани почки предохраняются от неблагоприятных условий зимы. Весной почки сбрасывают чешуйку, и начинается рост побега.

Образование почечных чешуи характерно для большинства деревьев и кустарников. Однако у некоторых видов роль покровных органов берут на себя свернутые и обычно сильно опушенные листочки, которые плотно облегают почку, а весной распрямляются и образуют обычную листовую пластину. Такие почки называются голыми (калина-гордовина)

Количество чешуй, покрывающих почку, часто является хорошим родовым признаком. Так, для всех видов рода Ива характерна одна чешуйка, образованная из двух сросшихся, тогда как виды рода Тополь (относятся к тому же семейству Ивовые) имеют много чешуек. Клен имеет четное число чешуек, расположенных супротивно.

У видов с двухрядным расположением почек (вяз, граб) чешуйки также расположены, двухрядно.

Различают вегетативные и цветочные почки. Последние у многих видов значительно крупнее вегетативных или имеют иную форму (**посадочный материал:** ива остролистная, козья, осина, вяз).

Форма листового рубца может быть разнообразной в зависимости от рода и вида растения: округло-эллиптическая (липа), подковообразная (бархат амурский), в виде ломаной линии (клен) и др. В редких случаях листовые рубцы трудно различимы, так как они скрыты под основанием черешков, которые охватывают супротивно расположенные почки (жимолость). У малины листового рубца также скрыт основанием черешка.

Количество следов сосудисто-волокнистых пучков является родовым признаком, т. е. все виды данного рода имеют одинаковое количество следов. Так, для видов рода Карагана характерен один след сосудисто-волокнистых пучков, для видов рода Клен - три следа, для рода Вяз также три; у видов рода Дуб следов несколько (более трех), и они сконцентрированы на листовом рубце в три группы; ясень и сирень имеют многочисленные следы сосудисто-волокнистых пучков, которые образуют подковообразную линию.

Для некоторых видов древесных растений характерно **наличие шипов и колючек**. Шипами в дендрологии принято называть выросты эпидермиса (одревесневшие волоски и желёзки). Шипы распространены у видов рода Роза, Малина. Колючки являются видоизменением (метаморфозом) одного из органов побега. У белой и желтой акаций это метаморфоз прилистников. Колючки барбариса листового происхождения. У боярышника на колючках можно найти зачатки почек. Это говорит о том, что колючка боярышника- метаморфоз всего побега. У крушины слабительной верхушечная почка часто превращается в колючку.

У некоторых пород не только чешуйки почек, но и побег густо **опушены**, например у ивы русской, дуба пушистого. Иногда опушение на побеге сосредоточено только вблизи почек (ясень пенсильванский, смородина красная). Опушение в виде редких волосков у лещины, смородины альпийской разбросано по всему побегу. Побеги у березы бородавчатой и бересклета бородавчатого усеяны бородавками, которые позволяют легко отличить эти виды. Имеющиеся на побеге ароматические желёзки придают растению своеобразный запах. У смородины черной желёзки золотистого цвета и сосредоточены на побегах вблизи почек и на чешуйках почек.

Пробковые наросты вдоль побега встречаются у некоторых видов тополя (тополь канадский, тополь лавролистный), клена (клен полевой), вяза (вяз листоватый). У бересклета европейского побег становится четырехгранным благодаря четырем пробковым полосам.

Форма, размеры, окраска и густота чечевичек на побеге являются характерным признаком для видов древесных растений. У ольхи черной в отличие от ольхи серой чечевички

ржаво-рыжего цвета и резко выделяются на побеге. У крушины ломкой длинные и узкие чечевички придают своеобразный рисунок поверхности побега.

Многие растения обладают характерной окраской побегов и почек. Так, например, побеги свидины белой красного цвета, ивы козьей с одной стороны (обращенной к свету) красно-бурые, с другой - зеленые (теневая), побеги ивы пурпурной желтые, а почки темно-бурые. Характерен сизый налет на красных побегах шелюги (ива остролистная).

Окраска, размеры, форма сердцевинки побега могут быть характерным признаком для определения вида, рода, а иногда и семейства. Так, для большинства видов семейства Березовые характерна неправильно треугольная и небольшая сердцевина. Род Тополь имеет (пятиугольную форму сердцевинки. У большинства жимолостей на месте сердцевинки образуется полость. Бузину красную можно отличить от бузины черной по окраске сердцевинки. У бузины красной сердцевина буроватая, у бузины черной - белая. Все виды рода Орех имеют сердцевинки с перегородками, хорошо заметными на косом срезе побега.

Ключ к определению побегов некоторых видов древесных растений в безлистном состоянии

1. Почки явные...../////.....2
- Почки скрытые.....22
2. Почки очередные3
- Почки супротивные.....16
- Почки кросупротивные мелкие, шаровидные, окруженные подковообразным листовым рубцом с 3 следами сосудисто-волокнистых пучков....**Бархат амурский - Phellodendron amurense Rupr.**
3. Почки коллатеральные, расположены по 2 - 3 рядом. Листовая подушка хорошо выражена. Одна сторона побега более ярко окрашена. Сердцевина небольшая, белая.....**Абрикос маньчжурский - Armeniaca mandshurica {Max. Skv).**
- Почки одиночные.....4
4. Почки расположены двухрядно.....5
- Почки расположены спирально.....6
5. Чешуек на почках 2-3 (одна или две большие, одна маленькая, сбоку). Почки яйцевидные, гладкие, сидят косо над листовым рубцом. Побеги довольно светлые, желто-бурые, с очень мелкими чечевичками. Луб на поперечном разрезе имеет характерные радиальные штрихи.....**Липа мелколистная - Tilia cordata Mill.**
- Чешуек много, они расположены строго двухрядно, края их темнее и с ресничками. Почки отстоящие, листовые острые, цветочные более тупые. Побеги красноватые или буроватые.....**Вяз гладкий - Ulmus laevis Pall.**
6. Побеги с шипами или колючками7
- Побеги без шипов или колючек10
7. Побеги зеленые, опушенные, с многочисленными шипами разных размеров. Листовой рубец узкий, прямой, с тремя следами сосудисто-волокнистых пучков. Почки мелкие, красноватые, сидят на некотором расстоянии от листового рубца.....**Шиповник морщинистый - Rosa rugosa Thunb.**
- Побеги с колючками8
8. Колючки крупные (более 15 мм длиной), стеблевого происхождения, так как на них можно найти листовые рубцы. Рядом с колючкой у ее основания сидят почки. Почки округлояйцевидные, красновато-бурые. Побеги и колючки блестящие, красно-бурые, реже серовато-бурые.....**Боярышник сибирский - Crataegus sanguinea Pall.**
- Колючки являются метаморфозом листьев или прилистников9

9. Колючки листового происхождения, состоящие из 2, 3, 5 отростков, реже из одного. В пазухе колючки находятся небольшие отстоящие почки, листовая рубец скрыт колючкой. Побеги ребристые. Древесина с зеленоватым оттенком. Сердцевина маленькая, белая - **Барбарис обыкновенный - *Berberis vulgaris* L**

- Колючки - метаморфоз прилистников, сидят с двух сторон от листового рубца. Колючки довольно тонкие, направлены вверх. Листовой рубец с одним следом сосудисто-волоконистых пучков. Почки конусовидные, покрытые рыхлыми чешуйками. Побеги граненые, часто с отслаивающейся кожицей, серо-зеленые.....**Желтая акация - *Caragana arborescens* Lam**

10. Почки черешчатые11
- Почки сидячие12

11. Почки и побеги светло-желтые, с золотистыми ароматическими желёзками, особенно хорошо заметными на черешках и вершине почек. Листовой рубец с ясно заметными тремя следами сосудисто-волоконистых пучков. Сердцевина рыхлая, округлая.....**Смородина черная - *Ribes nigrum* L**

- Почки и побеги без желёзок, буроватые. Почки иногда с фиолетовым оттенком и с восковыми струпами. Чечевички ржавого цвета. Сердцевина характерной треугольной формы - **Ольха черная - *Alnus glutinosa* (L). Gaertn**

12. Почки покрыты одной колпачкообразной чешуйкой, образованной из двух сросшихся. Цветочные почки темнее листовых и значительно крупнее их. Побеги довольно толстые, с одной стороны красноватые, а с другой - зеленые. Сердцевина округлая, крупная. - **Ива козья - *Salix caprea* L.**

- Почки покрыты несколькими чешуйками13

13. Сердцевина на косом срезе побегов с хорошо заметными поперечными перегородками. Верхушечная почка значительно крупнее боковых. Часто встречаются серийные боковые почки (по 2-3 одна над другой). Листовой рубец большой щитовидный, верхний край рубца с рыжеватым войлочным опушением. Вершина побегов также опушенная. - **Орех маньчжурский - *Juglans mandschurica* Max.**

- Сердцевина без перегородок. Почки одиночные14

14. Сердцевина узкая в виде неправильного треугольника. Побеги с бородавками. Почки довольно мелкие (4-5 мм), удлинённые яйцевидные, к вершине приостренные - **Береза бородавчатая - *Betula pendula* Roth.**

- Сердцевина пятилучевая. Побеги без бородавок15

15. Цветочные почки более округлой формы и крупнее листовых. При оттепели чешуйки цветочных почек расходятся, и становятся видны опушенные соцветия. Чешуйки почек блестящие, буроватые. Побеги оливково-бурые, горькие на вкус. Листовой рубец треугольной формы с тремя следами сосудисто-волоконистых пучков.....**Осина - *Populus tremula* L.**

- Цветочные почки неотличимы от листовых. Почки плотно прикрыты многочисленными чешуйками. Листовой рубец полукруглый, с многочисленными следами сосудисто-волоконистых пучков, расположенных тремя группами. Побеги угловатые, на вершине обычно расположено несколько почек со сближенными междоузлиями, образуя как бы "кулачок". На поперечном разрезе хорошо видна пятиугольная сердцевина и сердцевидные лучи. - **Дуб черешчатый - *Quercus robur* L.**

16. Почки серийные, сидят по три, одна над другой. Основание нижних почек покрыто остатками сросшихся листовых черешков, поэтому листовая рубец не заметен. Побеги и почки красновато-бурые.**Жимолость синяя - *Lonicera Coerulea* L.**

- Почки одиночные17

17. Почки голые, не покрыты чешуйками и состоят из сложенных черешчатых листьев с железистым белым опушением. На покровных листочках хорошо заметно жилкование. Цветочные почки содержат зачатки соцветия, также прикрытого свернутыми листьями. Побеги светлые от беловатого железистого опушения - **Калина гордовина обыкновенная - Viburnum lantana L.**
- Почки покрыты чешуйками. Побеги и почки без железистого опушения18
18. Побеги с гранями.....19
- Побеги округлые, без граней20
19. Побеги зеленые, с 4 пробковыми продольными наростами. Почки мелкие, со многими острровершинными рыхло расположенными чешуйками. Листовой рубец с одним следом сосудисто-волокнистых пучков.....**Бересклет европейский - Euonymus europaea L.**
- Побеги светло-бурые, угловатые, но без пробковых наростов. Почки красноватые, вытянутые, прижатые, на вершине закругленные, покрытые двумя сросшимися чешуйками. Листовой рубец с тремя следами сосудисто-волокнистых пучков - **Калина обыкновенная - Viburnum opulus L.**
20. Листовой рубец довольно узкий в виде ломаной линии с тремя следами сосудисто-волокнистых пучков. Листовые рубцы супротивных почек почти "соприкасаются. Боковые почки прижатые, буроватые, покрыты 2-6 чешуйками, крест на крест расположенными. Побеги оливково-бурые, более светлые чем почки.....**Лен остролистный - Acer platanoides L**
- Листовой рубец широкий, щитовидный.....21
21. Следы сосудисто-волокнистых пучков мелкие и многочисленные, расположены на листовом рубце в виде подковы. Верхушечная почка приостренная и значительно крупнее боковых, которые имеют округлую форму. Чешуйки почек рыжеватые. Побеги округлые, иногда чуть сплюснутые, светло-серые, опушенные хотя бы у вершины. ..**Ясень пенсильванский = ясень пушистый - Fraxinus pennsylvanica Marsh. = F. pubescens Lam.**
- Крупный листовой рубец с 5 - 7 (3 - 11) следами сосудисто-волокнистых пучков. Почки темные, буроватые, очень клейкие. Верхушечные почки очень крупные (особенно цветочные), до 25 мм длиной. Боковые часто бывают значительно мельче. Побеги серовато-желтые, с довольно крупными рожками чечевичками.....**Каштан конский - Aesculus hippocastanum L.**
22. Листовые рубцы очередные, с двумя боковыми колючками, которые являются метаморфозом прилистников. Побеги буроватые, к вершине ребристые. Сердцевина граненая, сердцевинные лучи хорошо видны.....**Акация белая - Robinia pseudoacacia L**
- Листовые рубцы супротивные, без колючек. Побеги соломенно-желтые, слегка угловатые, с продольными бороздками. Сердцевина округлая, белая, большая, рыхлая.....**Чубушник обыкновенный, ч. венечный - Philadelphus coronarius L.**

4. Определение древесных пород по листу при помощи определителя.

Данное задание выполняется при использовании определителя древесных растений.

Форма отчетности: отчет согласно требованиям, указанным выше со следующим содержанием в основной части:

1. Общая характеристика отдела.
2. Характеристики классов, семейств, родов.
3. Сравнительные характеристики видов в табличной форме.
4. Рисунки побегов, листьев, побегов, плодов, цветов, ягод и семян.
5. Вывод.

Задания для самостоятельной работы:

1. Определитель древесных растений. Его основное назначение и принцип определения по основным морфологическим признакам вид древесного растения.

Основная литература

1. Мухаметова, С.В. Декоративная дендрология: декоративные признаки древесных растений : учебное пособие / С.В. Мухаметова, Н.Е. Серебрякова . - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с.: ил. - Библиогр.: с. 53 - ISBN 978-5-8158-1838-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494178>

Дополнительная литература:

1. Любавская А.Я. Практикум по дендрологии : учеб. пособие для вузов / А. Я. Любавская. - 2-е изд., испр. - М.: МГУЛ, 2006. - 212 с. - ISBN 5813503498.
2. [Зуихина, С. П.](#) Покрытосеменные. Ч.2-3 : учеб.пособие для вузов / С.П.Зуихина, В.В.Коровин, Е.И.Тимофеев. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2008. - 72 с.
3. [Булыгин, Н. Е.](#) Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Отдел покрытосеменные. Общая характеристика отдела, характеристика основных классов, семейств.
2. Морфологические признаки древесных растений: корень, ствол, побег, лист, цветок, соцветие, плод, семя.
3. Общая характеристика отдела покрытосеменных. Характеристика класса двудольных и класса однодольных растений.
4. Общая характеристика древесных растений подкласса магнолииды (семейство магнолиевые, лимонниковые, лавровые)
5. Общая характеристика древесных растений подкласса ранункулиды. Семейство барбарисовые (род – барбарис, магония).
6. Общая характеристика древесных растений подкласса гаммелииды. Семейство платановые, самшитовые, ильмовые.
7. Семейство тутовые, буковые (род бук, каштан, дуб).
8. Древесные растения подкласса кариофиллиды. Семейство маревые (род – саксаул, солянка).
9. Древесные растения подкласса дилленииды. Семейство тамариковые (род – тамарикс). Семейство ивовые (род – тополь, ива).
10. Семейство актинидиевые (род – актинидия). Семейство вересковые (род – рододендрон). Семейство липовые (род – липа).
11. Древесные растения подкласса розиды. Семейство гортензиевые (род – гортензия, чубушник). Семейство крыжовниковые.
12. Семейство розоцветные. Подсемейства: спирейные, розовые, яблоневые, сливовые.
13. Семейство кленовые, конско-каштановые, кизилловые, лоховые.
14. Древесные растения подкласса астерида. Семейство маслиновые (род – маслина, ясень, бирючина, сирень). Семейство жимолостные (род – бузина, калина, жимолость, снежноягодник).

Практическое занятие №3 Величина древесных растений и декоративное качество их кроны

(4 часа)

Цель работы: изучение декоративных качеств крон, их форм, основных качеств.

Материалы и оборудование:

- 1) фото материалы;
- 2) электронный определитель древесных растений

Основные теоретические положения

Главнейшими для архитектурной композиции декоративными качествами древесных растений являются их величина и форма кроны.

Величина древесного растения является объемным показателем. Он зависит от развития кроны, ствола в высоту, в ширину (толщину). Для использования древесной породы в архитектурной композиции первостепенное значение имеют высотные показатели. Существенны показатели развития кроны в ширину, которые в сочетании с высотой определяют форму кроны.

Форма кроны является одним из важнейших декоративных признаков древесных пород. Кроны различают:

- Естественную
- Искусственную, полученную в результате обрезки (формовки).

Форма растения, воспринимаемая объемно, как пространственное геометрическое тело, образуется системой построения его надземных частей. Решающее значение имеет система ветвления стебля – у кустарников ветвление начинается от самой земли, у деревьев образуется ствол, разветвляющийся лишь на некоторой высоте. Система ветвления в основном и определяет форму кроны. Листья являются дополнительным элементом, оказывающим значительное влияние на форму кроны. У некоторых древесных растений ствол не ветвится, и крону образуют пучки крупных листьев. Такую форму имеют, например, пальмы, кордилина, агавы, юкки и другие.

Цветки и плоды, не изменяя в основном формы кроны, вносят кратковременные сезонные изменения в фактуру поверхности кроны и ее цвет и потому являются иногда важной декоративной деталью.

Кроны древесных пород формируются в двух основных направлениях:

- а) в вертикальном (близком к направлению оси ствола),
- б) в горизонтальном (перпендикулярном оси ствола).

Соотношениями развития ветвления в этих направлениях определяется форма кроны.

Вертикальное развитие кроны может быть:

- а) прямым, или восходящим — когда ветви кроны под разными более или менее острыми углами к оси ствола в основном направлены вверх;
- б) обратным, или нисходящим,— когда ветви кроны дугообразно или под разными углами отклонения, превышающими 90° , опущены вниз.

В первом случае в зависимости от углов отклонения основных ветвей кроны от вертикальной оси ствола образуются формы кроны, близкие к правильным геометрическим фигурам — конусу, пирамиде или цилиндру. При прямом вертикальном ветвлении, образующем крону пирамидальной формы, длина боковых ветвей и угол отклонения их от ствола обычно уменьшаются от основания кроны к ее вершине. В зависимости от угла отклонения боковых ветвей от ствола различают широко-, средне- и узкопирамидальные кроны. При угле отклонения менее 25° образуется узкопирамидальная крона, при угле от 25 до 45° — средне-пирамидальная и при угле от 45 до 70° — широкопирамидальная. Имеются и другие цифровые параметры размеров крон прямого развития: широкопирамидальная крона имеет соотношение между шириной кроны у ее основания и ее высотой 1:2 и менее, средне-пирамидальная — от 1:2 до 1:3 и узкопирамидальная имеет соотношение между шириной и высотой кроны от 1 : 3 и более.

Во втором случае, когда ветви кроны опущены книзу, образуются так называемые «плакучие» формы. У некоторых хвойных пород горизонтальные или опущенные книзу ветви в силу постепенного уменьшения их длины к вершине также образуют крону пирамидальной формы (ели, пихты). Крона цилиндрической формы образуется при более или менее одинаковой длине боковых ветвей по всей высоте ствола. Такая крона может образоваться как при горизонтальных боковых ветвях, так и при ветвях, приподнятых вверх или несколько опущенных вниз. Основное значение в этом случае имеют одинаковая длина ветвей и углы их отклонения от вертикального ствола.

Горизонтальное (поперечное) развитие кроны может привести к развитию одной из трех разновидностей кроны:

а) крона развивается одинаково (равномерно) в вертикальном и в горизонтальном направлениях; и образуется шаровидная крона;

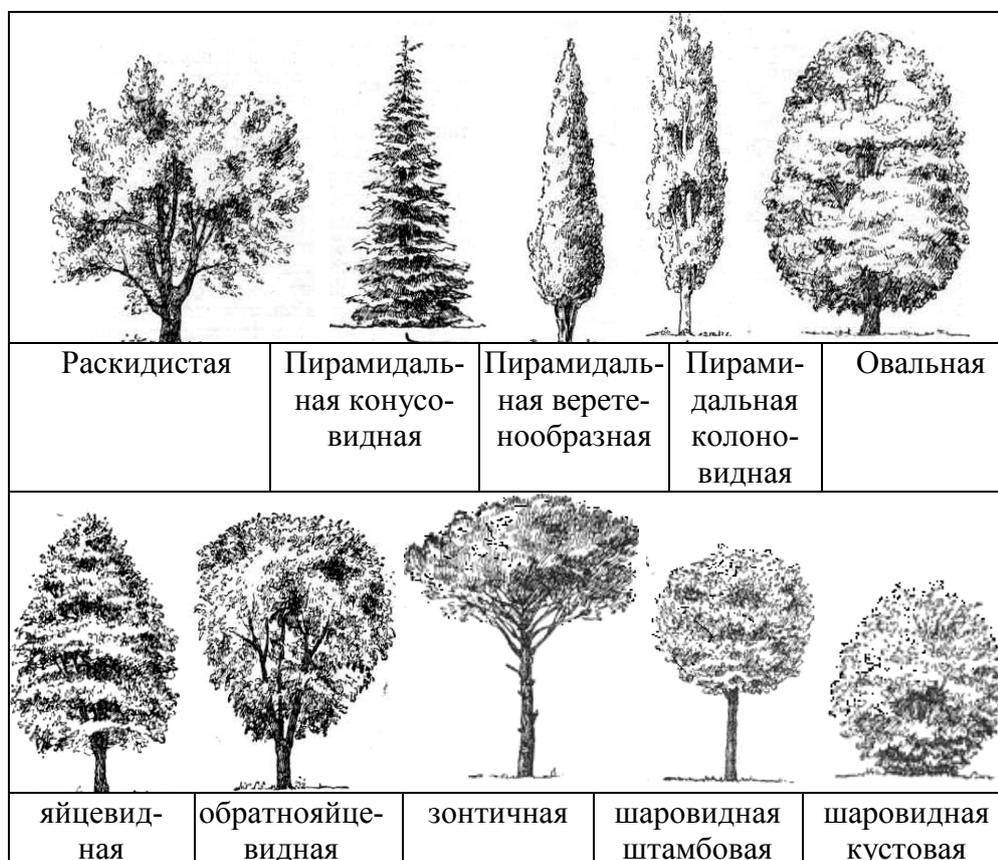
б) крона в горизонтальном направлении развивается значительно слабее (короче), чем в вертикальном, причем боковые ветви достигают наибольшей длины в средней части кроны, постепенно укорачиваясь к вершине и к основанию кроны; в этом случае образуется эллиптическая (овальная) крона (ее вариант — яйцевидная крона). Различают широко-, средне- и узкоэллиптические кроны. Широкоэллиптические кроны имеют соотношение между диаметром и высотой до 1:2, средне-эллиптические — от 1:2 до 1:3 и узкоэллиптические — от 1:3 до 1:4. Яйцевидные кроны, представляющие собой разновидности эллиптической, имеют широкое округлое основание и более узкую округлую верхушку. Различают яйцевидные и обратно-яйцевидные кроны. Яйцевидные имеют форму широкую у основания и более узкую вверху, обратно-яйцевидные имеют обратную форму — широкую вверху и более узкую внизу.

в) крона в горизонтальном направлении развивается сильнее (длиннее), чем в вертикальном; тогда образуется зонтичная крона.

У некоторых древесных пород при значительном развитии кроны в поперечном направлении ствол дерева не сохраняет прямолинейности на всю высоту кроны, но на высоте нескольких метров от земли разветвляется попеременно то в одну, то в другую сторону (симподиальная система ветвления). В этом случае крона приобретает сложную, раскидистую форму, лишенную оси симметрии. К разнообразию внешнего облика древесных растений следует добавить:

а) вьющиеся, или лианообразные, у которых один или несколько стеблей с разветвлениями с помощью различных приспособлений «взбирается» вверх по какой-либо опоре (ствол дерева, стена здания);

б) стелющиеся, распростертые, древесные растения, которые стелются по поверхности земли; к ним относятся низкорослые, карликовые деревья, кустарники с ветвями, растущими не вверх, а горизонтально по поверхности земли или слегка приподнятыми. Естественные формы крон древесных растений изображены на рис 1.



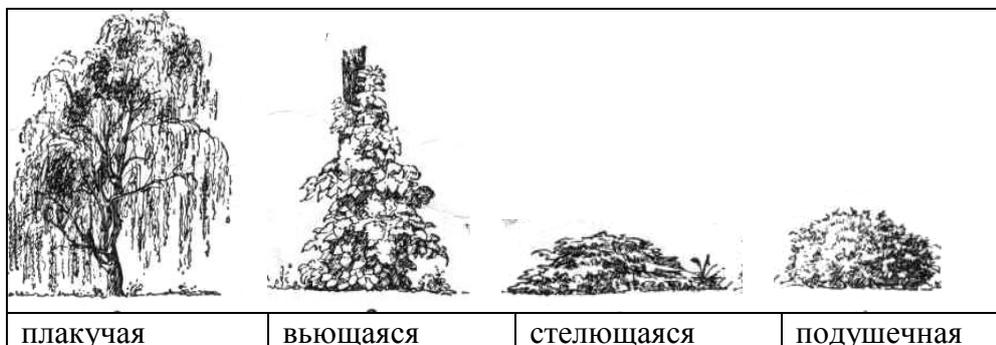


Рисунок 1.

Формы крон древесных пород

Таблица 22.

Разновидности древесных пород по форме кроны

Породы	Формы кроны					
	пирамидальная	колонновидная	шаровидная	зонтичная	плакучая	стелющаяся
а) Лиственные листопадные деревья						
Акация белая	+	+	+	+	+	-
Береза бородавчатая	+	-	-	-	+	-
Береза пушистая	-	-	-	-	+	-
Бук	+	-	-	-	+	-
Вяз гладкий	+	-	-	-	-	-
Вяз листоватый	+	-	+	+	+	-
Вяз шершавый	+	-	-	-	+	-
Гледичия трехколючковая	-	-	-	-	+	-
Граб обыкновенный	+	+	-	-	+	-
Дуб болотный	-	-	+	+	+	-
Дуб красный	-	-	-	-	+	-
Дуб черешчатый (д. обыкновенный)	+	-	-	-	+	-
Дуб шарлаховый	-	-	-	-	+	-
Каштан конский	+	-	+	-	+	+
Клен ложноплатановый (явор)	+	-	-	-	+	-
Клен остролистный	+	+	+	-	-	-
Клен полевой	+	-	+	-	+	-
Клен сахаристый	+	-	-	-	+	-
Липа войлочная (л. серебристая)	-	-	-	-	+	-
Липа крупнолистная	+	-	-	-	-	-
Липа мелколистная	+	-	-	-	+	-
Ольха черная	+	-	-	-	-	-
Осина	+	-	-	-	+	-
Платан кленолистный	+	-	-	-	-	-
Рябина обыкновенная	+	-	-	-	+	-
Софора японская	+	-	-	-	+	-
Тополь белый	+	-	+	-	+	-
Тополь канадский	+	-	-	-	-	-
Тополь черный	+	-	-	-	-	-
Тюльпанное дерево	+	-	-	-	-	-
Шелковица белая	+	-	-	-	+	-
Ясень обыкновенный	+	+	+	-	+	-

б) Лиственные листопадные кустарники						
Айва обыкновенная	+	-	-	-	-	-
Акация желтая	-	-	-	-	+	-
Бирючина обыкновенная	+	-	-	-	+	-
Боярышник однокосточковый	+	-	-	-	+	-
Бузина черная	+	-	-	-	-	-
Кизил обыкновенный	+	-	-	-	-	-
Сирень обыкновенная	+	-	-	-	-	-
в) Лиственные вечнозеленые деревья и кустарники						
Бересклет японский	+	-	-	-	-	-
Лавровишня обыкновенная	+	-	-	-	-	-
Магнолия крупноцветная	+	-	-	-	+	-
Падуб обыкновенный	+	-	-	-	+	-
Самшит обыкновенный	+	-	-	-	-	-
Умбеллюлярия калифорнийская	-	-	-	-	+	-
г) Хвойные деревья						
Гинкго двухлопастный	+	-	-	-	+	-
Ель канадская (е. сизая)	+	-	+	-	+	-
Ель колючая	+	+	+	-	+	+
Ель обыкновенная	+	+	+	-	+	+
Лжетсуга тисолистная	+	-	-	-	+	-
Лиственница европейская	+	+	-	-	+	-
Кедр алтайский	+	-	-	-	+	-
Кедр гималайский	+	-	-	-	+	-
Кедр ливанский	+	-	-	-	+	-
Кипарис вечнозеленый	+	-	-	-	+	-
Кипарис крупноплодный	+	+	+	-	+	+
Кипарисовик Лавсона	+	+	+	-	+	+
Кипарисовик туполистный	+	+	-	-	+	-
Можжевельник вингинский	+	+	-	-	+	-
Можжевельник высокий	+	-	-	-	-	-
Можжевельник казацкий	+	-	-	-	-	+
Можжевельник китайский	+	-	+	-	+	-
Можжевельник обыкновенный	+	+	+	-	+	+
Пихта белая (п. европейская)	+	+	-	-	-	+
Пихта испанская	+	-	-	-	-	-
Пихта одноцветная	+	-	+	-	+	-
Пихта сибирская	+	-	-	-	+	-
Секвойядендрон гигантский	+	-	+	-	+	-
Сосна веймутова	+	-	+	-	+	+
Сосна кедровая европейская	+	-	-	-	-	-
Сосна обыкновенная	+	+	+	-	+	-
Тис головчатый	+	-	+	-	-	+
Тис ягодный	+	+	+	-	+	-
Тсуга канадская	+	+	+	-	+	+
Туя (биота) восточная	+	-	+	-	+	-
Туя гигантская	+	-	-	-	+	-
Туя западная	+	+	+	-	+	+

Плотность кроны. Важным для парковых композиций качеством кроны древесных растений является ее масса (монолитность).

Крона может быть массивной (плотной) или же легкой, сквозистой (ажурной).

Степень сквозистости (ажурности) кроны древесных растений имеет большое архитектурное и санитарно-гигиеническое значение. Древесные породы с плотной кроной позво-

ляют четко ограничить определенное пространство и создать хороший фон для архитектурных сооружений или скульптур. Кроме того, такие древесные породы лучше защищают от пыли и ветра и создают хорошую тень.

Древесные породы с неплотной, сквозистой кроной, не препятствующей прониканию солнечных лучей, увеличивают игру света и теней в насаждениях и своими ажурными кронами не закрывают архитектурных сооружений, но прекрасно дополняют их.

Плотность кроны, как и ее форма, обуславливается системой ветвления. Разветвления кроны, заканчивающиеся в периферийной части системой крупных маловетвистых веточек, образуют неплотную, сквозистую крону; если же разветвления кроны заканчиваются в периферийной части густой сетью мелких веточек, то крона получается плотной, массивной. Промежуточное место занимают кроны средней плотности.

По плотности можно различать 3 типа крон (покрытых листьями):

- **массивная, плотная** (просветы составляют не более 25%);
- **средней плотности** (просветы составляют от 25 до 50%)
- **легкая сквозистая** (просветы составляют 50% и более).

Плотные кроны подразделены на 2 группы:

а) плотные цельно-компактные (монолитные), у которых вся крона составляет слитое воедино целое (липа, клен остролистные, явор);

б) плотные раздельно-компактные, состоящие как бы из нескольких отдельных плотных масс ветвей и листьев, иногда ярусно размещенных (дуб, вяз, тополь белый, шелковица белая).

На зрительное восприятие массы кроны и ее плотности существенное влияние оказывают величина, форма, цвет и характер расположения листьев (листовая мозаика), а также характер ветвления. Мелкие листья, расположенные на густой сети мелких периферийных веточек, заполняют все просветы кроны и усиливают впечатление большой плотности кроны (липа мелколиственная). На крупных же, слабо разветвленных ветвях периферии кроны мелкие листья будут усиливать впечатление сквозистости (ажурности) кроны (ясень).

Крупные листья не всегда усиливают впечатление плотности (массивности) кроны: если они размещаются на густо разветвленных ветвях кроны, то крона воспринимается более массивной (у клена остролистного, платана), если же крупные листья располагаются на мало разветвленных ветвях, то крупные листья не устраняют впечатления рыхлости кроны, например у катальпы, павловнии.

Простые листья (с одной листовой пластинкой) в большинстве случаев создают большее заполнение, а следовательно, и большую плотность кроны (у липы, клена, дуба); сложные листья (со многими листовыми пластинками) чаще всего придают кроне легкость, ажурность. Однако простые листья с очень узкой листовой пластинкой (ивы, лох узколистный), а также рассеченнолистные формы древесных пород (узколистная форма бука, рассеченнолистная форма граба, ольхи, дуба) образуют легкие, рыхлые на вид кроны, даже при мелком ветвлении ее периферийных ветвей.

Характер расположения листьев (листовая мозаика) также влияет на восприятие плотности кроны.

Древесные породы, которым свойственно четко выраженное «мозаичное» расположение листьев, имеют и более плотную крону (граб, дуб, клен остролистный).

У деревьев и кустарников, у которых слабо выражено мозаичное расположение листьев, даже при мелком ветвлении и крупных листьях, крона выглядит более рыхлой, чем у предыдущих.

У эвкалиптов, несмотря на сравнительно густое ветвление периферийных ветвей, крона выглядит ажурной и пропускает много света благодаря особому расположению листьев, обращенных к наружной поверхности кроны (к солнцу) ребром, а не плоскостью листовой пластинки.

Цвет листьев также сильно влияет на восприятие массы кроны: крона темной окраски создает впечатление более тяжелой (плотной), светлая же крона – более легкой.

На основе всех этих признаков в совокупности главные древесные породы могут быть подразделены по плотности крон на группы, которые приведены в таблице 23.

Группы крон по плотности

КРОНЫ ПЛОТНЫЕ ЦЕЛЬНОКОМПАКТНЫЕ	листопадные – бук, вязы листоватый и шершавый, граб, каштан конский, клен остролистный, клен ложноплатановый (явор), липа мелколистная и другие виды лип, ольха черная, платан, тополь черный (оскорь), черемуха обыкновенная; вечнозеленые – дуб каменный, магнолия крупноцветная
КРОНЫ ПЛОТНЫЕ РАЗДЕЛЬНОКОМПАКТНЫЕ	листопадные – вяз, дуб, тополь канадский, тополь белый, шелковица белая; вечнозеленые – лавр ложнокамфарный; хвойные – ели, пихты сибирская, кавказская и др., сосны кедровые сибирская и европейская
КРОНЫ СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ (ПОЛУАЖУРНЫЕ)	айлант, бархат амурский, береза, берест мелколистный, ива белая плакучая, ива вавилонская, жимолость татарская и обыкновенная, клен серебристый, клен ясенелистный, кедр атласский, кедр ливанский, орех грецкий и другие виды орехов, гикори, лагерстремия (сирень) индийская, сосна Сабина, сосна обыкновенная, а также рассеченнолистные формы древесных пород, имеющих простые листья, например, березы, ольхи
КРОНЫ ПОРИСТЫЕ ЛЕГКОЙ СТРУКТУРЫ (АЖУРНЫЕ)	акация белая (робиния), альбиция (акация) ленкоранская, акация серебристая, Аморфа, гледичия, дровенница, лох узколистный, рябина обыкновенная, софора японская, гребенщик, эвкалипты, ясень обыкновенный

Поверхность (фактура) кроны. Характер поверхности кроны (ее фактура) также влияет на зрительное восприятие массы кроны и должен учитываться при использовании декоративных качеств формы кроны в парковых композициях. Особенно важен учет фактуры при подборе одиночных экземпляров (солитеров) и при организации передних планов групповых композиций.

Фактура кроны зависит от величины и формы листьев и характера их расположения на ветвях кроны.

Различают следующие типы фактур кроны деревьев и кустарников:

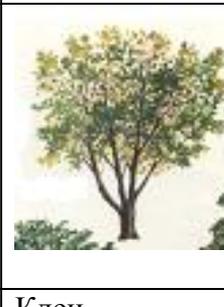
- а) крупную рыхлую;
- б) крупную плотную;
- в) мелкую рыхлую;
- г) мелкую плотную.

Крупную рыхлую фактуру имеют кроны деревьев и кустарников с более или менее крупными листьями, неплотно прилегающими друг к другу, как, например, катальпа, павловния, стеркулия, тюльпанное дерево, платан, дуб, вяз шершавый, шелковица, калина обыкновенная, калина-гордовина, скумпия. Крупную рыхлую фактуру образуют также породы со сложными листьями и более или менее крупными листочками: орех грецкий, орех черный, орех серый, сумах пушистый.

Крупную плотную фактуру имеют деревья и кустарники, у которых листья хотя и крупные (а у некоторых и сложные), но расположены плотно, заполняя все просветы кроны, например, каштан съедобный и каштан конский (сложный лист), клен остролистный, клен полевой, клен ложноплатановый, граб, липа крупнолистная.

Мелкую рыхлую фактуру имеют древесные породы с мелкими неплотно расположенными простыми или сложными листьями, например, ивы, лох узколистный, гледичия, рябина, ясень, лиственницы, эвкалипты. Сюда относятся также все узколистные и рассеченнолистные формы крупнолистных деревьев и кустарников (рассеченнолистные формы дуба, липы, ольхи, лещины).

Мелкую плотную фактуру кроны имеют древесные породы с мелкими, плотно прилегающими друг к другу и заполняющими все просветы листьями – берест мелколистный, клен татарский, жимолость татарская, а также вечнозеленые – дуб каменный, филлирея узколистная, самшит – и хвойные – тис ягодный, кипарис вечнозеленый (пирамидальная форма), биота (туя) восточная, туя западная.

			
гинкго	Липа	Камелия япон-ская	Лавр
			
Рододендрон	Криптомерия	Дуб	Бук
			
Ель	Ива	Тюльпанное де-рево	дуб
			
Секвойя	Клен	Кацура	Ясень

Порядок выполнения:

1. Рассмотреть на фото материалах основные формы крон.
2. Привести примеры видов древесных растений для каждого вида кроны.
3. Дать описание формы кроны, плотности, фактуры кроны видам приведенным в таблице 2

Форма отчетности: отчет согласно требованиям, указанным выше с обязательным следующим содержанием:

1. Зарисовки всех форм крон.
2. Перечень древесных растений с указанием формы кроны.
3. Описание форм крон, приведенным в таблице 24.
4. Вывод.

Задания для самостоятельной работы:

1. Форма крон древесных растений. Варианты сочетаний различных форм.

Основная литература

1 Мухаметова, С.В. Декоративная дендрология: декоративные признаки древесных растений : учебное пособие / С.В. Мухаметова, Н.Е. Серебрякова . - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с.: ил. - Библиогр.: с. 53 - ISBN 978-5-8158-1838-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494178>

Дополнительная литература:

1. Любавская А.Я. Практикум по дендрологии : учеб. пособие для вузов / А. Я. Любавская. - 2-е изд., испр. - М.: МГУЛ, 2006. - 212 с. - ISBN 5813503498.
2. [Зуихина, С. П.](#) Покрытосеменные. Ч.2-3 : учеб.пособие для вузов / С.П.Зуихина, В.В.Коровин, Е.И.Тимофеевко. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2008. - 72 с.
3. [Булыгин, Н. Е.](#) Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите основные элементы декоративности древесных растений.
2. Что такое архитектоника кроны?
3. Что такое плотность кроны?
4. Дайте определение ажурности и компактности кроны.
5. назовите классификацию декоративности форм по признакам отклонения от видовой нормы.
6. какие вы знаете формы крон по строению?
7. Приведите примеры видов древесных и кустарниковых растений к следующим формам крон: пирамидальные, клоновидные, плакучие, карликовые, стелющиеся, ювенильные и переходные.
8. Величина древесных растений и декоративные качества кроны.

Практическое занятие №4. Декоративное качество листьев (4 часа)

Цель работы: изучить декоративные качества листьев древесных растений, их основные качества: орнамент листа, величины листьев, фактуры листьев, листорасположения, окраски в различные временные периоды, периоды распускания и опадания листы.

Материалы и оборудование:

- 1) гербарий древесных растений отделов голосеменные и покрытосеменные;
- 2) фото с изображением листьев.

Основные теоретические положения

На общий декоративный облик деревьев и кустарников сильно влияют форма (орнамент), величина, цвет и расположение листьев на ветвях. Качества листа могут не только усиливать эффект основных архитектурных свойств всего древесного растения, но и быть ведущим фактором в композиции зеленых насаждений.

Наряду с формой кроны величина, орнамент и цвет листа имеют основное значение при подборе древесных растений для одиночных экземпляров и групп переднего плана.

Окраска листьев не только усиливает эффект массы кроны, ее размеров, плотности, но является также важным декоративным средством при построении «воздушной» перспективы и контрастных цветовых решений в парковых композициях при создании участков насаждений определенного колорита («красных», «золотистых», «голубых»). Сезонная изменчивость окраски листьев является важнейшим средством для усиления сезонного декоративного эффекта в садово-парковых насаждениях.

Фактура листьев. Характер поверхности листа, его фактура также оказывают значительное влияние на декоративные качества как самого листа, так и всего растения в целом. Фактура листа иногда обуславливает видовое название растения. Так, например, блестящие,

как бы политые водой листья послужили основанием для видового названия магонии водянистолистной (*Mahonia aquifolium*), падуба (*aquifolium*); густо покрытые волосками листья – для видовых названий «войлочный», «пушистый» (липа войлочная – *Tilia tomentosa*, дуб пушистый – *Quercus pubescens*). Фактура листа зависит от его покровной ткани, которая может быть покрыта гладкой, блестящей кожицей или иметь восковой налет, придающий сизый, матовый оттенок, или, наконец, иметь выросты клеток в виде волосков (пушистые, войлочные, серебристые листья).

Поверхность листа может быть более или менее ровной или, напротив, бугристой, морщинистой. Неровность поверхности листа может быть обусловлена как характером строения ткани листа, так и его жилкованием. Обычно жилкование малозаметно и не влияет на декоративные качества листа; однако у отдельных видов, например, у калины сетчатолитственной, оно весьма заметно и является основным декоративным качеством листа. По фактуре листьев древесных пород можно подразделить на следующие группы.

1. Листья гладкие, глянцевые, блестящие: бархат амурский, вишня, груша, орех грецкий, черемуха поздняя, магнолия крупноцветная, лавровишня, падуб, камелия японская, камелия китайская, бересклет японский, самшит, араукария чилийская, кунингамия, туевик, туя гигантская.

2. Листья гладкие, матовые (неблестящие):

а) с сизоватым налетом – ива белая, дуб сизый, эвкалипты голубой и пепельный, маслина европейская, снежнаягодник, спирея японская, скуппия, облепиха, ель колючая, ель Энгельмана, пихта одноцветная, сосна веймутова, сосна Сабина, кедр атласский, кедр ливанский;

б) без налета – клен остролистный, клен полевой, дуб черешчатый, липа мелколистная, липа крупнолистная, орех черный, калина обыкновенная, сирень обыкновенная, бирючина обыкновенная, бузина обыкновенная.

3. Листья шероховатые или опушенные («войлочные», «серебристые»): береза пушистая, вяз листоватый, вяз шершавый, дуб пушистый, липа войлочная, орех серый, тополь белый, рябина круглолистная (р. серебристая), калина-гордовина, лох узколистый.

4. Листья бугристые с Ильн заметной сетью жилкования: калина морщинистолистная, гортензия крупнолистная, гортензия метельчатая.

5. Листья, снабженные шипами: аралия колючая, магония обыкновенная, магония японская, падуб, османтус падуболистный, барбарис обыкновенный.

Расположение листьев, листовая мозаика. У древесных пород чаще всего наблюдается очередное расположение листьев на ветвях. Если при очередном расположении листьев соединить места прикрепления листьев линией, то окажется, что листья расположены по спирали. Поэтому очередное листорасположение называют также *спиральным*. Такое листорасположение имеют береза, бук, берест, вяз, дуб, ильм, липа. У многих древесных пород листья располагаются супротивно друг другу, т.е. в одном узле образуется два листа. Супротивно листья располагаются у клена, ясеня, жимолости, бересклета, сирени, калины. У некоторых древесных пород характер листорасположения изменяется с возрастом. Так, например, у эвкалиптов на молодых побегах листорасположение обычно супротивное, а на более старых – очередное.

Реже наблюдается мутовчатое расположение листьев, когда в одном узле, как, например, у олеандра, спиадопитиса мутовчатого (*Sciadopitys verticillata*), образуется несколько листьев.

Для лучшего улавливания света листья древесных пород располагаются так, чтобы меньше затенять друг друга. Это достигается тем, что нижние листья путем изменения длины черешка, размеров, а иногда и формы листовой пластинки занимают просветы между верхними листьями. Получается своеобразная «листовая мозаика».

В декоративном отношении листовая мозаика у многих древесных пород весьма эффектна и должна учитываться в архитектурных композиционных решениях. Мозаичное расположение листьев увеличивает плотность кроны деревьев и является ее важной орнаментальной деталью. Декоративность листовой мозаики особенно ярко бывает выражена у вьющихся растений, покрывающих стены зданий и садовые сооружения (павильоны, перголы, трельяжи, гrotы подпорные стены). Свойство некоторых древесных пород – красивое моза-

ичное листорасположение – должно учитываться при подборе древесных пород для указанных целей. Выразительной лиственной мозаикой отличаются также клен красивый, клен полевой, клен пальмовидный, граб, дуб, липа крупнолистная, шелковица белая.

Окраска листьев. Окраска листьев в разное время года имеет большое значение при использовании древесных насаждений в декоративных целях.

Каждому виду древесных растений присуща своя характерная окраска листьев. Нормальный цвет листьев древесных растений – зеленый разной интенсивности и разных оттенков (от светло-зеленого до темно-зеленого).

Интенсивность зеленого цвета листа зависит от количества и интенсивности окраски хлорофильных зерен в клетках листа, а оттенок зеленого цвета – главным образом от характера покровной ткани листа: гладкая, блестящая (глянцевая) поверхность покровной ткани листа (кутикулы) усиливает интенсивность основной зеленой окраски листа; напротив, сизоватый или беловатый восковой налет на поверхности листа сообщает листу более тусклый, матовый оттенок.

У многих древесных пород на поверхности листа из покровной ткани образуются выросты клеток в виде пушинок или волосков, которые придают листу серовато-зеленый или серебристо-белый оттенок.

Количество и интенсивность окраски хлорофильных зерен, а также характер наружного покрова листа в большинстве случаев бывают неодинаковы на верхней и нижней сторонах листа. Чаще всего интенсивность зеленой окраски сильнее на верхней стороне листа, а опушенность – на нижней стороне листа. Поэтому у большинства древесных пород нижняя сторона листа имеет более светлую окраску, чем верхняя. Цвет листьев древесных пород подвержен возрастным и сезонным изменениям.

У всех древесных пород, как лиственных листопадных и вечнозеленых, так и у хвойных, молодые листья в самом начале их развития имеют более яркую светло-зеленую (иногда даже желтовато-зеленую) окраску, которая у более старых, закончивших свое развитие листьев переходит в зеленый и в темно-зеленый цвет.

Весной у ели обыкновенной из раскрывшихся почек появляется новая яркая желтовато-зеленая хвоя, контрастно выделяющаяся на фоне темно-зеленой старой хвои и придающая дереву очень нарядный весенний вид. Молодые листочки березы, дуба, клена, ивы, поля своей яркой свежей зеленью отличаются от более темных листьев тех же пород в летнее время. У некоторых древесных растений молодые, только что распутившиеся листочки имеют весьма эффектный розоватый и красноватый цвет, который по мере развития листа постепенно переходит в нормальный зеленый (у клена гиннала, бузины красной). Более светлая и яркая весенняя окраска листьев, соответствующая раннему периоду их развития, наблюдается у всех древесных пород. Эта окраска быстро сменяется затем более темной летней окраской, сохраняющейся до осени.

Кроме светлой и яркой весенней окраски листьев, у многих листопадных древесных пород (и у некоторых хвойных и вечнозеленых лиственных) наблюдается также яркая осенняя окраска.

Наконец, кроме типичной для каждого вида окраски листа с ее возрастными и сезонными изменениями у многих видов древесных пород имеются разновидности (формы) с разнообразной окраской листьев, весьма резко отличающейся от типичной для данного вида и не претерпевающей ни возрастных, ни сезонных изменений, например голубая и серебристая формы ели колючей, краснолистная форма дуба черешчатого и др.

Из приведенного ясна сложность систематизации окрасок листьев у древесных пород и построения соответствующей классификации, теоретически обоснованной и пригодной для практических целей.

Имея в виду прежде всего практические цели, рассмотрим отдельно следующие окраски листьев у древесных пород:

- 1) типичную (нормальную) летнюю у основных видов древесных пород;
- 2) осеннюю у тех же видов;
- 3) цветные окраски у разновидностей.

Типичная окраска листьев у главнейших видов древесных пород, характерная для них в летний период, может быть представлена в следующем разнообразии цветов и их оттенков.

а) СВЕТЛО-ЗЕЛЕНУЮ ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ имеют:

листопадные деревья – айлант, Маакия (акация амурская), аралия маньчжурская, береза бородавчатая, береза бумажная, береза пушистая, катальпа бигнониевидная, катальпа великолепная, клен ясенелистный, липа крупнолистная, маклюра, тополь берлинский, шелковица белая;

листопадные кустарники – акация желтая, гортензия древовидная, гортензия метельчатая, гранат, жимолость золотистая, лапчатка кустарная, птелея трехлистная (вязовик), пустырник древовидный, рододендрон желтый (азалея понтийская), рябинник рябинолистный, смородина золотистая, спирея дубравколистная, чубушник;

вечнозеленые деревья и кустарники – аралия Зибольда, питтоспорум (смолосемянник) разнолистный, фисташка маситчная;

хвойные деревья – лиственницы европейская и сибирская, сосна итальянская (пиния), сосна алепская, сосна японская густоцветная, таксодий обыкновенный (болотный кипарис);

б) ЗЕЛЕНУЮ ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ имеют:

листопадные деревья – акация белая, акация клейкая, альбиция (акация) ленкоранская, берега, бундук, гледичия терхколючковая, граб обыкновенный, ива ломкая, катальпа яйцевидная (к. Кемпфера), клен полевой, платан восточный, тополь лавролистный, шелковица черная, ясень пенсильванский;

листопадные кустарники – Аморфа, бузина красная, вистерия (глициния) многоцветковая, роза собачья (шиповник обыкновенный);

вечнозеленые деревья и кустарники – гардения, дистиллум кистевидный, жасмин богатоцветный, лавр камфарный, лавр ложнокамфарный, питтоспорум Тобира;

хвойные деревья – кедр речной, кипарис крупноплодный, кипарис лузитанский, криптомерия японская, лжетсуга тисолистная, секвойя вечнозеленая, сосна обыкновенная, туя гигантская.

в) ТЕМНО-ЗЕЛЕНУЮ ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ имеют:

листопадные деревья – абрикос обыкновенный, алыча, бархат амурский, бук восточный, бук лесной (б. обыкновенный, бузина черная, вишня обыкновенная, вяз листоватый, вяз шершавый (ильм горный), груша обыкновенная (г. лесная), дуб скальный (д. зимний), каштан конский, клен остролистный, клен ложноплатановый (явор), ликвидамбар стираксовый (амбровое дерево), липа мелколистная, липа маньчжурская, ольха черная, орех черный, тополь канадский, тополь черный (оскорь), черемуха виргинская, черемуха магалебская (вишня магалебская), черемуха обыкновенная, черемуха поздняя, ясень обыкновенный;

листопадные кустарники – айва японская, барбарис Тунберга, бересклет бородавчатый, бересклет европейский, бирючина обыкновенная, боярышник сибирский, жимолость синяя, кизил обыкновенный, крушина имеретинская, крушина слабительная, роза ругоза (р. морщинистая), свидина красная (дерен красный), сирень обыкновенная, спирея Вангутта;

листопадные вьющиеся – виноград амурский, ломонос виноградолистный, ломонос фиолетовый, партеноциссус пятилистный (виноград виргинский);

вечнозеленые деревья и кустарники – бересклет японский (мелколистная форма), бирючина блестящая, бирючина японская, калина японская, камелия китайская, камелия японская, лавровишня лекарственная, лавр благородный, магнолия крупноцветная, лавр благородный, магнолия крупноцветная, магония падуболистная, османтус падуболистный, падуб, рододендрон понтийский, саговник, самшит, чайный куст;

вечнозеленые вьющиеся – плющ обыкновенный, плющ колхидский;

хвойные деревья – араукария чилийская, ель обыкновенная, ель сибирская, кипарис вечнозеленый (горизонтальная и пирамидальная формы), пихта кавказская, пихта нумидийская, сосна черная, тис ягодный;

хвойные кустарники – можжевельник казацкий, сосна горная.

г) СЕРО-ЗЕЛЕНУЮ ИЛИ СЕРЕБРИСТО-БЕЛУЮ ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ имеют:

листопадные деревья – груша лохолистная, груша иволистная, ива белая, ива козья, клен серебристый, липа войлочная, ольха белая, орех серый, осина, рябина круглолистная, тополь белый;

листопадные кустарники – буддлея Давида (б. изменчивая), гребенщик (тамарикс), разные виды; жимолость Альберта, ива серая, калина-гордовина, лох серебристый, лох узколистный, лох съедобный, облепиха, чемыш (чингил) серебристый;

вечнозеленые деревья и кустарники – акация серебристая, маслина европейская, лох колючий, розмарин, фейхоа, эриботрия (мушмула) японская;

хвойные деревья – ель белая, ель колючая (серебристая форма), кедр атласский (серебристая форма), сосна веймутова, сосна гималайская, сосна пятихвойная мексиканская, сосна румелийская, сосна Сабина.

д) СИЗО-ЗЕЛЕНУЮ ИЛИ ГОЛУБОВАТО-ЗЕЛНУЮ ОКРАСКУ ЛИСТЬЕВ имеют:

листопадные деревья – тюльпанное дерево;

листопадные кустарники – жимолость каприфоль, скумпия;

вечнозеленые деревья и кустарники – бутия Бонетта (б. бразильская), бутия головчатая, бутия гибридная, дафнелистник крупностебельный, магнолия виргинская (м. голубая), странвезия сизоватая, финик лесной, эвкалипт пепельный, эритея вооруженная (голубая пальма);

хвойные деревья – ель Энгельмана, кедр атласский (голубая форма), кипарис аризонский, кипарис Макнаба, кипарисовик Лавсона, лиственница японская, пихта одноцветная, лжетсуга сизая (л. голубая).

При распределении главнейших видов древесных растений, используемых в зеленом строительстве России, на группы по окраске листьев необходимо иметь в виду, что на окраску листьев влияют условия произрастания. Так, у многих древесных пород при недостатке в почве железа наблюдается более светлая, иногда желтая, окраска (явление так называемого «хлороза» листьев). Такое же влияние на некоторые древесные породы оказывает избыток извести в почве.

Осенняя окраска листьев наблюдается лишь у листопадных древесных пород и немногих хвойных. У древесных пород она чрезвычайно разнообразна: светло-желтая, червонного золота, оранжевая, розовая, красная, коричневая разных оттенков, пурпурная разных оттенков – до темно-пурпурного и почти черно-фиолетового тона.

При этом большое разнообразие осенней окраски листьев наблюдается не только у разных древесных пород, но даже у одной и той же древесной породы.

Благодаря яркой окраске листьев осенью отдельные породы в садах, парках и естественных лесных массивах весьма рельефно выделяются из общей массы насаждений.

Прелесть осеннего наряда многих древесных пород заслуживает тщательного изучения и использования при проектировании и строительстве садов и парков.

Между тем сезонные изменения окраски зеленых насаждений и, в частности, эффект осенней окраски в паркостроительстве нередко недоучитываются и потому подбор растительного материала в сезонном аспекте обычно не прорабатывается.

Придавая важное значение использованию в паркостроительстве сезонных изменений декоративного эффекта зеленых насаждений, мы приводим некоторые материалы, которые могут быть полезными при разработке композиций древесных пород, способных обеспечить осенью наибольший декоративных эффект.

По разнообразию осенней окраски листьев древесных породы можно подразделить на следующие две группы:

1) породы, у которых все листья растений данного вида осенью имеют один доминирующий цвет, например желтый, красный, коричневый разных оттенков, не нарушающих доминирующего тона;

2) породы, имеющие разнообразную осеннюю окраску листьев у растений одного вида;

У многих древесных пород, которым свойственна многоцветная осенняя окраска листьев, последняя бывает весьма разнообразной. Различных расцветок листьев на одном и том же экземпляре (а иногда и у одного и того же листа) бывает от трех до семи и более.

Из всех листопадных древесных пород наиболее богато осенней окраской листьев амбровое дерево.

Осенью в наших южных парках это самое эффектное дерево, обращающее на себя внимание весьма разнообразной и яркой окраской листьев.

В помещенном в конце книги альбоме осенних окрасок листьев показаны древесные породы с наиболее яркой и оригинальной осенней окраской листьев, пригодные по своей выносливости для зеленого строительства в средней полосе России и в Московской области.

Яркость осенней окраски листьев древесных пород и продолжительность сохранения ее в значительной мере зависят от условий осенней погоды.

В сухую осеннюю погоду листья принимают менее яркую окраску и удерживаются на деревьях не очень долго; неблагоприятна также холодная и дождливая осень, ускоряющая листопад. Наиболее благоприятной для яркости и сохранности осеннего наряда деревьев и кустарников в садах и парках является продолжительная теплая и умеренно влажная осенняя погода.

Возраст древесных пород также имеет значение. На молодых экземплярах листья осенью окрашены ярче и дольше держатся на ветвях, чем на старых. Дуб красный окрашен в весьма яркие оранжевые и красные тона только в молодом возрасте, у более взрослых экземпляров такой окраски часто не наблюдается, ее заменяет желтовато-коричневая. У дубов шарлахового и болотного яркая осенняя окраска листьев свойственна и более старым экземплярам, и листья долго сохраняются на деревьях. Кроме условий погоды и возраста растений, время осеннего листопада зависит от видовых особенностей древесных пород. У дуба скального (д. зимнего) засохшие листья сохраняются на ветвях очень долго осенью и даже зимой. У дуба обыкновенного (д. черешчатого) есть формы, у которых засохшие листья сохраняются на ветвях до весны.

У немногих древесных пород листья сохраняют зеленый цвет до самого опадения их с наступлением устойчивых утренних заморозков.

Сохранение зеленого цвета листьев до глубокой осени (до середины ноября в Московской области) наблюдается у ряда древесных пород, как у ив, некоторых тополей (петровский, берлинский), у явора.

Длительное сохранение некоторыми древесными породами осенью зеленых листьев является биологической особенностью этих пород – они не успевают закончить свою вегетацию до наступления осенних заморозков, под действием которых зеленые листья опадают преждевременно.

На юге листья этих же пород перед опадением проходят обычный цикл осеннего изменения цвета. Например, у белой акации в северных районах ее культуры (север Украины, Центральная черноземная полоса, Московская область) листья обычно опадают еще зелеными, на юге же (Южный Крым, Черноморское побережье Кавказа) они опадают уже после того, как приобрели нормальную осеннюю желтую окраску. Древесные породы, долго сохраняющие осеннюю зеленую окраску листа, позволяют продлить зеленый декор насаждений до более позднего времени, а также создать эффектные контрастные сочетания еще зеленых древесных пород с породами, уже окрашенными в яркие осенние тона.

Кроме времени осеннего листопада, существенное значение для зеленого строительства имеет общая продолжительность облиствления листопадных древесных пород в течение всего вегетационного периода.

Листопадные древесные породы, осенью долго сохраняющие листья зелеными: Акация белая (и другие виды робиний), Аристолохия крупнолистная, Бирючина обыкновенная, Бундук, Вяз шершавый (ильм горный), Дейция зазубренная, Дуб скальный (д. зимний), Дуб черешчатый (д. летний), Жимолость татарская, Ива (все виды, но особенно долго сохраняет зеленые листья ива вавилонская), Калина-гордовина, Клен ложноплатановый (явор), Лещина обыкновенная, Липа крупнолистная, Лупосемянник даурский, Ольха черная, Орех грецкий, Орех серый, Орех черный, Платан кленолистный, Роза коричневая, Сирень (все виды), Снежнаягодник, Спиреи Вангутта и Бумальда, Стеркулия платановидная, Стефанандра Танака, Тополь канадский, Тополь петровский, Тополь пирамидальный, Тополь черный, Черемуха обыкновенная, Чубушник (все виды), Ясень зеленый, Ясень пенсильванский.

Цветная окраска листьев у разновидностей. Отклонения окраски листьев от типичной для вида, позволяющие выделить разновидности или ботанические формы данного вида, представляют большую ценность для садово-паркового строительства.

Золотистые, краснолистные и пестролистные формы, сохраняющие свою окраску в течение всего вегетационного периода, используются в качестве эффектных солитеров и для

создания колоритных групп, позволяющих организовать сады и парки или отдельные участки их в определенной цветовой гамме (голубой, серебристой, золотистой, красной).

Разнообразие цветнолистных форм древесных пород может быть сведено к следующим основным.

1. Вместо типичной зеленой окраски все листья имеют иную окраску, однотонную по всему листу:

а) желтую, чисто желтую (*Luteum*), желтую золотистую (*aureum*); охряно-желтую (*flavum*);

б) белую (*album*), серебристую (*argenteum*);

в) красную (*rubrum*), ярко-красную (*cooccineum*), кроваво-красную (*sanguineum*), светло-красную (*rubellum*), красноватую (*rubens*, *rubescens*, *rubicindum*);

г) пурпурную (*purpureum*); алую (*purpureus*), багрянистую (*purpurascens*), темно-пурпурную (*atropurpureum*);

д) голубую, сизую (*glaucum*);

е) фиолетовую (*violaceum*).

У некоторых пород лист сверху окрашен в зеленый цвет, а снизу – в другой цвет (обычно в белый, серебристый, пурпурный).

2. Зеленые листья по краям имеют полосу (кайму), окрашенную в иной цвет (*marginatum*). Различают листья:

а) желтоокаймленные (*aureo-marginatum*)

б) белоокаймленные (*albo-* или *argenteomarginatum*).

3. По зеленому фону листа рассеяны разной формы пятна и полосы какого-либо иного цвета. Древесные породы, имеющие такую окраску листьев, носят следующие названия:

а) с однородными по форме и цвету пятнышками - пятнистые (*maculata*)

б) с желтыми разной формы пятнышками по всему зеленому листу – желтопестролистные (*aureo-variegata*);

в) с белыми или серебристыми разной формы пятнами по всему зеленому листу – бело- или серебристо-пестролистные (*albo-* или *argenteo-variegata*);

г) с белыми или серебристыми пятнами и полосками – мраморовидные (*albo-* или *argenteo-marmorata*);

д) с желтыми, белыми пятнышками одновременно- двуцветные (*bicolor*);

е) с желтыми, белыми и розовыми пятнышками по всему зеленому листу – трехцветные (*tricolor*);

ж) с мелкими крапинками серебристого или желтого цвета по зеленому фону листа – крапчатые, точечные (*punctata*);

з) с порошковидными многочисленными, весьма мелкими пятнышками – порошистые, мучнистопыльные листья (*pulverulenta*).

4. У некоторых форм в центре зеленого листа выделяется одно крупное пятно различного цвета и рисунка; чаще всего это пятно бывает желтого цвета. Такие формы носят название срединнопятнистых или срединнорасписных (*medio-picta*).

5. У хвойных пород имеются формы, у которых на концах ветвей хвоя окрашена в белый или золотистый цвет. Эти формы носят название бело- или желтоконечных (*albo-* или *aureo-spica*).

У всех древесных пород (лиственных листопадных и вечнозеленых, хвойных) наибольшее распространение имеют пестролистные формы. Однотонные желтолистные и золотистолистные формы имеются преимущественно у листопадных лиственных пород и отчасти у хвойных.

Формы с красной и пурпурной окраской листьев распространены только у лиственных листопадных пород и очень редко встречаются у лиственных вечнозеленых. У некоторых хвойных в зимнее время хвоя приобретает коричнево-красноватую и бронзоватую окраску (у «элегантной» формы криптомерии японской, туи западной). Но это – лишь сезонное изменение окраски, имеющее защитное (против холода) значение, а не явление формообразовательного характера.

При использовании древесных растений, кроме декоративных качеств, необходимо учитывать также запах листьев. Листья большинства деревьев и кустарников не имеют запа-

ха даже при разминании их. Но у некоторых древесных растений они отличаются довольно сильным – приятным или неприятным – запахом, с чем необходимо считаться при использовании этих растений в зеленых насаждениях.

Приятный запах имеют листья следующих древесных пород: березы бородавчатой, бархата амурского, желтого дерева (ксантоксилума), ореха грецкого, тополя душистого, тополя бальзамического, можжевельника высокого, сосны алепской, сосны пицундской и других видов сосен.

Неприятный запах имеют листья айланта, волкомерии, эурии.

У некоторых лиственных пород с душистыми листьями запах усиливается после дождя (тополь душистый, тополь бальзамический), хвойные же породы усиленно выделяют летучие ароматические вещества в сухую жаркую погоду.

Таблица 25.

Древесные породы, имеющие преимущественно одноцветную осеннюю окраску листьев

Породы	Типичная летняя окраска	Осенняя окраска			
		желтая	бронзовая	красная	коричневая
а) Лиственные листопадные					
Акация белая	Зеленая	++	-	-	-
Акация желтая	Светло-зеленая	++	-	-	-
Актинидия аргута	Темно-зеленая	++	-	-	-
Аморфа	Зеленая	++	-	-	-
Аралия маньчжурская	Светло-зеленая	++	-	-	-
Бархат амурский	Темно-зеленая	++	-	-	-
Береза бородавчатая	Светло-зеленая	++	+	-	-
Береза желтая	-	+	++	-	-
Береза пушистая	-	++	-	-	-
Берест	Темно-зеленая	+	-	-	++
Бук	-	+	+	-	-
Бундук	Зеленая	++	-	-	-
Вистерия (глициния)	-	++	-	-	-
Вяз	Темно-зеленая	-	-	-	Буро-зеленая с коричневым оттенком
Гледичия трехколючковая	Зеленая	++	-	-	-
Дуб болотный	Темно-зеленая	-	-	++	-
Дуб красный	-	-	-	++	-
Дуб черешчатый (д. летний)	-	+	+	-	+
Дуб шарлаховый	-	-	-	++	-
Ива белая	Серо-зеленая	+	-	-	-
Ива вавилонская	Сизо-зеленая	+	-	-	-
Катальпа бигнониевая	Светло-зеленая	+	-	-	-
Катальпа великолепная	-	++	-	-	-
Каштан конский	Темно-зеленая	++	+	-	-
Кизил цветущий	Зеленая	-	-	++	-
Клен высокогорный (к. Траутветтера)	Темно-зеленая	-	++	-	-
Клен остролистный	-	++	+	+	-
Клен полевой	Зеленая	++	-	-	-
Крушина ломкая	Темно-зеленая	++	-	-	-
Лапчатка кустарная	Светло-зеленая	++	-	-	-

Ланина крылоплодная (ясене-листная)	Темно-зеленая	++	-	-	-
Лещина обыкновенная	Зеленая	++	-	-	-
Липа мелколистная	Темно-зеленая	++	-	-	-
Липа крупнолистная	Светло-зеленая	++	-	-	-
Липа крымская	Зеленая	++	-	-	-
Орех грецкий	Темно-зеленая	++	-	-	-
Орех серый	Серо-зеленая	++	-	-	-
Орех черный	Темно-зеленая	++	-	-	-
Облепиха	Серо-зеленая	+	++	-	-
Лох серебристый	-	-	++	-	-
Лох узколистный	-	++	-	-	-
Луносемянник	Серо-зеленая	++	-	-	-
Маклюра	Светло-зеленая	++	-	-	-
Мелия гималайская	Зеленая	++	-	-	-
Платан восточный	-	++	-	-	-
Платан западный	-	++	-	-	-
Софора японская	Зеленая	++	-	-	-
Тополь канадский	Темно-зеленая	++	-	-	-
Тополь черный	-	++	-	-	-
Тюльпанное дерево	Сизо-зеленая	++	-	-	-
Черемуха обыкновенная	Темно-зеленая	++	-	-	-
Чубушник	Светло-зеленая	++	-	-	-
Шелковица белая	-	++	-	-	-
Шелковица бумажная	Серо-зеленая	++	-	-	-
Шелковица черная	Зеленая	++	+	-	-
Яблоня сибирская	Темно-зеленая	++	-	-	-
Яблоня обыкновенная	-	++	-	-	-
б) Хвойные листопадные					
Гинкго двухлопастный	Сизо-зеленая	++	+	-	-
Лиственница сибирская и европейская	Светло-зеленая	++	-	-	-
Ложная лиственница Кемпфера	-	++	-	-	-
Таксодий обыкновенный (болотный кипарис)	-	++	-	-	-

Таблица 26.

Древесные породы, имеющие многоцветную осеннюю окраску листьев

Породы	Типичная летняя окраска	Осенняя окраска							
		желтая	бронзовая	коричневая	красная	карминная	фиолетовая	оранжевая	Темно-бурая
Абрикос маньчжурский	Зеленая	+	+	-	-	++	+	-	-
Актинидия коломикта	-	+	-	-	-	+	++	-	-
Барбарис обыкновенный	Светло-зеленая	+	-	-	+	+	++	-	-
Барбарис Тунберга	Зеленая	+	-	-	-	++	++	-	-
Береза бородавчатая	Светло-зеленая	++	+	-	-	-	-	+	-
Берека	Зеленая	+	++	+	+	++	-	+	+
Груша обыкновенная (г.лесная)	Темно-зеленая	++	-	+	+	-	+	-	-
Ирга канадская	-	+	+	-	+	+	+	-	-

Ирга обыкновенная	-	+	++	-	++	+	+	-	-
Калина обыкновенная	Зеленая	+	-	-	-	+	++	-	-
Калина Саржента	Темно-зеленая	+	+	-	-	++	++	-	-
Калина - гордовина	Серо-зеленая	+	+	+	-	+	+	-	+
Кизил обыкновенный	Темно-зеленая	+	-	-	+	-	-	-	-
Клен гиннала	-	+	-	-	-	+	++	-	-
Клен дланевидный	Светло-зеленая	+	-	-	++	+	-	-	-
Клен красный	Зеленая	+	+	-	+	++	++	-	-
Клен остролистный	Темно-зеленая	++	+	-	+	+	-	-	-
Клен серебристый	Серебристо-зеленая	+	++	-	+	-	-	-	-
Лагерстремия индийская	Темно-зеленая	+	+	-	+	++	++	-	-
Ликвидамбар стираксовый	-	+	+	+	++	++	+	++	+
Осина	Серо-зеленая	++	+	-	+	+	-	-	+
Рододендрон желтый	Светло-зеленая	+	+	-	+	++	-	+	+
Рябина обыкновенная	Серо-зеленая	+	+	+	+	-	-	-	+
Рябинник рябинолистный	Светло-зеленая	++	-	-	-	+	+	-	-
Скумпия	Сизо-зеленая	+	+	-	+	+	++	-	-
Спирея Тунберга	Темно-зеленая	+	-	-	-	+	++	-	+
Спирея японская	-	+	+	+	-	++	++	-	+
Форзиция поникшая	Светло-зеленая	+	+	+	-	-	++	-	+

Порядок выполнения:

1. Рассмотреть на гербарных материалах основные формы простых и сложных листьев, их орнамент, величину, фактуру, листорасположение, летнюю и осеннюю окраску.
2. Составить характеристику декоративности листа для 15 видов лиственных и 5 видов хвойных пород и выполнить презентацию.

Форма отчетности: отчет согласно требованиям, указанным выше со следующим содержанием:

1. Краткий конспект по декоративности листа.
2. Характеристика 20 видов листа (по выбору преподавателя)
3. Вывод.

Задания для самостоятельной работы:

1. Подобрать ассотимент древесных и кустарниковых видов для декоративной групповой посадки с учетом формы крон и окраски листвы в течение вегетационного периода.

Основная литература

1. Мухаметова, С.В. Декоративная дендрология: декоративные признаки древесных растений : учебное пособие / С.В. Мухаметова, Н.Е. Серебрякова . - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с.: ил. - Библиогр.: с. 53 - ISBN 978-5-8158-1838-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494178>

Дополнительная литература:

1. Любавская А.Я. Практикум по дендрологии : учеб. пособие для вузов / А. Я. Любавская. - 2-е изд., испр. - М.: МГУЛ, 2006. - 212 с. - ISBN 5813503498.
2. [Зуихина, С. П.](#) Покрытосеменные. Ч.2-3 : учеб.пособие для вузов / С.П.Зуихина, В.В.Коровин, Е.И.Тимофеев. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2008. - 72 с.
3. [Булыгин, Н. Е.](#) Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Понятие ассортимента древесных растений для озеленения.
2. Какие декоративные качества листвы знаете?
3. Что такое фактура листа?
4. Перечислите окраски листвы по сезонам года и приведите пример древесного растения.

Цель работы: изучить декоративные качества цветков: их разнообразные формы, размеры, окраски, время и продолжительность цветения, запахи.

Материалы и оборудование:

1. гербарий древесных растений отделов голосеменные и покрытосеменные;
2. фото с изображением цветков.

Основные теоретические положения

При выборе тех или иных древесных пород для садово-парковых насаждений цветки являются важной, иногда решающей декоративной деталью. Особенно это относится к цветущим кустарникам, используемым для создания цветущих опушек и бордюров вдоль парковых дорог, а также в виде самостоятельных групп и солитеров на газоне. Декоративные качества цветков определяются их формой, размерами и окраской. Однако при выборе цветущих растений для декоративных целей большое значение имеет также и запах цветков.

Форму цветков необходимо рассматривать в двух отношениях: а) форму самих цветков и б) форму их соцветий.

Строение органов цветка той или иной древесной породы определяется принадлежностью ее к тому или иному семейству. Цветок белой акации имеет строение, характерное для подсемейства мотыльковых в семействе бобовых. Цветки спиреи, рябины, яблони имеют строение, характерное для всего семейства розоцветных.

Эффектные « тычиночные» цветки имеют: альбиция (акация) ленкоранская, акация серебристая и другие виды настоящих акаций, эвкалипты. Яркие малиновые крупные прицветники имеет субтропический вьющийся кустарник бугенвиллея. Исключительно эффектны весьма крупные белые прицветники у давидии Вильморена.

Оригинальную форму придает цветкам некоторых древесных пород сильно выходящий из цветка, изящно изогнутый пестик вместе с сильно выдвинутыми тычинками. Таковы цветки азалей и цезальпиний. Большую декоративную ценность представляют махровые (многолепестковые) формы цветков, выделяемые в качестве ботанических форм соответствующих видов.

Махровые формы имеются у следующих древесных пород: айвы японской, вишен разных видов, гибискуса, дейции, каштана конского, керии японской, миндаля, олеандра, персика, роз, сирени, спирей, черешен, чубушников, яблонь.

Величина цветков также имеет существенное значение. Она воспринимается или как величина отдельных цветков или же как величина собрания этих цветков – соцветий. Мелкие одиночные цветки, а также мелкие, цветки, собранные в небольшие соцветия, малодекоративны и могут привлечь на себя внимание лишь при обильном цветении. Наиболее декоративны древесные породы с крупными отдельными цветками или с небольшими цветками, собранными в крупные соцветия.

По величине отдельных цветков декоративно цветущие древесные породы можно подразделить на следующие группы:

а) с весьма крупными цветками – размером более 10 см – магнолия крупноцветная (25-30 см), магнолия крупноцветная (20-25 см), магнолия трехлепестковая (м. зонтичная) (18-25 см), магнолия обратнойцевидная (14-16 см), магнолия лилейноцветная (12-15 см), магнолия Суланжа (12-15 см);

б) с крупными цветками – размером от 5 до 10 см - камелия японская (до 8-10 см), камелия китайская (до 5-6 см), олеандр (5-6 см), павловния (5-7 см), розы культурные (6-10-12 см), из шиповников – роза ругоза (р. морщинистая) (6-8 см);

в) с небольшими цветками – размером от 2 до 5 см – рододендрон желтый (азалея понтийская) (до 5 см), актинидия остролистная (до 2 см), вишня обыкновенная (до 2,5 см), груша обыкновенная (до 3 см), каштан конский (до 2 см), миндаль обыкновенный (до 5 см), персик обыкновенный (до 3,5 см), керия (до 4,5 см) рододендрон кавказский (до 4 см), рододендрон понтийский (до 5 см), шиповники (до 5 см), черешня обыкновенная (до 3,5 см), чубушник обыкновенный (до 3,5 см), яблони (до 5 см);

г) с мелкими цветками – размером до 2 см – миндаль низкий (бобовник) (до 2 см), дейция изящная (1,5-2 см), леспедеца (до 2 см), алыча (до 1,5 см), спиреи (до 1 см), рябина обыкновенная (до 1 см), черемуха обыкновенная (1,5 см).

По величине соцветий декоративно цветущие древесные породы можно подразделить на следующие группы:

а) с весьма крупными соцветиями – размером от 20 до 30 см и более – бузина черная (сложный щиток до 20 см), бундук (метельчатое соцветие до 100 см), вистерия (глициния) китайская (кисти до 30 см и более), гортензия метельчатая (метелки 15-25 см и более), гортензия лазящая (метелки 15-25 см), каштан конский (стоячие метелки 20-30 см), каштан мелкоцветный (метелки 20-30 см), пуэрария (кисть до 25 см), лабурнум обыкновенный (ракетник «золотой дождь») (повисшая кисть до 30 см), софора японская (вершинная метелка до 25-30 см);

б) с крупными соцветиями – размером от 10 до 20 см – акация белая (кисть 10-20 см), акация амурская (стоячая кисть до 15 см) робиния новомексиканская (кисть 10-15 см), виноград душистый (метелки 8-18 см), рябина обыкновенная (сложный щиток 10-15 см), рябинник (спирея) рябинолистный (метелки 10-20 см), сирень обыкновенная (метелки 10-20 см) сирень амурская (метелки 10-15 см), черемуха обыкновенная (кисть до 15 см), черемуха поздняя (кисть до 14 см), ясень цветочный (метелки до 12 см);

в) с мелкими соцветиями – размером до 10 см - бирючина обыкновенная (стоячие метелки до 6 см), дейция изящная (кисть 4-9 см), робиния клейкая (кисть 5-8 см), пузырник древовидный (п. обыкновенный) (кисть 6-8 см), сирень персидская (метелки 5-8 см), спирея иволистная (метелки 8-10 см), гребенщик пятитычинковый (г. Палласа), (метелки до 8 см), черемуха виргинская (кисть 1,6 см).

Наиболее распространенные типы соцветий у декоративно цветущих древесных пород следующие: зонтик простой (боярышник, вишня); кисть проста (акация белая, глициния); метелка (бирючина, сирень); щиток простой (груша, спирея японская); щиток сложный (бузина черная, калина, рябина).

Многие древесные породы, широко используемые в парковом строительстве, имеют невзрачные или малодекоративные цветки. Таковы все представители семейства бересклетовых, ивовых (ивы, тополя), ильмовых (берест, вяз, ильм), березовых (береза, граб, лещина, ольха), буковых (дуб, бук, каштан съедобный), ореховых (орех грецкий, орех маньчжурский, орех черный, орех серый), кленовых (почти все виды кленов), липовых.

Наиболее эффектные цветки имеют представители следующих семейств: магнолиевых (все виды магнолий), розоцветных (айва японская, розы, спиреи, рябина), вересковых (рододендроны), бобовых (робинии, настоящие акации, глицинии, дроки, Маакия амурская, ракетники), ложнокаштановых (каштан конский), маслиновых (бирючина, маслина душистая, сирень, форзиция), лютиковых (пеон древовидный, ломоносы), чайных (камелия китайская, камелия японская), жимолостных (многие виды жимолости, бузина, калина), норичниковых (павловния), кутровых (олеандр), камнеломковых (гортензия, чубушник), миртовых (мирт, эвкалипты), мальвовых (гибискус).

Окраска цветков играет весьма важную роль в их декоративном эффекте. Окраска бывает весьма разнообразной: белой, желтой, оранжевой, красной, розовой, зеленой, голубой, синей, фиолетовой, пурпурной и различных оттенков и комбинаций этих окрасок.

В конечном итоге все разнообразие окрасок цветков достигается комбинацией нескольких основных красящих пигментов. Так, желтая окраска обуславливается преимущественно хроматофорами, окрашенными ксантином в желтый цвет или ксантином и каротином – в оранжевый цвет. Красная, синяя и фиолетовая окраска зависят от антоциана, растворенного в клеточном соке.

Когда реакция клеточного сока щелочная, антоциан окрашивается в синий цвет; если реакция кислая, антоциан имеет красный цвет; если, наконец, реакция клеточного сока нейтральная, антоциан приобретает фиолетовый цвет. Интенсивность (яркость) окраски зависит от интенсивности освещения, влияющей на концентрацию пигментного раствора. При ярком освещении окраска красных и синих цветков становится более яркой. По окраске цветков наиболее эффектно цветущие деревья и кустарники можно подразделить на следующие группы.

Не все цветки у растений являются репродуктивными, т.е. органами размножения (образующими семена); некоторые из них бесплодны (стерильны) и выполняют лишь декоративные функции, служа для привлечения насекомых, нужных для опыления репродуктивных цветков. Таковы, например, бесплодные (стерильные), красивые крупные белые краевые цветки у калины обыкновенной, резко отличающиеся от невзрачных мелких плодоносных цветочков, расположенных в середине соцветия.

Садоводы вывели весьма декоративный сорт калины обыкновенной, у которого все соцветие состоит только из бесплодных крупных белых цветков. Этот сорт калины обыкновенной носит название «снежный шар» («бульденеж») стерильные цветки имеет также гортензия крупнолистная (г. садовая).

Таблица 27.

Группировка деревьев и кустарников по окраске цветков

Породы	Цветки
а) С белой окраской цветков (различных оттенков)	
Гортензия древовидная	Белые
Гортензия крупнолистная (бело - цветные сорта)	-
Груша обыкновенная и другие виды груш	-
Дейция изящная	Розовато-белые
Дейция шероховатая	-
Евпаториум приречный	Белые
Жасмин лекарственный	Чисто-белые
Земляничники	Белые
Ирга (разные виды)	-
Калина (все листопадные и вечнозеленые)	-
Кальмия широколистная (белоцветная форма)	-
Катальпа обыкновенная	Белые с желтыми полосками и красновато-коричневыми точками
Катальпа великолепная (к. западная)	
Камелия китайская	Белые
Камелия японская	-
Каштан конский	Кремово-розовато-белые
Каштан мелкоцветный	Белые
Кизил цветущий	-
Лавровишня обыкновенная	-
Лимон трехлиственный (понцирус)	-
Ломонос горный	-
Ломонос обыкновенный	-
Ломонос сибирский	Желтовато-белые
Магнолия голубая (м. виргинская)	Кремово-белые
Магнолия звездчатая	Чисто-белые
Магнолия крупноцветная	Белые
Магнолия крупнолистная	Кремово-белые
Магнолия трехлепестковая (м. зонтичная)	Белые
Мирт обыкновенный	Чисто-белые
Олеандр (белоцветные формы)	Белые
Рафиолепис индийский	Белые с розовым оттенком
Роза Бэнкса	Кремово-белые
Роза Вихуры	Белые
Роза многоцветная	-
Роза ругоза (р. морщинистая) (белоцветные сорта)	-
Родотип кериевидный	-
Рододендроны (белоцветные виды)	-

Рябина обыкновенная	Кремово-белые
Сирень обыкновенная (белоцветные сорта)	Белые
Сибирка (спирея) алтайская	-
Снежноцвет виргинский	-
Спирея Вангутта	Белые
Спирея городчатая	-
Спирея зверобоелистная	-
Спирея острозубчатая	-
Спирея средняя	-
Спирея Тунберга	-
Софора японская	-
Странвезия сизоватая	-
Тернстремия	-
Филлирея красивая (ф. Вильморена)	-
Фотиния зубчатая	-
Чайный куст	-
Черемуха обыкновенная	-
Чубушник («жасмин») обыкновенный	Кремовато-белые
Чубушник крупноцветный	-
Эриоботрия японская (мушмула японская)	Белые
Юкка (все виды)	-
Яблони: обыкновенная, сибирская, сливоли- стная	Розовато-белые
Ясень цветочный	Белые
б) С желтой и оранжевой окраской цветков	
Рододендрон желтый (азалея понтийская)	Золотисто-желтые
Барбарис (все листопадные и вечнозеленые виды)	Светло-желтые до оранжево-красноватых
Дрок (все виды)	Желтые
Зверобой (все древовидные листопадные и вечнозеленые виды)	-
Карагана древовидная (акация желтая)	-
Катальпа Кемпфера	Желтоватые с оранжевыми и фиолетовыми по- лосами
Кизил обыкновенный	Желтые
Керия японская	Золотисто-желтые
Лабурнум обыкновенный	-
Липа (все виды)	Бледно - кремово-желтые
Ломонос восточный	Желтые
Магония (все виды)	-
Мыльное дерево (кельрейтерия)	-
Пузырник древовидный (п. обыкновенный)	-
Пузырник восточный	Оранжево-коричнево-красные
Роза (шиповник) желтая	Желтые
Смородина золотистая	Золотисто-желтые
Химонант ранний (зимоцвет душистый)	Желтые с красновато - коричневым внутри у основания лепестков
в) С красной, розовой и пурпурной окраской цветков	
Абрикос маньчжуский	Светло-розовые
Айва японская	От светло- до темно-красных
Боярышник обыкновенный и однокосточко- вый (розово-и красноцветные формы)	Розовые и красные
Вереск древовидный	Розовые

Гортензия крупнолистная (розово-цветные сорта)	-
Дафна индийская	-
Дафна обыкновенная	-
Индигофера	Розовые и пурпурные
Кизил цветущий (красноцветная форма)	Розовые
Лабурноцитизус Адама	Пурпурные и желтые на одном и том же кусте
Лагерстремия двуцветная	Розово-красные с сиреневым оттенком
Леспедеца двуцветная	Карминно - красные
Магнолия лилейноцветная	Снаружи пурпурные, внутри розово-белые
Магнолия Суланжа	Розовые с белым
Малина душистая	Малиновые
Миндаль низкий (м. степной, бобовник)	Розово-красные
Миндаль обыкновенный	Розовато-белые
Церцис канадский	Розово-красные
Церцис китайский	Фиолетово-красные
Церцис обыкновенный	-
г) С голубой, лиловой или фиолетовой окраской цветков	
Акебия	Коричнево-фиолетово-красные
Барвинок большой и барвинок малый	Голубые или фиолетовые
Буддлея (разные виды)	Лиловые, розово-лиловые и фиолетово-пурпурные
Вероника кипарисовидная	Светло-голубые
Глициния китайская	Светло-лиловые или светло-фиолетовые
Гортензия крупнолистная (формы с голубыми цветками)	Голубые
Гибискус сирийский (формы с фиолетовыми цветками)	Фиолетовые
Ломонос альпийский	Фиолетово-голубые
Ломонос Жакмана (фиолетово-пурпурные формы)	Фиолетово-пурпурные
Ломонос лиловый	Лилово-голубые
Леспедеца Зибольда	Фиолетово-красные
Павловния	Фиолетово-голубые
Прутняк	Светло-лиловые или светло-фиолетовые
Пуэрария	Фиолетовые
Рододендрон понтийский	Фиолетово-пурпурные
д) С зеленой окраской цветков	
Актинидия остролистная	Зеленовато-желтые
Бундук	Светло-зеленые
Гледичия	Желтовато-зеленые
Птелея трехлистная (вязовик)	Желтовато-зеленые
Фонтанезия	Светло-желтовато-зеленые

Порядок выполнения:

1. Рассмотреть на гербарных материалах основные формы цветков, их размеры, окраску, запах, время и продолжительность цветения.
2. Составить характеристику декоративности цветка для 20 видов лиственных и 2 видов хвойных пород и выполнить презентацию.

Форма отчетности: отчет согласно требованиям, указанным выше с обязательным следующим содержанием:

1. Краткий конспект по декоративности цветка.

2. Характеристика 20 видов листа (по выбору преподавателя)
3. Вывод.

Задания для самостоятельной работы:

1. подберите ассортимент для постоянно цветущей группы растений в течение вегетационного периода для условий Сибири.

Основная литература

1. Мухаметова, С.В. Декоративная дендрология: декоративные признаки древесных растений : учебное пособие / С.В. Мухаметова, Н.Е. Серебрякова . - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с.: ил. - Библиогр.: с. 53 - ISBN 978-5-8158-1838-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494178>

Дополнительная литература:

1. Любавская А.Я. Практикум по дендрологии : учеб. пособие для вузов / А. Я. Любавская. - 2-е изд., испр. - М.: МГУЛ, 2006. - 212 с. - ISBN 5813503498.
2. [Зуихина, С. П.](#) Покрытосеменные. Ч.2-3 : учеб.пособие для вузов / С.П.Зуихина, В.В.Коровин, Е.И.Тимофеев. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2008. - 72 с.
3. [Булыгин, Н. Е.](#) Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Назовите декоративные качества цветков;
2. Приведите примеры растений с приятными запахами;
3. Приведите примеры растений с ядовитыми цветами
4. Какая окраска цветов у магнолии и сакуры, у миндаля и форзиции;
5. Назовите типы соцветий и приведите примеры древесных растений.
6. Назовите виды с декоративными соцветиями произрастающими в Приангарье.

Практическое занятие №6 Декоративное качество плодов (2 часа)

Цель работы: изучить декоративные качества плодов: их формы, окраска, период созревания, обилие, размеры.

Материалы и оборудование:

1. Гербарная коллекция плодов и шишек отдела голосеменных и покрытосеменных;
2. Фото с изображением плодов и соплодий лиственных растений и шишек хвойных пород.

Основные теоретические положения

Плоды своей оригинальной формой и яркой окраской нередко служат эффектным дополнительным украшением деревьев и кустарников еще в период их полного облиствения.

Особенно декоративны плоды у так называемых плодовых растений: абрикоса, вишен, груши, мандарина, персика, сливы, черешен, яблонь. Но и у многих других древесных пород, не относимых к плодовым, плоды служат эффектным украшением. Розово-красные незрелые плоды-летучки татарского клена, покрывающие крону вскоре после цветения (в июне-июле), создают издали иллюзию обильно цветущего куста.

Такую же яркую окраску имеют летучки незрелых плодов красноплодной формы клена гиннала. Особенно эффектны собранные в длинные повислые кисти нежно-розовые летучки незрелых плодов китайского трехлистного клена.

Яркие оранжево-красные околоплодники незрелых семян айланта, крупными пучками кистями покрывающие корну дерева в конце лета – начале осени, издали нередко принима-

ются за цветки; цветки же у айланта невзрачные, зеленовато-желтоватой окраски. Оригинальны собранные в крупные пучки и сохраняющиеся на дереве в течение всей зимы плоды айланта. На оголенных ветвях они издали кажутся стаями птиц, усевшихся на отдых.

Голубые и фиолетовой окраски мелкие плоды листопадного кустарника «красивоплодника», густым бисером покрывающие ветви, несомненно более эффектно, чем невзрачные мелкие цветки этого кустарника.

Но наибольшего декоративного эффекта достигают плоды лиственных листопадных пород поздней осенью и в начале зимы, когда яркие, долго сохраняющиеся на ветвях плоды оживляют унылый пейзаж садов и парков. В этот период весьма декоративны разных оттенков оранжево-красные и фиолетовые плоды барбариса, боярышников, ирги, кизильников, калины, рябины.

Всем известны красивые крупные плоды – снежинки снежноягодника, покрывающие ветви этого кустарника с ранней осени до поздней зимы.

На юге такой же эффект создают крупные желтовато-белые плоды мели гималайской, сохраняющиеся на дереве до самой весны.

Весьма декоративны напоминающие землянику плоды земляничников.

У ломоноса (виноградолистного и других видов) семена, собранные в пучки-головки, и снабженные длинными пушистыми летучками, имеют вид седых париков.

Весьма оригинальны крупные глянцевые темно-коричневые бобы («стручки») гледиции. Еще более оригинальны крупные, широкие бобы у фундука – с плотными шоколадно-коричневыми оболочками-крышками, напоминающие футляры для очков.

Очень декоративны свисающие вниз длинные, с перехватами-вздутиями (бусовидные) бобы софоры японской. Светло-зеленой окраски, мясистые, стекловидные, они обильно покрывают деревья и висят на ветвях долго после опадения листвы, на юге – почти всю зиму. Издали, благодаря светло-зеленой окраске бобов и обилию их, деревья софоры зимой кажутся покрытыми нежной весенней зеленью.

У многих хвойных пород весьма декоративны не только зрелые, но и молодые (незрелые) шишки, окрашенные в розовые, красные, малиновые и пурпурно-фиолетовые цвета (у елей, лиственниц, пихты, псевдотсуги). Окраска молодых шишек некоторых видов хвойных послужила основанием для выделения их в особые ботанические формы. Среди вечнозеленых лиственных пород также немало пород с весьма декоративными плодами.

Так, весьма декоративны обильные ярко-красные или оранжевые плоды у многих видов падубов, у вечнозеленых видов барбариса, кизильников. Исключительно оригинальны и эффектно в период созревания соплодия крупноцветной магнолии – в виде крупных шишек розоватого цвета с яркими, малинового цвета семенами, свешивающимися на беловатых нитях из отверстий шишек.

При использовании плодов в декоративных целях необходимо учитывать величину, оригинальность и эффектно в период созревания соплодия крупноцветной магнолии – в виде крупных шишек розоватого цвета с яркими, малинового цвета семенами, свешивающимися на беловатых нитях из отверстий шишек.

При использовании плодов в декоративных целях необходимо учитывать величину, оригинальность формы, яркость окраски, обилие плодоношения и продолжительность сохранения плодов на ветвях.

У хвойных пород – араукарий, елей, пихт, лиственниц, кедров, сосен – декоративны шишки. У можжевельников весьма декоративны шишкоягоды: у можжевельника высокого – крупные, темно-синие, почти черные, с сизым налетом, у можжевельника виргинского – синие, со светло-сизым налетом, весьма обильные; у можжевельника колючего – красновато-желтые.

Плоды и семена некоторых древесных пород снабжены волосками, щетинками и тому подобными образованиями, приносящими иногда существенный вред. Таковы, например, волоски семян ив (козья ива) и особенно – некоторых тополей (бальзамического, душистого); эти ватообразные массы летучек покрывают белыми комьями кроны деревьев и, осыпаясь, разносятся ветром, засоряют улицы и дворы, газоны в садах и парках, а мелкие обломки ворсинок, попадая в дыхательные органы и глаза, могут привести к серьезным заболеваниям.

Опасность для зрения и дыхательных органов представляют также мелкие щетинки семян платанов, когда весной собранные в шарики семена рассыпаются.

Поскольку ивы и тополи двудомны, а волосками снабжены лишь семена, то при устройстве зеленых насаждений в населенных местах необходимо избегать посадки женских экземпляров этих пород. Это обстоятельство должно быть учтено также и питомниками при выращивании посадочного материала.

Другие породы, например, платаны, лучше совсем исключать из уличных насаждений, если их кроны не подвергаются формовке, при которой концы плодоносных ветвей срезаются.

Таблица 28.

Декоративные качества плодов деревьев и кустарников (по Колесникову)

Породы	Величина и форма плодов, их обилие	Окраска плодов	Продолжительность сохранения плодов на ветвях (месяцы)
а) Лиственные листопадные деревья			
Айлант	Крылатки продолговатой формы в крупных метелках	Вначале желтовато-красные, позже светло-коричневые	VII - V (10-11 месяцев)
Бундук	Широкий плоский боб до 18-20 см	Темно-коричневая	VIII – XII
Вишня обыкновенная	Шаровидная костянка	Темно-красная	VII – VIII
Вишня магалебская	Мелкая костянка (диаметром 0,6 см)	Черная	VIII
Волкомерия (клеродендрон) японская	Ягодоподобные, обильные, в щитках	Голубая блестящая	IX - XI
Гледичия трехлопучковая	Длинные бобы (до 45 см)	Темно-коричневая	IX - IV
Катальпа (все виды)	Длинные (до 30-40 см), округлые коробочки (в виде стручков)	Сначала зеленая, позже коричневая	VIII - V
Клен Генри	Крылатки средних размеров в повислых кистях на длинных черешках	Сначала зеленая, позже, при созревании семян, светло-коричневая	VI - IX
Клен красный	Крылатки мелкие (до 2 см)	Красновато-желтая	VIII - IX
Каштан конский	Крупные, шаровидные, усаженные шипами	Незрелых – желтовато-зеленая, зрелых – желтовато-коричневая	VIII - X
Ликвидамбар	Повислые на длинных ножках шаровидные соплодия, густо усеянные неколючими шипами	Вначале зеленая, у зрелых коричневая	VII - I
Магнолия лилиецветная	Неправильной цилиндрической формы	Винно-красная	X - XI
Маклюра	Шаровидные, весьма крупные, диаметром до 14 см, напоминающие апельсин	Лимонно-желтая бугристая, глянцевитая	IX - XI
Мелия гималайская	Шаровидные крупные, обильные, в крупных метелках	Кремово-белая	XI - V
Мыльное дерево (сапинурус)	Небольшие шаровидные, в метелках	Сначала зеленовато-желтая, позже оранжево-коричневая	IV - V
Павловния	Крупные коробочки в больших метелках	Сначала зеленая, позже	XI - VI

	ках	светло-коричневая	
Платан (все виды)	На длинных черешках крупные шаровидные соплодия, усеянные неколючими шипиками	Светло-коричневая	IX - V
Робиния Кельзея	Бобы до 6 см	Пурпурная	VIII - V
Рябина обыкновенная	Ягодоподобные, некрупные (до 9 мм) обильные, в щитках	Оранжево-красная	VIII - XI
Сассифрас изменчиволистный	Плод-костянка яйцевидный, длиной 1 см, на ярко-красных мясистых ножках	Блестящая темно-синяя	X - XI
Софора японская	Бобы четковидные, мясистые, нераскрывающиеся, длиной от 6 до 12 см	Зеленая	IX - III
Шелковица бумажная	Округлые, мясистые, довольно крупные	Оранжево-красная	VIII - X
Яблоня ягодная (я. сибирская)	Почки шаровидные, в диаметре до 1 см, обильные	Красноватая или желтоватая	VIII - IX
Ясень Мариеса (из Центрального Китая)	Плоды-крылатки	Бронзово-красная до пурпурной	VI - VII
б) Листопадные кустарники			
Айва японская	Крупные, в виде продолговатых яблок	Желтая и оранжевая	IX - X
Барбарис обыкновенный	Ягоды обильные, в кистях	Красная	VII - X
Бересклет европейский	Коробочки в кистях, обильные	Плоды розовато-красные, семена черные с красными присеменниками свисают из коробочки на тонких нитях	VIII - X
Бересклет широколистный	То же, более крупные	То же	IX - XI
Бирючина обыкновенная	Ягодоподобные, обильные, в стоячих метелках	Черная блестящая	VII - X
Боярышник обыкновенный	Почти шаровидные, размером до 1,5 см, обильные	Темно-красная	VIII - XI
Боярышник однокосточковый	Продолговато-округлые, размером до 1 см, обильные	Темно-красная	VIII - XI
Боярышник сибирский	Размером до 1 см, обильные	Кроваво-красная	VIII - X
Боярышник шарлаховый	Крупные, диаметром до 2 см, обильные	Красноватая	VIII - XI
Боярышник шпорцевый	Крупные, размером до 1-1,5 см, обильные	Кирпично-красная	VIII - XI
Бузина красная	Мелкие ягодоподобные, в плотных метелках	Ярко-оранжево-красная	VIII - X
Бузина черная	Ягодоподобные, обильные, в щитковидных метелках	Фиолетово-черная	VIII - IX
Древогубцы: круглолистный и вьющийся	Коробочки в кистях	Оранжево-желтая	X - II
Жимолость обыкновенная	Ягоды	Темно-красная	VII - VIII
Жимолость синяя	Ягоды обильные	Темно-голубая с сизым налетом	VII - VIII
Жимолость татарская	Ягоды	Ярко-красная	VII - VIII

ская			
Ирга обыкновенная	Ягодообразные, шаровидные, мелкие, обильные	Зрелые – черноватые, в начале созревания – красные	VIII
Калина канадская	Ягодообразные, шаровидные, мелкие, обильные	Синевато-черная	IX - X
Калина обыкновенная	Сочные костянки диаметром до 0,8 см, обильные, в зонтиковидных кистях	Красная	IX - XI
Кизил обыкновенный	Эллиптические, крупные (до 2см)	Темно-красная	IX - X
Кизильник многоцветковый	Плоды в щитковидных кистях или одиночные, обильные, диаметром до 0,8 см	Красная	VIII
Кизильник цельнокрайний	Ягодообразные	Красная	VIII - X
Клен татарский	Двукрылатка	Вначале карминно - красная, позже светло-коричневая	VII - VIII
Красноплодник американский	Мелкие, ягодообразные, весьма обильно покрывают молодые ветви	Пурпурно-фиолетовая	IX - I
Лимон трехлиственный (понцирус)	Шаровидные, крупные	Желтая	IX - XII
Ломонос виноградолистный	Густые шаровидные с длинными перовидными нитями-летучками	Серебристо-белая	IX - III
Лох колючий	Овально-продолговатые, длиной 1,5 см, обильные	Красноватая	IX - XI
Облепиха	Мясистые костянки, весьма обильные	Золотисто-желтая	VIII - X
Пираканта шарлаховая	Мелкие, обильные, в широких кистях	Оранжево-красная	IX - III
Пузырник древесный	Оригинальный плод – тонкостенный боб, вздутый в виде пузыря	Зеленоватая с красноватым основанием	VII - IX
Роза ругоза (р. морщинистая)	Шаровидные, очень крупные (до 2,5 см)	Оранжево-красная	VIII - XI
Роза собачья (шиповник обыкновенный)	Ягодообразные, крупные (до 2 см) обильные	Красная	IX - XII
Роза яблочная	Шаровидные, очень крупные	Темно-красная	VIII, IX
Свидина белая	Шаровидные костянки, обильные, в зонтиковидных кистях	Голубовато-белая	IX - XII
Скумпия париковое дерево	Небольшие плодики в больших метелках, на плодоножках, покрытых длинными, тонкими, густыми волосками розоватой окраски; волоски-метелки в виде пышного парика	Дымчато-розовая	VIII - X
Снежноягодник	Ягодоподобная костянка	Белая	X - II
Смородина золотистая	Крупные шаровидные плоды-ягоды диаметром до 1 см, собранные в верхушечные кисти. Плодоношение обильное	Черная	VII - IX
в) Лиственные вечнозеленые деревья и кустарники			
Ардизия японская	Шаровидные, диаметром до 6мм	Ярко-красная	IX - XI
Аукуба	Ягодоподобные эллиптические, длиной 1,2-1,5 см, в пониклых метелках	Ярко-красная	XI - III

	длиной 5-8 см		
Барбарис Валлиха	Яйцевидные, крупные	Черная	X - XII
Барбарис Вильсона	Шаровидные	Кораллово-красная	X - XII
Барбарис падуболистный	Овальные	Черно-синяя с налетом	X - XII
Бересклет японский	Строение плодов, как у листопадных бересклетов	Оранжево-красная	IX - II
Земляничник крупноплодный	Овальные диаметром до 2 см	Красная	V - VI
Земляничник мелкоплодный	Похожие на землянику в кистях	Красная	VII - XI
Калина лавролистная	Мелкие, ягодоподобные	Цвета вороненой стали	XI - II
Кизильник горизонтальный	Шаровидные диаметром 6-7 мм	Блестяще-красная	VIII - IX
Кизильник иволистный	Шаровидные диаметром 5 мм	Кораллово-красная	X
Кизильник мелколистный	Эллиптические диаметром 6 мм	Шарлахово-красная	IX - X
Кизильник многоцветковый	Мелкие размером 8 мм, весьма обильные	Красная	VIII
Кизильник Симона	Шаровидные	Шарлахово- или буро-красная, блестящая	X
Кизильник Франшета	Овальные диаметром 6-7 мм	Оранжево-шарлаховая	IX - X
Клубничное дерево (бентамия)	Ягоды крупные, клубничкообразные, диаметром 2-3 см	Вначале созревания розовая, позже шарлаховая	IX - X
Лавровишня обыкновенная	Костянки крупные (8 мм), обильные, в коротких кистях	Черно-пурпурная	VIII
Лициум (заманиха, дереза) китайская	Ягоды овальные, диаметром 2-2,5 см	Кораллово-красная	VIII - X
Магония японская	Крупные виноградоподобные, обильные, в кистях	Голубовато-черная	VI - VII
Магония падуболистная	Ягодоподобные диаметром 8 мм, обильные, в больших метелках	Голубовато-черная	IX - X
Нандина домашняя	Шарообразные диаметром 8 мм	Блестяще-красная или пурпурная	VIII - XII
Падуб обыкновенный	Ягодоподобные, обильные	Кораллово-красная	X - XII
Падуб широколистный	Ягодоподобные, обильные, в метелках	Красная	X - XII
Фотиния китайская	Шаровидные, ягодоподобные, диаметром 5-6 мм	Красная, у зрелых плодов черно-красная	IX - X
Цедрепа китайская	Продолговатые или яйцевидные, длиной до 2,5 см, обильные, в метелках	У незрелых плодов ярко-красная, позже – темнеющая	VI - VII

Порядок выполнения работы

1. Рассмотреть в гербарных коллекциях основные формы плодов, шишек, их размеры, окраску, запах, время и продолжительность созревания.
2. Составить характеристику вида по декоративности плода для 15 видов лиственных и 5 видов хвойных пород и выполнить презентацию.

Форма отчетности: отчет согласно требованиям, указанным выше с содержанием следующих

материалов:

1. Краткий конспект по декоративности плода.
2. Характеристика 20 видов по декоративности плода (по выбору преподавателя)
3. Вывод.

Задания для самостоятельной работы:

1. подобрать ассортимент древесных культур для детского сада и для больничного комплекса
2. подобрать ассотимент растений для уличных посадок с декоративными подами и листвой..

Основная литература

1. Мухаметова, С.В. Декоративная дендрология: декоративные признаки древесных растений : учебное пособие / С.В. Мухаметова, Н.Е. Серебрякова . - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с.: ил. - Библиогр.: с. 53 - ISBN 978-5-8158-1838-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494178>

Дополнительная литература:

1. Любавская А.Я. Практикум по дендрологии : учеб. пособие для вузов / А. Я. Любавская. - 2-е изд., испр. - М.: МГУЛ, 2006. - 212 с. - ISBN 5813503498.
2. Зуихина, С. П. Покрытосеменные. Ч.2-3 : учеб.пособие для вузов / С.П.Зуихина, В.В.Коровин, Е.И.Тимофееенко. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2008. - 72 с.
3. Булыгин, Н. Е. Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные элементы декоративности древесных растений: плоды, их классификация и основные виды.
2. Декоративные качества плодов.
3. Назовите виды растений с ядовитыми плодами.

Практическое занятие №7 Декоративное качества ствола деревьев и кустарников

(2 часа)

Цель работы: изучение основных форм стволов, их фактуры, расцветок коры стволов и побегов древесных растений. Определение декоративных качеств коры, стволов деревьев и кустарников. Определение пород деревьев по коре.

Материалы и оборудование:

1. гербарий древесных растений отделов голосеменные и покрытосеменные;
2. фото с изображением стволов и побегов.
3. коллекция побегов

Основные теоретические положения

Декоративные качества ствола деревьев и кустарников

Форма ствола, фактура и цвет коры ствола и ветвей являются нередко важным декоративным качеством, которое необходимо учитывать при проектировании зеленых насаждений.

В садово-парковых насаждениях форма ствола, фактура и цвет коры древесных пород зрительно воспринимаются даже в группах, но эти декоративные элементы становятся особенно заметными в аллеиных насаждениях и у солитеров, расположенных вблизи дорожек.

Прямой, стройный ствол правильной, округлой формы является неперменным качеством древесных пород, используемых в аллеиных посадках и уличных насаждениях.

Рассмотрим детально декоративные качества ствола древесных пород.

1. Форма ствола

У деревьев ствол виден от его основания до кроны, а у деревьев с ажурной кроной и в самой кроны. При создании насаждений учитывается высота ствола, очищенность его от сучьев, вид зеленых насаждений. Для аллеиных уличных посадок хорошей очищенностью и высоким заложением кроны. В небольших группах и одиночных посадках предпочтительны деревья с низко заложеной кроной или опущенной почти до самой земли (ели, пихты).

Очищение ствола от ветвей и сучьев зависит от биологических особенностей дерева, условий произрастания, ухода за стволом и кроной.

Ствол может быть почти правильной цилиндрической формы у таких пород как айлант, альбиция ленкоранская, акация белая, вяз, гледичия, дуб, клён остролистный, клён-явор, каштан конский. Катальпа, каркас, липа, ликвидамбар стираксовый, лавр ложнокамфарный, лиственница, мелия гималайская, магнолия крупноцветковая, орехи (черный, серый, грецкий), павлония, платан, рябина, софора японская, стеркулия, тополя, тюльпанное дерево, шелковица, яблоня, ели, пихты, сосны, бук, ясень, осина. Сбежистый и иногда искривленный ствол встречается у берёзы бородавчатой, граба.

2. Фактура, цвет и рисунок коры ствола и ветвей.

У всех деревьев в молодости кора ствола имеет гладкую, часто глянцевою, поверхность. С возрастом, по мере утолщения ствола, кора становится толще, покрывается трещинами или отслаивается пластинками. У некоторых пород кора образует характерные пробковидные наросты (бархат амурский, вяз пробковый, дуб пробковый).

Лишь немногие древесные породы сохраняют до старости гладкую, нерастрескивающую кору; у большинства древесных пород кора уже в среднем возрасте становится сильно трещиноватой. Однако мелкие ветви кроны даже у старых деревьев бывают покрыты тонкой и гладкой корой.

Трещиноватость коры образует определенный рисунок, характерный для каждого вида деревьев. У некоторых древесных пород на ветвях, а иногда и на стволах имеются образования (иглы, шипы), вносящие известные изменения в их форму и фактуру коры. В некоторых случаях они желательны («вооруженные» изгороди), а в других нежелательны (при использовании в детских садах).

Окраска коры у разных пород также различна и вместе с трещиноватостью (рисунком) коры является одним из отличительных признаков каждой древесной породы, по которым ее можно распознавать. Цвет коры ствола, а также ветвей некоторых древесных пород, особенно заметный в безлистном состоянии, вносит особый красочный колорит в облик насаждений в осенне-зимний период. Издали выделяются, например, малиново-красной окраской побеги дерна белого и темно-красной – побеги ивы остролистной (шелюги красной, краснотала); золотистую окраску имеют ветви ивы вавилонской, ивы плакущей; синеватую – побеги синетала (шелюги желтой), а ярко-желтую с бронзовым отливом кору ствола и ветвей имеет дальневосточная черемуха Маака.

Всем известна красота белоснежных стволов березы обыкновенной и березы пушистой, составляющих главную прелесть этой породы как в облиственном, так и безлистном состоянии.

Весьма красочен желтый, с оранжевым и красноватыми оттенками, цвет коры верхней части ствола и ветвей кроны у сосны обыкновенной и сосны итальянской (пинии), приобретающий наибольшую интенсивность под лучами солнца (особенно заходящего). Красоту освещенных солнцем сосен великие мастера живописи запечатлели в своих произведениях.

У платана восточного и западного до глубокой старости кора остается без трещин – гладкая, пластичная. По мере утолщения ствола старые участки коры отмирают и постепенно отпадают пластинками серовато-коричневого цвета, а на смену им появляется пятнами неправильной формы зеленоватая или телесно-желтого цвета молодая кора. Благодаря этому пятнистая кора ствола и ветвей платана напоминает пятнистую шкуру пантеры.

Совершенно гладкая, глянцевая, оливково-зеленого цвета кора сохраняется и у старых деревьев стеркулии платанолистной.

У старых деревьев смоковницы стволы иногда имеют оригинальный бугристый вид.

Среди вечнозеленых лиственных также есть породы с весьма оригинальной окраской коры. У мелкоплодного земляничника цвет коры не менее декоративен, чем его красивая темно-зеленая листва, оригинальные, похожие на ландыши, цветки и напоминающие землянику плоды.

Кора этого дерева летом (после весенней линьки) гладкая, яркого оливково-зеленого или желтовато-зеленого цвета, а зимой – ярко-красного.

Многие виды эвкалипта благодаря мощному росту сбрасывают свою кору на лето длинными полосами, похожими на рваную одежду, и заменяют ее тонкой, нежной корой телесно-белого цвета (это побудило прозвать такие деревья «бесстыдницами»).

Окраска коры стволов и ветвей древесных пород нередко является не только заметной деталью, но может играть и решающую роль в архитектурной композиции зеленых насаждений. Так, например, белоснежная кора стволов березы является ее важнейшим декоративным качеством, которое используется для создания эффектного контраста с темноствольными и темнохвойными насаждениями ели или сибирского кедра.

Для архитектурно-композиционных целей ниже приведены сведения о фактуре и цвете коры важнейших древесных пород, используемых в зеленом строительстве.

По фактуре и рисунку коры ствола деревья могут быть подразделены на следующие группы.

Деревья с гладкой корой (лишь в старости слегка трещиноватой)	Айлант, Альбиция (акация) ленкоранская, Береза бумажная Береза пушистая Бук восточный Бук лесной (б. обыкновенный) Вишня обыкновенная Гледичия Граб обыкновенный Дзелькова граболистная Дуб болотный Дуб каштанолистный Дуб красный Каркас голый Клен красный Клен ложноплатановый (явор) Клен серебристый, Липа серебристая, Магнолия крупноцветная. Осина, Ольха белая Павлония Пихта белая другие виды пихты, Рябина обыкновенная Смоковница (инжир), Стеркулия платановая, Тополь бальзамический Тополь белый Черемуха обыкновенная Черешня обыкновенная Эвкалипт прутовидный Яблоня обыкновенная
Деревья с пластинчатой корой	Катальпа великолепная (к. западная) Катальпа бигнониевидная (к. сиренелистная) Каштан конский Платан восточный и другие виды платана Парроция (железное дерево Сосна обыкновенная (пластинчатокорая форма)
Деревья с мелкотрещиноватой корой	Бундук Вяз Гинкго двулопастный Груша обыкновенная Дуб белый Дуб скальный (д. зимний) Ель обыкновенная Катальпа яйцевидная (к. Кемпфера) Каштан съедобный, Клен Траутветтера (к. высокогорный), Клен остролистный, Липа крупнолистная, Липа мелколистная, Тюльпанное дерево, Черемуха магалейская, Черемуха поздняя
Деревья с глубокой трещиноватой корой	Акация белая Вяз листоватый Дуб черешчатый (д. летний), Ива белая Ива ломкая Каркас западный Лжетсуга тисолистная Либоцедрус сбегистый (кедр речной) Орех черный Секвойя Тополь канадский Тополь черный (осоколь)

По окраске коры ствола деревья и кустарники можно подразделить на следующие группы.

Деревья и кустарники с белой (с оттенками) корой ствола	Береза бородавчатая (у основания ствола, глубокотрещиноватая, береза бумажная, береза пушистая (кора белая до основания ствола), лох узколистный (на молодых побегах кора серебристо-белая), шефердия серебристая (ветви серебристые), эвкалипт прутовидный (летом кора белая)
Деревья и кустарники со светло-серой корой	Айлант, альбиция (акация) ленкоранская, бархат амурский, бук восточный, бук обыкновенный, вяз американский, дуб белый, клен серебристый, лагерстремия индийская, липа войлочная (л. серебристая), липа крупнолистная, ольха серая, орех грецкий, осина (кора в верхней части ствола серо-зеленая, гладкая, внизу темно-серая трещиноватая), рябина крупнолистная, рябина обыкновенная, сосна веймутова (кора зеленовато-серая), сосна гималайская, сосна румелийская, яблоня обыкновенная, ясень обыкновенный;

Деревья и кустарники с темно-серой корой	Акация белая, дуб каменный, тсуга канадская, сосна крымская, софора японская (кора ствола темно-серая, ветвей зеленая), черешня обыкновенная (кора серая, блестящая, с металлическим медным отливом)
Деревья и кустарники с коричневой корой (различных оттенков)	Береза Шмидта, вяз листоватый, вяз шершавый, гинкго двулопастный (кора серовато-коричневая), клен полевой (кора буро-коричневая), липа мелколистная (кора коричнево-серая), ольха черная (кора темно-бурая), сосна кедровая сибирская (кора темно-коричневая);
Деревья и кустарники с черно-серой корой	Береза даурская (кора черно-серая, растрескивающаяся), клен остролистный (буро-серая, черноватая), черемуха обыкновенная (кора ствола черновато-серая);
Деревья и кустарники с желтой и оранжево-желтой корой	Береза желтая (кора темная желто-коричневая), сосна обыкновенная (кора у основания ствола темно-коричневая, выше оранжево-желтая), сосна густоцветная (с. Японская красная);
Деревья и кустарники с красной корой (различный оттенков)	Береза Максимовича (кора вишнево-коричневая), береза даурская (б. черная) (кора красновато-коричневая), дерен белый (кора кроваво-красная), дерен сибирский (кора кораллово-красная), ива пурпурная (кора пурпуровая), роза сизая (кора пурпурно-фиолетовая), свидина кроваво-красная (кора кроваво-красная), черемуха Маака (кора ствола оранжево-красная, ветвей светло-желтая). Яблоня Недзвецкого (кора пурпурно-коричневая);
Деревья и кустарники с зеленой корой	Дрок – все виды (кора ветвей зеленая). Лимон трехлистный (кора серовато-зеленая), сассафрас (кора ветвей зеленая), стеркулия платанolistная, свидина кроваво-красная зеленокоруя разновидность
Деревья с разноцветной пятнистой корой	Платан восточный и платан западный (кора пятнистая – коричнево-серо-желто-зеленая)

Деревья и кустарники с колючками и шипами.

У многих деревьев и кустарников на ветвях и на стволах имеются колючие образования (колючки, шипы), защищающие их от поедания животными.

Колючие деревья и кустарники ценны для устройства непроходимых живых изгородей, но в зеленых насаждениях общественного пользования, особенно предназначенных для детей, посадок таких растений, которые могут поранить и даже причинить серьезные увечья (повреждения глаз), следует решительно избегать.

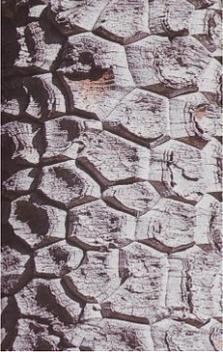
Колючие образования различают двух типов: а) колючки б) шипы.

Колючки – стеблевого происхождения, т.е. образовавшиеся из прекратившего свое развитие стебля (побега), одревесневшего и заострившегося на конце.

Шипы вырастают из коры стеблей (побегов). Они представляют собой одревесневшие выросты эпидермиса. Их происхождение из коры, а не из всего стебля легко обнаруживается тем, что они сдираются вместе с корой.

Фактура коры стволов различных древесных пород

СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ, ЛЕСНАЯ (PINUS SYLVESTRIS L.)	КИПАРИС БОЛОТНЫЙ ОБЫКНОВЕННЫЙ (TAXODIUM DISTICHUM)	СОСНА КЕДРОВАЯ ЕВРОПЕЙСКАЯ, ИЛИ КЕДР ЕВРОПЕЙСКИЙ (PINUS CEMBRA L.)	ГИС ЯГОДНЫЙ (TAXUS BACCATA L.)
--	--	--	--------------------------------

			
ТОПОЛЬ БЕЛЫЙ (СЕРЕБРИСТЫЙ) (POPULUS ALBA L.)	РЯБИНА ОБЫКНОВЕННАЯ (SORBUS AUCUPARIA L.)	КЛЕН ЛОЖНОПЛАТАНОВЫЙ (БЕЛЫЙ) (ACER PSEUDOPLATANUS)	ДУБ АВСТРИЙСКИЙ (QUERCUS CERRIS)
			
ПЛАТАН ВОСТОЧНЫЙ, ЧИНАРА (PLATANUS ORIENTALIS L.)	ТЮЛЬПАННОЕ ДЕРЕВО, ЛИЛИОДЕНДРОН (LILIODENDRON TULIPIFERA)	АРАУКАРИЯ ЧИЛИЙСКАЯ (ARAUCARIA ARAUCANA)	ПИХТА ГИГАНТСКАЯ (ABIES GRANDIS)
			
БЕРЕЗА МАКСИМОВИЧА (BETULA MAXIMOWICZIANA)	ЛИКВИДАМБАР СМОЛОНОСНЫЙ, ИЛИ АМБРОВОЕ ДЕРЕВО (LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA)	КЕДР АТЛАССКИЙ (CEDRUS ATLANTICA (ENDL.) CARR.)	СОСНА ЧЕРНАЯ (PINUS NIGRA)
			

Вьющиеся древесные растения.

К этой группе относятся древесные породы с плетневидными стволиками и ветвями, не имеющими самостоятельного устойчивого вертикального роста вверх, а простирающиеся на поверхности земли или взбирающиеся с помощью разных приспособлений на различные предметы – на стволы деревьев, прямостоящие кустарники, скалы, стены сооружений.

Одни из них просто ложатся на опору длинными растопыренными ветвями и взбираются по опоре вверх, удерживаясь на ней с помощью шипов или укороченных твердых колючих побегов. К первым принадлежат лазящие розы (роза Бэнкса), ко вторым – лох колю-

чий (*Elaeagnus pungens* Thunb.). Другие прикрепляются к опоре придаточными корешками, выходящими из стеблей на стороне побегов, соприкасающейся с опорой. Таковы, плющ, текома укореняющаяся. У плюща, кроме того, стебли ветви, взаимно пересекаясь, срastaются друг с другом, образуя плотные решетки, увеличивая этим прочность своего укрепления на опоре.

Многие вьющиеся растения укрепляются, обвиваясь вокруг опоры своей верхушкой. К ним принадлежит, например, глициния. Ее молодые побеги совершают медленные вращательные движения, плотно обвиваясь вокруг опоры. При этом скольжение ветвей вниз ослабляется покрывающими побеги волосками, обращенными книзу.

У винограда обыкновенного, винограда амурского и других представителей, относящихся к настоящему роду винограда, закручиваются вокруг опоры не сами стебли, а специально приспособленные для этого побеги – тонкие нитевидные усики.

С помощью усиков взбирается высоко вверх и дикорастущая на Кавказе и в Южном Крыму колючая древесная лиана сассапариль. Острые шипы служат ей также средством закрепления на опоре и скрепления отдельных побегов и плетей друг с другом.

У некоторых представителей дикого винограда из рода *Parthenocissus* усики имеют на конце присоски, которые при соприкосновении с опорой вздуваются в виде кружочков и очень плотно пристают к опоре. В качестве примера можно указать на весьма орнаментальный трехлопастный дикий виноград родом из Японии и Центрального Китая - виноградник трехконечный (*Parthenocissus tricuspidata* (Sib. et Zucc.) Planch. (*Ampelopsis tricuspidata* S. et Z)).

Наконец, некоторые лазящие растения закрепляются на опоре, обвиваясь черешками листьев. Сюда относятся высоковьющиеся листопадные лианы из рода ломоноса (), среди которых имеются весьма эффектно цветущие виды.

Среди лиан имеются как листопадные, так и вечнозеленые с весьма эффектными цветками, эффектным орнаментом листа и системой расположения листьев – так называемой «мозаикой листьев», с различной окраской листа и различной силой роста (высотой). Среди лиан имеются как травянистые, так и древесные растения.

Лианы имеют весьма важное значение в качестве растительного материала, используемого для декорирования, а также маскировки стен зданий и архитектурных парковых сооружений – беседок, пергол, трельяжей, подпорных стен, оград – и других объектов вертикального озеленения.

В практических целях древесные лианы можно подразделить на следующие две группы:

- 1) лианы листопадные
- 2) лианы вечнозеленые.

Каждую из них можно подразделить на подгруппы по высоте роста:

- а) высоковьющиеся (с побегами выше 10 м),
- б) среднего роста (от 5 до 10 м)
- в) низкорослые (до 5 м).

Порядок выполнения:

1. Рассмотреть на гербарных материалах, фотографиях и презентациях основные формы стволов, их коры, побегов, их окраску, запах,
2. Составить характеристику декоративности коры для 20 видов лиственных и 2 видов хвойных пород и выполнить презентацию.

Форма отчетности: отчет согласно требованиям, указанным выше с обязательным следующим содержанием:

1. Краткий конспект по декоративности цветка.
2. Характеристика 20 видов листа (по выбору преподавателя)
3. Вывод.

Задания для самостоятельной работы:

1. Подобрать ассортимент древесных видов для групповой посадки с декоративными

кронами в различные времена года

Основная литература

1. Мухаметова, С.В. Декоративная дендрология: декоративные признаки древесных растений : учебное пособие / С.В. Мухаметова, Н.Е. Серебрякова . - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с.: ил. - Библиогр.: с. 53 - ISBN 978-5-8158-1838-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494178> Дополнительная литература:

1. Любавская А.Я. Практикум по дендрологии : учеб. пособие для вузов / А. Я. Любавская. - 2-е изд., испр. - М.: МГУЛ, 2006. - 212 с. - ISBN 5813503498.
2. Зуихина, С. П. Покрытосеменные. Ч.2-3 : учеб.пособие для вузов / С.П.Зуихина, В.В.Коровин, Е.И.Тимофеевко. - 2-е изд. - М. : МГУЛ, 2008. - 72 с.
3. Булыгин, Н. Е. Дендрология : учебник для вузов / Н. Е. Булыгин, В. Т. Ярмишко. - 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002. - 527 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие формы ствола вы знаете?
2. Назовите период, когда наиболее заметна окраска коры.
3. Какие породы имеют золотистую окраску коры?
4. Какие породы имеют малино-красную окраску коры?
5. Какие породы имеют синеватую окраску коры?
6. Какие породы имеют белую окраску коры?
7. Какие породы сбрасывают кору?
8. Какие колючие образования вы знаете?
9. Какие виды вы знаете с колючками стеблевого происхождения?
10. Какие виды вы знаете с шипами из коры стебля или побега?
11. Назовите виды, которые ложатся на опору длинными растопыренными ветвями и взбираются по опоре вверх, удерживаясь на ней с помощью шипов или укороченных твердых колючих побегов.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения лекций и практических занятий;
- работы в электронной информационной среде;
- пакет прикладных программ (Microsoft).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк, ПЗ</i>
1	3	4	5
Лк	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	мультимедийный проектор с экраном, ноутбук, плазменная панель	ЛК № 1.2, 2.2, 2.3, 3.1., 3.2, 3.3
ПЗ	Комплексная лаборатория биологии и дендрологии	гербарный материал, ноутбук	ПЗ № 1,2.
ПЗ	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	дендрометр, гербарный материал, мультимедийный проектор с экраном, ноутбук, плазменная панель	ПЗ № 3,4,5,6,7
СР	ЧЗ1	Оборудование 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	ЧЗ1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	3. Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. Географическая зональность распространения видов древесных растений. Древесные растения как компонент биогеоценоза	3.2. Свет как экологический фактор. Тепло как экологический фактор. Вода как экологический фактор. Газоустойчивость древесных растений. Экологическое значение эдафических факторов. Экологическое значение орографических факторов, вертикальная зональность.	Экзаменационный вопрос 1.1.
ПК-3	Готовность реализовывать технологии выращивания посадочного материала: декоративных деревьев и кустарников, цветочных культур, газонов в открытом и закрытом грунте	1. Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений 3. Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. Географическая зональность распространения видов древесных растений. Древесные растения как компонент биогеоценоза	1.2. Характеристика особенностей деревьев, кустарников, лиан, полукустарников, стланиковых форм и подушек. 1.3. Возрастные этапы онтогенеза древесных растений и цикличности их фенологического развития. 3.1 Морфологические признаки древесных растений. 3.2. Свет как экологический фактор. Тепло как экологический фактор. Вода как экологический фактор. Газоустойчивость древесных растений. Экологическое значение эдафических факторов. Экологическое значение орографических факторов, вертикальная зональность. 3.3 Географическая зональность. Распространение видов древесных растений 3.4. Древесные растения как компонент биогеоценоза. 3.5. Понятие о фитоценозе, растительной ассоциации, формации и типах растительности.	Экзаменационные вопросы 2.2, 2.3 Экзаменационные вопросы 2.4-2.7
		4. Древесные растения и урбанизация	4.1. Оценка устойчивости древесных растений влиянию антропогенных факторов	Экзаменационный вопрос

		<p>рованная среда. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленении населенных мест. Ассортимент древесных растений и принципы районирования.</p>	<p>тропогенных факторов в городских условиях по выраженности видовых признаков.</p> <p>4.2.Изменение формового состава видов в городских условиях и отбор газоустойчивых форм.</p> <p>4.3. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленение населенных мест. Основные этапы интродукции древесных растений</p> <p>4.4.Понятие о натурализации растений. Значение работ по интродукции древесных растений для лесного хозяйства и озеленени</p> <p>4.5.Ассортимент древесных растений в ландшафтном строительстве. Основные элементы декоративности древесных растений: архитектура кроны, плотность, ажурность и компактность кроны; фактура и окраска коры стволов и побегов, фактура и окраска листьев по сезонам года; цветки, соцветия, плоды.</p>	<p>вопросы 2.8-2.12.</p>
ПК-5.	<p>Готовность к выполнению работ по инвентаризации на объектах ландшафтной архитектуры и мониторинга их состояния.</p>	<p>1. Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений</p>	<p>1.1. Древесные растения – деревья и кустарники, полукустарнички. Основные жизненные формы древесных растений, их классификация.</p>	<p>Экзаменационный вопрос 3.1-3.4</p>
			<p>1.4. Основные виды древесных пород как лесообразователей.</p> <p>1.5. Понятие о лесе. Подлесочные виды древесных растений</p>	
		<p>2. Систематические положения. Морфологические признаки древесных растений. Строение семян, цветков, плодов, соцветий.</p>	<p>2.1. Основы систематики древесных растений. Классификационные единицы систематики: отдел – класс – подкласс – надпорядок – порядок – подпорядок – семейство – подсемейство – триба – род – подрод – секция – вид. Отдел голосеменные растения.</p>	<p>Экзаменационный вопрос 3.5-3.8</p>
			<p>2.2. Общая характеристика отдела голосеменные, характеристика основных классов, семейств.</p> <p>2.3. Отдел покрытосеменные.</p>	

			2.4. Общая характеристика отдела, характеристика основных классов, семейств.	
			2.5. Строение семян, цветков, плодов и соцветий древесных и кустарниковых растений.	
		5. Естественные декоративные свойства древесных растений	5.1. Классификация декоративности форм по признакам отклонения от видовой нормы.	Экзаменационный вопрос 3.10-3.20.
			5.2. Формы по строению кроны: пирамидальные, клоновидные, плакучие, карликовые, стелющиеся, ювенильные и переходные формы.	
			5.3. Понятие ассортимента древесных растений для озеленения.	
			5.4. Экологический принцип в подборе ассортимента древесных растений.	
			5.5. Районирование ассортимента для озеленения.	
			5.6. Величина древесных растений и декоративные качества кроны.	
			5.7. Декоративные качества листьев.	
			5.8. Декоративные качества цветков	
			5.9. Декоративные качества плодов.	
			5.10. Декоративные качества ствола деревьев и кустарников.	
			5.11. Вьющиеся древесные растения (лианы)	

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	1.1. Свет как экологический фактор. Тепло как экологический фактор. Вода как экологический фактор. Газоустойчивость древесных растений. Экологическое значение эдафических факторов. Экологическое значение орографических факторов, вертикальная зональность.	3. Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. Географическая зональность распространения видов древесных расте-

				ний. Древесные растения как компонент биогеоценоза.
2	ПК-3,	Готовность реализовывать технологии выращивания посадочного материала: декоративных деревьев и кустарников, цветочных культур, газонов в открытом и закрытом грунте.	2.2. Характеристика особенностей деревьев, кустарников, лиан, полукустарников, стланиковых форм и подушек.	<p>1. Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений</p> <p>3. Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. Географическая зональность распространения видов древесных растений. Древесные растения как компонент биогеоценоза.</p> <p>4. Древесные растения и урбанизированная среда. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленении населенных мест. Ассортимент древесных растений и принципы районирования</p>
			2.3. Возрастные этапы онтогенеза древесных растений и цикличности их фенологического развития.	
			2.4. Морфологические признаки древесных растений.	
			2.5. Географическая зональность. Распространение видов древесных растений.	
			2.6. Древесные растения как компонент биогеоценоза.	
			2.7. Понятие о фитоценозе, растительной ассоциации, формации и типах растительности.	
			2.8. Оценка устойчивости древесных растений влиянию антропогенных факторов в городских условиях по выраженности видовых признаков.	
			2.9. Изменение формового состава видов в городских условиях и отбор газустойчивых форм.	
			2.10. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленение населенных мест. Основные этапы интродукции древесных растений	
			2.11. Понятие о натурализации растений. Значение работ по интродукции древесных растений для лесного хозяйства и озеленения	
			2.12. Ассортимент древесных растений в ландшафтном строительстве. Основные элементы декоративности древесных растений: архитектоника кроны, плотность, ажурность и компактность кроны; фактура и окраска коры стволов и побегов, фактура и окраска листьев по сезонам года; цветки, соцветия, плоды.	

3	ПК-5.	Готовность к выполнению работ по инвентаризации на объектах ландшафтной архитектуры и мониторинга их состояния	3.1. Древесные растения – деревья и кустарники, полукустарнички. Основные жизненные формы древесных растений, их классификация.	1. Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений	
			3.2. Основные виды древесных пород как лесообразователей.		
			3.4. Понятие о лесе. Подлесочные виды древесных растений	2. Систематические положения. Морфологические признаки древесных растений. Строение семян, цветков, плодов, соцветий.	
			3.5. Основы систематики древесных растений. Классификационные единицы систематики: отдел – класс – подкласс – надпорядок – порядок – подпорядок – семейство – подсемейство – триба – род – подрод – секция – вид. Отдел голосеменные растения.		
			3.6. Общая характеристика отдела голосеменные, характеристика основных классов, семейств.		
			3.7. Отдел покрытосеменные.		
			3.8. Общая характеристика отдела, характеристика основных классов, семейств.		
			3.9. Строение семян, цветков, плодов и соцветий древесных и кустарниковых растений.		
			3.10. Классификация декоративности форм по признакам отклонения от видовой нормы.		5. Естественные декоративные свойства древесных растений
			3.11. Формы по строению кроны: пирамидальные, колоновидные, плакучие, карликовые, стелющиеся, ювенильные и переходные формы.		
			3.12. Понятие ассортимента древесных растений для озеленения.		
			3.13. Экологический принцип в подборе ассортимента древесных растений.		
			3.14. Районирование ассортимента для озеленения.		
			3.15. Величина древесных растений и декоративные качества кроны.		
			3.16. Декоративные качества листьев.		
			3.17. Декоративные качества цветков		
			3.18. Декоративные качества плодов.		
			3.19. Декоративные качества ствола деревьев и кустарников.		
			3.20. Вьющиеся древесные растения (лианы)		

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: знать: (ОК-7)-основы самостоятельной работы при подготовке к практическим и лекционным занятиям по декоративной дендрологии. (ПК-3)</p> <p>- основы декоративной дендрологии, ее основные разделы, сферу практического применения в садово-парковом и ландшафтном строительстве, систематику декоративных растений, оценку декоративности кроны, ствола, листьев, коры и других частей деревьев и кустарников (ПК-5):</p> <p>- видовой состав деревьев и кустарников;</p> <p>Уметь: (ОК-7) - самоорганизовываться при самостоятельной работе. (ПК-3)</p> <p>- проводить определять декоративные древесные растения; выращивать посадочный материал декоративных деревьев и кустарников (ПК-5):</p> <p>- выполнять работы по инвентаризации на объектах ландшафтной архитектуры;</p> <p>Владеть: (ОК-7)- навыками самоорганизации и самообразования при оценке декоративности древесных растений (ПК-3)</p> <p>- навыками оценки декоративности деревьев и кустарников.</p>	отлично	Оценка «5» («отлично») выставляется обучающимся, обнаружившим всестороннее знание теоретических основ дисциплины, умение свободно выполнять практические задания, проявившим творческие способности в понимании, изложении материала
	хорошо	Оценка «4» («хорошо») выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по теоретическим основам дисциплины и успешно выполнившим предусмотренные программой задачи
	удовлетворительно	Оценка «3» («удовлетворительно») выставляется обучающимся, обладающим необходимыми знаниями, но допустившим неточности при выполнении заданий
	неудовлетворительно	Оценка «2» («неудовлетворительно») выставляется обучающимся, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

(ПК-5): - основными методами определения декоративности древесной растительности зеленых насаждений.		
---	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина декоративная дендрология направлена на изучение действующего и перспективного ассортимента древесно-кустарниковых видов для лесного хозяйства и его определение по гербарным материалам при помощи определителя, на изучение восстановления лесов и лесовозобновления; на получение знаний об озеленении современных индустриальных городов, лесопарков и других объектов зеленого строительства; на изучение морфологии и систематики древесных растений, пользуясь гербарием, коллекциями плодов и семян и живым материалом.

Изучение дисциплины Декоративная дендрология предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- самостоятельную работу;
- экзамен.

В ходе освоения разделов: 1. Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений, 2 – Систематические положения. Морфологические признаки древесных растений. Строение семян, цветков, плодов, соцветий, 3 - Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. Географическая зональность распространения видов древесных растений. Древесные растения как компонент биогеоценоза, 4. - Древесные растения и урбанизированная среда. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленении населенных мест. Ассортимент древесных растений и принципы районирования, 5. - Естественные декоративные свойства древесных растений рекомендуется обратить внимание на объекты профессиональной деятельности.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить всем вопросам.

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний, полученных обучающимися при изучении данного курса, и приобретение практических навыков в решении различных задач при проведении определения видов, работы с гербарием, дендрологических исследованиях и измерениях, подборе ассортимента для определенных территорий города и лесопарков.

Самостоятельную работу необходимо начинать с умения пользоваться библиотечным фондом вуза.

В процессе консультации с преподавателем уметь четко и корректно формулировать заданные вопросы.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Декоративная дендрология

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Обучение обучающихся основам декоративной дендрологии в садово-парковом искусстве, получение практических навыков определения древесных декоративных видов, используемых в озеленении городской среды.

Задачи дисциплины

Изучение действующего и перспективного ассортимента древесно-кустарниковых видов для лесного хозяйства; изучение восстановления лесов и лесовозобновления; дать представление об озеленении современных индустриальных городов, лесопарков и других объектов зеленого строительства; изучить морфологию и систематику древесных растений, пользуясь гербарием, коллекциями плодов и семян и живым материалом.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: ЛК-34 час, ПР – 34 час, ; СР – 40 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Древесные растения – деревья и кустарники, кустарнички. Основные виды древесных пород как лесообразователей. Подлесочные виды древесных растений
- 2 – Систематические положения. Морфологические признаки древесных растений. Строение семян, цветков, плодов, соцветий.
- 3 - Экология древесных растений и основные требования к их произрастанию в различных условиях среды. Географическая зональность распространения видов древесных растений. Древесные растения как компонент биогеоценоза.
4. - Древесные растения и урбанизированная среда. Интродуценты в лесном хозяйстве и озеленении населенных мест. Ассортимент древесных растений и принципы районирования.
5. - Естественные декоративные свойства древесных растений.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7- Способность к самоорганизации и самообразованию

ПК-3 - готовность реализовывать технологии выращивания посадочного материала: декоративных деревьев и кустарников, цветочных культур, газонов в открытом и закрытом грунте

ПК-5 - готовность к выполнению работ по инвентаризации на объектах ландшафтной архитектуры и мониторинга их состояния;

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.10. Ландшафтная архитектура от «11» марта 2015 г. №194

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от от «13» июля 2015 г. № 475

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от от «06» марта 2017 г. № 125

Программу составила:

Рунова Е.М. д.с.-х.наук, профессор. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР от «25» декабря 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВиПЛР _____

В.А. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____

В.А. Иванов

Директор библиотеки _____

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЛПФ

от «27» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____

С.М. Сыромаха

СОГЛАСОВАНО:

Начальник

учебно-методического управления _____

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____

(методический отдел)