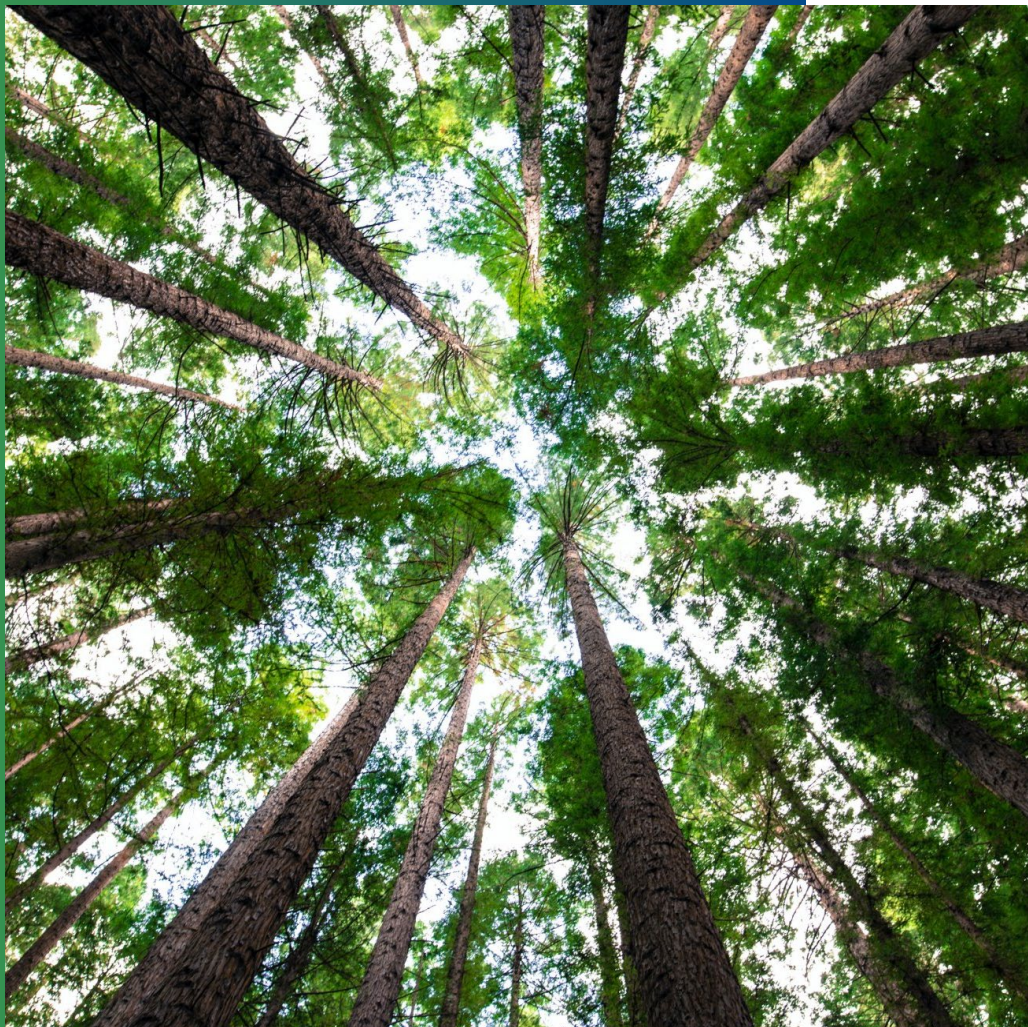




Экологические факторы и свойства древесных растений

Однородная Юлия Викторовна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры селекции
и семеноводства, лесного дела
и садоводства РГАТУ имени П.А. Костычева





Закон толерантности В. Шелфорда





Экологические группы растений по отношению к свету

Гелиофиты (от греч. гелиос-солнце, фитон-растение) – встречаются в верхних ярусах леса.

Сциофиты – имеют оптимум при слабой освещённости и не выносят сильного света. Это виды нижних ярусов леса.

Гемисциофиты (от греч. геми-полу-) – имеют широкую экологическую амплитуду по отношению к свету. Они лучше растут при полной освещённости или близкой к ней, но хорошо приспособлены к некоторому затенению. Это многие древесные породы с густыми кронами.



Шкала светлюбия древесных пород

Наиболее светлюбивые – сосны (различные виды), лиственницы (различные виды), акации (белая и желтая), ива белая, черемуха обыкновенная, орех маньчжурский, березы (повислая, пушистая), ольха серая, осина.

Относительно светлюбивые – лжетсуга Мензиса, бархат амурский, ясень (обыкновенный, пенсильванский), черемуха Маака, орех серый, клен серебристый, дуб черешчатый, рябина обыкновенная.

Промежуточные породы – ель колючая, клен (ясенелистный и ложноплатановый), лещина обыкновенная, ольха черная, каштан конский.

Относительно теневыносливые – пихта одноцветная, вязы, клен полевой, дуб красный.

Теневыносливые породы – пихта сибирская, ель обыкновенная, клен остролистный, граб обыкновенный, липа (мелколистная, крупнолистная), тсуга канадская.

Породы-гелиофиты



Сосна обыкновенная



Орех маньчжурский



Ольха серая



Ива белая, ветла

Теневыносливые породы



Пихта сибирская



Тсуга западная



Клен остролистный



Граб обыкновенный



Признаки светолюбия и теневыносливости

Морфологические признаки

- Густота облиствения
- Протяженность крон
- Освещенность почвы под пологом древостоя
- Очищение стволов от сучьев
- Угнетение подроста
- Быстрота самоизреживания древостоев
- Толщина и степень трещиноватости коры

Физиологические признаки

- Толщина листьев
- Количество устьиц
- Интенсивность фотосинтеза
- Строение паренхимы листа



Фотопериодизм

Способность растений реагировать на соотношение длины светлой и тёмной частей суток называется фотопериодической реакцией.

Многие древесные растения, чтобы ощущать сезонные изменения продолжительности дня, используют фоторецепторные белки, такие как фитохром или криптохром, которые они воспринимают как сигналы к прорастанию, цветению, ветвлению, сбрасыванию листьев.



Регулирование освещенности в лесу

- Изреживание густого леса (рубки разной интенсивности)
- Создание окон в пологе леса
- Сплошная рубка
- Правильная ориентация лесных культур по сторонам света
- Формирование смешанных древостоев из светолюбивых и теневыносливых пород

Показатели отношения древесных пород к низким и высоким температурам



Отношение к высоким температурам характеризуется:

- жаровыносливостью – способность переносить кратковременное (до получаса) повышение температуры до $+60^{\circ}\text{C}$ без повреждения тканей.
- жаростойкостью – способность переносить температуру до $+90^{\circ}\text{C}$.
- жароустойчивостью – способность растений переносить действие высоких температур, перегрев.

Отношение к низким температурам характеризуется:

- холодостойкостью – способность длительно переносить низкие положительные температуры – от $+1$ до $+10^{\circ}\text{C}$.
- морозостойкостью – способность не гибнуть при температуре от -1 до -7°C , хорошо переносить низкие температуры ниже -25°C .
- льдоустойчивостью – способность переносить кратковременное образование льда между клетках, после оттаивания продолжают жить.



Шкала требовательности древесных пород к теплу (по П.С.Погребняку)

- Очень теплолюбивые – эвкалипты, приморская сосна, пробковый дуб, кипарисы, секвойя, кедры.
- Теплолюбивые – каштан посевной, айлант высочайший, платан восточный, дуб пушистый, орех грецкий, акация белая, гледичия, вяз граболистный, тополь белый.
- Среднетребовательные к теплу – дуб черешчатый, граб обыкновенный, клёны, ильм, вяз обыкновенный, ясень обыкновенный, бук восточный, бархат амурский, липа мелколистная, ольха черная.
- Малотребовательные к теплу – осина, тополь бальзамический, ольха серая, рябина обыкновенная, береза повислая, берёза пушистая, пихта сибирская, ель европейская, сосна обыкновенная, сосна сибирская, лиственница сибирская, кедровый стланик.



Морозостойкость древесно-кустарниковых пород

- Очень морозостойкие (до $-35...-50^{\circ}\text{C}$): берёза пушистая, ели обыкновенная и сибирская, лиственницы даурская и сибирская, сосна кедровая сибирская, осина, тополь бальзамический, можжевельник обыкновенный.
- Морозостойкие (до $-25...-35^{\circ}\text{C}$): ели канадская и Энгельмана, колючая и тянь-шанская, ива белая, вяз или ильм, дуб черешчатый, клён остролистный, липа мелколистная, метасеквойя, орехи маньчжурский и серый, рябина обыкновенная, сосна Веймутова, черёмуха обыкновенная, ясень обыкновенный.
- Умеренно морозостойкие (до $-15...-25^{\circ}\text{C}$): робиния или акация белая, гледичия, бук, граб, псевдотсуга или лжетсуга тисолистная, катальпа великолепная, каштан конский, клён полевой, липы серебристая, крупнолистная и крымская, софора японская, тис ягодный, кедр ливанский (при непродолжительных холодах), кедр гималайский, кипарис аризонский, фисташка, шелковица белая и чёрная, платан кленолистный, гингко, гранат, розмарин.
- Неморозостойкие (до $-10...-15^{\circ}\text{C}$): ива вавилонская, кипарис вечнозелёный, кедр ливанский и атласский (при длительных холодах), павловния, эвкалипт, сосны приморская и гималайская, сосна итальянская или пиния, секвойя вечнозелёная, платан восточный или чинара.
- Наименее зимостойкие (не ниже -10°C): субтропические древесные породы — пальмы, вечнозеленые лиственные и некоторые хвойные.



Шкала оценки зимостойкости растений

- I — повреждений нет (растение не обмерзает);
- II — обмерзает не более половины длины однолетних побегов;
- III — обмерзают однолетние побеги полностью;
- IV — обмерзают двулетние и более старые части растений;
- V — обмерзает крона до уровня снегового покрова;
- VI — обмерзает вся надземная часть;
- VII — растение вымерзает полностью.

Морфолого-физиологические особенности пород с разной потребностью в воде



- **Гигрофиты** – крупные листья, поверхностная корневая система, наличием воздушных корней, невысокое осмотическое давление, интенсивная транспирация.
- **Ксерофиты** – сильно развитая, глубокая корневая система, малые размеры листьев до полной их редукции, толстый эпидермис листьев, густое опушение, высокое осмотическое давление, особое строение устьиц, высокая водоудерживающая способность листьев (суккуленты), особые сезонные ритмы развития (вегетируют во влажное время года).
- **Мезофиты** – растения среднеувлажненных местообитаний (большинство древесных растений).

Морфологические особенности пород - ксерофитов и гигрофитов



Дуб пушистый



Ольха черная

Экологические группы древесных растений по отношению к воде



- Ультраксерофиты (от греч. ксерос - сухой) – джужгун саксаул, солянка, дуб пушистый;
- Ксерофиты – можжевельник казацкий, гледичия, груша иволистная, миндаль обыкновенный, сумах дубильный;
- Ксеромезофиты (от греч. мезос - средний) – сосна крымская, абрикос маньчжурский, вяз мелколистный;
- Мезоксерофиты – абрикос обыкновенный, брусника, айва обыкновенная, вяз гладкий, карагана, клен полевой;
- Мезофиты – ель европейская, пихта сибирская, бук лесной, груша обыкновенная, клен остролистный;
- Мезогигрофиты (от греч. гигрос -влажный) – береза пушистая, калина обыкновенная, смородина черная, ясень обыкновенный;
- Гигромезофиты – виноград амурский, ива белая, облепиха, орех маньчжурский, черемуха обыкновенная;
- Гигрофиты – ольха черная, тополь белый;
- Ксерофиты-гигрофиты – сосна обыкновенная и горная.

Экологические группы растений по отношению к плодородию почвы



- Олиготрофы (от греч. олигос – немногий, незначительный и трофе — питание) – способны расти на бедных почвах - сосна обыкновенная, можжевельник обыкновенный, голубика, лещина, вереск;
- Эутрофы (от греч. эу — настоящий) – растут на богатых почвах - пихта сибирская, дуб черешчатый, вяз голый, ольха черная, орех грецкий, ясень обыкновенный и др.;
- Мезотрофы – растут на среднего плодородия (ель обыкновенная, лиственница сибирская, клен остролистный и др.).



Требования пород к отдельным показателям почв



Нитрофилы - растения, требовательные к повышенному содержанию азота



Ацидофилы – растения, предпочитающие кислые почвы



кальцефиты– предпочитают известковые почвы



Базифильные растения – индикаторы щелочных почв



Орографические экологические факторы

- Высота местности над уровнем моря.
- Ширина местности по отношению к экватору.
- Крутизна склона.
- Экспозиция склона.



Влияние ветра на древесные породы

- Механическое влияние
- Физиологическое влияние
- Биологическое влияние
- Формативное влияние
- Фитоценоотическое влияние



Шкала фитонцидности пород

- **Высоко фитонцидные** – пихта бальзамическая, можжевельник обыкновенный, черемуха птичья, дуб черешчатый, клен остролистный, береза повислая, береза пушистая, сосна обыкновенная, ель европейская, осина, лещина обыкновенная;
- **Средне фитонцидные** – лиственница сибирская, ясень обыкновенный, липа мелколистная, ольха черная, сосна сибирская, рябина обыкновенная, желтая акация, сирень обыкновенная, жимолость татарская;
- **Слабо фитонцидные** – вяз обыкновенный, бересклет бородавчатый, бузина красная, крушина слабительная.



Классификация древесных пород по газоустойчивости

К 1-у классу относятся породы наиболее устойчивые, к 5-у классу – наименее. Для хвойных пород исключен 1-й класс, для лиственных - 5-й.

1 класс газоустойчивости: ильм, дуб красный, ольха черная и ольха серая, ива остролистная, спирея, лох узколистный.

2 класс газоустойчивости: лиственницы: европейская, Сукачева, сибирская, японская; можжевельник казацкий, туя западная, тис ягодный, дуб черешчатый, тополь дельтовидный, ясень ланцетный; вяз обыкновенный, ивы: серая и козья; яблоня лесная, груша обыкновенная, карагана древовидная, самшит вечнозеленый.

3 класс газоустойчивости: ель колючая, дугласия, можжевельник обыкновенный; ясень обыкновенный, клены татарский и остролистный, тополь бальзамический, липа мелколистная.

4 класс газоустойчивости: сосны Веймутова, крымская, сибирская; каштан конский обыкновенный, бук восточный, рябина обыкновенная, тополя белый и черный, черемуха птичья, березы: повислая и пушистая, клен полевой, акация белая.

5 класс газоустойчивости: пихта сибирская, ель европейская, сосна обыкновенная.



Типы микоризы

- Эктотрофная микориза – однолетняя. Корень высшего растения окутывается плотным грибным чехлом, от которого отходят многочисленные гифы гриба. Это тонкое однослойное грибное сплетение (перепонка), расположенное между клетками коровой паренхимы микоризного корня, получило название сети Гартига. Микориза свойственна многим деревьям из семейств сосновых, буковых, березовых.
- Эндотрофная микориза - мицелий гриба проникает в клетки корневой паренхимы корня, которые сохраняют свою жизнедеятельность (вереск, клен красный).
- Эктоэндотрофная, или смешанная микориза - микоризный гриб распространяется по поверхности корня и проникает во внутренние ткани корневых окончаний. Этот тип микоризы характеризуется межклеточной и внутриклеточной локализацией микоризного гриба. Эктоэндотрофная микориза широко представлена у большинства древесных пород.
- Перитрофная микориза - грибы находятся на поверхности или вблизи корней растений, в их ризосфере, но не проникают в ткани и анатомически не связаны с корнями.



Формы проявления антропогенного фактора

- Сознательное преобразование растительного покрова;
- Изменение среды обитания растений;
- Защита растений от неблагоприятных факторов среды;
- Планомерное сохранение растительности и видового состава флоры.

Рекомендации по снижению антропогенного воздействия в лесных экосистемах



- Развитие экологического мониторинга: усиление контроля за состоянием лесных массивов с помощью ГИС-технологий, дистанционного зондирования и наземных наблюдений.
- Ограничение промышленного загрязнения: разработка и внедрение экологических стандартов, а также контроль за их соблюдением.
- Рациональное рекреационное использование лесов.
- Предотвращение антропогенных пожаров.
- Охрана и восстановление лесов.



Спасибо за внимание!