

Тема 6. Тепловой режим в лесу

***Презентацию подготовила:
д.с.-х.н., профессор Н.В.
Беляева***

Тепловой баланс

- *Накопленная энергия* расходуется на обеспечение жизнедеятельности системы по следующему уравнению (основные статьи расхода тепла):

$$\mathbf{Б = Ф + И + Т,}$$

где Φ – расход энергии на обеспечение фотосинтеза (не более 5%), I – расход тепла на физическое испарение с поверхности крон, живого напочвенного покрова и почвы (от 10 до 40%), T – расход энергии на транспирацию (от 40 до 60%)

Значение тепла в жизни леса

1. **Распределение тепла и влаги обуславливают географическое распространение лесов, их характер.** Например, северная граница хвойного леса совпадает с июльской изотермой $+11^{\circ}\text{C}$; северная граница распространения дуба черешчатого приближается к годовой изотерме $+3^{\circ}\text{C}$.
2. **От температуры зависят такие физиологические процессы:**
 - ✓ фотосинтез может происходить в широких пределах: от -8° до $+55^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ дыхание – от -10 и ниже до $+60^{\circ}\text{C}$ (в течение короткого периода);
 - ✓ деятельность ферментов – катализаторов;
 - ✓ транспирация;
 - ✓ работа корней;
 - ✓ растворимость CO_2 и O_2 в клетках.
3. **С температурой воздуха и почвы связаны сроки наступления фенофаз:**
 - ✓ семена прорастают при температуре $+1\dots+5^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ стебель и листья образуются при $+6\dots+8^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ цветение – при $+15^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ сокодвижение у березы начинается при температуре почвы на глубине 15 см $0\dots+0,2^{\circ}\text{C}$ при средней температуре воздуха $+2\dots+3^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ у сосны и кедра корни и побеги начинают развиваться при $+5\dots+6^{\circ}\text{C}$,
 - ✓ у пихты, ели, лиственницы - корни при $+5\dots+6^{\circ}\text{C}$;
 - ✓ побеги – при $+7\dots+10^{\circ}\text{C}$.

Отношение древесных пород к теплу

Шкала Г.Ф. Морозова

(по мере снижения теплолюбия)

- каштан,
- дуб,
- ясень,
- ильмовые,
- граб,
- сосна,
- ольха,
- береза,
- пихта,
- ель,
- кедр,
- лиственница.

Шкала П.С. Погребняка

(учитывает географическое распространение древесных пород, минимальные термохоры, сроки распускания и опадения листьев):

1. очень теплолюбивые (эвкалипт, кипарис);
2. теплолюбивые (каштан съедобный, орех грецкий, белая акация);
3. среднетребовательные (дуб, граб, ильмовые, ясень, липа, бук);
4. малотребовательные (осина, ольха серая, береза, ель, пихта, сосна, кедр, лиственница).

ЗАМОРОЗКОУСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

- *Заморозкоустойчивость* - способность растений переносить заморозки без повреждений.
- Древесные породы по отношению к заморозкам иногда делят на три группы:
 1. чувствительные – ясень, пихта, бук, ель;
 2. относительно устойчивые – клен, лиственница, сосна;
 3. устойчивые – ольха серая, береза, осина, рябина.

ЗИМОСТОЙКОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

- *Зимостойкость* включает в себя оценку повреждаемости низкой температурой разных органов растений с учетом всего комплекса неблагоприятных термических условий зимы, например, чередования морозов и оттепелей.

МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

- *Морозоустойчивость* оценивается по реакции растений на отрицательные температуры воздуха.



Повреждение растений низкими температурами

Вид повреждения	Причина возникновения	Какие древесные породы повреждаются	Меры борьбы
Выжимание корней молодых растений	Чередующееся промерзание и оттаивание почвы весной	Распространено на тяжелых обнаженных почвах (без подстилки)	Мульчирование почвы в питомниках, сохранение на вырубках подстилки, создание микроповышений, мелких куч из порубочных остатков.
Побивание побегов, листьев, цветков. Образование кристаллов льда в тканях.	Поздневесенние заморозки	Ель, пихта, бук, ясень	Предохраняют ель от повреждения заморозками поросль осины и березы, а также широколиственные виды трав (иван-чай, сныть и др.). Полив водой, создание дымовой завесы. Использование щитов, высоких гряд. Создание защитных полос вокруг питомников и плантаций
Повреждение побегов, так как они не успевают одревеснеть.	Раннеосенние заморозки	Экзоты, перенесенные из более теплого климата в холодный	Предварительно перед посадкой или посевом вводят породу устойчивую, а затем, под ее защиту, главную породу (система Vorwald).
Морозобойные трещины	Резкое понижение температуры	Дуб, береза, ильм, пихта, ель.	Разреживание древостоев. Селекция и выращивание более холодостойких форм древесных пород

Повреждение растений высокими температурами

Вид повреждения	Причина возникновения	Какие древесные породы повреждаются	Меры борьбы
Ожог коры	Нагревание коры с южной стороны ствола. Перегрев камбия и опадение коры пятнами	Происходит у внезапно оказавшихся на свету взрослых деревьев, прежде всего, с гладкой корой (бук, граб, пихта, ель). Не подвержены ожогу коры опушечные деревья с низкоопушенной кроной.	Формирование смешанных древостоев, создание подпологовых культур, побелка стволов
Ожог листьев и хвои	Быстрое нагревание при максимальной влажности (начало роста). Разрушение хлорофилла.	Наблюдается у подростка ели и пихты, внезапно выставленных на свет, а иногда и у взрослых деревьев.	Создание защитных полос
Опал шейки корня	Сильное нагревание поверхности почвы. Повреждение характеризуется поражением камбия.	Может иметь место у всех древесных пород, прежде всего, у сеянцев и самосева на границе с верхним слоем почвы, где может наблюдаться большой перепад температур. Чаще всего наблюдается на обнаженных, особенно на сухих песчаных, а также на темно-окрашенных почвах.	Систематическое рыхление почвы в питомниках, наличие защитного покрова из трав с широкой горизонтальной листовой пластинкой или из деревьев лиственных пород (березы, осины), затенение почвы в питомниках щитами.

Влияние леса на температуру воздуха

1. Снижает максимум температуры воздуха (за год, месяц).
2. Повышает температурные минимумы за месяц в течение года.
3. Уменьшает амплитуду колебаний температуры (за год, месяц, сутки).
4. Снижает среднюю годовую температуру воздуха, так как максимум понижается в большей степени, чем повышается минимум.

Влияние леса на температуру почвы

1. Уменьшает приток солнечных лучей к почве, предохраняя ее от радиационного излучения.
2. Уменьшает отдачу тепла почвой, поскольку под пологом древостоя ослаблено движение воздушных масс.
3. Летом лесная почва легче охлаждается, чем на открытом месте, а осенью труднее отдает тепло из-за повышенной влажности.
4. Почва в лесу зимой, как правило, промерзает на меньшую глубину.
5. Весной почва в лесу размерзается раньше, чем на открытом месте и начинает впитывать талые воды. Но так происходит не всегда: в малоснежные и морозные зимы почва в еловом лесу, слабо прикрытая снегом, промерзает сильнее. В северной тайге в ельниках почва промерзает даже глубже, чем на открытом месте.

Лесохозяйственные методы регулирования температуры

- 1. Лиственный ярус над елью и пихтой во избежание побивания заморозками, ожога хвои и коры надо удалять постепенно, за два-три приема. Целесообразность постепенной рубки вызвана, прежде всего, необходимостью постепенного укрепления подроста, с учетом его адаптационной способности к температурным колебаниям.**
- 2. Размещение рядов культур и коридоров при уходе за елью в северных районах с севера на юг, в южных – с запада на восток.**
- 3. Создание защитного полога из устойчивых к температурным колебаниям древесных пород (система Vorwald).**
- 4. Мелиорация почвы для ее утепления и улучшения воздушного режима.**
- 5. Рубки ухода (на Севере они являются основным средством утепления почвы).**
- 6. Разреживание густых опушек из ели и пихты с подлеском для утепления лесосеки.**
- 7. В горах – посадка чувствительных к температурным крайностям древесных пород на северных склонах.**

Разница между средними температурами воздуха за месяц в лесу и среди открытой полевой местности

