

*Лекция 11.*

# **Лес и почва**

- 1. Значение почвы в жизни леса.
- 2. Влияние почвы на корневую систему растений.
- 3. Влияние рельефа и почвы на компоненты леса и продуктивность древостоев.
- 4. Требовательность древесных пород к гранулометрическому составу почвы, содержанию в ней азота и зольных элементов.
- 5. Влияние леса на почву и процессы почвообразования.
- 6. роль лесной подстилки в обеспечении насаждений элементами питания.
- 7. Взаимосвязь гранулометрического состава почвы и уровня грунтовых вод и их влияние на продуктивность лесных насаждений.

# 1. Значение почвы в жизни леса.

- В пределах того или иного географического региона, т. е. на фоне определенных климатических факторов, почва оказывает на лес мощное влияние, формируя состав, морфологическую структуру древостоев и насаждений, обеспечивая производительность и продуктивность их, качество древесины, форму корневых систем и степень устойчивости против неблагоприятных факторов, влияет на процессы естественного возобновления.

**•Понятие почвы в аспекте лесоведения приобретает некоторые особенности:**

**•а) почвой признается слой земли на всю глубину проникновения корней деревьев (до 5 - 30 м), поскольку этот слой подвергается влиянию растительности (через корни) и играет роль в обеспечении ее влагой и элементами питания. Следует иметь ввиду, что для лесов умеренной зоны биологическая активность почвы обычно более выражена в слое до глубины 1,5 м (реже до 2,5 м).**

- б) накопление органических веществ за счет растительного опада и отмирания деревьев и других растительных и животных организмов.
- в) образование микоризы характерно для большинства лесных древесных пород.

## •Роль почвы многообразна:

- 1) субстрат для жизнедеятельности всех растений, механическая опора для растений;
- 2) среда обитания животных, микроорганизмов микрофауны и микрофлоры;
- 3) депо питательных веществ;

- 4) резервуар и источник влаги;
- 5) стабилизатор теплового, воздушного и и влажностного режимов;
- 6) буфер по отношению к вредным веществам;
- 7) хранитель спор и семян.

• *Почва используется в качестве одного из классификационных признаков при выделении **типов леса, типов условий местопроизрастания.***

• *Почва — как экологический фактор — поддается изменению человеком (осушение, орошение, внесение удобрений). Возможно повышение плодородия почвы.*

## **2. Влияние почвы на корневую систему растений**

- Корневые системы:
- — обеспечивают ветроустойчивость;
- — снабжают деревья влагой и питательными веществами;
- — разрыхляют почву;
- — выполняют почвозащитную, берегоукрепляющую и другие функции;
- — во многом определяется продуктивность древостоев.

- Развитие корневых систем деревьев зависит как от биологических и экологических особенностей древесных пород, так и от мощности и других свойств почв и материнской породы.

- У деревьев древесных пород различают следующие **основные типы корневых систем:**

- 1) **поверхностная корневая система**, когда абсолютно преобладают горизонтально расположенные боковые корни первого порядка;

•2) **стержневая корневая система** —  
имеется мощный главный корень и  
боковые корни;

•3) **якорная корневая система**  
характеризуется вертикальными корнями,  
отходящими от горизонтальных корней 1-  
го порядка.

*•На глубоких, достаточно рыхлых хорошо  
прогреваемых почвах у деревьев всех древесных  
пород формируются корневые системы второго  
и третьего типов. На почвах мелких,  
подстилаемых плотными материнскими  
породами, преувлажненных, мерзлотных корневые  
системы плохо развиваются и формируются по  
первому типу.*

*•В силу своих биологических и экологических особенностей в одних и тех же почвенно-гидрологических условиях различные древесные породы формируют неодинаковые корневые системы.*

**•Сосна:**

•а) на глубоких, богатых и легких почвах формирует мощную корневую систему **стержневого типа;**

•б) на глубоких песках, в условиях питания влагой за счет капиллярно подвешенной влаги формирует **поверхностный тип** корневых систем;

- в) на переувлажненных и болотных почвах при неглубоком залегании плотного суглинка — **поверхностный тип** корневых систем.
- **Ель** формирует в основном поверхностную корневую систему (99% корней в верхнем 30-см слое почвы).
- **Дуб** обычно развивает мощную стержневую корневую систему, но в поймах рек с близким залеганием грунтовых вод формирует корневую систему поверхностного типа.

# **3. Влияние рельефа и почвы на компоненты леса и продуктивность древостоев.**

- В лесоведении применительно к лесу различают следующие виды рельефа:

- 1) **макрорельеф** характеризуется изменениями относительных высот более 100 м. Для горных стран формирует вертикальную поясность растительности.

- 2) **мезорельеф** — разности высот выражаются десятками метров (склоны водоразделов, овраги, речные террасы). Определяющее значение в мезорельефе имеет экспозиция склонов.

•3) **микрорельеф** — разности высот выражаются метрами, часто выделяют еще и 4) **нанорельеф** — небольшие повышения, выражаемые сантиметрами и дециметрами — кочки, приствольные повышения, западинки.

•**Нанорельеф** имеет большое значение для равномерности распределения подроста, подлеска, травянистых растений, прорастания семян и укоренения всходов, особенно на сырых и мокрых почвах.

• Такие особенности рельефа, *как топографическое положение, уклон и экспозиция склонов* влияют на водный и тепловой режим почв, перераспределение осадков, грунтовых вод, перемещение почвенных частиц, мощность и состав почвы (на южных склонах формируется более теплолюбивая растительность, на выпуклых формах рельефа под воздействием сильных ветров возможны ветровал и бурелом и т.д.).

- **Влияние почвы на компоненты леса**

проявляется в следующих направлениях:

- 1) влияние на **производительность**

**древостоев** — наилучший рост

наблюдается на богатых почвах (сосна

достигает своей максимальной высоты

на супесях, ель — на легких суглинках,

береза — на средних и тяжелых

суглинках);

•2) влияние на **технические качества древесины** — хвойные породы имеют более высокую плотность древесины не в хороших, а в средних лесорастительных условиях (С бр.), дуба — на суховатых почвах (береза и осина — на лучших почвах, где волокна либриформа длиннее и меньше повреждение стволовыми гнилями).

- **3) влияние на состав и форму древостоев** — на богатых почвах формируются преимущественно многоярусные смешанные древостои с развитым подлеском и травостоем.
- При недостатке или избытке каких-либо веществ формируются чистые древостои.

**4. Требования к  
древесным породам к  
гранулометрическому  
составу почвы, содержанию  
в ней азота и зольных  
элементов.**

- В лесоводстве различают "потребность" и "требовательность" древесных пород к элементам питания.

- **Потребность** — это необходимое количество азота и зольных элементов для нормальной жизнедеятельности леса.

- **Требовательность** — характеризует возможность произрастания той или иной древесной породы на какой-либо почве.

• **Шкала потребности Г.Ф. Морозова:**  
акация белая, ильм, ясень, бук, дуб,  
ольха черная, ель, береза, лиственница,  
сосна обыкновенная, сосна веймутова.

• **Шкала требовательности  
Г.Ф. Морозова:** ильм, ясень, клен, бук,  
граб, дуб, ольха черная, липа, осина,  
сосна Веймутова, лиственница, береза,  
акация белая, сосна обыкновенная.

- **Олиготрофными** — малотребовательными к богатству почвы видами являются сосна обыкновенная, береза повислая, акация белая, можжевельники, раkitник русский и др.
- К **мезотрофным** — среднетребовательным — относятся осина, дуб черешчатый, ель, лиственница сибирская, рябина, липа, ольха черная, ива козья и др.
- **Мегатрофы** — виды отличающиеся высокой требовательностью — ясень, бук, граб, клен остролистный, пихта, ильм, орех грецкий, лещина и др.

**• Гранулометрический состав**  
формирующихся почв и их водно-воздушные свойства определяются материнской породой (чем больше фракция физической глины в почве, тем тяжелее она по механическому составу и выше содержание в ней доступных растениям питательных веществ).

## **•Источники обогащения лесных почв азотом:**

- 1) разложение органического вещества (20—30 кг/га в год);**
- 2) выпадение осадков (до 5 кг/га в год);**
- 3) фиксация атмосферного азота микроорганизмами, азотфиксирующими бактериями (7—10 кг/га в год).**

- **Ацидофилы** — древесные породы, устойчивые к кислой реакции почвы (ель, сосна обыкновенная, пихта, липа, береза, осина, граб, акация и др.).
- **Кальциефилы** — положительно реагируют на наличие извести (берест, береза, ивы, бересклет, черемуха, бузина).
- **Нитрофильными** древесными породами являются берест, тополя, некоторые виды древовидных ив.

## **5. Влияние леса на почву и процессы почвообразования.**

- Влияние леса на почву и процессы почвообразования подразделяется ***на четыре группы:***

- **1. Биофизическое влияние** — регулировка температурного режима почвы, перераспределение осадков и влаги, влияние на промерзание и оттаивание почвы — особенно большая роль принадлежит лесной подстилке.

•**2. Механическое влияние** — поддержание почвы в рыхлом состоянии за счет раскачивания деревьев, разрушения материнской породы корневыми системами, давления на почву, образование каналов от отмерших корней.

•**3. Химическое влияние** — выделение в почву корневыми системами органических соединений, обогащение почвы элементами питания (за счет разложения лесной подстилки), формирование уровня кислотности.

•4. **Биотическое влияние** — за счет воздействия животных, микроорганизмов и микрофауны (минерализация органического вещества, рыхление, фиксация азота из атмосферы, обогащение отмершей биомассы).

• На зональные и почвенно-гидрологические особенности в почвообразовательном процессе оказывают влияние древесные породы, составляющие древостой. Одни породы активно формируют благоприятный микроклимат, усиливая почвообразовательные процессы в лучшую сторону, другие — наоборот. Кроме того, в разных древостоях накапливаются разные по строению и скорости разложения подстилки, что напрямую влияет на направление и активность почвообразовательного процесса.

• **Почвоулучшающими** древесными породами являются те, которые в процессе произрастания в насаждении оказывают положительное влияние на почву и почвообразовательный процесс (ильмовые, береза, липа, граб, бук, ольха, лиственница, рябина, лещина — обычно формируют быстроразлагающуюся подстилку **муль** и мягкий гумус. Некоторые древесные и кустарниковые породы в симбиозе с клубеньковыми бактериями обогащают почву азотом (ольха серая, раkitник, дрок, акация и др.)).

- **Почвоухудшающими** считаются те породы, которые создают подстилку мор, грубый гумус, что усиливает процессы подзолообразования (ель, сосна, пихта).

- В целях улучшения почвообразовательного процесса в сосновых и еловых древостоях полезна примесь березы, липы, лиственницы.

## **6. Роль лесной подстилки в обеспечении насаждений элементами питания.**

*• Роль лесной подстилки заключается в следующем:*

• 1) обеспечение почвы элементами питания;

• 2) влияние на водно- и воздушно-физические свойства почвы;

• 3) регуляция теплового, воздушного и влажностного режимов почвы.

- Лесная подстилка формируется за счет растительного опада, вес которого в абсолютно сухом состоянии в сосняках зоны смешанных лесов составляет 2,8—4,3 т/га. В лесном опаде хвойных насаждений в условиях Беларуси запасы азота и зольных элементов значительны (120—200 кг/га).

- Скорость разложения подстилки характеризует **подстилочно-опадочный коэффициент** как отношение всей подстилки к опаду. Чем медленнее идет разложение, тем больше коэффициент. Если  $K=1—5$ , то подстилка разлагается быстро;
- 6—11 средняя скорость разложения;
- более 12 — разлагается медленно.

- В практике современного лесоведения принята следующая классификация лесных подстилок (предложил в 70-е годы 19 в. датский ученый **Мюллер**):

- Подстилка **мор** характеризуется грубым гумусом, мощная (более 5 см), слабо разложившаяся. Она в виде войлока, легко отделяемого от минерального слоя почвы. Биологическая активность подстилки низкая, червей, как правило, нет, аэрация слабая, преобладает процесс аммонификации. Реакция среды у подстилки кислая (pH 3,5...4,5), преобладают фульвокислоты. В подстилке четко различаются три подгоризонта.

• Подстилка **муль** имеет небольшую мощность (1...2 см), она хорошо и быстро разлагается, рыхлая, с хорошей аэрацией. Биологическая активность подстилки высокая, она насыщена живыми организмами, в азотном обмене преобладают процессы нитрификации, в гумусе доминируют гуминовые кислоты. Реакция среды слабокислая или нейтральная (pH 5,5...7). Подгоризонты дифференцированы слабо, иногда видны два из них — A01 и A03.

• Подстилка **модер** — средняя подстилка, занимает промежуточное положение по всем показателям между подстилками мор и мулль.

Фульвокислоты и гуминовые кислоты в ней представлены приблизительно поровну, реакция среды 4...5. Тип азотного обмена аммонийно-нитратный.

**7. Взаимосвязь  
гранулометрического состава  
почвы и уровня грунтовых вод  
и их влияние на  
продуктивность лесных  
насаждений.**

- Для плодородия почвы важно соотношение частиц физической глины и более крупных фракций. Увеличение содержания физической глины в почве приводит к улучшению ее плодородия, но до определенного предела, когда вступают в действие такие факторы как **аэрация** и **плотность** почвы.

- Предельная доля частиц физической глины, после увеличения которой резко снижается производительность древостоев составляет:
- для **сосны** 25%; для **ели** 35%.
- Лучшими по гранулометрическому составу почвами являются:
- для **сосны** — супеси глубоко дренированные,
- для **ели** — суглинки глубоко дренированные;
- для **дуба** — богатые гумусированные супеси

• **Значение УГВ** в географическом разрезе можно схематично представить так:

• **на юге** (степь и лесостепь) повышение УГВ благоприятно, а понижение неблагоприятно для роста леса (с повышением УГВ повышается и бонитет);

• **в таежной зоне** наоборот — повышение УГВ в общем влечет снижение бонитета, но это зависит и от рельефа, мощности и гранулометрического состава почвы, метеорологических условий и др.

• *Лучшие условия для роста леса складываются не на всхолмлениях, а на их склонах и между ними при отсутствии застойной влаги.*

• **Наиболее отрицательно сказываются сильные изменения в УГВ, особенно с длительной засухой.** *Например, ельники, выросшие на увлажненных почвах с поверхностной корневой системой не приспособлены к резким колебаниям УГВ и при сильных засухах погибают.*

- Оптимальным для древесных растений является такой УГВ, при котором капиллярный подъем влаги от зеркала грунтовых вод достигает верхнего 30-см, наиболее корнено насыщенного слоя почвы.

- **Колебание УГВ** в сезонном и многолетнем цикле отрицательно сказываются на жизнедеятельности растений:
- **при понижении УГВ** происходит отрыв корневых систем от капиллярной каймы;
- **при повышении УГВ** происходит затопление корней.
- Величина и продолжительность периодов отрыва и затопления корней определяет изменение продуктивности насаждений