

«РЕКРЕАЦІЙНЕ ЛІСІВНИЦТВО»

Лекція _____

Тема: РІСТ І ФОРМУВАННЯ ЛІСУ

План:

1. Основні поняття про ріст і формування лісу.
2. Екологія росту деревних рослин.
3. Взаємодія деревних порід у насадженнях

Література: [1] с.192; [2] с.180

Зміст:

1. **ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО ФОРМУВАННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ.**

Молоде покоління лісу у своєму розвитку проходить ряд стадій, які потребують від лісовода значних зусиль та уваги. Це - фази індивідуального росту, хаші та жердняка, які при природному поновленні формуються під впливом дії закону смертності, тобто за законом виживання більш пристосованих до конкретних екологічних умов деревних рослин і відмирання менш пристосованих. У кінцевому результаті формується лісостан, який не завжди задовольняє людину, бо не відповідає цілям поставленим при лісовирощуванні, - деревостан може бути небажаного складу порід, низької якості стовбурів і т.п. Такі недоліки певною мірою усуваються при штучному лісопоновленні, але *не повністю*. Тобто, посадивши ліс на вирубці, лісовод не впевнений, що дорослий лісостан матиме бажаний породний склад, можливу для даних лісорослинних умов продуктивність та високу якість стовбурної деревини.

Ставлячи за мету отримання якомога більшої кількості високоякісної деревини, люди вже кілька століть тому назад почали втручатися у життя лісу, починаючи з ранніх стадій його формування. І якщо спочатку в цій справі переважали господарські дії, які носили суто практичний характер, проводилися інтуїтивно, то згодом, коли у багатьох країнах деревина набула статусу цінного товару, життя лісу зацікавило різних представників науки (фізіологів, ґрунтознавців). Почала формуватися лісова наука, мета якої полягала у вивченні як складної природи лісу, так і наслідків господарської діяльності людини у ньому. Оскільки основною проблемою лісівницької науки було пізнання процесів росту та розвитку, цілеспрямоване управління даними процесами, то значна частка досліджень виконувалася вченими-фізіологами (Івановим, Гунаром, Разумовим, Уткіним та ін.).

Лісоводи давно помітили, що за ростом і структурою дерева у лісі - різні. Було запропоновано ряд класифікацій за ростом та розвитком дерев (Крафтом, Даниловим, Нестеровим, Воропановим, Жилкіним, Деря- біним та ін.). Пізніше було встановлено, що форма дерева та її мінливість є результатом ряду взаємопов'язаних фізіологічних процесів. Останні залежать від життєвих умов деревних рослин: температури середовища, освітленості, мінерального живлення, вологості тощо, причому ці умови забезпечують оптимальний ріст і розвиток рослин тільки у тому випадку, якщо вони певним чином поєднуються.

Якщо господарські заходи не узгоджуються з напрямком природних процесів у лісі, то вони не призводять до бажаних результатів через дію механізму саморегуляції лісових екосистем. Особливо відчутно це виявляється у мішаних хвойно-листяних насадженнях та дібровах. Тому взаємодію між окремими деревними породами потрібно розглядати залежно від лісорослинної зони, типу лісорослинних умов, віку лісового насадження та частки окремих порід у ньому. При цьому потрібні дослідження не тільки у надземній частині лісових насаджень, а й у підземній, бо окремі деревні породи проявляють неоднаковий вплив на ґрунт у його коренезаселеній товщі, потребують для нормального росту та розвитку певних показників фізико-хімічних властивостей тощо.

Ріст та розвиток деревних рослин у лісі. З віком в умовах лісового насадження деревні рослини зазнають певних змін у своїх розмірах, морфологічній та анатомічній будові, тобто у процесі життя дерева зазнають кількісних та якісних змін, які й характеризують їх ріст та розвиток.

Ростом вважають такі кількісні зміни, які носять незворотний характер. Але це можливо лише при одночасних якісних змінах у рослинному організмі у цілому або в окремих його частинах. Іншими словами, ріст рослин нерозривно пов'язаний з їх розвитком, але не завжди - зі збільшенням їх розмірів та маси. Наприклад, утворена заболонна деревина з часом переходить у ядрову, тобто у результаті росту утворюються елементи організму нової якості.

У лісовій таксації і лісовій біології уявлення про ріст пов'язане з поняттям приріст. Для деяких науковців (Дворецького, Воропанова) воно зводиться до змін з віком тієї чи іншої облікової ознаки деревного стовбура або деревостану. При такому уявленні про приріст залишається незрозумілою його суть, тим більше, що, за Дворецьким, приріст може бути як позитивним, так і негативним, бо фактично його визначення зводиться до балансу підсумку утворених органів (частин дерева) та відмерлих. Приріст - це частка росту, а ріст - це новоутворення елементів структури організму або маси організмів.

*Тобто **приріст** є новоутворенням елементів структури одного організму або сукупності організмів за той чи інший період часу.*

*Поряд з ростом у рослинному організмі відбуваються якісні зміни, тобто організм розвивається. Сучасні уявлення про розвиток деревних рослин (Раскатов, 1968) зводяться до розуміння якісних перетворень, починаючи від зиготи і закінчуючи природним відмиранням рослини. **Тобто розвиток означає зміни у новоутворенні елементів структури деревної рослини, зумовлені проходженням життєвого циклу. Це також ті зміни, які відбуваються у будь-який проміжок часу, але характеризуються незворотністю.** Індивідуальний розвиток рослини включає поступові якісні зміни, які на певних етапах переходять у стрибкоподібні різкі. Вони носять інший характер, ніж попередні.*

Розвиток організму зумовлюється спадковістю, що склалася історично, і конкретними життєвими умовами існування.

*Крім росту та розвитку, в організмі відбуваються процеси накопичення та перетворення речовин, які мають зворотний характер. **Ріст і розвиток - дві сторони одного й того ж явища, наслідку, причина якого криється у взаємодії рослинного організму з середовищем його існування.** Ця єдність (ріст і розвиток) являє собою одну з основних властивостей живого рослинного організму. **Онтогенез того чи іншого рослинного організму, з одного боку, залежить від спадковості та мінливості, а з іншого - від умов існування, у тому числі й від випадкових явищ природи та діяльності людини.***

Потрібно завжди мати на увазі, що рослинний організм і життєві умови його існування становлять собою єдність.

Взаємозв'язок надземної і підземної частин деревних рослин.

*Дослідженнями Ткаченка, Фальковського, Рахтеєнка та ін. встановлена наявність взаємозв'язку між надземною та підземною частинами деревних рослин. **Обсяг співвідношення між ними залежить від віку рослин, гідрологічних, ґрунтових та інших умов життя. Як правило, дерева з добре розвинутою кореневою системою мають і добре розвинену надземну частину, причому зв'язок між ними - кореляційний. З віком надземна частина розвивається активніше, тому й відношення до підземної частини змінюється.***

Якщо розглянути співвідношення продуктивності функціонування кореневої системи і асиміляційного апарату у сосни звичайної, то, за даними Рахтеєнка (1963), найбільш інтенсивний ріст коренів спостерігається у молодому віці, у перші роки життя. Надземна частина у цей період росте повільніше. З віком рослин коренева система за темпами росту поступається асиміляційному апаратові. Ясно, що поступається вона і за темпами наростання

продуктивності функціонування. Але відносно висока продуктивність функціонування кореневої системи залишається до 70 і навіть 100 років.

Біологічна суть вікових змін у функціонуванні кореневої системи і асиміляційного апарата полягає у тому, що у рослинному організмі відбуваються складні перетворення неорганічних речовин у органічні сполуки, простих сполук - у складні, які, у свою чергу, можуть розкладатися на більш прості і т.п. Все це відбувається залежно від забезпечення рослин водою, теплом та мінеральними речовинами, а також ступеня освітленості тощо. У перші роки життя коренева система забезпечує рослину водою достатньо, і процеси росту йдуть у напрямку утворення вегетативних тканин, що супроводжується утворенням відповідних речовин, які не використовуються при формуванні генеративних органів. З віком темпи росту асиміляційного апарата перевищують темпи росту кореневої системи, його продуктивність також зростає. Співвідношення кількості води, мінеральних речовин і обсягу асиміляційного апарата зменшується. Змінюються умови утворення органічних речовин та їх перетворення. Утворюються інші органічні речовини, з'являються умови для формування генеративних органів та тканин. Таким чином, зменшення надходження до рослини води і мінеральних речовин з віком зумовлює активізацію функціонування генеративних тканин. Отже, з віком деревної рослини спостерігається поступова зміна співвідношення продуктивності функціонування кореневої системи і асиміляційного апарата на користь останнього.

*Зміна співвідношення продуктивності функціонування кореневої системи і асиміляційного апарата з віком вважається **біологічним законом**.*

Урахування цього закону балансування життєдіяльності кореневої системи та асиміляційного апарата повинне бути не тільки при наукових дослідженнях, але й у практичних заходах лісоводів.

*Коренева система і крона дерева органічно пов'язані між собою **стовбуром**. Саме у стовбурі знаходяться ті канали, через які поживні речовини надходять до крони та засвоюються асиміляційним апаратом. Тут же вони перетворюються та зберігаються.*

Пізнаючи об'єктивні закони життя деревних рослин, лісоводи отримують можливість передбачати негативні наслідки своїх невдалих дій, прогнозувати та здійснювати цілеспрямовані заходи щодо їх виправлення, керувати процесами росту і формування лісових насаджень.

2. ЕКОЛОГІЯ РОСТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

*Ріст рослин складається з росту клітин, тканин, органів і відбувається завдяки діяльності спеціальних тканин - **меристем**, у яких клітини активно*

поділяються, проходять стадії розтягування та диференціації. Ріст безперервно пов'язаний з розвитком рослин при проходженні ними різних фаз онтогенеза.

Деревні рослини проходять два цикли розвитку: **загальний великий цикл**, що охоплює розвиток від утворення насіння і до відмирання усього рослинного організму, і **малий річний цикл**, який включає щорічний розвиток пагонів із верхівкових бруньок (точок росту) до утворення нових верхівкових бруньок. Протягом року відбувається також утворення листя, квіток і т.п.

Річний приріст, який відбувається за малим річним циклом, забезпечує загальний ріст деревної рослини та проходження нею відповідних фаз розвитку. Найважливішим процесом щорічного циклу розвитку, який повторюється у деревних рослин, є утворення приросту із верхівкової бруньки, що завершується утворенням нової точки росту.

Ріст деревних рослин регулюється багатьма факторами зовнішнього середовища, температурою, освітленням, надходженням води і поживних речовин, а також світловою і температурною періодичністю.

Ріст у висоту. У всіх деревних порід помірних широт спостерігається яскраво виражений ритм росту стебел у довжину завдяки впливу ендогенних реакцій на світлову і температурну періодичність та інших зовнішніх факторів. Величина приросту визначається погодними умовами. Щорічний приріст у висоту прийнято відносити до двох типів: тополевого та дубового. Представниками дубового типу є дуб, бук, сосна, ялина, ялиця. За відповідних гарних умов вони починають приріст рано. Дуб і ялиця можуть поновити приріст у цьому ж році. Величина приросту визначається умовами асиміляції минулого року, які утворили запаси поживних речовин.

Топелевий тип (тополі, береза, акація біла, модрина та ін.) характерний тим, що приріст у висоту визначається погодними умовами поточного року.

Тривалість росту у висоту у обох типів, а особливо у тополевого, залежить від погодних умов - температури та опадів. Фактори, які несприятливо впливають на асиміляційний апарат (посуха висока температура), скорочують термін вегетаційного періоду, що припиняє приріст, особливо старих дерев.

Ріст у товщину. У деревних порід помірних широт низькі температури викликають сповільнення та припинення росту, що залежить від ритміки гормональних процесів у камбії. Це призводить до утворення протягом року різних елементів деревини, що формуються у вигляді так званих **річних кілець**.

Ріст стовбура у деревних порід помірних широт починається (у листяних) із початку травня і продовжується до кінця серпня. У хвойних він розпочинається із середини травня і припиняється у середині вересня. Погодні умови можуть змінювати початок і кінець росту, але ріст у товщину у всіх

деревних порід продовжується довше, ніж ріст у висоту. За даними Х.Ліра та ін. (1974), максимальний приріст у модрини, дугласії, сосни в умовах середньої Європи припадає на червень, у ялини - на початок липня, а у дуба - тільки на кінці липня, хоча його приріст починається раніше, ніж у хвойних порід. *Ріст у висоту у всіх деревних порід закінчується раніше, ніж ріст у товщину. Ріст у товщину залежить лише від умов поточного року. Ширина річного шару деревини залежить від продуктів фотосинтезу, тому на приріст впливають ті ж самі фактори, що й на фотосинтез. Як правило, молоде листя утворює ранню деревину, а старе - пізню. Якщо посуха настала у першій половині вегетаційного періоду, то це може викликати передчасне утворення пізньої деревини. Нове утворення ранньої деревини у цьому ж році, що може бути викликано регенерацією листя після об'єднання шкідниками, призводить до утворення несправжніх річних кілець.*

Ріст коренів. *Ріст коренів, як відмічають багато дослідників, має два максимуми: весняний та осінній. Деревні породи за нормальних умов їх розвитку мають генетично закріплену тенденцію до певного відношення - коріння : надземна частина. Специфічне для окремих деревних порід співвідношення коріння до надземної частини може певною мірою змінюватися під впливом зовнішніх умов. Так, чим більш несприятливий водний режим ґрунту, тим сильніше розвивається коренева система, а от затінення призводить до зменшення співвідношення коренів до надземної частини, бо нестача світла, перш за все, пригнічує ріст кореневої системи, тоді як на гілки і листя це має менший вплив. У зв'язку з цим зменшується конкурентна здатність коренів затінених дерев, підвищується небезпека їх підсихання.*

Асимілююча поверхня і ріст. *Кількість листя або хвої помітно впливає на ріст, хоча останній не є простою функцією від асимілюючої поверхні. Продуктивна здатність асимілюючої поверхні залежить не тільки від її розміру, але й від затінення, нестачі води та поживних речовин, від низьких температур тощо. Молода хвоя та листя забезпечують ріст краще, активніше, ніж старі. Завдяки здатності дерев до утворення тіньових листя або хвої деревні рослини можуть пристосовуватися до зменшеного освітлення та асимілювати економно. Ріст пагонів при затіненні посилюється. Вплив затінення на ріст буде тим помітніший, чим кращі інші умови зовнішнього середовища.*

Водний режим і ріст. *При нестачі вологи у рослин закриваються устячка, що знижує продуктивність фотосинтезу. Тому сухі літні періоди протягом кількох тижнів призводять до зниження приростів у висоту та товщину. Особливо небезпечно для деревних рослин, коли посушливі роки наступають один за одним. Нестача води викликає редукацію довжини хвоїнок і*

поверхні листя, зниження асиміляції та підвищення енергії дихання, що при довготривалому терміні призводить до передчасного старіння асиміляційних органів та опадання листя. Надмірна кількість води також може пригнічувати ріст. Витісняючи ґрунтові гази, вода призводить до нехватки кисню та надмірної кількості CO₂ у ґрунті, а це па- губно діє на ріст і діяльність коренів. Настають несприятливі умови для обміну речовин, що призводить до припинення росту.

3. ВЗАЄМОДІЯ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У НАСАДЖЕННЯХ

В умовах лісового насадження важко знайти хоча б одне дерево, яке б не мало певної взаємодії з іншими, які його оточують. *В умовах лісу завжди існують конкурентні взаємини, завдяки яким і відбувається ріст і розвиток як надземних, так і підземних органів рослин, формуються склад та будова лісостанів. Найголовнішим фактором є конкуренція за **поживні речовини - воду та світло**. У лісових насадженнях відбувається "підгонка" окремих порід одна до однієї, деревостану та інших компонентів лісу.*

Одночасно з підбором рослин змінюються й умови внутрішньолісового середовища. Причому, усі ці зміни не повністю відповідають вимогам окремих деревних рослин, тобто залишається певна напруга в умовах їх існування. *Між окремими деревними породами відбувається взаємодія, у результаті якої формуються певні структурні елементи у лісостанах. Іноді при стихійних явищах, які негативно впливають на ліс (пожежі, масове розмноження шкідників тощо), відбувається зміна однієї деревної породи на іншу (лісозміна). Останнє явище спостерігається і у лісах, де ведеться інтенсивне господарство, але не виконується комплекс заходів щодо забезпечення поновлення головної породи.*

Існує думка, що конкуренція за світло була саме тим фактором, завдяки якому виникли дерева як форма рослинних організмів. Який із названих факторів більш негативно впливає на приріст, залежить від умов місцеоселення. В одному випадку найбільше значення може мати конкуренція за основні елементи живлення, в іншому - конкуренція за воду. Крім того, потрібно також ураховувати конкуренцію з надґрунтовим покривом.

Лісові насадження є найбільш складними рослинними угрупованнями серед існуючих у природі. Уже ішла мова про те, що з підвищенням родючості ґрунту (трофності) за сприятливих кліматичних умов кількість деревних порід у насадженнях збільшується. У процесі росту і розвитку деревних рослин відбуваються не лише кількісні зміни - збільшується висота, розгалужується коренева система і т.п., але й настають якісні зміни, які притаманні тому чи іншому етапу розвитку рослини. Усе це викликає у насадженні певну напругу,

яка, як правило, починається з нестачі світла, що призводить до гальмування процесів фотосинтезу, інших важливих фізіологічних процесів у певної частини рослин. Це призводить до диференціації деревних рослин за їх розмірами, а потім - до їх відмирання. Часто молоді рослини гинуть від нестачі води у ґрунті, а з віком може негативно впливати на них і нестача елементів живлення. У більш дорослому віці можливий дефіцит елементів живлення підсилюється тим, що не у всіх деревних порід, які входять до складу насадження, однакова потреба у їх кількості, а також тим, що окремі породи вимагають максимального споживання одного і того ж елемента на певному відрізку вегетаційного періоду. Виникає згадана вище конкуренція за вологу, елементи живлення, у результаті якої виживають більш пристосовані до даних лісорослинних умов дерева.

П.С.Погребняк під сутністю взаємодії деревних порід у лісових населеннях розумів екологічні взаємини, тобто поглинання рослинами сонячної енергії, вологи, вуглекислого газу та елементів кореневого живлення. Процеси взаємодії деревних рослин у лісових насадженнях вивчалися багатьма дослідниками. Тут ми наголошуємо на деяких класифікаціях взаємодії деревних порід. Перш за все, заслуговує на увагу класифікація, запропонована проф. Д.Д.Лавриненком (1965), який об'єднав усі форми взаємовпливу рослин у лісі у дві групи. До першої він відніс ті, що пов'язані з використанням рослинами тих чи інших умов середовища (конкуренція за світло, вологу, поживні речовини і т.п.). До другої групи - ті, що діють унаслідок взаємовпливу деревних порід, інших рослин на середовище через фітонциди, кореневі виділення, опад, який певним чином діє на фунт, і т.п.

Д.Д.Лавриненко розглядав взаємини у складних за будовою лісостанах, умовно поділяючи їх на чотири типи: 1) між окремими деревними породами першого ярусу; 2) між породами першого і другого (третього) ярусу; 3) між породами першого ярусу і підліском; 4) між деревними породами і живим надфунтовим покривом. Автор намагався розробити показники, які б дозволяли оцінити напругу у взаємодії деревних порід, тобто оцінити їх конкурентоздатність. За основу він брав взаємини між деревами, які складаються при споживанні рослинами середовища (екологічні взаємини). Конкуруючи за споживання елементів середовища, окремі деревні породи виявляють певну конкурентоздатність. Це і вважається показником напруги взаємодії у насадженні.

Конкурентоздатність не тотожна виживаємості. Перша свідчить про здатність перехоплювати у інших рослин необхідні елементи середовища, а друга - характеризує здатність рослин витримувати несприятливі умови. Обидва поняття можуть і співпадати, наприклад, сосна по відношенню до дуба на

бідних ґрунтах. Д.Д.Лавриненко (1965) розрізняє потенціальну конкурентноздатність і конкретну, тобто по відношенню до окремих порід. Потенціальна здатність змінюється з віком, по-різному проявляється у різних лісорослинних умовах і т.п. Конкретна здатність стосується двох порід, які зростають у одному насадженні. Ним були запропоновані 5 класів для оцінки потенціальної конкурентноздатності і наведена її оцінка для 8 деревних порід, що зростають у різних типах лісорослинних умов. Поки що ці розробки не використовуються лісогосподарським виробництвом.

М.В.Колісніченком запропонована більш детальна класифікація (1968), яка розкриває механізми взаємодії і включає шість типів: генеалогічний, фізіологічний, біотрофний, біофізичний, механічний та алело- патичний.

***Генеалогічна взаємодія** відбувається під час запилення репродуктивних органів. Для продовження виду більш стійке потомство з'являється при перехресному запиленні.*

***Фізіологічна взаємодія** відбувається рідко - при зрощенні корневих систем або надземних частин дерев, цим самим об'єднуючи дві або більше особин у одне ціле.*

***Біотрофна взаємодія** відбувається у коренезаселеному шарі ґрунту, при поглинанні того чи іншого елемента живлення. Деревні породи мають специфіку у споживанні елементів живлення. Якщо склад порід підібраний таким чином, що споживання того чи іншого елемента не співпадає у часі, такий лісостан зростає успішніше.*

***Біофізична взаємодія** дерев відбувається у результаті змін у освітленні, вологості ґрунту, інших факторів середовища. Характер такої взаємодії залежить від густоти стояння дерев, швидкості їх росту, відношення окремих порід до світла тощо. Цей тип взаємодії призводить до диференціації дерев та природного зрідження деревостанів з віком.*

***Механічна взаємодія** спостерігається при загущеному розміщенні дерев (тертя тощо), а найчастіше - охпюстуванні гілками деревних крон інших.*

***Алелопатична або біохімічна** форма взаємодії поки що недостатньо вивчена. Вона зумовлена дією фітонцидів, інших виділень деревних рослин. Фітонциди одних рослин можуть вступати у реакцію з іншими речовинами, впливати на обмін речовин, інтенсивність фізіологічних процесів .*