Міністерство аграрної політики України

Іллінецький державний аграрний коледж

Спеціальність: 205

«Лісове господарство»

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

з дисципліни «Лісівництво»

для студентів 4 курсу стаціонарної форми навчання

Викладач: Аржанцева С. І.

Іллінці – 2020

Зміст

1. РГК. Вибіркові рубки………………………..………………………….....3
2. Черговість призначення насаджень у РГК …………..………….…….…7
3. Біологічна продуктивність лісів…………………………….………...….13
4. Шляхи підвищення деревної продуктивності лісів…………………......16

Список джерел та літератури

Тема 1: **ВИБІРКОВІ РУБКИ**

1. Вибіркові рубки, їх завдання, способи і особливості проведення.
2. Добровільно-вибіркові рубки і їх організаційно-технічні показники.

3) Переваги і недоліки вибіркових рубок.

= 1 =

**Вибіркової називають таку рубку, при якій в насадженні періодично** **вирубують частину дерев певного віку, розмірів, якості** **або за їх станом.**

Головною особливістю вибіркової рубки є те, що площа, на якій вона проводиться, завжди покрита лісом із зімкнутістю крон не менше 0,4-0,5. От чому при вибірковій рубці ліс ніколи не втрачає своїх захисних функцій. Вибіркові рубки завжди вважалися сприятливими для відновлення ялини, ялиці, буку.

Вибіркові рубки з'явилися раніше інших систем рубок стиглого лісу. Людей найчастіше цікавили в лісі ті дерева, з яких можна було одержати сортименти для якихось потреб. Найбільш часто вибирали такі дерева не одиночний, а там, де вони росли групою. Після їх вирубки в запоні лісу виходило "вікно", а під ним з часом з'являлося підростання, яке і забезпечувало відновлення лісу.

З часом при веденні вибіркових рубок стали дотримуватися певних правил. Так, часто лісову ділянку, масив розділяли на 10 блоків і щорічно вели рубку лише в одній якійсь частині.

Спроба підвести під вибіркові рубки теоретичну основу належить німецькому вченому Еттельду. Він вважав всі незаймані ліси різновіковими**,** а в них найтовщі дерева – найстарішими, а тонкі - наймолодшими. Тому вирубка найтовщих дерев ніби приводила до омолоджування насадження. Звідси - вибіркові рубки в різновікових лісонасадженнях не допускали старіння і відмирання дерев і створювали умови для їх омолоджування. Вважалося, що вибіркові рубки цілком відповідають природі лісу. У багатьох випадках так воно і було. Але не завжди.

Дослідження Гракова, Чильмана, Серебріникова, а пізнє Ткаченко, Рожкова, Мелехова, Воропанова показали, що "незаймані сосняки мають одновікову природу. Вони найбільш часто з'являлися після пожеж, тим самим відрізняючись від різновікових гірських лісів. Все це і порушило теорію Еттельда. Були потрібні інші підходи до вживання вибіркових рубок.

Вибіркові рубки відрізняються від інших за критеріями:

* вирубуються не всі дерева, а їх частина
* на площі після рубки залишаються дерева різного віку, класів віку
* зберігається вплив лісу на кліматичні умови і грунт
* для відновлення деревостану використовуються усі насінневі роки протягом життя лісу або деревостану.

Способи вибіркових рубок:

1. підшукові
2. підневільно-вибіркові
3. інтенсивно-вибіркові
4. добровільно-вибіркові.

**Підшукові** – використовуються, коли споживання деревини обмежене, зрубуються ті дерева, які відповідають певним вимогам (фанерний кряж, балок). Їх часто називають рубками за якістю. З розвитком промисловості, коли були потрібні великі об’єми деревини певних сортиментів (рудниковий стояк) почали проводити підневільно-вибіркові рубки. Зараз рідко застосовуються.

**Підневільно-вибіркові** – сильно зріджують деревостани, що призводить до їх розладу. Тому, ці рубки були замінені на інтенсивно-промислові.

**Інтенсивно-вибіркові** – це повна вирубка у різновікових ялинниках усієї частини деревостану, яку складає старше покоління дерев. дерева діаметром до 16см залишаються на корені.

**= 2 =**

**Добровільно-вибіркові рубки** – це спосіб рубок, при якому забезпечуються лісівничі і економічні умови. Це рубки оздоровлення лісу.

Добровільно-вибіркові рубки сформувалися в лісах, де велося інтенсивне господарство, в також в гірських лісах на крутих схилах, де особливо дбайливо слід відноситися до рубок, щоб ліс не втратив водозахисно-захисних властивостей.

При добровільно-вибіркових рубках вирубують дерева за **лісівницькими** міркуваннями, а саме: фаутні і з вадами стовбура, дерева перестійні, що відстають в зростанні і ним подібні. Якщо узагальнити підхід до вибірки дерев, то їх можна поділити на такі групи:

* дерева, які повинні бути зрубані з метою оздоровлення насадження;
* дерева, які ослабили приріст;
* дерева, які перешкоджають зростанню молодого покоління лісу;
* найстигліші дерева;
* частина дерев небажаних порід.

При забезпеченні належного санітарного стану, добровільно-вибіркові рубки дозволяють своєчасно використовувати найціннішу деревину.

Практика виробила два види добровільно-вибіркових рубок: **слабкої** і **сильної інтенсивності**.

При **слабкій** інтенсивності в кожний з прийомів рубки вирубується 10-15% запасу, рубку повторюють через 5-10 років. Такий варіант рубки доцільно застосувати в лісах особливого захисного призначення.

При рубках **сильної** інтенсивності в перші два прийоми вибирають 15-35% запасу, але інтервал між ними повинен бути 15-30 років. Якщо така рубка дозволила омолодити деревостан, то потім проводиться рубка слабкої інтенсивності.

Другий варіант добровільно-вибіркової рубки доцільно застосовувати в різновікових деревостанах.

При будь-якому з варіантів рубки після проведення прийому зімкнута запони насадження не повинна знижуватися нижче 0,6, оскільки це може викликати ерозію на виражених формах рельєфу, порушити водорегулюючі властивості ліси. При надмірному доступі світла під запоною шалено розростається трав'яниста рослинність, підлісок, а це приводить до погіршення відновлення лісу.

добровільно-вибірковими рубками можна покращувати естетичний вид лісових ландшафтів, які важливі при господарюванні в приміських лісах.

Широкомасштабне вживання добровільно-вибіркових рубок стримується складнішою технологією їх проведення. Але значна частина українських лісів повинна експлуатуватися саме цими рубками. Особливо це торкається крутих схилів Карпат.

= 3 =

Вибіркові рубки приводять не до однакових результатів в різних природно-кліматичних умовах, в різних за складом і формою лісонасадженнях.

В цілому до позитивних сторін вибіркових рубок належать:

* Можливість збереження природи і корисних функцій лісу.
* Отримання більшої кількості сортиментів деревини.
* Забезпечення успішного відновлення багатьох цінних порід.
* Можливість поліпшення естетичних властивостей лісових насаджень.

До недоліків вибіркових рубок належать:

* Складність механізації лісосічних робіт.
* Високе пошкодження частини деревостану, що залишається для подальшого зростання.
* Складнощі відновлення світлолюбних порід.
* Неможливість проведення рубок в сирих умовах через посилення вітровалу.

Тема 2: **ЧЕРГОВІСТЬ ПРИЗНАЧЕННЯ НАСАДЖЕНЬ В РГК**

1. Черговість призначення насаджень в РГК.
2. Способи очистки місць РГК.
3. Особливості відведення лісосік в РГК.

4) Огляд місць РГК.

5) Лісівничі заходи щодо відновлення лісу при проведенні РГК.

= 1 =

**Оптимальний вік рубок у лісах України**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категорії лісів | Деревні породи | Бонітет | Вік рубок у лісорослинних зонах | | |
| Карпати | Полісся, Лісостеп | Степ |
| І група лісів | | | | | |
| Лісогосподарська частина зелених зон; інші ліси у степових і лісостепових районах, що мають важливе значення для захисту навколишнього середовища | Сосна, модрина, ялина, смерека в горах | Усі бонітети | 101-110  121-140 | 101-110 | 91-100 |
| Ялина на рівнина | «\_» | 91-100 | 91-100 | \_\_ |
| Дуб насінневий | ІІІ і вище | 131-140 | 131-140 | 101-110 |
| ІV і нижче | 71-80 | 71-80 | 71-80 |
| Дуб порослевий | ІІ і вище | 131-140 | 131-140 | 101-110 |
| ІІІ і нижче | 71-80 | 71-80 | 71-80 |
| Ясен | «\_» | 81-90 | 81-90 | 71-90 |
| Бук | «\_» | 91-140 | - | - |
| Граб | «\_» | 61-70 | 61-70 | 61-70 |
| Береза, вільха чорна | «\_» | 61-70 | 61-70 | 61-70 |
| Осика | «\_» | 41-50 | 41-50 | 41-50 |
| ІІ група лісів | | | | | |
| Експлуатаційні, спецзони і спецсмуги | Сосна | Всі бонітети | 81-90 | 81-90 | 81-90 |
| Модрина | І і вище | 81-100 | - | - |
| Ялина, ялиця в горах | ІІ і вище | 101-120 | - | - |
| Ялина на рівнинах | Всі бонітети | 71-80 | 71-80 | - |
| Дуб насіннєвий | ІІ і вище | 111-120 | 111-120 | 101-110 |
| ІІІ і вище | 111-120 | 91-100 | 81-90 |
| Дуб порослевий | ІV і вище | 61-70 | 61-70 | 51-60 |
| ІІ і вище | 111-120 | 91-100 | 81-90 |
| ІІІ і нижче | 61-70 | 61-70 | 51-60 |
| Бук у горах, на рівнині | Всі бонітети | 81-100  101-120 | 81-100  - | - |
| Граб | «\_» | 51-60 | 51-60 | 51-60 |
| Ясен, клен | «\_» | 71-80 | 71-80 | 71-80 |
| Береза, вільха чорна | «\_» | 61-70 | 61-70 | 51-60 |
| Осика | «\_» | 41-50 | 41-50 | 41-50 |
| Липа | «\_» | 71-80 | 71-80 | 71-80 |

= 2 =

Захаращення лісу порубковими залишками призводить до підвищення пожежної небезпеки і виникнення лісових пожеж, погіршення санітарного стану лісу. Тому, порубкові залишки повинні бути або прибрані з площі лісосіки й використані, або приведені у такий стан, при якому не будуть заважати процесу лісовідновлення, а навпаки, сприятимуть йому. Цей процес називають **очисткою місць рубок (лісосік**).

До порубкових залишків належать сучки, вітки, вершини і т.п., не віднесені до ліквіду з крони.

Очищення лісосік проводиться одночасно з лісосічними роботами, але не пізніше ніж через 30 днів після валки дерев, а в хвойних насадженнях в період з 1 квітня по 31 жовтня, але не пізніше ніж через 15 днів. У разі несприятливих умов (затоплення лісосіки, глибокий сніговий покрив і т.п.), неможливості проведення робіт по незалежних від лісокористувача причин і інше термін очищення лісосік за рішенням обласних органів лісового господарства може бути продовжений.

Очищення лісосік проводиться з обов'язковим запобіганням від пошкодження на лісосіці підростання і інших дерев, які не підлягають рубці.

Залежно від лісорослинних умов і вимог лісовідновлення застосовуються такі **способи очищення лісосік**:

**а)** збирання порубкових залишків для використовування на паливо і для промислової переробки;

**б)** збір порубкових залишків у купи і вали для перегнивання на місці збору.

В рівнинних лісах на лісосіках, призначених для штучного лісовідновлення, порубкові залишки для перегнивання складаються в паралельні вали шириною до 3м і відстанню між ними не менше ніж 20м, а на лісосіках для природного лісовідновлення – в купи шириною до 2м у вільних від зростання місцях.

**в)** рівномірне розкидання подрібнених на відрізки до 1 метра порубкових залишків за площею лісосіки. На эрозійно нестійких грунтах очищення лісосік проводиться тільки цим способом;

**г)** складання порубкових залишків на трелювальні волоки в улоговинах і ущільнення їх гусінню тракторів під час трельовки деревини;

**д)** збирання порубкових залишків в купи з подальшим їх спалюванням.

Для всієї лісосіки або її окремої частини залежно від конкретних умов може застосовуватися один з приведених способів очищення або їх комбіноване вживання.

Очищення лісосік, визначених для штучного лісовідновлення, проводиться способами, які забезпечують можливість подальшого проведення механізованих лісокультурних робіт (підготовка грунту, посадка або сівба лісу, догляд за лісовими культурами).

Очищення лісосік з подальшим природним лісовідновленням проводиться способами, які, як правило, виключають спалювання порубкових залишків і забезпечують умови для появи і зростання самосіву цінних порід.

Під час проведення добровільно-вибіркових і поступових рубок порубкові залишки, в першу чергу, складаються на волоках і ущільнюються гусеницями тракторів, а ті, які залишаються в середині пасіки, збираються в купи у вільних від зростання місцях і залишаються для перегнивання.

Під час спалювання порубкових залишків необхідно зберегти від пошкодження зростання і дерева, які не підлягають рубці. Спалювання куп починається на межі лісосік і навкруги насінних куртин зростання. Суцільне спалювання порубкових залишків забороняється.

= 3 =

Весь комплекс лісосічних робіт, включаючи підготовку лісосік до рубки, лісокористувачі зобов'язані виконувати способами, які вимикають або обмежують негативний вплив на стан лісів, їх відтворення, а також на стан грунтів, водоймищ і інших природних об'єктів.

По кожній ділянці, яка відводиться для рубки, визначаються об'єми і характер підготовчих робіт, технологія розробки лісосіки і спосіб лісовідновлення на вирубці.

В лісорубних квитках повинен наголошуватися спосіб рубки і очищення лісосіки, кількість підростання господарсько цінних порід, яке повинне бути збережено під час розробки лісосіки, і інші заходи щодо лісовідновлення на вирубках.

На кожну лісосіку до початку її розробки складається технологічна карта, яка з урахуванням конкретних умов відображає лісовідновні і організаційні вимоги до виконання робіт. Технологічна карта містить, зокрема, перелік підготовчих робіт, визначає схему розробки лісосіки з нанесенням на ній виробничих об'єктів, устаткування, шляхів, волоків, способи виконання лісозаготівельних операцій (обрубування, трелювання, розкряжування, сортування, штабелювання, вантаження деревини, очищення місць рубок), черговість розробки пасік, збереження підзростання і молодняка і т.п. Технологічні карти в частині лісогосподарських вимог узгоджуються з державними органами лісового господарства, а під час проведення рубок на територіях і об'єктах природно-заповідної фундації - також з органом Мінекобезпеки. Вони є обов'язковими для виконання всіма лісокористувачами.

Підготовчі роботи на лісосіці приводяться до початку основних.

Добровільно-вибіркові і поступові рубки проводяться за технологією, яка забезпечує збереження залишених дерев і підростання. Не допускається пошкодження дерев до ступеня припинення їх зростання в рівнинних умовах більш як 5%, на пологих і похилих схилах - більш як 8%, на прямовисних схилах - більш як 10% кількості залишених дерев. Трельовка деревини може здійснюватися підвісними і напівпідвісними трелювально-транспортними засобами, тракторами і гужовим транспортом.

Ширина волоків повинна бути не більше ніж 5 м. В місцях повороту волоків залишаються «відбійні дерева», які забираються після завершення лісосічних робіт, а ширина волоків допускається до 7м.

Після закінчення лісосічних робіт величина ділянок з пошкодженою поверхнею грунту, включаючи волочи, вантажні майданчики, не повинна перевищувати 15%. Лісосіки з наявністю життєздатного підростання, що забезпечує лісовідновлення, і лісосіки, які проектуються для порослевого відновлення, мають розроблятися переважно з 1 жовтня по 1 квітня.

= 4 =

Після закінчення рубки а лісосіці не пізніше 30 днів після закінчення строку вивезення деревини проводиться огляд місць рубок. Серед питань, які ставляться при цьому, обов’язковими є схоронність підросту в процесі рубки, а також якість очистки лісосіки.

= 5 =

Заходи сприяння природному поновленню – такі дії, які спрямовані на появу самосіву та підросту деревних порід або на збільшення його кількості, збереження, що забезпечить заміну стиглих насаджень при їх рубці молодим поколінням лісу.

Весь комплекс заходів ділять на 2 групи:

1. самостійні лісогосподарські заходи:

* спеціальний обробіток грунту
* догляд за підростом цінних порід
* огорожа площі з природним поновленням
* заборона випасу худоби
* найпростіші лісові культури у місцях, де поновлення відсутнє.

1. супутні головним рубкам:

* застосування певного способу рубки
* сезон проведення рубки
* застосування відповідної технології, яка б забезпечила високу збереженість підросту
* обробіток поверхні грунту в процесі трелювання зрубаних дерев
* очистка місць рубок.

Тема 3: **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСІВ УКРАЇНИ**

1. Поняття про продуктивність лісу, її види.
2. Значення та цілі продуктивності.

3) Поняття про еталонні та господарсько-доцільні ліси.

= 1 =

Продуктивність лісу – це найважливіший показник для оцінки лісостану, який включає в себе запас стовбурної деревини, гілля, листя, хвої та коренів, підросту, підліску, живого надгрунтового покриву на одиниці площі, тобто на 1га у віці стиглості, який вимірюється у м³ або у т/га.

Існує загальна продуктивність насадження і продуктивність деревостану.

Деревна продуктивність – являє собою запас стовбурної деревини у вік технічної стиглості та швидкість її утворення.

Академік І. С. Мелехов та проф. Воронін виділили такі види продуктивності:

1. продуктивність побічних користувань
2. біологічна
3. екологічна
4. комплексна.

Біологічна – це здатність рослинних угрупувань утворювати органічні речовини (т/га). Вимірюється кількістю органічної речовини, яка утворилася за одиницю часу на одиниці площі.

Екологічна – це стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища.

Комплексна – об’єднує у собі деревну, екологічну і продуктивність побічних користувань.

Деревна продуктивність залежить від: умов зовнішнього середовища, деревної породи, господарської діяльності людини, фізіологічних процесів.

Зовнішні фактори діють на рослини безпосередньо або через дію інших факторів (інтенсивності надходження води, вугл.газу, поживних речовин, кисню, температури повітря і грунту). Вони поділяються на диференційовані і постійні.

До внутрішніх факторів належать властивості самих деревних порід (біологічні, екологічні, світлолюбність, відношення до вологи).

Будь-яка рослина в будь-яких ТУМ накопичує максимальну масу, але найпродуктивнішою буде корінна порода.

Підвищена продуктивність веде до зниження стабільності насадження. Лісівникам важливо визначити межу до якої можна знижувати біологічну стійкість насадження. Відносно стійкі будуть корінні лісостани. В умовах інтенсивного ведення л/г доцільно вирощувати високопродуктивні насадження чистою культурою.

= 2 =

Підвищення продуктивності потрібно для:

* перехід на власні ресурси (кошти)
* економічні негаразди
* багаторічне ведення л/г
* перехід до ринкових відносин
* обмеженість лісових ресурсів та малоконтурність
* складний екологічний стан лісів.

Значення:

1. екологічне – екологічна роль повинна залишатись пріоритетною і по можливості підвищувати.

Мета – підвищення стійкості до негативного впливу середовища.

1. економічне – фінансування галузі в регіоні з лісистістю більше 15-18%.

Мета – максимальне використання потенціальних умов місцезростання.

1. соціальний – забезпечення робочими місцями і рекреаційні функції лісу.

= 3 =

За еталон береться насадження, яке за своїм породним складом, продуктивністю та якістю найкраще відповідає цілям господарства, дає у віці стиглості деревину відповідних сортиментів, які вимагає народне господарство, ефективно виконує захисні функції, найповніше використовує природну родючість грунту, даючи найвищий річний приріст деревини у даних екологічних умовах, та найбільш стійке проти дії біотичних і абіотичних факторів.

У зв’язку з тим, що еталонні насадження зустрічаються рідко, лісівники орієнтуються на господарсько-доцільні насадження, які по більшості показників найближчі до еталонних.

Тема 4: **ЗАХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСІВ**

1. Заходи щодо підвищення продуктивності лісів, які впливають на деревостан.
2. Рубки догляду як захід підвищення продуктивності і якості деревостанів.

= 1 =

Заходи за Оргієвським:

* насінництво і селекція
* зміна порослевих на насінневі насадження
* використання попереднього поновлення
* введення підліску та створення 2-го ярусу
* підвищення родючості грунту
* своєчасне проведення РД
* раціональне використання деревини.

Організаційні заходи:

* раціональне використання деревини у процесі заготівлі, транспортування, переробка відходів
* заліснення непридатних для с\г-використання земель
* прогресивна організація всіх л/г-х заходів на основі концентрації робіт з циклічним обхватом території лісгоспів
* будівництво мережі постійних лісових шляхів і волоків
* попередження втрат від стихійних явищ
* механізація л/г-х робіт.

Заходи, які впливають на деревостан:

* правильний вибір способів головних рубок відповідно до типу лісу
* збереження грунту, підросту і залишених на корені дерев при лісозаготівлях
* реконструкція низькоповнотних і невдало створених деревостанів
* насінництво і селекція деревних порід
* підбір порід і схем змішування відповідно до ТУМ
* введення у користування потрібної кількості сіянців швидкоростучих порід відповідно до умов
* систематичне і якісне проведення рубок догляду
* правильний вибір методів очистки місць рубок і сприяння природному поновленню з врахуванням типу лісу.

Пропозиції Логінова:

* докорінне поліпшення лісорослинних умов
* захист лісів від хвороб та шкідників
* покращення охорони лісів від пожеж
* вдосконалення агротехніки штучного лісопоновлення
* підвищення рівня ведення л/г в колгоспних лісах
* раціональне використання лісосічного фонду
* поглиблення використання лісосічних відходів.

= 2 =

Заходи:

* встановлення еталонного чи господарсько-цінного насадження для даного ТУМ
* встановлення його таксаційних показників у вік технічної стиглості

За 1 прийом рубки виправити насадження неможливо. Цей процес має бути цілеспрямований, довготривалий, в міру інтенсивний.

У віці освітлення і прочищення застосовують рубку із сильним ступенем зрідження до 35%. Граничний рівень повноти – 0,5-0,6 (25-30%, 20-25%).

Бажано такі рубки проводити в умовах Полісся – не пізніше 20 років, у Лісостепу – у грабових дібровах – до 10-15 років.

Заходи по підвищенню продуктивності лісів, пов’язані з рубками лісу (за Мелеховим):

* збереження молодняку при лісозаготівлях
* заходи по покращенню росту та розвитку підросту
* раціональна розробка деревини
* повніше використання приросту шляхом проведення несуцільних рубок
* поліпшення складу молодняків освітленням і прочищенням
* осушувальні меліорації
* введення деревних порід
* поліпшення грунтових умов методом вогневої дії.

Тема: **ЗАХОДИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЛІСОРОСЛИННІ УМОВИ**

1. Заходи, які впливають на лісорослинні умови.
2. Лісова підстилка та її роль у біокругообігу речовин у лісі.

= 1 =

Заходи, що впливають на лісорослинні умови:

* двостороннє регулювання водного режиму осушуваних лісових територій
* застосування мінеральних добрив
* регулювання стоку і боротьба з ерозією грунту
* збереження і підвищення природної родючості лісових грунтів завдяки створенню мішаних насаджень
* введення підліску і 2-го ярусу з порід, які підвищують родючість грунту
* біологічна меліорація піщаних грунтів шляхом посіву люпину.

= 2 =

Лісова підстилка – верхній генетичний горизонт лісових грунтів, який утворюється із щорічно опадаючого на поверхню грунту листя, хвої, гілок, квітів, насіння, кори, плодів, шишок тощо.

Виділяють 2 основні показники лісової підстилки:

* властивості опаду (його склад та маса)
* особливості його розкладу.

У динаміці маси підстилки можна виділити 3 періоди:

1 – коли підстилка інтенсивно накопичується

2 – період максимальної маси

3 – період поступового зменшення маси на кілька сот кілограмів на 1га щорічно.

У процесі розкладу лісової підстилки звільнення кальцію та магнію супроводиться вторинним їх закріпленням шляхом переходу від водорозчинних до обмінних форм.

Із свіжого опаду, багатого на азот, останній вимивається, живить мікроорганізми і цим самим нарощує швидкість розкладу органіки, зменшує товщину підстилки. Іноді повністю зникає нижній її горизонт, тобто відбувається мінералізація підстилки. З цього маємо висновок, що для прискорення кругообігу потрібно, щоб породи-домішки мали у своєму опаді певну кількість водорозчинного азоту.

**Список джерел та літератури**

1. В. Є.Свириденко, О. Г. Бабіч, С. Киричок. Лісівництво. – К.: Арістей, с. – 538.
2. В. Є.Свириденко, О. Г. Бабіч, С. Киричок. Практикум з лісівництва. - К.: Арістей, с. – 412.
3. Б. К. Термена. Лісознавство з основами лісівництва. – К.: Книги – ХХІ, 2004 – с. 158.