

**Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет»
імені Василя Стефаника**

**Факультет природничих наук
Кафедра лісознавства**

**ПРАКТИКУМ
з “Лісознавства”**

**для студентів III курсу
напряму підготовки 6.090103
“Лісове і садово-паркове господарство”**

**Івано-Франківськ
2016**

УДК 630.2
ББК 43.4
В 54

Практикум з “Лісознавства” склав:

доцент кафедри лісознавства Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, канд. с.-г. наук, доцент ***Р.М. Вітер.***

Рецензенти:

провідний науковий співробітник лабораторії лісовідновлення і селекції Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака, канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб. ***Р.І. Бродович;***
доцент кафедри лісознавства Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, канд. біол. наук ***М.Є. Гайдукевич.***

Практикум з “Лісознавства” схвалені на засіданні
кафедри лісознавства Факультету природничих наук
Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника
(протокол № 8 від 23 березня 2017 року).

Затверджено до друку і рекомендовано до використання у навчальному
процесі Вченою радою Факультету природничих наук
Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника
(протокол № 7 від 21 квітня 2016 року).

Вітер Р.М.

Практикум з “Лісознавства” для студентів III курсу напряму
підготовки 6.090103 “Лісове і садово-паркове господарство” /
Р.М. Вітер. – Івано-Франківськ : Територія друку, 2016. – 188 с.

ББК 43.4
УДК 630.2

© Вітер Р.М., 2017

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Тема 1. Ліс як природне явище і природна система.....	5
Тема 2. Морфологія лісу.....	11
Тема 3. Визначення кліматичних показників.....	17
Тема 4. Ліс і світло.....	20
Тема 5. Ліс і тепло.....	26
Тема 6. Ліс і повітря.....	30
Тема 7. Ліс і волога.....	39
Тема 8. Ліс і ґрунт.....	49
Тема 9. Особливості формування природного поновлення під наметом лісу і на зрубках.....	59
Тема 10. Методи обліку природного поновлення.....	66
Тема 11. Лісівничо-господарська оцінка чистих і мішаних деревостанів. Особливості структури простих і складних, одновікових і різновікових деревостанів.....	70
Тема 12. Едафічна сітка Алексєєва-Погребняка. Характеристика трофотопів і гігротопів.....	76
Тема 13. Класифікаційні одиниці лісівничо-екологічної типології.....	82
Тема 14. Діагностування типів лісорослинних умов і типів лісу.....	87
Тема 15. Типологічна характеристика лісів рівнинної території України та Гірського Криму.....	92
Тема 16. Типологічна характеристика лісів Українських Карпат.....	101
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	109
ДОДАТКИ.....	113

ВСТУП

Практичні заняття з курсу “Лісознавство” проводяться відповідно до навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” за напрямом підготовки 6.090103 “Лісове і садово-паркове господарство” протягом V-VI семестрів.

Практикум складено на основі навчальної програми з дисципліни “Лісознавство” і включає 16 тем практичних занять.

Метою практичних занять із курсу “Лісознавства” є закріплення та поглиблення теоретичних знань, отриманих студентами на лекціях; одержання практичних навичок та вмінь з таких розділів дисципліни: ліс як природне явище і природна система, морфологія лісу, екологія лісу, природне поновлення, ріст і формування лісостанів, лісова типологія. У запропонованому посібнику кожна з тем, що виноситься на практичні заняття, має теоретичне обґрунтування у стислому, конспективному вигляді. Також наведено методики виконання поставлених завдань. У додатках представлено варіанти індивідуальних завдань та довідкові матеріали.

В результаті проведення практичних занять студенти повинні **знати**:

- основні лісівничі поняття, взаємозв'язки між компонентами лісостанів;
- вплив екологічних факторів середовища на ліс;
- закономірності природного поновлення, формування структури і складу лісових насаджень;
- класифікаційні одиниці лісівничо-екологічної типології;
- типологічну характеристику різних лісорослинних областей України, лісотипологічні закономірності в гірських лісах Карпат;

а також **вміти**:

- дати лісівничо-таксаційну характеристику насадження;
- визначити кліматичні показники конкретних лісорослинних умов;
- дати порівняльну оцінку біоекологічних властивостей деревних порід;
- виконати облік та оцінку успішності природного поновлення, проаналізувати його структуру і стан;
- пояснити причини формування та охарактеризувати лісівничо-екологічні особливості деревостанів, відмінних за складом, формою, віковою структурою і походженням;
- діагностувати і класифікувати типологічні одиниці (тип лісорослинних умов, тип лісу, тип деревостану).

Перевірка засвоєння матеріалу здійснюється у процесі індивідуального опитування на заняттях, проведення тестів та контрольних робіт.

ТЕМА 1. ЛІС ЯК ПРИРОДНЕ ЯВИЩЕ І ПРИРОДНА СИСТЕМА

У “Лісовому кодексі України”, який регламентує ведення лісового господарства, наведено таке визначення лісу: “ліс – тип природних комплексів, у якому поєднуються переважно деревна та чагарникова рослинність з відповідними ґрунтами, трав’яною рослинністю, тваринним світом, мікроорганізмами та іншими природними компонентами, що взаємопов’язані у своєму розвитку, впливають один на одного і на навколишнє природне середовище” [25].

Основною характерною рисою лісу є те, що він складається з великої сукупності деревних рослин, які досить щільно розташовані на площі і тісно взаємодіють між собою.

У цілому ліс як природна система відзначається такими властивостями:

- складною комплексною організацією, взаємопов’язаністю організмів і ценозів, єдністю організмів і середовища у цьому комплексі;
- динамічною рівновагою, стійкістю до негативних біотичних, абіотичних та антропогенних чинників, саморегуляцією, виробленою в результаті тривалої еволюції і природного добору всіх компонентів лісу;
- високою здатністю до самовідновлення;
- специфічним балансом речовин і енергії, постійним біологічним кругообігом;
- динамічністю усіх процесів, які перебувають у складних діалектично суперечливих взаємодіях із тенденцією до стійкості і стабільності лісу;
- географічною обумовленістю.

Ріст і морфологічні особливості дерев, що ростуть у лісі, суттєво відрізняються від росту дерев, які знаходяться на відкритому просторі. Деревина, які виростили за межами лісу, формують широку розлогу крону, товсті гілки та сучки, мають меншу висоту і сильно потовщений біля основи, збіжистий стовбур. Велика кількість світла сприяє інтенсивному фотосинтезу навіть у нижній частині крони. Якість деревини поодиноких дерев є, як правило, невисокою.

Характерною особливістю росту дерев у лісовому середовищі є наявність так званого взаємного підгону завдяки бічному затіненню сусідніх дерев. З моменту утворення молодого покоління лісу дерева розвивають крону, але її розміри через високу густоту обмежуються простором і рослини витягуються вгору до світла. Нижня частина крони поступово відмирає у зв’язку з дефіцитом світла, а мертві сучки згодом відпадають. Відбувається так зване очищення стовбура від сучків. В

результаті взаємного підгону у дерев формується високий, повнодеревний, добре очищений від сучків стовбур. Лісові дерева дають більш якісну деревину у порівнянні з деревами, що виростили в умовах відкритого простору.

У лісових насадженнях відбувається природне зменшення кількості дерев з віком, так зване “природне зрідження”, якому передують диференціація дерев за їх розмірами. Наведені явища пояснюються дією біологічних законів – боротьби за існування і природного добору, тобто виживання рослин, найбільш пристосованих до умов середовища. У процесі росту найслабші особини гинуть. Дерев, які вижили, також неоднакові за ростом і розвитком: одні сильні, здорові, найбільші за розмірами, а інші – слабкі, відсталі у рості. Причинами диференціації, ослаблення і відпаду дерев є спадковість, індивідуальна мінливість, безпосередній взаємовплив дерев та умови середовища.

У лісі дерева навіть однієї породи та одного віку неоднакові – одні більш розвинуті, характеризуються кращим ростом, інші відсталі в рості і виглядають слабкими. У зв'язку з цими відмінностями лісові дерева доцільно якось класифікувати.

У 1884 р. німецький лісівник Густав Крафт, розробив класифікацію дерев за їх ростом і розвитком крон на прикладі 20-річного соснового деревостану (рис. 1.1).

За цією класифікацією всі дерева об'єднано у дві великі групи. Перша включає нормально розвинуті дерева (панівні за термінологією Крафта), друга – погано розвинуті дерева, відсталі у рості (підлегли за Крафтом). Основними ознаками для віднесення дерев до тієї чи іншої групи є характер крони, відносна висота (ріст) дерева, його становище серед сусідніх дерев.

Г. Крафт поділив всі дерева на 5 класів:

I – винятково розвинуті, великі дерева (предомінуючі), які домінують над іншими, і відзначаються сильно розвинутою кроною, найтовстішими стовбурами та найкращим ростом. Таких дерев у насадженні до 10%.

II клас – добре розвинуті дерева (домінуючі) з нормально розвинутою кроною та стовбуром і добрим ростом. Їх частка становить 20-40%.

III – помірно розвинуті дерева (субдомінуючі); крони близькі по формі до дерев II класу, але слабше розвинуті, дещо звужені, з частково всихаючими по краях гілками. Таких дерев налічується 20-30%.

IV – пригнічені дерева, з ослабленим ростом, але ще життєдіяльні. Таких дерев може бути до 30%. Їх крони стиснуті зі всіх сторін, або мають однобічну, прапороподібну форму. Дерев цього класу поділяються на

підкласи: IV^a – з рівномірно розгалуженим гіллям крони і IV^b – дерева з однобічно розвинутою кроною.

V – відмираючі та мертві дерева (до 10%), які поділяються на V^a – дерева з ще живою кроною і V^b – мертві дерева.

Перші три класи (I, II, III) відносяться до першої групи, останні два (IV і V) – до другої групи.

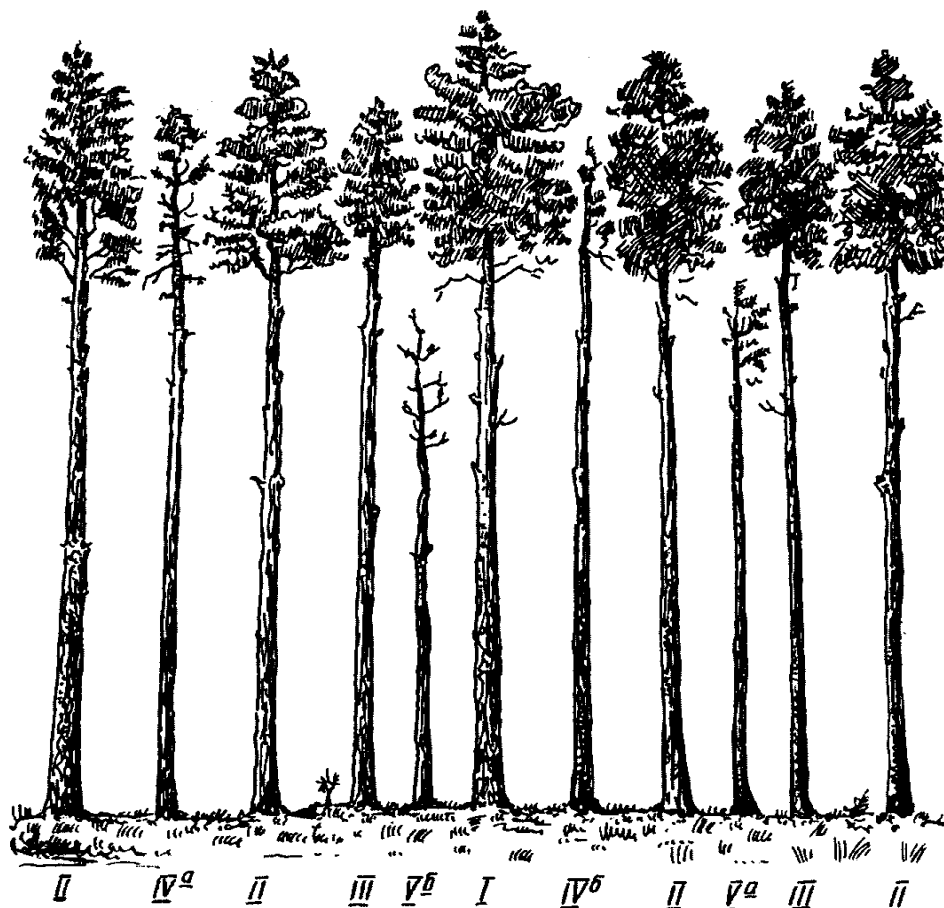


Рис. 1.1. Класифікація дерев у лісі за їх ростом та розвитком (за Г. Крафтом)

Наведена класифікація придатна для застосування лише у чистих одновікових деревостанах і не на всіх вікових етапах. Вона має суб'єктивний характер, оскільки базується на окомірній оцінці ростучих дерев.

Більш об'єктивною є класифікація проф. Б.Д. Жилкіна, опрацьована на основі закономірностей у будові однопородних, одновікових лісових насаджень, виявлених А. Шиффелем (1903), М.В. Третьяковим (1927) та О.В. Тюрніним (1931). Встановлено п'ять класів продуктивності дерев, які виділяють за відносними діаметрами. Діаметр середнього дерева на висоті 1,3 м приймається за 1,0 і відноситься до III класу продуктивності. Типові середні дерева всіх п'яти класів мають наступні відносні діаметри: I клас продуктивності – 1,6; II – 1,3; III – 1,0; IV – 0,8; V – 0,6. Таким

чином, до I класу відносяться найбільші за розмірами дерева, до II – великі за розмірами, III – середні, IV – дрібні, V – дуже дрібні.

Границі між деревами сусідніх класів продуктивності встановлюють за піврізницею розмірів діаметрів типових (середніх) дерев відповідних класів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Розрахунок середніх діаметрів ($D_{сер.} = 10$ см) і границь між сусідніми класами продуктивності (за Б.Д. Жилкіним, 1965)

Класи продуктивності	I – дуже товсті	II – товсті	III – середні	IV – дрібні	V – дуже дрібні
Діаметри середніх дерев на висоті грудей, см	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6
Границі класів продуктивності за діаметром	> 14,5	11,6-14,5	9,1-11,5	9,0-7,1	< 7,1

Б.Д. Жилкін застосував до наведених класів дерев наступні числові оцінки: за положенням у деревостані або за ступенем крупності оцінювати сотнями: 100 – дуже великі дерева, 200 – великі, 300 – середні, 400 – дрібні, 500 – дуже дрібні; за якістю стовбура – десятками: 10 – добрі, 20 – середні і 30 – погані; за якістю крони – одиницями: 1 – добра якість крони: вузькі, з тонкими гілками і густим листям, симетричні, властиві деревам швидкого росту, з добрим приростом у висоту; 2 – крони середньої якості: широкі, з товстими сучками і рідким листям, притаманні деревам із сповільненим приростом у висоту; 3 – погані: нерівномірно розвинуті, деформовані, асиметричні, з дефектами крони.

Таким чином, кожне дерево характеризується 3-членним числовим показником: наприклад, число 111 характеризує найкращі, найбільш продуктивні дерева, а 533 – найгірші.

Природний добір у лісі – процес, в результаті якого виживають і залишають після себе потомство переважно особини з корисними у даних умовах спадковими ознаками.

Природний добір реалізується у межах популяцій деревних видів. Кожна природна популяція – це група особин одного виду, які мають певні відмінності. Тому в рослинних угрупованнях виділяють *форми* дерев, які розрізняють за морфологічними, анатомічними, фізіологічними, екологічними, фенологічними ознаками.

Важливе значення для лісового господарства мають форми дерев із цінними господарськими ознаками: високою біологічною стійкістю, швидкістю росту, фізико-механічними властивостями деревини, смолопродуктивністю тощо.

Багато природних форм має сосна звичайна. Важливими діагностичними ознаками є морфологічна будова, розміри та забарвлення шишок.

Виділяють три форми сосни звичайної за апофізом насінних лусок: *f. gibba* – апофіз у вигляді витягнутої пірамідки; *f. reflexa* – апофіз загнутий до основи шишки по всій її довжині; *f. plana* – з гладкою поверхнею насінної луски. Сосна звичайна, порівняно з іншими хвойними породами, відзначається широким спектром забарвлення насіння. Зокрема, у сосни на Поліссі виявлено п'ять основних варіантів кольору насіння: чорне, коричневе, плямисте, світло-коричневе і біле. За формою крони є вузькокронні та ширококронні дерева. Ширококронна форма відзначається більшим приростом по діаметру і смолопродуктивністю.

У ялини європейської також розрізняють численні природні форми: за кольором шишок (червона, зелена, перехідні форми), за термінами вегетації (рановегетуюча, пізновегетуюча), за характером галуження (гребінчаста, неправильно-гребінчаста, компактна, пластинчаста, щітковидна), за формою крони (колоновидна, шатровидна), за забарвленням хвої (сиза, жовтувата), за кольором та структурою поверхні кори (гладка, тріщинувата, лускокора).

Різниця у термінах розпускання бруньок рановегетуючої та пізновегетуючої форм становить 10-14 днів. Пізновегетуюча форма ялини із світло-зеленим забарвленням шишок відзначається вищою продуктивністю і стійкістю до несприятливих факторів середовища, більшою щільністю деревини. Гребінчаста форма ялини стійкіша до вітровалів та сніголомів і дає вищі запаси стовбурної деревини, ніж пластинчаста. Вона відзначається підвищеною врожайністю насіння та більшими розмірами шишок. Гладкокора форма ялини має кращі господарські якості і характеризується інтенсивнішим ростом у порівнянні з луско корою. При сумісному зростанні обох форм різниця за висотою досягає 43-50%, за діаметром – 23-28%, а за об'ємом стовбурної деревини – 20-25%. Відібрані форми з тупими кінчиками насінних лусок відзначаються більшими розмірами шишок і виходом насіння, високою продуктивністю. Однак, форма ялини з гострими кінчиками лусок стійкіша до вітровалів і кореневої губки.

Дуб звичайний у межах ареалу утворює різні природні форми. Найбільш відомі дві форми – рання та пізня. У раннього дуба листки розпускаються у квітні і на зиму опадають, а в пізнього – на два-три тижні пізніше і на молодих рослинах залишаються на зиму. Пізня форма більш тіньовитривала, вибаглива до вологості ґрунту, стійкіша до шкідників, хвороб та заморозків. Деревя пізньої форми дуба формують повнодеревні, стрункі стовбури, вузькі крони, відзначаються кращими фізико-механічними властивостями деревини. Фенологічні форми дуба мають відособлені едафічні ареали. Рання форма дуба приурочена до підвищених і плакорних форм рельєфу, де пізні приморозки не є загрозливими. Пізня

форма дуба частіше росте у понижених місцях, де існує небезпека пізньовесняних заморозків.

У лісових насадженнях ростуть різні види деревної, чагарникової, трав'яної, мохово-лишайникової рослинності. Крім рослинності ліс включає і численних представників фауни та мікроорганізми. Г.Ф. Морозов [32] відзначав, що для лісу притаманна взаємна пристосованість рослин і тварин, сформована під впливом факторів середовища. Таке поєднання різноманітних видів рослин, тварин і мікроорганізмів отримало назву *лісовий біоценоз*. Залежно від систематичної належності організмів біоценоз структурно поділяють на *фітоценоз* – угруповання рослин, *зооценоз* – сукупність усіх тварин та *мікробоценоз*, що сформований мікроорганізмами.

За визначенням В.М. Сукачова “*лісовий біогеоценоз* – це будь-яка ділянка лісу, однорідна на певній території за складом, структурою та властивостями складових компонентів і за взаємовідносинами між ними, тобто однорідна за рослинним покривом, тваринним світом і світом мікроорганізмів, за материнською гірською породою, гідрологічними, мікрокліматичними (атмосферними) та ґрунтовими умовами, а також за взаємодією між ними, за типом обміну речовин і енергії між компонентами та іншими явищами природи” [37]. Біогеоценоз складається з екотопу та біоценозу. *Екотоп* – це сукупність природних факторів: кліматичних (*кліматоп*) і ґрунтових (*едафотоп*), які характерні для певної ділянки лісу.

Екосистема – це сукупність живих організмів й оточуючого середовища в їхній взаємодії. Кожна екосистема включає в себе не тільки живі організми (біотичні фактори), а й неживі елементи оточуючого середовища (абіотичні фактори), які взаємодіють у процесі функціонування екосистем. Виділяють три рівні екосистем: *мікроекосистеми* (дерево, заселене іншими організмами); *мезоекосистеми* (буковий ліс Карпат, сосновий ліс Полісся, заплавні луки Дніпра); *макроекосистеми* (тайга, мішані ліси помірного поясу, степ, океан).

На відміну від екосистеми, біогеоценоз має свою визначеність і визначається саме фітоценозом. Є.М. Лавренко і М.В. Диліс сформулювали дуже влучне визначення: “*біогеоценоз – це екосистема в межах фітоценозу*”. Тобто, фітоценоз окреслює межі біогеоценозу.

Для закріплення матеріалу з теми доцільно провести екскурсію до лісу. Під час екскурсії студенти повинні засвоїти характерні особливості габітусу дерев, які вирости поодинокі (на прикладі старих дерев) та у густому насадженні, навчитися застосовувати на практиці класифікацію Крафта.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Дайте визначення лісу.
2. Назвіть характерні риси лісу.
3. У чому полягає різниця в рості дерев у лісі і на відкритому просторі ?
4. Що таке природне зрідження деревостанів ?
5. Класифікація дерев за їх ростом та розвитком Г. Крафта.
6. Класифікація дерев проф. Б.Д. Жилкіна.
7. Природний добір у лісі. Назвіть основні природні форми сосни, ялини, дуба.
8. Що таке лісовий біоценоз ?
9. Розкрийте суть понять “лісовий біогеоценоз” та “екосистема”.

ТЕМА 2. МОРФОЛОГІЯ ЛІСУ

Лісостан або *лісове насадження* – це ділянка лісу, однорідна за деревною, чагарниковою рослинністю і живим надґрунтовим покривом.

До основних компонентів лісу належать: деревостан, підріст, підлісок, живий надґрунтовий покрив, опад, лісова підстилка, лісовий ґрунт, позаярусна рослинність. ДСТУ 3404-96 “Лісівництво. Терміни та визначення” [16] дає такі такі визначення лісівничим термінам:

Деревостан – сукупність дерев, що є основним складником лісу.

Підріст – деревні рослини природного походження, що ростуть під наметом лісу і здатні створити деревостан, висота яких не перевищує 1/4 висоти дерев основного намету.

Підлісок – чагарники, рідше дерева, що ростуть під наметом лісу і нездатні утворити деревостан у конкретних лісорослинних умовах.

Живий надґрунтовий покрив – сукупність мохів, лишайників, трав’янистих рослин та напівчагарників, що ростуть на лісових землях.

Опад – опалі листя, хвоя, гілки, сучки, плоди та кора дерев.

Лісова підстилка – наґрунтовий шар, що утворюється у лісі з рослинного опаду.

Лісовий ґрунт – коренедоступна товща ґрунту і материнської породи.

Позаярусна рослинність – сукупність ліан, лишайників та інших рослин, що ростуть у різних ярусах лісу.

До основних *лісівничо-таксаційних показників* деревостану відносяться: склад, походження, форма, вік, зімкнутість, повнота, густота, бонітет, товарність.

Склад деревостану – це перелік деревних порід, які формують деревостан із визначенням частки кожної з них від загального запасу. Деревостан, який складається з однієї породи називається *чистим*, з двох і більше порід – *мішаним*. Склад деревостану відображається формулою, у якій вказується назва породи та її участь у загальному запасі, яка записується у вигляді коефіцієнта. Кожна одиниця коефіцієнта складу відповідає 10% участі у загальному запасі. Сума всіх коефіцієнтів дорівнює 10. Якщо запас деревної породи складає до 5% загального запасу, її додають до формули складу із знаком плюс (+). У молодняках до 10 років породний склад визначається за співвідношенням кількості стовбурів.

Наприклад: сума запасів ялини, ялиці і бука дорівнює $422+179+56 = 657$ м³/га; коефіцієнт складу ялини: $422/657 = 0,64 \approx 6$; коефіцієнт складу ялиці: $179/657 = 0,27 \approx 3$; коефіцієнт складу бука: $56/657 = 0,09 \approx 1$. Отже, склад деревостану становить: 6Ялє3Яцб1Бкл.

Деревні породи позначають початковими буквами їх назви: Ялє – ялина європейська, Яцб – ялиця біла, Сз – сосна звичайна, Ск – сосна кримська, Мдє – модрина європейська, Дз – дуб звичайний, Дс – дуб скельний, Дчр – дуб червоний, Бкл – бук лісовий, Клг – клен гостролистий, Яв – клен-явір, Гз – граб звичайний, Бб – береза бородавчаста, Бп – береза пухнаста, Лпд – липа дрібнолиста, Взш – в'яз шорсткий, Влч – вільха чорна, Влс – вільха сіра, Ос – осика, Тч – тополя чорна, Яз – ясен звичайний і т.ін.

Породу, яка переважає у складі, називають *переважаючою*, або панівною. Переважаюча порода у формулі складу ставиться на перше місце. Від переважаючої слід відрізнити *головну породу*, яка має найбільше господарське значення і в конкретних економічних та лісорослинних умовах є найбільш перспективною. На головну породу ведеться господарство. Вона може бути переважаючою, а може мати і меншу частку у складі. *Супутня порода* – деревна порода, яка сприятливо впливає на головну і в конкретних умовах не поступається їй за господарським значенням. Деревна порода, яка має меншу господарську цінність у порівнянні з головною, називається *другорядною*.

Головна порода вважається переважаючою, якщо частка її запасу в середньовікових, пристигаючих, стиглих і перестійних насадженнях становить не менше 5/10, а для сосни, дуба, бука, ясена, клена-явора, ялиці, псевдотсуги, горіхів, кедра, ялівцю деревовидного – не менше 4/10 загального запасу насадження (ярусу). У молодняках другого класу віку, а також середньовікових насадженнях, які призначаються в рубки догляду, головна порода є переважаючою, якщо її частка у загальному запасі

деревостану на 1/10 менша, ніж вказано вище, а в молодняках першого класу віку – на 2/10.

Походження деревостану. Розрізняють деревостани природного (насінневого та порослевого) і штучного походження, тобто створені людиною методом висіву насіння або садіння сіянців, саджанців та живців. Природні насадження мішаного походження (насіннево-порослевого) відносяться до категорії насінневих, якщо частка дерев насінневого походження складає 40% і більше.

Форма деревостану. Деревостани, у яких всі дерева мають приблизно однакову висоту і утворюють один ярус, називаються простими, а деревостани, в яких виділяють два і більше ярусів деревної рослинності – *складними* або *багатоярусними*. Ярусність насаджень є наслідком відмінностей біологічних властивостей деревних порід, умов середовища та господарської діяльності. Окремі яруси в деревостанах виділяють за таких умов: 1) різниця їх середніх висот повинна становити не менше 20%; при висоті нижнього ярусу від 4 до 8 м він виділяється, якщо його середня висота складає не менше 1/4 висоти верхнього ярусу; 2) відносна повнота кожного ярусу має бути не нижче 0,3; 3) запас ярусу має становити не менше 30 м³/га. Яруси позначаються римськими цифрами.

Вік деревостану. Важливе біологічне і господарське значення має вік деревостану, з яким пов'язані етапи росту. Лісогосподарські заходи (рубки догляду, рубки головного користування) проектують і проводять з обов'язковим урахуванням віку насаджень. У лісівництві та лісовій таксації за одиницю виміру віку деревостану приймають період, який називають *класом віку*. Для букових і хвойних насаджень у горах встановлено 20-річні класи віку, для хвойних порід на рівнині, твердолистяних і м'яколистяних порід – 10-річні. Для швидкорослих порід (тополя, верба, акація) прийнято 5-річні класи віку. Класи віку позначають римськими цифрами. Наприклад, для ялиці білої, яка росте в гірських експлуатаційних лісах встановлено 20-річні класи віку. До I класу віку відносяться деревостани віком до 20 років, до II класу віку – від 21 до 40 років, до III класу – від 41 до 60 років і т.д.

Деревостани, в яких окремі дерева мають різницю у віці, яка не перевищує тривалості одного класу віку, називають *одновіковими*, а за більшої різниці – *різновіковими*.

У лісівничій практиці розрізняють наступні *вікові групи* деревостанів:

1. *Молодняк* – насадження з моменту утворення власного намету, формування густої хащі і до 20-річного віку.

2. *Жердняк* – густий деревостан, відзначається швидким ростом у висоту, вираженою диференціацією та інтенсивним відпадом дерев.

3. *Середньовіковий* – деревостан з ознаками зниження приросту у висоту і збільшення приросту за діаметром стовбура. На цьому етапі дерева вступають у генеративну фазу (плодоношення).

4. *Пристигаючий* – деревостан, який активно плодоносить, продовжує нарощувати запас деревини, з визначеними господарсько-технічними особливостями і ознаками дерев.

5. *Стиглий* – деревостан з ознаками сповільнення росту, особливо у висоту, що має найвищий запас деревини, придатної для заготівлі цінних сортиментів, і повинен призначатись у рубку.

6. *Перестійний* – деревостан, у якому приріст запасу знижується у порівнянні з величиною відпаду. Такі насадження перебувають у стадії розладнання і характеризуються великою кількістю хворих та сухостійних дерев.

Бонітет деревостану. В залежності від кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов деревостани відзначаються різним ростом і накопиченням біомаси. У зв'язку з цим, для оцінки умов росту введено *бонітет*, який вважається показником природної продуктивності деревостану. Проф. М.М. Орлов (1911) розробив бонітувальну шкалу, запропонувавши поділ деревостанів на класи бонітету, які визначаються за середнім віком і середньою висотою деревостану. В межах I бонітету ним виділено I^a (найвищий), далі йдуть II, III, IV, V і V^a (найнижчий). Пізніше з урахуванням практичних потреб бонітувальні таблиці було доповнено I^b, I^c та іншими класами бонітету [34].

Клас бонітету встановлюється за середнім віком і середньою висотою деревостану на підставі бонітетних шкал для насінневих і порослевих насаджень (додаток 1). У молодняках хвойних порід, дуба, бука, ясена віком до 20 років, всіх інших порід – до 10 років, клас бонітету визначається за умовами місцезростання (типом лісу).

Повнота деревостану – ступінь щільності розташування дерев, що характеризує ступінь використання ними зайнятого простору. *Абсолютна повнота* насаджень виражається у квадратних метрах на 1 га (м²/га), як сума площ перетинів усіх дерев на висоті 1,3 м. *Відносна повнота* визначається як відношення суми площ поперечних перетинів стовбурів на висоті 1,3 м даного деревостану до суми площ поперечних перетинів нормального деревостану (повнота якого рівна 1,0) аналогічного складу, класу бонітету і віку, який приймається в якості еталону за таблицями ходу росту [34].

Відносна повнота визначається за формулою:

$$P = \frac{G}{G_H}, \quad (2.1)$$

де: G – абсолютна повнота деревостану, що такують, $m^2/га$; G_H – абсолютна повнота нормального деревостану, $m^2/га$.

За повнотою деревостани поділяють на високоповнотні (0,8-1,0), середньоповнотні (0,6-0,7), низькоповнотні (0,3-0,5) та рідколісся ($< 0,3$).

Лісівнича повнота встановлюється за ступенем *зімкнутості намету* деревостану. Вона характеризує ступінь зімкнутості крон дерев і визначається як відношення суми площ проєкцій крон до площі деревостану. Встановлюється візуально і вимірюється в десятих і сотих частках одиниці. Деревостан може бути зімкнутим, якщо просвітів у наметі мало, або розрідженим, якщо просвітів багато. Зімкнутість залежить від біологічних особливостей деревної породи, віку, умов місцезростання, проведених господарських заходів. У деревостанах тіньовитривалих порід (бук, ялиця, ялина) за однакової повноти зімкнутість вища у порівнянні із світлолюбними породами (сосна, модрина, береза).

Густина деревостану – кількість дерев на одиниці лісової площі. Вона має важливе значення при вивченні динаміки деревостанів, плануванні рубок догляду та в лісокультурній справі. Встановлено закономірність, що в деревостанах одного віку однієї і тієї ж породи із покращенням умов росту, тобто із збільшенням класу бонітету, кількість дерев зменшується.

Товарність – економічна категорія якості деревостану. Показником є *клас товарності*, який визначається за відсотком виходу ділової деревини від загального запасу або за відсотком ділових дерев від їх загальної кількості. Чинними нормативами виділено три класи товарності, які в пристигаючих, стиглих і перестійних насадженнях встановлюються для кожної породи окремо. (додаток 2).

Лісовий масив – значна цілісна територія лісу, яка має природні межі (річки, озера, ділянки гір) або межує на значному проміжку з сільськогосподарськими угіддями (ріллею, луками, пасовищами) чи населеними пунктами. Лісові масиви поділяють на квартали. *Квартал* є основною постійною обліковою і господарською одиницею лісового фонду у межах господарських частин, а квартальна сітка використовується для орієнтування у лісі при здійсненні лісовпорядкувальних робіт та лісогосподарських заходів. Кожний квартал має свій порядковий номер і межі. Територія кварталу відмежована квартальними просіками, які розрубують на певну ширину, та природними межами. В гірських умовах прямокутну сітку кварталів створюють рідше, частіше використовуючи як границі гірські хребти, річки або тальвеги. Лісовий квартал поділяється на

первинні лісогосподарські облікові одиниці – таксаційні виділи. *Таксаційний виділ* – це обмежена ділянка лісового фонду, однорідна за своїм господарським значенням і таксаційною характеристикою, що відрізняється від таксаційних характеристик суміжних ділянок на величину, передбачену нормативами, і вимагає проведення на всій площі однакових господарських заходів.

Лісовий масив – це велика і неоднорідна для опису величина, оскільки між окремими його насадженнями спостерігаються відмінності за складом порід, будовою, віком, походженням, повнотою, характером підліску і живого надгрунтового покриву. Проте, у будь-якому лісовому масиві можна виділити дві основні морфологічні частини: 1) зовнішню, периферійну, яку називають лісовим узліссям; 2) внутрішню, до якої належить основна територія масиву.

Узлісся – смуга лісу шириною 100 м на межі лісу і відкритого простору. З лісівничої точки зору його оцінюють як контактну зону лісового масиву з безлісою територією. *Зовнішнє узлісся* – периферійна частина лісового масиву. *Внутрішнє узлісся* – спрямоване до галявин, які розташовані всередині лісового масиву. *Відкриті узлісся* позбавлені дерев другого ярусу і підліску, а *закриті узлісся* відзначаються складною вертикальною структурою і мають декілька ярусів.

У межах лісового масиву виділяють такі елементи: поляни, галявини та вікна.

Поляна – ділянка нелісової площі, яка знаходиться серед лісу і вкрита трав'яною рослинністю. Ширина полян перевищує висоту дерев, що її оточують. Полянну вважають малою, якщо її ширина дорівнює 1-2 висотам дерев, середньою – 2-5 висотам і великою – понад 5 висот.

Галявина – ділянка лісової площі, позбавлена дерев, але з елементами лісової рослинності. Ширина галявини становить від 0,5 до 1 висоти дерев, що її оточують. Причиною утворення галявини може бути випадання біогрупи дерев у результаті вітровалу, сніговалу та ін. *Вікно* – це галявина, розміри якої дорівнюють середньому діаметру горизонтальної проекції крони домінуючих дерев, але не перевищують 1/2 висоти деревостану. Вікна утворюються внаслідок вирубування або природного відпаду окремих дерев. Зміна світлового режиму у вікнах сприяє появі і росту природного поновлення деревних порід.

Вертикальна структура деревостанів характеризується ярусністю. Розрізняють горизонтальну, вертикальну і ступінчасту будову намету деревостану.

При горизонтальному розчленуванні деревостану можна виділити ділянки з відносно рівномірним і нерівномірним (біогруповим) розміщенням дерев.

Для закріплення матеріалу з теми студенти виконують індивідуальні завдання та дають відповіді на контрольні запитання. На підставі даних про насадження (додаток 3), із використанням додатку 1 і таблиць ходу росту [34], необхідно дати його лісівничо-таксаційну характеристику за такими показниками: склад порід, клас віку, клас бонітету, повнота.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть і охарактеризуйте компоненти лісостану.
2. Які основні таксаційні показники насаджень ?
3. Що таке “склад деревостану” та як він встановлюється ?
4. Як встановлюється переважаюча і головна порода ? Наведіть приклади.
5. Як характеризується деревостан за походженням ?
6. Як оцінюється деревостан за формою ? Дайте приклади типових одноярусних та багаторярусних насаджень.
7. Як характеризуються деревостани за віком і на які вікові категорії вони поділяються ?
8. Що характеризує бонітет насадження і як він визначається ?
8. Що таке повнота деревостану і як вона визначається.
9. У чому полягає різниця між поняттями “повнота”, “зімкнутість” і “густота” насадження ?
10. За якими ознаками встановлюється клас товарності ?
11. Лісовий масив, квартал і таксаційний виділ.
12. Дайте визначення елементів морфології лісового масиву.

ТЕМА 3. ВИЗНАЧЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Клімат – це закономірна послідовність метеорологічних процесів, обумовлена комплексом фізико-географічних умов, і відображається багаторічним режимом погоди певної місцевості. Він визначає формування та поширення лісів, впливає на склад і продуктивність деревостанів.

При вивченні лісоекологічної характеристики клімату необхідно звернути увагу на значення сонячної радіації, тепла і вологості клімату, на принципову різницю у співвідношеннях радіації і температури повітря на рівнині та в горах. На рівнині сонячна радіація і температура повітря змінюються у широтному напрямку, зростаючи від полюсів до екватора. В горах із збільшенням висоти над рівнем моря температура зменшується, а радіація дещо зростає. Слід запам'ятати, що на рівнинах існує *горизонтальна зональність*, а в горах – *вертикальна поясність* рослинності.

З метою отримання навиків із визначення кліматичних показників на практичному занятті студенти виконують індивідуальні завдання. Зміст роботи полягає у визначенні за даними метеостанції кліматопу певного району та показників вологості клімату за методиками різних авторів.

Район із певною кліматичною родючістю (*кліматоп*) характеризують два провідні показники:

1. *Термотоп* (Т) – кількість тепла, яку отримує місцевість за вегетаційний період, тобто сума плюсових середньомісячних температур повітря.

2. *Контрастотоп* (А) – континентальність клімату, яка встановлюється за алгебричною різницею середніх місячних температур липня і січня.

Показники температури повітря за даними різних метеостанцій наведені в додатку 4.

Визначивши Т і А, необхідно за допомогою додатку 5 встановити кліматопи місцевості.

Важливе значення в житті лісу має вологість клімату. Вченими опрацьовано різні методики її визначення. Г.М. Висоцький для характеристики кліматичних умов природних зон ввів *коефіцієнт зволоження*, або *омбровапорометричний корелятив* (ОК), який визначається як відношення річної кількості опадів до величини випаровуваності з відкритої водної поверхні. Значення коефіцієнта понад 1,0 відповідає лісовій зоні помірного поясу, 1,0 – умовам лісостепу, менше 1,0 – степу, а 0,5 – напівпустелі.

Складність встановлення цього показника полягає в тому, що метеостанції не визначають випаровуваність, її слід обчислити.

Одним із найбільш вдалих є метод визначення випаровуваності О.Р. Константинова (1963, 1968). За цим методом для певної місцевості необхідно взяти середньомісячні температури (Т вим.) і відносну вологість повітря за теплий період (додатки 4, 6). Далі за допомогою додатку 7 відносну вологість повітря необхідно перевести в абсолютну (е вим.). За допомогою додатків 8 і 9 слід визначити поправки температури (ΔT) і вологості повітря (Δe), зумовлені сезонним ходом метеорологічних елементів. Після цього визначають виправлені величини температури (Т випр.) і вологості (е випр.) шляхом додавання поправок з урахуванням їх знаку. За виправленими величинами температури і вологості за допомогою додатку 10 встановлюють інтенсивність випаровуваності (Е сер. за добу), яку потрібно помножити на кількість днів (n) у місяці і таким чином одержати випаровуваність (Е, мм) за місяць.

Усі розрахунки заносять у таблицю за такою формою:

Місяць	T вим.	V	e вим.	ΔT	Δe	T випр.	e випр.	E _{сер.} доб.	n	E міс.
Квітень									30	
Травень									31	
Червень									30	
Липень									31	
Серпень									31	
Вересень									30	
Жовтень									31	
Σ										

Для характеристики умов вологості клімату необхідно визначити гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який запропонував Г.Т. Селянинов (1973). Він визначається як відношення кількості опадів до випаровуваності за період із середньодобовою температурою понад +10⁰С. Випаровуваність за Г.Т. Селяниновим визначається за формулою:

$$E = 0,1\sum t, \quad (3.1)$$

де: $\sum t$ – сума середньодобових температур, вищих +10⁰С, за вегетаційний період.

Для визначення показника $\sum t$ середньомісячну температуру, вищу за +10⁰С (додаток 4), необхідно помножити на кількість днів у місяці і додати отримані значення за відповідні місяці. В загальному вигляді показник Селянинова визначається за такою формулою:

$$\text{ГТК} = 10 \frac{\sum \text{опадів}}{\sum t}, \quad (3.2)$$

де: $\sum \text{опадів}$ – сума опадів за місяці із середньою температурою, вищою за +10⁰С (додаток 11); $\sum t$ – сума середньодобових температур, вищих за +10⁰С.

Використовуючи гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянинов встановив, що межа лісової зони і степу співпадає з ізолінією коефіцієнта, рівного 1,0, при якому кількість опадів дорівнює випаровуваності, що було раніше доведено Г.М. Висоцьким. При цьому значення ГТК = 1 характеризує недостатню вологість клімату, ГТК = 1-2 – достатню, ГТК = 3-4 – надмірну.

Для визначення показника вологості клімату Д.В. Воробйов [5] застосовував наступну формулу:

$$W = \frac{R}{T} - 0,0286T, \quad (3.3)$$

де: R – сума опадів за місяці з середньою температурою понад 0⁰С; T – сума плюсових середньомісячних температур, ⁰С.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Дайте визначення клімату.
2. Які кліматичні показники мають основне значення для поширення лісів ?
3. У чому полягають причини горизонтальної зональності та вертикальної поясності рослинності на земній кулі ?
4. Розкрийте суть кліматопу.
5. Чи існує зв'язок між кліматом і кількісною продуктивністю лісів ?
6. Як визначається омброевапорометричний корелятив Г.М. Висоцького ?
7. Як визначається випаровуваність за методом О.Р. Константинова ?
8. Як встановлюють гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянинова ?
9. Як визначається показник вологості клімату за формулою Д.В. Воробйова ?

ТЕМА 4. ЛІС І СВІТЛО

Світло відіграє основну роль у процесі фотосинтезу рослин, в результаті чого утворюється органічна речовина – рослинна біомаса, тобто первинна біологічна продукція, від трансформації і використання якої залежить життя на Землі. Розрізняють *пряме* сонячне освітлення (пряму радіацію), яке надходить безпосередньо від Сонця та *розсіяне* (дифузне), що поступає від небозводу. Рослинність краще пристосована до розсіяного освітлення, яке ніколи не досягає шкідливої для хлоропластів величини. По відношенню до прямої радіації рослини в процесі еволюції виробили ряд захисних пристосувань: зміну нахилу площини листків щодо прямих сонячних променів, взаємне затінення листків, волосняний покрив, посилення транспірації для зниження температури листків.

Вплив світла на ріст і розвиток деревних рослин залежить від якості, складу світла або довжини хвилі; інтенсивності, напруженості або сили світла; періодичності освітлення або фотоперіоду і тривалості освітлення.

У спектрі сонячного світла розрізняють три частини, відмінних за своїми фізико-біологічними властивостями: ультрафіолетову радіацію, фотосинтетично активну радіацію та інфрачервону радіацію.

Фотосинтетично активна радіація (ФАР) – це сонячна енергія, яку рослини поглинають і використовують у процесі фотосинтезу. Вона обмежена довжиною хвиль 0,38-0,71 мкм, але і в цих межах неоднаково поглинається рослинами. Максимум випромінювання знаходиться посередині видимого спектра, у його жовто-зеленій області. Найбільше екологічне значення для рослин мають оранжево-червоні промені, дещо менше

– синьо-фіолетові. Встановлено, що червоне світло сприяє проростанню насіння. Із збільшенням кількості червоних та оранжевих променів спостерігається максимальне накопичення органічних речовин. Фіолетові, сині і блакитні промені сприяють утворенню і розвитку тканин бруньок, листків, квітів, плодів. На транспірацію впливають усі промені. Значне збільшення сухої ваги рослин спостерігається при повному спектрі сонячного світла. Ріст листових пластинок не відбувається у темноті, гальмується при зеленому світлі, має середню величину при блакитному, а оптимальні умови спостерігаються при повному спектрі видимого світла.

Інтенсивність, напруженість або сила світла – кількість калорій, які припадають на 1 см² освітленої поверхні за одиницю часу. Вона безпосередньо впливає на фотосинтез, розкривання продихів і синтез хлорофілу, визначає ріст, розміри, будову листків і стовбурної деревини. Листки, які виростили при повному освітленні називаються *світловими*, а при неповному освітленні – *тіншовими*.

Важливе значення для деревних рослин має і тривалість освітлення. У процесі філогенезу вони пристосувались до неоднакової тривалості світлового дня на різних географічних широтах, що закріплено генетично. Реакція рослинного організму на відносну тривалість дня і ночі та на зміни їх співвідношення впродовж року (вегетаційного періоду) отримала назву *фотоперіодизм*.

Фотоперіодизм впливає на ріст і розвиток деревних рослин, їх морозостійкість, посухостійкість, а також на стійкість до захворювань. Завдяки круглодобовому освітленню впродовж короткого літа північні рослини встигають завершити сезонний цикл. Деревні породи у більш південних широтах сформувались в умовах довгого вегетаційного періоду, проте коротшого світлового дня. У зв'язку з генетичною обумовленістю південні дерева, переселені на північ, деякий час зберігають тривалість вегетаційного періоду. Тому їх пагони до кінця сезону не встигають достатньо здерев'яніти і пошкоджуються ранніми осінніми заморозками.

Австрійський лісівник-ботанік І. Візнер (1907) розрізняв наступні види освітлення у лісі:

- 1) *верхнє*, яке падає на крони дерев зверху;
- 2) *бокове*, яке падає на вертикальну або горизонтальну площину під кутом, наприклад, на крони дерев, розташованих на узліссі;
- 3) *наскрізне* – промені, що проникають через просвіти всередину лісу зверху від крон (верхнє) або від узлісся (бокове);
- 4) *нижнє* – відбите від поверхні ґрунту або від водної поверхні.

Для всіх деревних порід світло є життєво необхідним фактором середовища, проте потреба у ньому різна. *Потреба у світлі* – генетично

закріпленій комплекс структурних ознак та функціональних особливостей виду.

У практиці вітчизняного лісівництва існує поділ деревних порід на дві основні групи – світлолюбні (світловибагливі) і тіньовитривалі, що чітко відображає їх відношення до світла.

Світлолюбність – це негативна чутливість деревних порід до затінення. *Тіньовитривалість* – здатність деревних порід зберігати відносно високу активність фотосинтезу в умовах затінення. Врахування цих особливостей має важливе практичне значення для лісового господарства.

Дослідження дендрофізіологів і лісівників дозволили скласти шкали відношення деревних порід до світла. Професор М.К. Турський на основі тривалих спостережень опрацював шкалу світловибагливості деревних порід для середньої смуги східної Європи, починаючи з найбільш світловибагливої: модрина, береза, сосна звичайна, осика, верба, дуб, ясен, клен, вільха сіра, в'язові, сосна кримська, вільха чорна, липа, граб, ялина, бук, ялиця.

На підставі раніше розроблених лісівничих шкал П.С. Погребняк [43] опрацював вдосконалену шкалу-класифікацію деревних порід за ступенем їх тіньовитривалості (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Шкала тіньовитривалості деревних порід
(за П.С. Погребняком, 1968)**

№	Група	Види деревних рослин
1	Саксаула	Саксаул, дійсні акації, тамарикс, евкаліпти, верби – біла та ламка, тополя срібляста і чорна, дуб корковий, дуб пухнастий
2	Модрини	Модрина, акація біла, береза повисла, айлант, сосна звичайна, тополя сіра, осика
3	Волоського горіха	Горіх волоський, бархат амурський, ясен звичайний, берест, дуб звичайний (рання форма), вільха чорна
4	Сосни чорної	Сосна чорна, дуб звичайний (пізня форма), верба козяча, каштан їстівний, береза пухнаста, дуб скельний, терен, шипшина, лох, обліпіха, дереза
5	Кленів	Клени: гостролистий, польовий, татарський і явір, дуб північний, ільм, чинар, катальпа, черешня, горобина, груша дика, яблуня лісова, берека
6	Липи	В'яз, дугласія, дзельква, секвойя, сосни кедрова і веймутова, липа серцелиста, вільха сіра, каштан кінський, ліщина, свидина, бруслина, жимолость татарська, гордовина, жасмин, бузина чорна і червона, глід
7	Граба	Граб, ялина, ялиця, тис, самшит, плющ

На практичному занятті студентам потрібно засвоїти зовнішні ознаки світлолюбності й тіньовитривалості деревних порід та експериментальні методи визначення їх вибагливості до світла.

Метод М.К. Турського і його учня В. Нікольського базується на принципі затінення сіянців сосни та ялини решітчастими щитами із драмки. Світловий потік регулювався різними за шириною проміжками між дранками. Було виявлено більшу тіньовитривалість ялини, порівняно із сосною. Дослід ставився для встановлення доцільності притінення посівів у розсаднику, тому він не дав кількісної залежності для оцінки ступеня тіньовитривалості, але залишив слід у лісівництві. У подальшому цей метод вдосконалювали лісівники Австрії, Німеччини, Швейцарії. Зокрема, австрійський дослідник Цизляр (1904), використовуючи метод притінення, застосував більшу кількість варіантів та деревних порід. Результати досліджень підтвердили, що із зростанням світлолюбності деревних порід дефіцит світла більше знижує продукування органічної маси. Г.Ф. Морозов, вивчаючи тіньовитривалість ялини, ялиці, сосни та модрина, застосував для притінення марлю, складену в 1, 3 і 5 шарів. На підставі отриманих результатів було встановлено відмінності у тіньовитривалості досліджуваних деревних порід.

Таксаційний метод оцінки ступеня тіньовитривалості деревних порід запропонував російський лісівник Я.С. Медведєв у 80-их роках ХІХ ст. Він базується на порівнянні відносних висот деревних порід. *Відносна висота дерев* – це відношення висоти дерева до його діаметру на висоті грудей (H/d), які виражені в однакових одиницях виміру. Я.С. Медведєв встановив, що світлолюбні породи мають менші відносні висоти, ніж тіньовитривалі. За цим показником була запропонована шкала деревних порід (за ступенем зростання тіньовитривалості): береза, сосна, ясен, осика, дуб, липа, граб, ялина, бук, ялиця кавказька, тис.

Аналітичний метод І. Сурожа (1891). Російський лісівник І. Сурож вимірював розміри палисадної і губчатої паренхіми листків багатьох деревно-чагарникових порід. На підставі проведених досліджень було сформовано послідовний ряд від найбільш тіньовитривалих (тис) до найбільш світлолюбних (сосна гірська). Цей ряд у цілому співпадав з іншими шкалами, але мав і окремі суттєві відхилення, наприклад, сосна кедрова сибірська виявилась більш світлолюбною за березу.

Фотометричний метод І. Візнера. Австрійський дослідник І. Візнер (1907) встановлював кількісні показники тіньовитривалості різних деревних порід за відмінностями у ступені потемніння фотопаперу, розташованого у нижній частині крон. Вивчався показник мінімального світлового забезпечення, при якому рослина ще може асимілювати. Його величина визначалась за формулою:

$$L = i / j, \quad (4.1)$$

де: L – відносне мінімальне світлове забезпечення; i – освітлення у точці, яка досліджується; j – повне освітлення (на відкритому місці).

У результаті проведених вимірювань світлових променів (фотопапір сприймав синьо-фіолетові промені) І. Візнер встановив для різних деревних порід відносний мінімум освітлення, за якого листя чи хвоя могли ще асимілювати: самшит – 1/100 (1% від повного освітлення на відкритому місці), бук – 1/80, клен – 1/55, ялина – 1/36, дуб – 1/26, сосна – 1/11, береза – 1/9, ясен – 1/6, модрина – 1/5.

Отриманий ряд відображає відношення деревних порід до світла, від найбільш тіньовитривалого самшита до найбільш світлолюбної модрини. Метод широко застосовувався в Австрії, Німеччині, Швеції для встановлення мінімуму світлового забезпечення деревних рослин. Недолік цього методу полягає у тому, що фотопапір уловлює переважно сині та фіолетові промені, а для фотосинтезу важливе значення мають жовта і червона частини спектру. Збіднюючись на синьо-фіолетову частину спектру, піднаметове освітлення збагачується на жовті, зелені та червоні промені.

Серед *фізіологічних методів* визначення відношення деревних порід до світла слід відзначити метод В.М. Любименка. За чутливістю до світла хлорофілоносного апарату різних деревних порід вчений визначав ступінь їх тіньовитривалості. Листя і хвоя, розміщені в пробірках у спеціальному ящику, отримували різні дози світла, які регулювались розмірами отвору з матовим склом. В.М. Любименко встановив, що сосна почала засвоювати вуглекислоту при величині отвору, через який проникало світло, рівному 49 см², береза – при 64, ялиця, липа, тис – при 9, бук – при 4, а модрина і акація біла – при 100 см². На підставі проведених експериментів було отримано ряд важливих результатів: у світлолюбних порід концентрація хлорофілу у хлоропластах нижча у порівнянні з тіньовитривалими; хлорофілоносний апарат тіньовитривалих порід чутливіший; кількість хлорофілу змінюється в однієї породи залежно від умов; у молодих рослин концентрація хлорофілу нижча, ніж у дорослих; у напрямку з півночі на південь у однієї і тієї ж породи концентрація хлорофілу збільшується, а світлолюбність зменшується.

Суттєвим недоліком цього методу є те, що автор вивчав не цілі рослини, а тільки половинки листків. Використовувалось не природне освітлення, а світло від газової горілки, до того ж вміст вуглекислого газу у пробірках був сильно завищений.

Метод асиміляційних колб Л.О. Іванова і Н.Л. Косович дозволяє визначати інтенсивність фотосинтезу листя (хвої) невеликих за розміром рослин у природному стані. Проведено дослідження світлового та

тіньового листя (хвої) у різних за тіньовитривалістю порід за неоднакової інтенсивності освітлення.

Встановлено, що фотосинтез у листяних порід відбувається активніше, ніж у хвойних. За балансом фотосинтезу і дихання тіньовитривалі породи при слабкому освітленні значно відрізняються від світлолюбних, а саме цей баланс визначає можливість росту листя і хвої у кроні при різному ступені затінення.

Ступінь розкладання вуглекислоти листками залежить від сили світла, температури і концентрації хлорофілу у хлоропластах. Енергія асиміляції у світлолюбних порід із збільшенням світла підвищується. У тіньовитривалих порід вона зростає тільки до певного рівня напруженості світла, після чого зменшується, а згідно нових даних залишається на однаковому рівні. У рослин, які ростуть в умовах затінення, фотосинтез швидше досягає оптимуму освітлення, після чого подальше підвищення освітлення майже не позначається на результатах фотосинтезу.

Метод цінний тим, що дозволив проводити досліди не в лабораторних умовах, а безпосередньо у лісі. Проте, він забезпечував недостатньо високу чутливість і точність. Суттєвим недоліком є проведення досліджень у закритих системах, що призводить до збіднення атмосфери CO₂, підвищення температури та вологості повітря внаслідок порушеного аеродинамічного режиму в асиміляційній колбі.

Для закріплення окремих питань з теми, зокрема вивчення особливостей світлового режиму в лісі, студенти виконують індивідуальні завдання. Зміст завдань зводиться до наступного:

1. Побудувати графік залежності освітленості під наметом деревостанів від віку (додаток 12) або графік залежності цього показника від зімкнутості насадження (додаток 13).

2. У графічному вигляді відобразити зв'язок між зімкнутістю крон та ажурністю намету деревостану (додаток 14).

3. У графічному вигляді показати залежність пропускання ФАР від віку деревостанів (додаток 15) або від зімкнутості крон (додаток 16).

4. Побудувати графік залежності освітленості від інтенсивності рубок догляду (додаток 17).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Види природного освітлення та їх екологічне значення.
2. У чому полягає вплив якісного складу, інтенсивності світла та тривалості освітлення на деревні рослини ?
3. Назвіть види освітлення в лісі за І. Візнером.
4. Дайте визначення понять “світлолюбність” і “тіньовитривалість” деревних порід.

5. Назвіть зовнішні ознаки світлолюбності і тіньовитривалості деревних порід.
6. Наведіть шкалу тіньовитривалості деревних порід за П.С. Погребняком.
7. Назвіть основні експериментальні методи визначення відношення деревних порід до світла і дайте їх коротку характеристику.
8. Охарактеризуйте особливості світлового режиму під наметом лісу.
9. Як впливає світло на ріст, продуктивність і плодоношення дерев ?
10. Як регулюється світловий фактор у лісовому господарстві ?

ТЕМА 5. ЛІС І ТЕПЛО

Тепло – один із найважливіших екологічних факторів, що забезпечує умови існування рослин. Температура середовища впливає на морфогенез, ріст і розвиток рослин, перебіг життєво важливих процесів: ферментативну активність, фотосинтез, дихання, транспірацію, проникність мембран, поглинання кореневими системами води і мінеральних речовин з ґрунту та ін.

Одним із основних показників лісорослинних умов є *температурний режим*. Він характеризується датами весняного та осіннього переходу середньодобової температури через 0°C , $+5^{\circ}\text{C}$ та $+10^{\circ}\text{C}$. Для деревних порід помірної зони процеси життєдіяльності (сокорух, ріст коренів) починаються при переході температури повітря через відмітку 0°C . *Загальний період вегетації* рослин відбувається при середньодобовій температурі понад $+5^{\circ}\text{C}$, а *період активної вегетації* рослин – при значеннях температури понад $+10^{\circ}\text{C}$. Найважливішим показником, який характеризує період активної вегетації є *сума ефективних (активних) температур* – сума середньодобових температур понад $+10^{\circ}\text{C}$ впродовж вегетаційного періоду.

На ріст рослин впливає не лише значення середньодобових температур, а й амплітуда денних та нічних температур – *термоперіод*. Для різних фаз розвитку – проростання насіння, цвітіння, плодоношення, дозрівання плодів необхідні певні температурні умови середовища.

Стосовно відношення деревних порід до тепла розрізняють наступні поняття: *холодостійкість*, *зимостійкість*, *теплолюбність* та *морозостійкість*. *Холодостійкість* – здатність теплолюбних деревних порід витримувати низькі додатні температури ($+1$ - 6°C) впродовж тривалого часу. *Зимостійкість* характеризується здатністю деревних порід переносити низькі температури впродовж зимового періоду. *Теплолюбність* –

вимогливість до тепла у літній період. *Морозостійкість* – здатність деревних рослин переносити вплив вкрай низьких температур.

З урахуванням географічного поширення деревних порід, тривалості їх вегетаційного періоду і мінімальних термохор П.С. Погребняк [43] склав шкалу вимогливості деревних порід до тепла для умов Центрального Лісостепу Східно-Європейської рівнини (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

**Вимогливість деревних порід до тепла
(за П.С. Погребняком, 1968)**

Ступінь теплолюбності	Деревні породи
Дуже теплолюбні	Евкалипти, криптомерія, сосна приморська, дуб корковий, кипариси, кедри, секвойя, саксаул
Теплолюбні	Каштан їстівний, айлант, платан східний, дуб пухнастий, горіх пекан, горіх волоський, акація біла, гледичія, берест, тополя срібляста
Середньовимогливі до тепла	Дуб звичайний (пізня форма), граб, клени, ільм, в'яз, ясен звичайний, дуб скельний, бук, клен явір, бархат амурський, липа, дуб звичайний (рання форма), вільха чорна
Маловимогливі до тепла	Осика, тополя бальзамічна, вільха сіра, горобина, береза, ялиця біла, ялина, ялиця сибірська, сосна звичайна, сосна кедрова сибірська, кедровий стланник, вільха зелена

За шкалою чутливості до континентальності клімату він виділив три групи деревних порід (табл. 5.2).

Студентам необхідно знати вплив температурних відхилень на деревні рослини. Сильні морози спричиняють утворення у стовбурах дерев *морозобійних тріщин*. Вони погіршують якість деревини, сприяють проникненню всередину стовбура грибних інфекцій і розвитку фітозахворювань. Периферійна частина стовбура під дією низької температури стискається, а внутрішня зберігає попередній об'єм або стискається повільніше, внаслідок чого відбувається розрив тканин поверхневого шару деревини стовбура. Морозобійні тріщини заростають, але можуть знову відновитися при повторній дії морозу.

Утворення морозобійних тріщин найчастіше спостерігається у деревних порід із твердою деревиною: дуб, берест, в'яз, клен гостролистий, ясен, бук, горіх волоський. Породи з м'якою деревиною (липа, тополя, каштан кінський) більш стійкі, а хвойні породи, деревина яких насичена смолистими речовинами, практично не пошкоджуються.

**Чутливість деревних порід до континентальності клімату
(за П.С. Погребняком, 1968)**

Групи порід	Деревні породи
Породи м'якого клімату	Ялиця кавказька, каштан їстівний, бук, дугласія зелена, дуб скельний, платан, граб
Породи континентального клімату з жарким літом і нехолодною, м'якою зимою	Саксаул, середземноморські сосни і ялівці, фісташка, туранга, дуби: пухнастий, корковий, скельний, акація біла, гледичія, дуб звичайний, ясен, ільм, берест, тополя срібляста, горіх волоський
Породи континентального клімату з теплим літом і холодною зимою	Клен гостролистий, липа, в'яз, вільха сіра, береза, ялина європейська, ялиця сибірська, сосна кедрова сибірська, сосна звичайна, модрина

Значної шкоди лісу, переважно молодим особинам (природне поновлення, сіянці і саджанці в розсадниках і лісових культурах) завдають *пізні весняні та ранні осінні заморозки*. Заморозки – зниження температури повітря і поверхні ґрунту вночі нижче 0°C при додатній середньодобовій температурі.

Найбільшої шкоди рослинам заморозки завдають у фазі розпускання листків, коли молоді пагони особливо чутливі. В результаті загибелі асиміляційного апарату необхідні повторні витрати поживних речовин на його відновлення, знижується стійкість рослин до ентомошкідників і збудників фітозахворювань. Пізні весняні заморозки пошкоджують квіти, що негативно впливає на плодоношення, особливо бука і дуба. Небезпека ранніх осінніх заморозків полягає у пошкодженні молодих пагонів, які не встигли здерев'яніти.

Одним і видів негативного впливу низьких температур є *вижимання молодих рослин із ґрунту морозом*, що найчастіше відбувається на важких перезволожених глинистих ґрунтах. При замерзанні ґрунту утворюються кристали льоду, що призводить до збільшення об'єму та підняття верхнього шару ґрунту (іноді на 5-10 см) разом із розташованими в ньому коріннями молодих рослин (сходи, підріст, сіянці). При таненні льоду і осіданні вологого ґрунту корені залишаються над його поверхнею, внаслідок чого ослаблені рослини гинуть.

Надто високі температури викликають у деревних рослин глибокі зміни життєвих процесів, при цьому порушується ферментативна активність, згортається цитоплазма, відбувається амонійне отруєння клітин.

За високих температур молоді деревні рослини зазнають *обпалу кореневої шийки*, яка стикається з поверхнею ґрунту. Стовбури дорослих

дерев, особливо з гладкою і тонкою корою (ялиця, бук, ялина, граб, ясен) отримують *опіки кори* від прямого сонячного нагрівання.

В результаті опанування матеріалу з цієї теми студенти повинні знати заходи боротьби із температурними відхиленнями і вміти застосувати їх на практиці.

Ліс впливає на температурний режим довкілля. Тому дуже важливо зрозуміти пом'якшуючий вплив лісового намету на температуру повітря порівняно з відкритим простором, особливості лісового фітоклімату. Середньорічна температура повітря у лісі дещо нижча у порівнянні з відкритою місцевістю. Ця різниця складає частки градуса або трохи більше 1⁰C. Більш відчутний вплив лісу на температурні амплітуди. Влітку в лісі прохолодніше (вдень), тому він чинить охолоджуючий вплив на оточуючий ландшафт, а зимою тепліше, ніж на відкритому просторі. Максимум цих відмінностей спостерігається влітку. Тепловий режим лісу впливає на водний баланс і випаровування.

Затримання теплових променів кронами перешкоджає нагріванню ґрунтової поверхні, тому впродовж літнього періоду лісові ґрунти на глибині до 1-1,5 м холодніші, ніж на відкритому просторі. Впродовж року середня температура лісових ґрунтів на 1-1,5⁰C нижча, ніж на відкритій місцевості, проте в зимовий період вона вища на 0,5-1⁰C.

Спостерігається закономірність, чим континентальніший клімат, тим суттєвіший вплив лісу на температурні умови під його наметом. Вплив лісу на температуру залежить від густоти і повноти деревостану. Зниження повноти до 0,6 у світлолюбних порід і до 0,4 у тіншовитривалих значно ослаблює вплив лісу на температурний режим.

На суцільних зрубках і полянах вертикальний розподіл температури наближається до умов відкритого простору. Поляни, оточені високим та густим деревостаном, характеризуються більш контрастним (континентальним) ходом температур у порівнянні з відкритою місцевістю. Весною і восени тут часто спостерігаються заморозки. Тепловий режим галявин залежить від їх ширини, рельєфу і характеру оточуючого деревостану. У невеликих вікнах температурні амплітуди незначні і термічний режим суттєво не відрізняється від режиму під зімкнутим наметом. Однак, тут зростає небезпека заморозків, оскільки є потенційна небезпека утворення "морозобійних ям".

Своєрідним мікрокліматом, термічними умовами, відзначаються узлісся, де спостерігається перехід від мікроклімату лісу до мікроклімату відкритого простору і активно відбуваються процеси теплообміну.

Для кращого засвоєння матеріалу з теми студенти виконують індивідуальні завдання, зміст яких полягає у наступному:

1. За даними додатку 18 побудувати графік надходження сонячної радіації на схил певної експозиції (за середнім днем місяця) і порівняти з її надходженням на горизонтальну поверхню. Зробити відповідні висновки.

2. Використовуючи дані додатків 19 і 20 вивчити зміну температури під наметом насаджень залежно від інтенсивності рубок догляду. Відобразити ці зміни на графіку і зробити відповідні висновки.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Поясніть екологічне значення тепла в житті лісу.
2. Назвіть показники теплового режиму лісорослинних умов.
3. Розкрийте суть понять “теплолюбність”, “холодостійкість”, “зимостійкість” і “морозостійкість” деревних порід.
4. Наведіть шкалу відношення деревних порід до тепла за П.С. Погребняком.
5. Наведіть шкалу відношення деревних порід до континентальності клімату за П.С. Погребняком.
6. У чому полягає негативний вплив на ліс надто низьких температур ?
7. Як впливають на ліс надто високі температури ?
8. У чому полягає різниця між температурним режимом під наметом лісу і на відкритому просторі ?
9. Профілактика і протидія впливу крайніх температур у лісовому господарстві.

ТЕМА 6. ЛІС І ПОВІТРЯ

Повітря як екологічний фактор відіграє у житті рослин важливу роль, обумовлюючи фізіологічні і біохімічні процеси (газовий склад атмосфери) та діючи як фізичний чинник (рух повітряних мас).

При вивченні теми слід розглянути значення для деревних рослин основних складових атмосферного повітря – вуглекислого газу, кисню та азоту.

Вуглекислий газ використовується рослинами при фотосинтезі; як ферментативний інгібітор дихання та інгібітор розкривання продихів; при нефотосинтетичному зв'язуванні CO_2 (нічне поглинання). В основному CO_2 поглинається у процесі фотосинтетичної діяльності лісу.

Ліс суттєво впливає на концентрацію і розподіл CO_2 . Шведський вчений Люндегорд (1925) встановив, що вміст вуглекислого газу у лісовому повітрі в 1,2-1,6 разів вищий у порівнянні з відкритим простором. Концентрація CO_2 змінюється по вертикалі і найвища біля поверхні ґрунту, досягаючи 0,081%. У середніх шарах повітря (між ґрунтом і кронами)

її значення становить близько 0,04%, а у верхів'ях крон – 0,02%. Найнижча концентрація діоксиду вуглецю відмічена біля поверхні листя – 0,017%. Основними джерелами утворення вуглекислого газу у лісі є верхні горизонти ґрунту, в першу чергу лісова підстилка та гумус. Він потрапляє у повітря внаслідок життєдіяльності бактерій, грибів, ґрунтових тварин, а також, кореневого дихання рослин, що й обумовлює підвищену концентрацію у приповерхневих шарах. Причиною зменшення вмісту CO_2 в зоні крон є його фізичні особливості (значна молекулярна маса, повільна дифузія) та асимілююча діяльність крон. На розподіл вуглекислого газу у лісовому повітрі впливають склад, будова, зімкнутість, густина деревостану, характер розміщення дерев (рівномірний чи нерівномірний) та ін.

З приповерхневого шару повітря вуглекислий газ переміщується в область крон завдяки дифузії, температурній конвекції, вітру і турбулентності повітря. Наштовхуючись на різні перешкоди у лісі, турбулентний потік повітря спрямовується вгору, сприяючи постачанню крон CO_2 . При цьому значну роль відіграє швидкість вітру. Слабкий вітер (до $0,5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$) покращує забезпечення крон вуглекислим газом, а із збільшенням його швидкості спостерігається негативний ефект, оскільки основна маса CO_2 виноситься за межі крон в атмосферу.

Концентрація CO_2 під наметом лісу зростає вночі майже у два рази, складаючи 0,06% за об'ємом і 0,09% за масою, що пояснюється припиненням фотосинтетичної діяльності рослин та активізацією процесів дихання. Мінімальна концентрація CO_2 у лісі виявлена опівдні на рівні крон за максимальної інтенсивності фотосинтезу. Також спостерігається зростання концентрації вуглекислого газу у дощову погоду і за наявності туману, тому що в цей час знижується фотосинтетична активність, послаблюється циркуляція повітря, а виділення CO_2 з ґрунту триває.

На продуктивність фотосинтезу суттєво впливає концентрація вуглекислого газу у повітрі. Навіть незначне збільшення вмісту діоксиду вуглецю при ослабленні освітлення (до певної межі) обумовлює посилення фотосинтетичної активності, особливо у тіншовитривалих порід. Збільшення концентрації CO_2 у 3 рази (до 0,1%) викликає адекватне збільшення продуктивності фотосинтезу у сосни звичайної. При зростанні концентрації CO_2 у 10 разів (до 0,3%) продуктивність фотосинтезу збільшується менш інтенсивно.

Головну роль у відтворенні ресурсів кисню та зменшенні вмісту вуглекислого газу у повітрі відіграють зелені рослини, в першу чергу ліси, які займають 1/3 поверхні суші та продукують більше половини всієї біомаси. Щорічно в результаті фотосинтезу на земній кулі синтезується близько 150 млрд. т органічної речовини, засвоюється 300 млрд. т вуглекислого газу та виділяється 200 млрд. т вільного кисню. У

сприятливий літній день 1 га лісу поглинає 220-275 кг CO₂ і виділяє 180-215 кг кисню.

Азот в основному зосереджений в атмосфері, де його частка становить біля 78%. Проте, у газоподібному стані він недоступний для деревних рослин. Азот вступає у кругообіг виключно через кореневу систему у вигляді нітратів (NO₃⁻) та амонію (NH₄⁺) або за допомогою симбіотичного зв'язку деревних рослин з азотофіксуючими бактеріями і грибами (актиноміцети). Фіксація азоту в організмі рослин є основою формування амінокислот, з яких складаються білки. Далі азот у вигляді високоенергетичних білків споживають гетеротрофи, а в кінцевому підсумку він надходить у ґрунт з мертвою органікою. Органічні речовини, які містять зв'язаний азот, мінералізуються у процесі амоніфікації та нітрифікації, внаслідок чого нітратний та амонійний азот стає доступним для вищих рослин. Певною мірою перехід молекулярного азоту повітря у доступні форми відбувається під час грозових розрядів.

Важливим питанням є роль вітру у житті лісу. *Вітер* – це переміщення повітряних мас вздовж поверхні Землі, яке виникає в результаті нерівномірного горизонтального розподілу атмосферного тиску, обумовленого неоднаковими температурами в атмосфері.

Вітер відіграє неоднозначну роль у житті лісу, виявляючи як позитивний, так і негативний вплив. Він суттєво впливає на фізіологічну діяльність рослин, зокрема, прискорює транспірацію, а разом із нею активізує поглинання поживних речовин з ґрунту; підносить вуглекислий газ із нижніх приземних шарів до крон дерев, посилюючи асиміляційні процеси. Оптимальною для транспірації вважається швидкість вітру 2 м·с⁻¹. Подальше збільшення швидкості вітру викликає зниження продуктивності фотосинтезу. Особлива роль вітру у біології лісу полягає у запиленні рослин (*анемофілія*) та поширенні насіння (*анемохорія*).

Фізична дія вітру позначається на морфологічних особливостях дерев, особливо на формуванні крон. Сильні вітри переважаючого напрямку обумовлюють розвиток однобічних, прапороподібних крон. Це явище часто спостерігається на морському узбережжі та високогірних районах. Також у таких дерев формується *ексцентриситет* стовбура, коли поперечний перетин стовбура має форму овала, довша вісь якого спрямована у напрямку переважаючого вітру. Вітер впливає на висоту дерев; із збільшенням його швидкості зменшується висота дерев і, відповідно, продуктивність лісових насаджень. Під впливом вітру формується і коренева система дерев; чим він сильніший, тим глибше корені проникають у ґрунт і розростаються у сторону, протилежну напрямку переважаючих вітрів. Негативний вплив вітру полягає в обламуванні листків,

плодів, гілок. Пружні гілки берези обхльостують більш ламкі гілки сосни і ялини, завдаючи механічних пошкоджень.

Слід відзначити вплив вітру на формування кліматичних умов. Вітер з моря приносить вологу, виявляючи позитивний вплив на ліси. Натомість вітри з глибини континенту часто приносять посуху, що негативно позначається на життєдіяльності лісової рослинності.

Основні показники – *швидкість* і *напрямок вітру*. Швидкість вітру вимірюється у $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ або $\text{км}\cdot\text{год}^{-1}$ або визначається окомірно. Напрямок вітру відображають у градусах або в румбах.

На практичних заняттях студенти вивчають шкалу Бофорта (додаток 21), за якою сила вітру визначається окомірно, та більш детальну шкалу С.В. Белова, розраховану на інструментальне визначення швидкості вітру (додаток 22).

При вивченні цих шкал слід звернути увагу на швидкість вітру, при якій у лісі відбуваються вітровали та буреломи.

Вітровал – стихійне явище, яке полягає у вивалюванні дерев з корінням під дією сильного вітру (із швидкістю понад $20 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$), особливо на попередньо перезволожених ґрунтах. *Бурелом* полягає у ламанні гілок і стовбурів дерев на будь-якій висоті.

Вітровали є одним із найбільш негативних стихійних явищ у регіоні Українських Карпат. Так вітровали 1957-1964 рр. охопили площу 520 тис. га і повалили 21,3 млн. м^3 деревини [22]. Найбільш поширені відносно невеликі за площею вітровали (декілька гектарів). Рідше трапляються великі вітровальні комплекси, в яких деревостан знищений на території десятків або й сотень гектарів. Вітровали умовно поділяють на суцільні, якщо вітром повністю знищено деревостан на певній площі, і несуцільні, коли знищено лише частину дерев.

У гірській місцевості із висотою над рівнем моря збільшується швидкість вітру та кількість днів із сильними вітрами. На швидкість вітру впливають орографічні чинники, зокрема напрямок хребтів і долин. У захищених долинах, напрямок яких не співпадає із напрямком сильних вітрів, вітровали спостерігаються рідше. У Карпатах стихією переважно пошкоджуються лісостани на висотах 700-1300 м н.р.м. на схилах західних, північних і північно-західних експозицій із стрімкістю понад 20° . Кількість випадків сильних вітрів збільшується восени (жовтень), у кінці зими і на початку весни.

Найбільше пошкоджуються чисті похідні ялинники у горах, а в рівнинних умовах вітровали спостерігаються на неглибоких перезволожених ґрунтах. Причиною низької вітростійкості ялини є поверхнева коренева система. Вітростійкість ялини у 6 разів нижча, у порівнянні з буком і ялицею. Найчастіше вітровали вражають стиглі і перестійні насадження,

проте можуть завдавати шкоду і середньовіковим деревостанам. У першу чергу пошкоджуються розладнані низькоповнотні деревостани. Часто причиною високої вітровальності ялини є масове поширення кореневої губки, а причиною буреломів – стовбурових гнилей. У старовікових насадженнях ялини ураженість гнилями може досягати 60-90% і за таких умов при поривах вітру понад $20 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ імовірність виникнення вітровалів та буреломів різко посилюється.

З хвойних порід найбільш вітростійка модрина, особливо на глибоких добре дренованих ґрунтах. Сосна частіше пошкоджується буреломами, а в сирих лісорослинних умовах можливі вітровали. Дуб, ясен, в'яз, клен, тополя вітростійкі, проте можуть пошкоджуватись вітровалами і буреломами при винятково сильних поривах вітру, на ділянках із близьким заляганням ґрунтових вод і на мілких ґрунтах.

Окрім метеорологічних чинників причиною виникнення катастрофічних вітровалів є довготривала нераціональна господарська діяльність. Надмірні рубки і масове культивування ялини в Карпатах у післявоєнний період призвели до формування на значних площах чистих похідних ялиників із пониженою біологічною стійкістю, погіршення водорегулюючих і ґрунтозахисних функцій гірських лісів, що в свою чергу обумовило інвазії короїдів, поширення грибних захворювань, формування вітровалів, паводків, ерозійно-селевих процесів. Студентам доцільно ознайомитись із даними додатку 23, які ілюструють розподіл пошкоджених стихією насаджень за типами деревостанів.

Господарські заходи – рубки головного користування, особливо суцільнолісосічні, вибіркові санітарні рубки, рубки догляду (проріджування, прохідні рубки), прокладання доріг, трас нафто-, газопроводів і ЛЕП зменшують стійкість деревостанів до вітровалів.

Для зменшення негативного впливу вітровалів у гірських лісах Українських Карпат необхідний комплексний підхід, що передбачає оптимізацію лісистості, противітровальну організацію території, відтворення стійких корінних деревостанів, дотримання лісівничо-екологічних вимог при головному користуванні лісом [22, 23].

Вивчається питання впливу лісового масиву на розподіл повітряних потоків і швидкість вітру. Слід розглянути механізм впливу лісу на вітер на узліссі та всередині лісового масиву і в цілому – роль лісових насаджень у зниженні швидкості вітру, що має важливе практичне значення при захисті сільськогосподарських угідь і населених пунктів.

Зниження швидкості вітру перед лісовим масивом спостерігається на відстані у 10 висот деревостану, а за лісом відчутне зниження швидкості, як правило, відчувається на відстані 20-25 висот деревостану від узлісся (рис. 6.1).

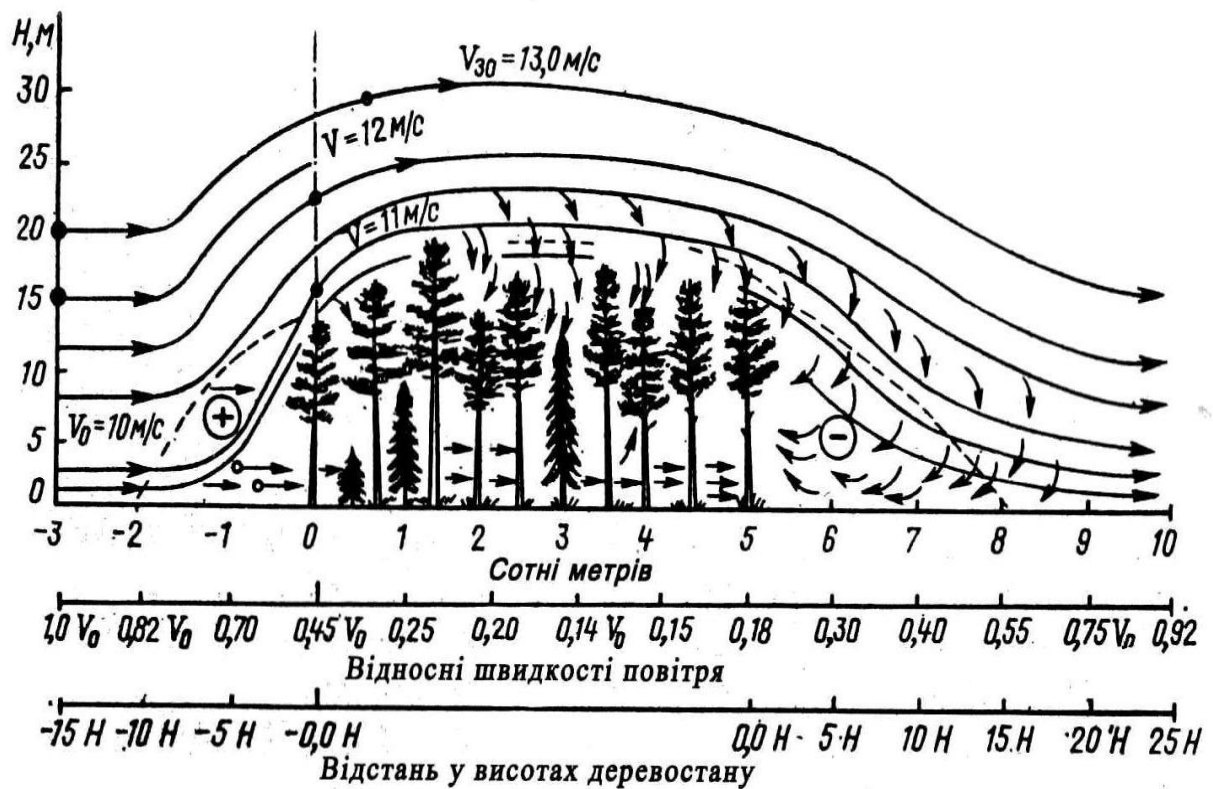


Рис. 6.1. Профіль лісостану та розподіл швидкості вітру (за Е.Н. Валендиком)

+ - область підвищеного тиску; - - область зниженого тиску

Вітровий режим всередині лісу визначається породним складом, будовою, зімкнутістю і висотою деревостану, елементами морфології лісового масиву (вікна, галявини, поляни). У порівнянні з світлолюбними породами деревостани тіньовитривалих порід, які мають густіші, довші та ширші крони, значно більше знижують швидкість вітру.

У лісі сила і швидкість вітру змінюються у вертикальному напрямку, зростаючи з висотою від поверхні ґрунту до вершин дерев. Найнижча швидкість вітру спостерігається у приземних шарах повітря – біля 1% від швидкості вітру на відкритому просторі. У верхній частині крон вона вища, оскільки нерівність поверхні намету, обумовлена неоднаковою висотою дерев, різною шириною та щільністю крон, сприяє утворенню турбулентних потоків повітря. Зміна вітру з висотою залежить, у першу чергу, від вихідної швидкості вітру. Вплив слабого вітру помітний лише у просторі крон, а при збільшенні швидкості цей вплив посилюється і під кронами. Швидкість вітру всередині лісу залежить від фенологічного стану листяних порід. Закономірно, що у лісі, який перебуває у безлистяному стані, швидкість вітру помітно зростає.

Вітрозахисна функція лісових насаджень широко використовується при створенні полезахисних лісових смуг.

Також студентам необхідно знати відношення деревних порід до забруднення повітря та шляхи підвищення газостійкості насаджень, що має важливе практичне значення для ведення лісового господарства у приміських лісах, озеленення міст, створення захисних насаджень вздовж автомобільних шляхів, залізниць тощо.

Антропогенне забруднення – це викиди в атмосферу різних забруднюючих речовин у процесі господарської діяльності людини. Обсяги техногенних емісій в атмосферу різко зросли в другій половині ХХ – на початку ХХІ ст. у зв'язку з бурхливим розвитком промисловості, енергетики, транспорту.

Промислові і транспортні викиди містять гази різного ступеня токсичності для рослин. Найменш шкідливі для них оксиди вуглецю, а найвищу токсичність мають сполуки фтору, озон, свинець, ртуть та органічні розчинники (ацетон, бензол, ксилол, різні ефіри). Небезпечні сірчисті сполуки й оксиди азоту, які спричиняють кислотні дощі. В умовах підвищеної вологості повітря двоокис сірки окислюється до сірчаної кислоти, що обумовлює випадання кислотних дощів (рН = 4,5 і нижче). Забруднюючі речовини викликають різноманітні структурні і функціональні порушення в рослинних організмах.

Найбільших пошкоджень зазнають лісові насадження у місцях з підвищеною концентрацією шкідливих речовин: поблизу підприємств хімічної, металургійної, нафтопереробної промисловості, теплових електростанцій тощо. При цьому, спостерігається загибель не тільки окремих дерев, а й цілих лісових масивів, особливо хвойних порід.

Внаслідок отруєння забруднюючими речовинами спостерігається *дехромація* – зміна нормального зеленого забарвлення листя (хвої) на жовте, буре або червонуватого відтінку, а також *дефоліація* – втрата деревом частини асиміляційного апарату в результаті пошкоджень техногенними емісіями. При систематичному отруєнні відбувається деформація бруньок і пагонів, скорочується вік хвої з переважанням однорічної. Сильна загазованість повітря може призвести до всихання вершини, а в подальшому і відмирання всієї крони. Ослаблені дерева частіше вражаються фітопатогенами та ентомошкідниками.

Шкідлива дія забруднюючих речовин максимально проявляється у вегетаційний період. Хвойні породи, за винятком модрина, пошкоджуються отруйними сполуками і в зимовий період, хоча й меншою мірою, ніж влітку. Листяні породи акумулюють менше токсикантів, оскільки щорічно скидають листя, тоді як у хвойних порід шкідливі речовини можуть накопичуватися впродовж кількох років.

Деревні породи відрізняються за ступенем газостійкості. Хвойні породи (сосна, ялина, ялиця) пошкоджуються малими концентраціями

отруйних газів, а дуб північний витримує значні концентрації SO₂ та інших токсикантів без видимих пошкоджень.

Розрізняють поняття газостійкість і газочутливість деревних порід. *Газостійкість* – це здатність деревних рослин витримувати значні концентрації токсичних газів, зберігаючи при цьому свою життєздатність. Вона пов'язана з анатомічними, морфологічними, фізіологічними та біохімічними особливостями деревних порід. *Газочутливість* – це ступінь і швидкість прояву у рослин ознак пошкодження токсичними газами.

Студенти повинні знати види газостійкості деревних рослин та їх суть. Розрізняють три види газостійкості: біологічну, морфолого-анатомічну та фізіологічну.

Біологічна газостійкість – здатність деревних рослин швидко відновлювати частини та органи, пошкоджені отруйними газами. Наприклад, клен ясенolistий внаслідок впливу SO₂ зазнає пошкоджень середнього ступеня, проте завдяки високій біологічній активності дуже швидко відновлюється.

Морфолого-анатомічна газостійкість пов'язана з морфологічними та анатомічними особливостями будови рослин. Жорсткі шкірясті листки склерофітів, вкриті товстим шаром кутикули, багат шаровим епідермісом і восковим нальотом менше пошкоджуються газами, ніж тонкі, ніжні листки, не вкриті восковим нальотом. Так, ялина європейська має низьку газостійкість і сильно пригнічується при незначній концентрації SO₂. Північно-американські види ялин – колюча і Енгельмана, особливо їх блакитні і сріблясті форми, досить стійкі. Хвоя цих видів вкрита восковим нальотом, який перешкоджає проникненню оксиду сірки всередину хвої до клітин мезофілу.

Фізіологічна газостійкість пов'язана із здатністю рослин нейтралізувати вплив токсичних газів у зв'язку з особливостями фізіологічних процесів, фізико-хімічного стану клітинного середовища.

За ступенем газостійкості І.С. Мелехов [28] поділив деревні породи на 5 класів, у межах яких вони розташовані у порядку зниження газостійкості (табл. 6.1).

Для підвищення газостійкості деревно-чагарникових порід застосовують лісівничі та агрохімічні заходи.

Лісівничі заходи полягають у вирощуванні мішаних деревостанів з переважанням у складі газостійких порід. У забруднених районах ефективним є перехід до низькостовбурного господарства, введення підліску, створення захисних узлісь щільного типу із швидкоростучих газостійких деревно-чагарникових порід. На вулицях міст і промислових центрів доцільно створювати двоярусні зелені насадження: перший ярус із

світлолюбних порід з обрізанням нижніх сучків, другий – із тіньовитривалих з прийнятим у садово-парковому будівництві формуванням крон.

Таблиця 6.1

Газостійкість деревних порід (за І.С. Мелеховим, 1980)

Схильність до отруєння	Породи		Клас газостійкості
	хвойні	листяні	
Дуже сильна	Ялиця, ялина, сосна звичайна	–	5
Сильна	Сосни: веймутова, кримська, кедрова, сибірська	Каштан кінський, бук, горобина, тополя біла, осокір, черемха, береза, клен польовий, акація біла	4
Середня	Ялина колюча, дугласія, ялівець звичайний	Ясен звичайний, клен татарський, клен гостролистий, тополя бальзамічна, липа	3
Слабка	Модрини: європейська, Сукачова, сибірська, японська, ялівець козацький, туя, тис	Дуб звичайний, тополя канадська, ясен зелений, в'яз, верби сіра і козяча, яблуня, груша, акація жовта, бузок, самшит	2
Дуже слабка	–	Ільм, дуб північний, вільхи чорна і сіра, каркас, шелюга червона, спірея, лох вузьколистий	1

Суть *агрохімічних заходів* полягає у покращенні умов ґрунтового живлення рослин. Для підвищення стійкості деревних порід до шкідливих газів рекомендується вносити мінеральні добрива: суперфосфат, мінеральну муку, мелене вапно, сечовину тощо. Внесення добрив позитивно впливає на ріст ялини в умовах техногенного забруднення, знижуючи шкідливу дію сірки. При підживленні нітратною формою азотних добрив (NaNO_3) зменшується руйнування аскорбінової кислоти і глутатіону, значно підвищується газостійкість рослин.

Як профілактичний захід для захисту рослин від сполук фтору доцільно застосовувати обприскування вапном. Обприскування слабопошкоджених сірчистим газом гілок сосни 2%-розчином соди з невеликою кількістю перманганату кальцію відновлює нормальну реакцію клітинного соку.

Перевірка засвоєння матеріалу з теми проводиться під час опитування студентів на занятті.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Екологічне значення вуглекислого газу для деревних рослин та джерела його надходження в атмосферу.
2. Як змінюється концентрація CO₂ у лісовому повітрі по вертикалі ?
3. Як залежить інтенсивність фотосинтезу від концентрації CO₂ у повітрі ?
4. Розкрийте роль лісів у відтворенні ресурсів кисню в атмосфері.
5. Особливості кругообігу азоту в лісових екосистемах.
6. Охарактеризуйте фізичну і фізіологічну дію вітру на ліс.
7. Вітровали і буреломи, причини їх виникнення та значення для лісового господарства.
8. Поясніть вплив лісу на вітер.
9. Практичне використання ефекту зниження швидкості вітру лісо-станами.
10. Вплив атмосферного забруднення на лісові насадження.
11. Розкрийте суть понять “газостійкість” і “газочутливість” деревних рослин.
12. Охарактеризуйте види газостійкості деревних рослин.
13. Наведіть шкалу газостійкості деревних порід за І.С. Мелеховим.
14. Шляхи підвищення газостійкості насаджень.

ТЕМА 7. ЛІС І ВОЛОГА

Вода – один із найважливіших екологічних факторів, який визначає ріст і розвиток деревних рослин. Вона є невід’ємним компонентом цитоплазми, займаючи 80-90% її об’єму, необхідна для забезпечення фотосинтезу, дихання, транспірації, тургору, ферментативної активності, поглинання мінеральних елементів з ґрунту і їх транспортування у стовбур і крону, переміщення пластичних речовин.

Забезпеченість деревних порід вологою визначає можливість існування лісів та їх географічне поширення, породний склад, стійкість і продуктивність лісових насаджень.

Г.М. Висоцький (1895) ввів поняття *лісова ксерохора* – границя поширення лісів, що визначається посушливістю клімату. Як показник вологості клімату він запропонував омброевапорометричний корелятив (ОК). Границя поширення природних лісів у Євразії та Північній Америці відповідає показнику ОК 1,0 і вище.

Всі види вологи, які мають значення для лісу, можна звести у наступні групи: 1) атмосферні опади; 2) водяна пара у повітрі; 3) ґрунтова волога; 4) ґрунтові води; 5) ріки та інші прісні водойми.

Основним джерелом вологи у лісі є атмосферні опади. *Атмосферні опади* – це вода у рідкому і твердому агрегатному стані, яка випадає з хмар або утворюється на поверхні ґрунту чи інших об'єктів у результаті конденсації водяної пари, що знаходиться в атмосфері. Розрізняють *вертикальні* (дощ, сніг, град) та *горизонтальні* (роса, паморозь, ожеледь) опади.

На практичному занятті розглядається вплив на ліс різних видів атмосферних опадів.

Найбільше значення для лісу мають опади у вигляді дощу та снігу. Річна кількість опадів є одним із провідних факторів поширення лісів у значних географічних масштабах. Для існування лісу в умовах помірного клімату мінімальна річна кількість опадів повинна становити не менше 400 мм.

Важливу роль відіграє і сезонний розподіл опадів та випаровування. Весняно-літній сезон – це період витрачання вологи, а осінньо-зимовий – період вологонакопичення. Низькі осінні та зимові температури запобігають фізичному та фізіологічному випаровуванню вологи, а влітку витрачаються запаси попереднього осінньо-зимового сезону і практично вся волога літніх опадів. У рівнинних умовах України кількість опадів зменшується з північного заходу на південний схід.

Істотне значення має й інтенсивність опадів. Опади у вигляді злив, коли за кілька годин може випасти місячна норма, спричиняють збільшення поверхневого стоку, що обумовлює виникнення ерозійних процесів, повеней та селевих потоків, особливо в умовах пересіченого рельєфу гірської місцевості.

З опадами у ґрунт із атмосфери потрапляють мінеральні речовини (солі азотної кислоти, К, Са, Mg та ін.), які засвоюються рослинами в процесі кореневого живлення. В окремих випадках вони містять і шкідливі для лісу токсиканти.

Зимові опади відіграють як позитивну, так і негативну роль. Позитивний вплив снігу полягає у накопиченні значних запасів вологи у ґрунті. Сніговий покрив запобігає промерзанню ґрунту, захищає кореневі системи дерев, насіння, сходи, підріст, багаторічні трав'яні рослини та ґрунтову фауну.

Накопичення снігу на кронах дерев, яке спостерігається при суттєвих снігопадах за середньої температури повітря біля 0⁰С, викликає *сніговали* і *сніголоми*. Явище сніговалу полягає в тому, що під вагою снігу дерева нахиляються і вивалюються з корінням. Сніголом – це ламання

дерев під тягарем снігу. Відмінності у ступені пошкодження деревних порід залежать від характеру крони, галуження, міцності пагонів. З місцевих лісотвірних порід найбільш схильна до сніговалів і сніголомів сосна звичайна. Ялина європейська відзначається вищою стійкістю, оскільки її крона пристосована витримувати значне накопичення снігу, який пригинає гілки і сповзає вниз, не завдаючи пошкоджень. З листяних порід від сніговалів найбільше страждає береза, а від сніголомів – осика. Найчастіше пошкоджуються перегушені хвойні жердняки, особливо соснові, дерева з асиметричними кронами, тонкими і сильно витягнутими стовбурами. Важливим профілактичним заходом боротьби із сніголомами і сніговалами є зрідження деревостанів рубками догляду.

Потужний сніговий покрив негативно впливає на лісову фауну, ускладнюючи добування корму з-під снігу та пересування.

Град – вид атмосферних опадів у вигляді шматків криги розміром від 5 до 55 мм. Випадає з потужних купчасто-дощових хмар і спричиняє поранення гілок, підросту, молодих пагонів дерев. Особливої шкоди град завдає у лісових розсадниках.

Ожеледь – щільний шар льоду на поверхні ґрунту, гілках і стовбурах дерев, який утворюється внаслідок намерзання переохолоджених крапель дощу або мряки. Спостерігається при температурі повітря від 0 до -3°C . Під вагою льоду відбувається обламування гілок, крон і навіть стовбурів дерев. Найбільше страждають від ожеледі хвойні породи, а також берест, ясен, акація біла.

Паморозь – відкладання кристалів льоду на гілках дерев внаслідок замерзання дрібних крапель переохолодженого адвективного туману. Спостерігається при більш низьких, ніж ожеледь, температурах ($-2\dots-7^{\circ}\text{C}$) і відрізняється від неї кристалічною структурою.

У вегетаційний період опади часто випадають у вигляді туману і роси. Вночі, особливо перед сходом сонця, температура повітря знижується і водяна пара конденсується у вигляді *роси* на поверхні ґрунту, траві, листках і т.ін. Своєрідною формою опадів є *туман*, який поступово може переходити у легкий дощ. Ці опади засвоюються надземними органами рослин, поповнюють запаси ґрунтових вод і впливають на інтенсивність транспірації. Тумани, що з'являються над океанами, морями та їх узбережжями, і постійно переміщуються у повітряному просторі, називають *адвективними*. В окремих регіонах їх значення дуже важливе. На Тихоокеанському узбережжі США і Канади кількість горизонтальних опадів впродовж року дорівнює кількості вертикальних. Аналогічна ситуація характерна і для високогірних лісів. У Баварських Альпах на висоті 1500 м н.р.м. частка горизонтальних опадів складає біля 42% від річної кількості опадів обсягом 2000 мм [54].

Вологість повітря поряд з опадами обумовлює формування кліматичних умов (сухі чи вологі). Вона впливає на фізіологічні функції деревних рослин, зокрема на транспірацію і характеризується показником відносної вологості повітря. *Відносна вологість повітря* – відношення абсолютної вологості до максимальної за певної температури. Абсолютна вологість – кількість водяної пари в грамах, що знаходиться в 1 м³ повітря. Максимальна вологість – гранична кількість водяної пари, що насичує повітря за певної температури.

Відносна вологість повітря є одним із основних показників пожежної небезпеки в лісі. За відносної вологості повітря нижче 40-45% різко зростає небезпека виникнення лісових пожеж, особливо у хвойних лісах.

Негативні наслідки для деревних рослин можуть спричинити посухи – атмосферні та ґрунтові. *Атмосферна посуха* виникає в результаті високої температури повітря, відсутності дощів і надходження сухих нагрітих повітряних мас з інших територій. При цьому вологість повітря знижується до 10-20%. Витрати вологи на транспірацію починають переважати її надходження з ґрунту, знижується водонасиченість тканин і порушуються нормальні умови фотосинтезу. *Ґрунтова посуха* – результат атмосферної і супроводжується сильною витратою вологи ґрунтом внаслідок посиленого фізичного і фізіологічного випаровування. Кореневі системи дерев вичерпують запаси ґрунтової вологи до ступеня зв'язаної, фізіологічно недоступної форми.

Посухи найбільш характерні для південних і південно-східних регіонів України. Викликають зміну забарвлення і втрату частини листя, зниження приросту, відмирання окремих дерев у лісових насадженнях. Погіршують адаптацію підросту до зміни екологічних умов на зрубках після проведення рубок лісу та приживлюваність лісових культур на зрубках.

Важливе значення для рослин має ґрунтова волога, а головним її джерелом є опади (дощ, сніг). За класифікацією А.А. Роде (1965) розрізняють такі форми ґрунтової води: тверда, хімічно-зв'язана, пароподібна, фізично-зв'язана (вода у вигляді плівки і гігроскопічна), вільна вода (капілярна і гравітаційна).

Тверда вода – потенційне джерело рідкої та пароподібної води, в яку лід переходить внаслідок танення і випаровування.

Хімічно-зв'язана вода входить до складу твердої фази ґрунту, не переміщується, не розчиняється у воді і недоступна для рослин.

Пароподібна вода знаходиться у складі ґрунтового повітря. Внаслідок добових температурних коливань водяна пара конденсується і перетворюється у доступну для рослин вологу.

Вода у вигляді плівки вкриває частинки ґрунту і утримується на їх поверхні силами молекулярного притягання – адсорбції. Вона важко засвоюється рослинами.

Гігроскопічна вода адсорбується частинками ґрунту з атмосфери і повністю недоступна для рослин.

Капілярна вода заповнює вузькі капіляри ґрунту і утримується силами поверхневого натягу менісків. Вона активно поглинається рослинами, підтримує життєдіяльність бактерій і найпростіших. Значення капілярної води особливо зростає в період посухи, коли верхній шар ґрунту пересихає і поповнюється вологою через капілярне підняття з глибших ґрунтових горизонтів.

Гравітаційна вода частково накопичується після дощу і танення снігу у великих порах ґрунту або стікає в нижчі горизонти під дією сили тяжіння, поповнюючи запаси ґрунтових вод: на добре дренованих піщаних ґрунтах швидко, у щільних глинистих – повільно. Ця вода перебуває у доступній для рослин формі і активно поглинається коренями.

Відношення деревних порід до вологи неоднакове. Г.Ф. Морозов запропонував два важливі поняття – “потреба у волозі” і “вибагливість до вологи”. *Потреба у волозі* – кількість вологи, яка необхідна рослині для забезпечення фізіологічних потреб: підтримання тургору, нормального перебігу фотосинтезу і дихання, терморегуляції, обміну речовин між різними органами рослини і т.ін. *Вибагливість до вологи* – відношення деревних порід до умов зволоження певного середовища, здатність отримувати необхідну кількість вологи з ґрунту в тих чи інших лісорослинних умовах.

Усі деревні породи за відношенням до вологи поділяють на три екологічні групи – *ксерофіти*, *мезофіти* і *гігрофіти*.

Ксерофіти – рослини посушливих місцезростань, здатні витримувати тривалу атмосферну і ґрунтову посуху, зберігаючи фізіологічну активність. *Гігрофіти* – рослини, що ростуть в умовах високої вологості повітря і значного зволоження ґрунту. Характерні для боліт і заболочених земель, приозерних і прирічкових місцезростань. *Мезофіти* – рослини, які ростуть на середньозволожених добре аерованих ґрунтах і за вимогливістю до вологи займають проміжне становище між ксерофітами та гігрофітами.

П.С. Погребняк [43] розробив детальнішу диференціацію деревних порід за вибагливістю до вологи (табл. 7.1). Породи у кожній групі розташовані за зростанням їх вибагливості.

Також при вивченні даної теми студентам потрібно опанувати поняття “гігrogenний ряд”, “гігротоп” та характеристику гігротопів за П.С. Погребняком.

**Шкала вибагливості деревних порід до вологи
(за П.С. Погребняком, 1968)**

Групи порід	Деревні породи
0. Ультраксерофіти	Саксаул, ялівці, фісташка, дуб пухнастий, дуб корковий, грабинник
1. Ксерофіти	Сосна кримська, сосна звичайна, сосна Банка, айлант, лох, обліпіха, скумпія, степові кущі, груша лохолиста, абрикос, в'яз дрібнолистий, самшит, верба шелюга, гранатник, понцирус
2. Ксеромезофіти	Дуб звичайний, дуб сидячецвітний, берека, груша звичайна, чорноклен, клен гостролистий, клен польовий, берест, гледичія, черешня, яблуня
3. Мезофіти	Липа, граб, ясен, горіхи, модрина, бук, каштан їстівний, каштан кінський, береза повисла, осика, сосна кедрова, сосна веймутова, ялиця, дугласія, ільм, бархат амурський, ліщина, бузина
4. Мезогірофіти	В'яз, черемха, осокір, верба козяча, верба срібляста, верба ламка, береза пухнаста, крушина ламка, птерокарія, вільха сіра, айва
5. Гірофіти	Болотний екотип ясена, верба сіра, верба вухаста, верба лапландська, кипарис болотяний, береза карликова, вільха чорна

Важливим питанням є гідрологічна роль лісових насаджень. Використовуючи навчальні посібники [36, 49, 50] студентам слід ознайомитись із гіпотезою Г.М. Висоцького про трансгресивну зволожуючу роль лісу. Також на практичному занятті розглядається вплив лісу на розподіл опадів, вологість повітря, поверхневий стік, ґрунтозахисне значення та водорегулююча роль лісів.

Вплив лісу на розподіл опадів істотний і значною мірою залежить від структурних особливостей насадження та характеру самих опадів. Певна кількість опадів затримується кронами дерев і частково випаровується в атмосферу, а частково стікає крізь крону і по стовбуру. Вода, яка стікає через крону дерев, називається *наскрізними опадами*, а та, що стікає по стовбурах, формує *стік по стовбурах*. Частина опадів проникає крізь намет лісу, підлісок, живий надґрунтовий покрив і потрапляє на поверхню ґрунту, звідки частково випаровується в атмосферу, а частково проникає у ґрунт і використовується рослинністю для забезпечення життєдіяльності або поповнює внутрішньогрунтовий стік. Кількість води, яка потрапила на поверхню ґрунту, називається *неттоопадами*, на відміну від *валових*

опадів, тобто їх загальної кількості. Різниця між цими показниками відображає втрати на перехоплення вологи деревостаном. Максимальна кількість води (в мм), яка може затримуватись наметом лісу, називається *ємністю вологозатримання*. Кількість опадів, що проникає під намет, залежить від їх інтенсивності, виду і тривалості, від складу, форми зімкнутості, повноти, вікової структури деревостану, сезонних особливостей тощо. Ялицеві деревостани можуть затримувати 70-80% опадів, ялинові – 55-60, соснові – до 30, а модринові – до 15%. Найбільшу кількість опадів затримують жердняки в період максимального змикання крон у горизонтальному і вертикальному напрямку. Оподи слабкої інтенсивності в основному затримуються кронами дерев. Із збільшенням їх інтенсивності відсоток затриманих опадів зменшується.

Оподи у вигляді снігу значно більше затримуються кронами хвойних деревостанів, особливо ялинових. У листяних та модринових насадженнях переважна більшість снігу через відсутність листя проникає крізь намет.

Вплив лісу на вологість повітря. За середньорічними і середньомісячними показниками різниця у вологості повітря між лісом і полем незначна і не перевищує 5-10%. Однак, впродовж доби відмінності в її величині під наметом лісу і на сусідніх відкритих місцях, можуть бути суттєвіші, особливо в денний час. Вдень під зімкнутим наметом відносна вологість повітря вища, ніж на відкритому просторі, вночі – нижча.

Вплив лісу на випаровування вологи. Випаровування у лісі складається з трьох видів: фізичного випаровування вологи, затриманої рослинами, фізичного випаровування з поверхні ґрунту і транспірації.

В однакових кліматичних умовах волога, затримана кронами дерев, випаровується швидше, ніж з відкритої водної поверхні і в 4-5 разів швидше у порівнянні з інтенсивністю транспірації. Це явище пояснюється підвищеною турбулентністю повітря на значній висоті, великою площею поверхні та ажурністю лісового намету.

Умови для фізичного випаровування вологи з поверхні ґрунту у лісі гірші, ніж на відкритому просторі, завдяки впливу намету деревостану та нижніх ярусів (підліску, підросту, живого надґрунтового покриву). У літні місяці в лісі з поверхні ґрунту випаровується значно менше вологи, ніж на відкритій місцевості, що пояснюється цілим комплексом факторів. У лісі нижча температура повітря і верхнього шару ґрунту, вища відносна вологість повітря, слабша циркуляція повітряних мас, що перешкоджає випаровуванню. Також, лісова підстилка швидко поглинає вологу, але затримує випаровування ґрунтової вологи.

Величина випаровування залежить від складу, будови і зімкнутості деревостану, а також потужності, структури і типу лісових ґрунтів. У

мішаному, багатоярусному та високозімкнутому деревостані випаровується значно менше вологи, ніж у чистому, простому і розрідженому.

Транспірація вологи у деревних порід змінюється в залежності від їх вологозабезпечення. Величина транспірації зменшується при дефіциті вологи у ґрунті і зростає при її надлишку. Рослини, забезпечені вологою і мінеральними речовинами, нормально поглинають і віддають вологу. За умов дефіциту води і мінеральних речовин вони посилено поглинають воду і слабо віддають. При надлишку вологи поглинання зменшується, а транспірація зростає. За інтенсивністю транспірації деревні породи поділяють на три групи: 1) *сильно транспіруючі* (береза, ясен, бук); 2) *середньо транспіруючі* (граб, дуб, клен гостролистий); 3) *слабо транспіруючі* (ялина, сосна, ялиця).

Вплив лісу на поверхневий стік. Розрізняють *поверхневий* і *внутрішньогрунтовий* стік води. Перший може викликати ерозію ґрунту, вимивання і винесення дрібнозему, замулення цими виносамі рік та інші негативні наслідки. Лісостани зменшують величину поверхневого стоку, переводячи його у внутрішньогрунтовий. Це явище пояснюється дією багатьох чинників. Зокрема, танення снігу у лісі відбувається повільніше, ніж на відкритому просторі; ґрунт встигає до цього часу відтанути і поглинає вологу. Лісові ґрунти відзначаються високою водопроникністю, оскільки мають кращу структуру та особливу архітектоніку, що забезпечує швидке просочування води і переведення поверхневого стоку у внутрішньогрунтовий. Лісова підстилка відіграє роль велетенської губки і здатна поглинути кількість води, яка у декілька разів перевищує її масу. Крім того, нерівномірна поверхня ґрунту, виражений мікрорельєф, наявність стовбурів дерев, пнів, підліску, захаращеності чинять механічні перешкоди стоку води і знижують його швидкість.

Ґрунтозахисне значення лісу полягає у зменшенні поверхневого стоку та ерозійних процесів, що відіграє особливу роль у гірській місцевості при зливах та інтенсивному таненні снігу. *Водорегулююча роль лісу* проявляється у специфічних умовах відкладання і танення снігового покриву у лісі, переведенні поверхневого стоку у внутрішньогрунтовий, що сприяє більш рівномірному надходженню води у ріки, зменшенні небезпеки повеней та зниження рівня води.

При вивченні теми студентам рекомендується ознайомитись із монографією проф. В.С. Олійника “Гідрологічна роль лісів Українських Карпат” [35]. У монографії висвітлено гідрологічну роль букових і ялинових гірських лісів та їх зміни під впливом рубання і лісовідновлення. Детально проаналізовано роль природних і антропогенних чинників у формуванні водного режиму лісу, наведена методика його вивчення. Досліджено водорегулювальну роль лісового намету і ґрунту. Подано

оцінку гідрологічних властивостей лісу на елементарних водозборах і річкових басейнах. Розглянуто особливості формування у лісах ерозійно-селевих і інших шкідливих процесів та охарактеризовано захисну роль лісистості Передкарпаття. Слід звернути увагу на запропоновану систему заходів щодо посилення гідрологічних і захисних властивостей карпатських лісів.

На практичному занятті розглядається питання водного балансу лісу. *Водний баланс лісу* складається із надходження вологи у вигляді опадів та її витрат у процесі випаровування, стоку, інфільтрації в глибинні горизонти ґрунту, акумуляції рослинністю тощо.

Найпростішу формулу водного балансу вивів А. Баумгартнер (1971):

$$N = V + A, \quad (7.1)$$

де: N – опади; V – сумарне випаровування; A – стік води.

Г.М. Висоцький баланс вологи у лісі виразив наступною формулою:

$$N = A + F + V + T, \quad (7.2)$$

де: N – опади; A – поверхневий стік; F – ґрунтовий стік; V – випаровування; T – транспірація.

Проведені спостереження у різних районах Східно-Європейської рівнини засвідчили, що у всіх природно-кліматичних умовах кількісні показники складових водного балансу коливаються у наступних межах: $A = 15-35\%$; $F = 20-40\%$; $V = 15-50\%$; $T = 30-50\%$.

Пізніше Г.М. Висоцький запропонував детальнішу схему водного балансу, яка краще характеризує процеси надходження і витрати вологи (табл. 7.2, додаток 24).

Таблиця 7.2

Складові балансу вологи у лісі

Опади	Стік	Випаровування	Буфер
A – вертикальні	F – поверхневий стік і знесення снігу	J – з поверхні рослин (j), з поверхні ґрунту (j')	n – вологість ґрунту і запаси ґрунтової вологи
B – горизонтальні	G – стік ґрунтових вод, джерел і рік	K – транспірація	
C – підтік води по поверхні і нанесення снігу	H – глибинний стік	L – витрати на органічний синтез	
D – приток ґрунтових вод			
E – внутрішньоґрунтова конденсація			

Отже, вертикальні (А) та горизонтальні опади (В) частково затримуються надземними органами рослин і випаровуються з них (j), а частково потрапляють на поверхню ґрунту. Тут вони частково випаровуються в атмосферу (j'), частково стікають по поверхні ґрунту або здуваються у вигляді снігового покриву за межі лісу (F), а певна їх кількість проникає в ґрунт, поповнюючи ґрунтові води (D) та формуючи стік ґрунтових вод (G), який живить ріки та інші водойми. Місцями вода підтікає по поверхні або наноситься у вигляді снігу з інших територій (С). Незначна частина води проникає у надра землі (H). Значна кількість ґрунтової вологи поглинається коренями дерев і використовується на транспірацію (K) та органічний синтез (L). Внутрішньоґрунтова вода з'являється за рахунок конденсації водяної пари (E). Поняття буфер Г.М. Висоцький ввів для того, щоб навести в балансі вологи її вихідну і кінцеву кількість.

Для кращого засвоєння матеріалу з теми студенти виконують індивідуальні завдання. Зміст завдань полягає у наступному:

1. Використовуючи дані додатку 25 визначити відсоток проникнення опадів під намет насаджень в окремі місяці вегетаційного періоду у порівнянні з контролем. Відобразити отримані показники у графічному вигляді. Пояснити відмінності у характері надходження опадів.

2. За даними додатку 26 обчислити запаси води у снігу (в мм) під наметом деревостанів різного складу і віку або на зрубках. Визначити відсоток проникнення твердих опадів під намет лісу або відсоток запасу вологи на зрубках різних розмірів по відношенню до контролю.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Поясніть екологічне значення води для лісу.
2. Що таке “лісова ксерохора” ?
3. Назвіть джерела вологи у лісі.
4. Наведіть класифікацію атмосферних опадів.
5. Поясніть значення вертикальних опадів для лісу.
6. Охарактеризуйте негативний вплив сніголомів і сніговалів на ліс.
7. Яку роль відіграють горизонтальні опади у житті лісу ?
8. Вологість повітря. Вплив атмосферної і ґрунтової посухи на ліс.
9. Види ґрунтової вологи та їх значення для деревних рослин.
10. Розкрийте суть понять “потреба у волозі” і “вибагливість до вологи”.
11. На які екологічні групи поділяють деревні рослини за відношенням до вологи ?
12. Наведіть шкалу вибагливості деревних порід до вологи за П.С. Погребняком.

13. Розкрийте суть понять “гігрогенний ряд” і “гігротоп”. Наведіть характеристику гігротопів.
14. Поясніть суть гіпотези Г.М. Висоцького про трансгресивний зволожуючий вплив лісу.
15. Охарактеризуйте вплив лісу на розподіл опадів.
16. Вплив лісу на вологість повітря.
17. Вплив лісу на випаровування вологи.
18. Охарактеризуйте вплив лісу на поверхневий стік.
19. У чому полягає ґрунтозахисна і водорегулююча роль лісу ?
20. Розкрийте суть поняття “водний баланс лісу”.
21. Наведіть формулу балансу вологи за Г.М. Висоцьким та деталізуйте її складові частини.

ТЕМА 8. ЛІС І ҐРУНТ

Ґрунт є одним із провідних екологічних факторів у житті лісу. Він впливає на ріст і розвиток лісу, на склад порід, будову, продуктивність, причому не лише кількісну у вигляді запасу, а й якісну, тобто технічні властивості стовбурної деревини. Ліс у свою чергу впливає на властивості ґрунтів.

На практичному занятті слід розглянути лісорослинні властивості ґрунтів залежно від механічного складу, фізичних, водних і повітряних властивостей, кількості доступних форм азоту і зольних елементів.

Механічний склад ґрунту – це виражене у відсотках співвідношення мінеральних частинок різних розмірів. М.А. Качинський запропонував таку класифікацію ґрунтів за механічним складом: пісок пухкий, пісок зв’язаний, супіщаний, суглинистий легкий, середній і важкий, глинистий легкий, середній і важкий. Механічний склад впливає на фізичні властивості ґрунту, визначає склад і продуктивність лісостанів. Так, на піщаних ґрунтах домінує оліготрофна рослинність – одноярусні соснові насадження середніх і низьких класів бонітету з домішкою берези, які називають *борами*. На глинистих пісках ростуть насадження із сосною і березою у першому ярусі та дубом – у другому (*субори*). В цих умовах сосна досягає високих класів бонітету. На супісках поширені складні соснові деревостани найвищих класів бонітету з домішкою берези, дуба, кленів, липи (*сугруди*). На родючих суглинистих та глинистих ґрунтах формуються високопродуктивні дубові насадження (*діброви*). Найкращі умови для росту сосни звичайної на супіщаних ґрунтах, ялини – на легко- і середньосуглинистих, а дуба – на середньо- і важкосуглинистих.

До загальних фізичних властивостей ґрунту належать *відносна щільність, об'ємна щільність і пористість*. *Відносна щільність ґрунту* – це відношення маси твердої фази ґрунту до маси води того ж об'єму при температурі +4⁰С. *Об'ємна щільність ґрунту* – маса одиниці об'єму абсолютно сухого ґрунту у природному стані, виражена у г·см⁻³. Це один із найважливіших показників, який визначає здатність ґрунту пропускати і утримувати воду та повітря, і значною мірою залежить від складу насаджень. Так, у гумусових горизонтах під зімкнутими ялинниками об'ємна щільність становить 0,9-1,1 г·см⁻³, а під березняками – 1,0-1,3 г·см⁻³. Збільшення об'ємної щільності ґрунту до 1,6-1,7 г·см⁻³ перешкоджає проникненню коренів деревних порід у нижні горизонти. *Пористість* – сумарний об'єм всіх пор і проміжків між частинками твердої фази ґрунту. Оптимальні умови для розвитку кореневих систем деревних порід створюються при пористості ґрунтів у межах 55-65%. При пористості 35-40% ріст коренів погіршується.

Найважливішими водними властивостями ґрунтів є водоутримуюча здатність, вологоємність, водопроникність та випаровуюча здатність.

Завдяки водоутримуючій здатності вода у пароподібному і рідкому стані, що поступає через пори в ґрунт, утримується під впливом цих сил й утворює специфічні форми вологи.

Вологоємність – вміст води у ґрунті, виражений у відсотках до його маси або об'єму. Вона зростає із збільшенням вмісту глинистих частинок у ґрунті, а найбільшою вологоємністю відзначаються органогенні горизонти – лісова підстилка і торф.

Водопроникність – здатність ґрунту пропускати воду з верхніх горизонтів у нижні. Вимірюється кількістю мм водного шару, який просочився у ґрунт за 1 хв (мм·хв.⁻¹), а цей показник називається *коефіцієнтом фільтрації*. Водопроникність залежить від механічного складу, об'ємної щільності, структури і вологості ґрунту. Піщані та структурні ґрунти швидше пропускають воду, ніж глинисті і безструктурні. Водопроникність відіграє важливу роль у збереженні ґрунтової родючості. Висока водопроникність лісової підстилки за безпечує вбирання вологи ґрунтом після злив та інтенсивного танення снігу. Навпаки, низька фільтрація ущільнених горизонтів сприяє формуванню інтенсивного поверхневого стоку води, активізації ерозійних процесів, заболочуванню і непродуктивному випаровуванню вологи в атмосферу.

Випаровуюча здатність ґрунту залежить від його механічного складу, структури, зволоження та багатьох інших чинників. Максимальне випаровування спостерігається на оголених безструктурних, насичених до капілярної вологоємності ділянках ґрунту, мінімальне – з поверхні крупнозернистих пісків і ділянок, вкритих лісовою підстилкою.

Завдяки пористості ґрунт володіє здатністю пропускати повітря через пори, не заповнені водою. *Порозність аерації* – це загальний об'єм пор, вільних від води. Повітряні властивості ґрунтів залежать від вологості, об'ємної щільності, механічного складу та структури ґрунтів.

Аерація або газообмін ґрунтового повітря з атмосферним, здійснюється завдяки здатності ґрунтів до проникнення повітря. Переміщення молекул відбувається завдяки дифузії, що обумовлена різницею парціального тиску газів.

Розкладання органічних речовин супроводжується окислювальними процесами, високою мікробіологічною активністю, тому верхні органічні горизонти (лісова підстилка, гумус) поглинають значну кількість кисню. Активно поглинається кисень і ростучими коренями рослин, мікроорганізмами, при цьому виділяється вуглекислий газ. З глибиною концентрація кисню зменшується від 20,9% до 15-10% і нижче. Вміст CO₂ зростає від 0,03% біля поверхні до 20% на глибині. Для забезпечення найкращих умов газового складу ґрунтового повітря, аерації, росту рослин і життєдіяльності мікроорганізмів необхідно, щоб порозність аерації верхніх горизонтів ґрунту знаходилась у межах 15-20% об'єму ґрунту.

Нормальний ріст рослин визначається наявністю та кількістю доступних форм азоту і зольних елементів. Поживні речовини, які містяться у ґрунті, знаходяться у різних мінеральних та органічних сполуках, а їх запаси, як правило, значно перевищують щорічну потребу рослин. Однак, більша частина їх перебуває у формі, недоступній для дерев: азот в органічних сполуках, фосфор у формі фосфатів Fe, Al, Ca, калій у поглинутому стані, кальцій і магній у формі карбонатів.

Студентам потрібно розуміти роль корневих систем у функціонуванні деревних рослин, засвоїти класифікацію коренів за морфологічними ознаками та класифікацію деревних порід за глибиною укорінення.

За морфологічними ознаками П.С. Погребняк [43] поділяє корені дерев на горизонтальні, вертикальні, косо-вертикальні, стрижневі і якірні, провідні і всмоктуючі (ростові та поглинаючі).

В основу класифікації деревних порід за глибиною укорінення покладено сумарне охоплення ґрунтових горизонтів численними якірними коренями. Виділено наступні групи деревних порід:

1. *Глибококореневі* – дуб, модрина, липа, тополя, айлант, акація біла, горіх волоський, каштан кінський.

2. *Перехідні* – бук, береза, осика, деревовидні верби, гледичія, в'язові, клен-явір, клен гостролистий, вільха чорна та сіра, сосна, ялиця, дугласія, яблуня, груша, черешня.

3. *Поверхневого укорінення* – ялина, ясен, клен польовий, горобина, черемха, кущі.

Глибину укорінення деревних порід слід враховувати при створенні протиерозійних захисних насаджень та підвищенні стійкості лісів до вітровалів.

Провідною функцією кореневих систем є поглинання з ґрунту води і поживних речовин. У більшості деревних порід кореневе живлення здійснюється завдяки мікоризи. *Мікориза* – симбіоз міцелію гриба з коренями вищих рослин. Виділяють декілька форм мікоризи: *ектотрофну*, *ендотрофну* та *екто-ендотрофну*.

При ектотрофній мікоризі міцелій гриба тісно обплітає всмоктуючі корені, утворюючи на них так звані мікоризні чохлаки. Гіфи грибів проходять крізь ризодерму кореня і поширюються у міжклітинниках, не проникаючи всередину клітин. Кореневі волоски відмирають, а їх функції виконують вільні гіфи, які відходять від зовнішнього шару мікоризного чохлака і проникають у ґрунт. Ектотрофна мікориза властива для багатьох деревних порід (дуб, береза, ялина, сосна та ін.). Найчастіше її утворюють гіменоміцети: білий гриб, підберезовик, підосиковик, масляк, груздь, рижик, хрящ-молочник, сиріжка, мухомор та ін.

При розвитку ендотрофної мікоризи форма коренів не змінюється, мікоризний чохлак не утворюється, а кореневі волоски не відмирають. Гіфи грибів проникають у клітини паренхіми кори кореня, де утворюють скупчення у вигляді клубків. Вони можуть також розгалужуватись всередині клітин.

Екто-ендотрофна мікориза поєднує ознаки екто- та ендотрофної мікориз. На всмоктуючих коренях утворюється мікоризний чохлак, вільні гіфи поширюються у ґрунті, виконуючи функції корневих волосків. Вони поглинають з ґрунту воду, мінеральні солі та розчинні азотисті органічні сполуки. Частина цих речовин надходить у корінь, а частина використовується для побудови грибниці і плодових тіл. Гіфи грибів проникають у міжклітинники первинної кори і тканини кореня. У клітинах утворюються клубки гіф і деревовидні розгалуження, а в міжклітинниках – пухирчасті вздуття.

Гриби постачають дерева азотистими сполуками та мінеральними речовинами, насамперед сполуками фосфору. Завдяки симбіозу з грибами деревні рослини краще використовують поживні речовини ґрунту, у них інтенсивніше відбуваються біохімічні реакції і фізіологічні процеси, що сприяє їх росту і розвитку.

Властивість деревних рослин здійснювати живлення за участю грибів-мікоризоутворювачів називається *мікотрофністю*. Сосна, модрина, ялина, ялиця, дуб, бук відносяться до *облігатних мікотрофів*, тому що можуть нормально рости і розвиватись лише за наявності мікоризи. Береза, тополя, осика, глід, бузина успішно ростуть як з

мікоризою, так і без неї, і належать до групи *факультативних мікотрофів*. Ясен, берест, деякі кущі, як правило, мікоризу не утворюють і відносяться до *автотрофів*. На рисунку 8.1 наведено будову ектотрофної мікоризи дуба та ендотрофної мікоризи клена.

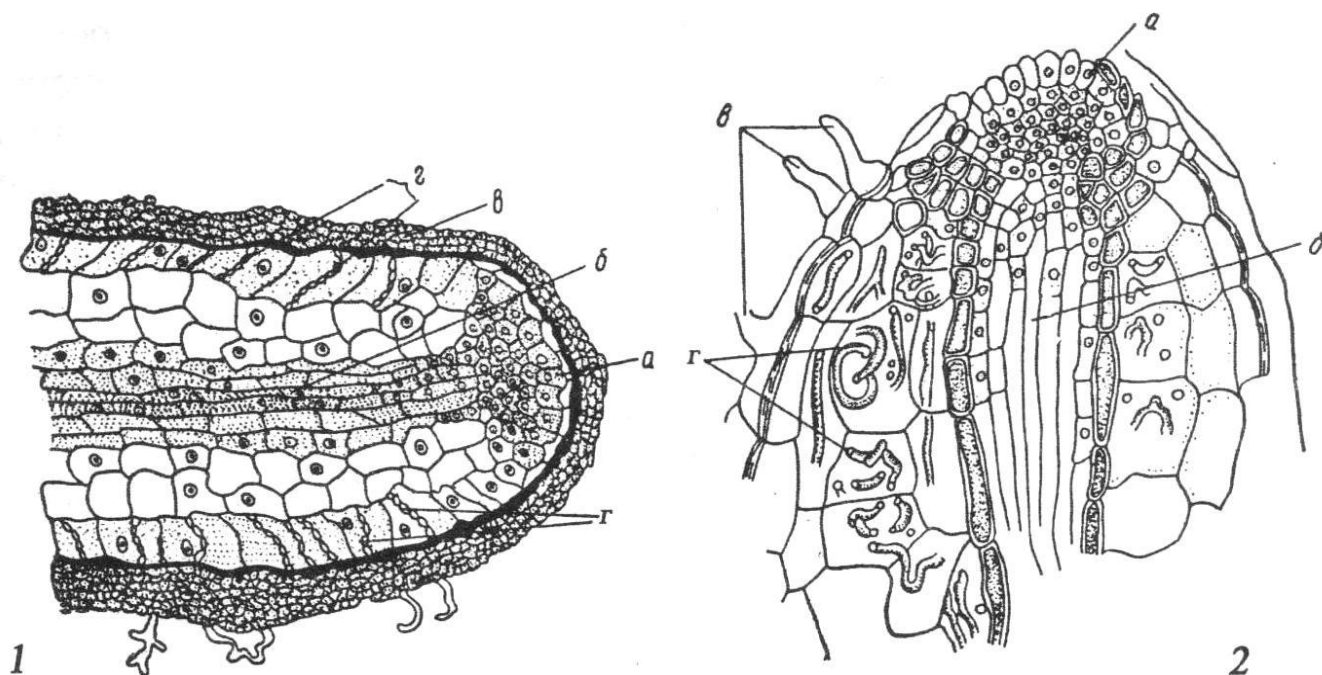


Рис. 8.1. Форми мікоризи

- 1 – ектотрофна мікориза дуба: а) меристема; б) центральний циліндр; в) зовнішній чохол, утворений гіфами мікоризного гриба, що проникли між клітинами паренхіми кори; г) сітка Гартіга;
- 2 – ендотрофна мікориза клена: а) меристема; б) центральний циліндр; в) кореневі волоски; г) гіфи гриба, що проникли всередину клітин паренхіми кореня.

Важливими поняттями, які характеризують відношення деревних порід до ґрунту є “потреба” і “вибагливість”. *Потреба* – це кількість азоту і зольних елементів, які деревна рослина одержує з ґрунту і використовує у процесі життєдіяльності. Визначається за відсотком зольності листків чи хвої або за кількістю золи у річному прирості насаджень на одиниці площі. Деревні породи відзначаються неоднаковою потребою до елементів живлення.

Вибагливість – це здатність деревних порід отримувати з ґрунту необхідні речовини у достатній кількості. Породи, які відзначаються високою вибагливістю, можуть рости лише на родючих ґрунтах (ільм, ясен), а маловибагливі породи, але з високою потребою (акація біла) здатні рости і на бідних ґрунтах.

За вибагливістю до родючості ґрунту П.С. Погребняк [43] виділив три групи деревних порід: *оліготрофи* – маловибагливі, *мезотрофи* –

середньовибагливі, *мегатрофи* – породи з підвищеною вибагливістю (табл. 8.1).

Таблиця 8.1

**Відношення деревних порід до багатства ґрунту
(за П.С. Погребняком, 1968)**

Вибагливість до ґрунту	Деревні породи
Оліготрофи (маловибагливі)	Ялівець, сосна гірська, сосна звичайна, береза повисла, акація біла, сосна чорна
Мезотрофи (середньовибагливі)	Береза пухнаста, осика, сосна веймутова, модрина сибірська, горобина, берека, верба козяча, дуб північний, дуб скельний, дуб звичайний (пізня форма), вільха чорна, каштан їстівний, дуб звичайний (рання форма)
Мегатрофи (вибагливі)	Клен гостролистий, клен-явір, граб, бук, ялиця, осокір, клен польовий, бархат амурський, верба біла, верба ламка, ільм, ясен, горіх волоський

П.С. Погребняк [43] опрацював, також, класифікацію деревних порід за їх відношенням до вмісту окремих елементів, кислотності ґрунтового розчину та засолення ґрунту (табл. 8.2).

На практичному занятті студентам потрібно опанувати характеристику наведених екологічних груп деревних рослин.

Ацидофіли – це рослини, що відзначаються стійкістю до кислої реакції ґрунту. Живий надґрунтовий покрив є найкращим індикатором кислотності верхніх горизонтів ґрунту. Індикаторами кислих ґрунтів є гілокомій блискучий, зозулин льон, чорниця; середньоокислих – квасениця звичайна, маренка запашна, осока трясучковидна; слабоокислих – герань Робертова, розрив-трава звичайна, конвалія звичайна, кропива дводомна, суниці лісові.

Кальцієфіли – це рослини, які ростуть на ґрунтах із підвищеним вмістом кальцію. Ґрунти, багаті кальцієм, відзначаються доброю аерацією, сприятливим тепловим і гідрологічним режимом, тому позитивний вплив кальцію проявляється через фізичні властивості ґрунтів. Карбонати, що містять кальцій, відіграють значну роль у ґрунотворенні, нейтралізуючи кислотність ґрунту. Кальцій сприяє формуванню середовища, сприятливого для життєдіяльності корисних мікроорганізмів та мезофауни.

Факультативні кальцієфіли можуть рости і на ґрунтах, де карбонати відсутні (ясен, бук, клен польовий, дуб звичайний, модрина, кизил, свидина, крушина).

Рослини, які негативно реагують на вміст кальцію у ґрунті, називаються *кальцієфоби* (сосна приморська, верес, чорниця, сфагнум).

Значна кількість кальцію у ґрунті викликає у них порушення фізіологічних процесів, пожовтіння хвої і листя та ін.

Таблиця 8.2

Відношення деревних порід до вмісту у ґрунті окремих елементів та засолення (за П.С. Погребняком, 1968)

Групи порід	Деревні породи
Ацидифіли (стійкі до кислої реакції ґрунту)	Ялина європейська, сосна звичайна, сосна кедрова сибірська, ялиця, модрина, береза, осика, горобина, каштан їстівний, граб, азалія, рододендрони
Кальцієфіли	Берест, акація біла, сосна кримська, бирючина, айлант, скумпія
Нітрофіли	Берест, тополі, деревовидні верби, черемха, бузина, бруслина європейська
Нітрофосфорофіли	Ясен, їльм, тополі, липа, дуб звичайний
Калієфосфорофіли	Каштан їстівний, клен гостролистий, граб, бук, черешня, береза, модрина, ялиця, ялина
Азотозбирачі	Акація біла, акація жовта, вільхи, софора японська, акація піщана, лох, обліпиха, аморфа, леспедеція, кущі з родини бобових
Солевитривалі	Саксаул чорний, тамарикс, лох, обліпиха, шовковиця, приморські сосни, клен татарський, берест дрібнолистий, айлант, гледичія, софора японська, акація біла, берест, груша, дуб звичайний

Азотозбирачі, переважно представники родини бобових, відіграють важливу роль у кругообігу азоту в лісових насадженнях. Наприклад, в умовах сухих і свіжих борів та суборів головними азотозбирачами є зіновать руська, дрік красильний та ін., які значною мірою обумовлюють успішний ріст соснових деревостанів на бідних піщаних ґрунтах. Підлісок з акації жовтої збагачує ґрунт азотом, що сприяє підвищенню продуктивності дубових насаджень. При сумісному рості вільха чорна постачає азотом ялину європейську.

Деревні рослини поділяють на *галофіти*, які витримують засолення ґрунту з концентрацією солі 2-6%, і *глікофіти*, для яких така концентрація згубна. Більшість деревно-чагарникових порід негативно реагує навіть на незначне засолення ґрунту. Дуб звичайний, акація біла та жовта масово всихають при концентрації розчинних солей до 0,349%. Ступінь засолення ґрунту визначає можливість використання деревних порід при створенні лісових і паркових насаджень та ползахисних смуг у степовій зоні.

При вивченні теми особливу увагу слід звернути на особливості формування опаду, лісової підстилки і гумусу, властивості та лісівниче значення підстилки, розглянути специфіку малого біологічного кругообігу азоту і зольних елементів у лісових біогеоценозах. Необхідно знати типи лісової підстилки, в яких умовах і в насадженнях яких порід вони утворюються.

Органічний опад є основним матеріалом для утворення лісової підстилки і гумусу, однією із найважливіших ланок біологічного обміну речовин між лісом і ґрунтом. Кількість щорічного опаду залежить від родючості ґрунту, складу, будови, віку, густоти і зімкнутості деревостану. Головним постачальником опаду є деревна рослинність, яка утворює найбільшу кількість фітомаси. Максимальна кількість мертвої органіки накопичується у жердняках, тому що в цей період відбувається інтенсивне природне зрідження деревостану. У структурі опаду переважає хвоя, листя і насіння – 70,3-72,1%. Причиною їх відмирання є не лише природний стан дерев, обумовлений завершенням вегетації, але й механічна дія абіотичних чинників (вітру, граду, снігу і т.п.) та фізіологічний самозахист дерев від високих температур у літній період. Тому, розрізняють природний, механічний і фізіологічний опад.

Органічний опад у лісі зазнає деструктивних і хімічних змін. Деструктивні зміни – порушення структури опаду внаслідок механічного впливу абіотичних факторів (вітру, опадів та ін.), різних видів фауни і мікрофлори. Хімічні зміни відбуваються під впливом ферментів мікроорганізмів, грибів, тварин і сприяють гуміфікації опаду та утворенню гумусу.

Інтенсивність розкладу опаду тісно пов'язана із складом лісу та ґрунтово-кліматичними умовами. Студентам необхідно знати специфіку розкладання органічних решток у хвойних і листяних лісостанах.

Лісовий опад поступово трансформується у лісову підстилку і гумус. Лісова підстилка формується за певними закономірностями. Вона виникає в період змикання молодняка і утворення лісового середовища. Наступна фаза – інтенсивне накопичення підстилки, коли щорічний її приріст сягає 0,5-0,8 т·га⁻¹. Далі йде фаза максимальної ваги або стабілізації, після чого відбувається повільне зменшення її ваги. Розрізняють три типи лісової підстилки: *муль*, *модер* і *мор*.

Муль – м'яка, пухка підстилка, яка формується з опаду широколистяних дерев і кущів (дуба, бука, ясена, в'язових, граба, липи, клена, бузини, ліщини та ін.) і відзначається високою швидкістю розкладу. До закінчення вегетаційного періоду на поверхні ґрунту залишається лише невелика частина минулорічного опаду (гілки, черешки, жилки, залишки плодів). У розкладі опаду важливу роль відіграють макро- і мікрооргані-

нізми. М'яка підстилка містить багато азоту і зольних елементів. У зв'язку із швидкою гуміфікацією і мінералізацією опаду, його подрібненням і перемішуванням, ґрунти з таким типом підстилки містять 5-10% гумусу у верхньому горизонті і характеризуються дрібногрудкуватою структурою та нейтральною реакцією. Обмін речовин між деревостаном і ґрунтом відбувається дуже інтенсивно. Потужність підстилки цього типу складає лише 1-2 см.

Модер поширений у більш континентальному кліматі у листяних або в мішаних хвойно-листяних деревостанах. У цих умовах у зв'язку з тривалішим розкладом опаду формується більш стійка лісова підстилка. Вона нещільна, злегка переплетена коренями і міцелієм грибів. Її потужність складає 3-5 см, а вага відповідає 2-5-річній кількості опаду. Цей тип підстилки відзначається різним ступенем розкладу і може мати трьохшарову структуру: опад, напіврозкладений опад і темно-бурий гуміфікований шар. Реакція модеру і ґрунту слабо кисла, а обмін речовин між деревостаном і ґрунтом сповільнений. Модер займає проміжне становище від муля до мору.

Мор (груба підстилка) формується в умовах анаеробного розкладу, переважно за участю грибів та анаеробних бактерій у хвойних насадженнях, на бідних ґрунтах в умовах холодного і вологого клімату. Це напівторф'яний шар, пронизаний коренями рослин (вересу, чорниці, брусниці та ін.) і гіфами грибів, із гострим запахом плісняви. Потужність підстилки такого типу становить до 20 см. Складається із трьох шарів, однак, на відміну від модеру верхній шар може займати до 80%. Груба підстилка відзначається найнижчою швидкістю розкладу, що обумовлено низкою чинників: бідністю мезофауни, зокрема, відсутністю дощових черв'яків, дефіцитом зольних елементів і азоту в опаді та кислою реакцією, що сприяє поширенню мохів-торфоутворювачів. До того ж діяльність мікрофлори гальмується антибіотиками, які містяться у грубому опаді хвої.

Характерною рисою грубої підстилки є різкий перехід до підзолистого горизонту ґрунту. Перегнійно-акумулятивний шар виражений слабо, обмін речовин між деревостаном і ґрунтом повільний, що негативно позначається на продуктивності деревостану. Корені хвойних порід густо заселяють нижні шари лісової підстилки. Відносно задовільний ріст дерев при слабкому розвитку корневих систем обумовлений, головним чином, наявністю мікоризи.

Хімічний склад різних типів підстилки суттєво відрізняється. Муль характеризується переважанням гумінових кислот, насичених кальцієм (кальційгумати) і дуже малою кількістю фульвокислот. У модері і,

особливо, в морі вміст фульвокислот збільшується, а кальційгуматів різко зменшується.

Студентам потрібно засвоїти методи встановлення маси органічного опаду і підстилки, вміти визначати опадо-підстилковий коефіцієнт. Опадо-підстилковий коефіцієнт обчислюється за формулою:

$$\alpha = \frac{\text{маса підстилки, кг} \cdot \text{га}^{-1}}{\text{маса опаду, кг} \cdot \text{га}^{-1}} \quad (8.1)$$

Для розрахунків підстилка відбирається у період її найбільшої стабілізації (серпень-вересень), тобто перед листопадом.

Вивчаючи родючість лісових ґрунтів необхідно звернути увагу на роль ґрунтової фауни у процесі розкладання органічних решток і в поліпшенні фізичних властивостей ґрунтів.

Також при вивченні теми студентам потрібно опанувати поняття “трофогенний ряд”, “трофотоп” та характеристику трофотопів за П.С. Погребняком.

Для кращого засвоєння окремих питань студенти виконують індивідуальні завдання. Зміст завдань полягає у наступному: за даними додатків 27-29 проаналізувати структуру опаду, кількість опаду і лісової підстилки залежно від складу, віку і бонітету насаджень, типу лісорослинних умов, обчислити опадо-підстилковий коефіцієнт.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. У чому полягає екологічне значення ґрунту для лісу ?
2. Лісорослинні властивості ґрунтів залежно від механічного складу.
3. Загальні фізичні властивості лісових ґрунтів.
4. Охарактеризуйте водні властивості лісових ґрунтів.
5. Повітряні властивості лісових ґрунтів.
6. Які функції виконують кореневі системи деревних порід ?
7. Наведіть класифікацію коренів за морфологічними ознаками.
8. Наведіть класифікацію деревних порід за глибиною укорінення.
9. Мікориза та її форми.
10. Розкрийте суть понять “потреба” і ”вибагливість” деревних порід до ґрунту.
11. Наведіть шкалу відношення деревних порід до багатства ґрунту (за П.С. Погребняком).
12. Наведіть шкалу відношення деревних порід до вмісту у ґрунті окремих елементів та засолення (за П.С. Погребняком). Охарактеризуйте екологічні групи рослин.
13. Особливості формування лісового опаду.
14. Особливості формування лісової підстилки.

15. Типи лісової підстилки.
16. У чому полягає суть процесів гуміфікації та мінералізації лісових ґрунтів ?
17. Охарактеризуйте малий біологічний кругообіг азоту і зольних елементів у лісі.
18. Розкрийте суть понять “трофогенний ряд” і “трофотоп” та наведіть характеристику трофотопів.

ТЕМА 9. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ ПІД НАМЕТОМ ЛІСУ І НА ЗРУБАХ

У практиці лісового господарства використовують штучне і природне поновлення лісу. *Штучне поновлення* – це лісові культури, створені на зрубках та інших категоріях лісокультурних площ методом висіву насіння, садіння сіянців, саджанців та живців. Процес формування нового покоління лісу природним шляхом називається *природним поновленням*. Це зміна старого покоління лісу новим. Природне поновлення лісу може бути *насіннєвим* і *вегетативним*.

На практичному занятті необхідно розглянути лісівничі аспекти формування насіннєвого поновлення: проростання насіння та укорінення сходів; ріст і розвиток сходів та підросту під наметом лісу і на зрубках.

В результаті проростання насіння формуються *сходи* – рослини насіннєвого походження віком до одного року, які утворюють першу стадію розвитку нового покоління лісу. Вони з’являються як під наметом лісостану, так і за його межами – на зрубках та інших відкритих місцях, куди насіння потрапляє від стіни лісу, дерев-насінників тощо.

Здатність насіння утворювати ростки називається *схожістю*. Формування ростків відбувається за рахунок запасів поживних речовин у насінні. Також насіння потребує кисню, води і тепла. На проростання насіння не впливає родючість ґрунту та світло. Ці фактори мають значення при подальшому укоріненні та розвитку сходів.

У природних умовах насіння переважно достатньо забезпечене киснем. Дефіцит кисню спостерігається в сирих і заболочених місцезростаннях, що перешкоджає нормальному проростанню насіння. Навесні у більшості типів лісорослинних умов насіння добре забезпечене вологою, за винятком дуже сухих і сухих гігротопів. Важливим чинником є температура ґрунту. Насіння сосни починає проростати при $+5-6^{\circ}\text{C}$, клена гостролистого – при $+4-5^{\circ}\text{C}$, а масове проростання насіння більшості деревних порід спостерігається при $+18-20^{\circ}\text{C}$. На проростання насіння і формування сходів впливають також його якість, розміри та вага.

Студентам слід засвоїти поняття “*поновлювальна стиглість ґрунту*”, яке характеризує стан ґрунтової поверхні, умови для проростання насіння та укорінення сходів. При цьому важливе значення мають стан лісової підстилки, ступінь її деструкції, щільність та мінералізованість. Успішний ріст сходів відбувається за умови проникнення їх коренів у ґрунт на відповідну глибину, достатньої кількості вологи та мінеральних елементів, оптимальних фізико-механічних і хімічних властивостей ґрунтів.

Лісове середовище значною мірою сприяє проростанню насіння. Опале восени насіння захищене від вимерзання у зимовий період опадом листя, хвої, пухким шаром снігу.

На проростання насіння і формування сходів впливає потужність лісової підстилки. У природних умовах насіння деревних порід дає ростки, розміри та інтенсивність розвитку яких залежать від розмірів насіння. За величиною ростків деревні породи можна розташувати у наступний ряд (за зростаючим ступенем): осика, береза, сосна, ялина, ялиця, кедр, бук, дуб. Чимало ростків не здатні пробитися через товсту підстилку або моховий покрив і дійти до мінерального шару ґрунту. Сходи ніби “зависають” у них і гинуть. Отже, підстилка типу модер та мор відіграє негативну роль у проростанні насіння. Тому в природних умовах, незважаючи на рясне плодоношення, відсоток насіння, здатного сформувати сходи, може бути мінімальним.

Виживання сходів і їх подальший ріст визначаються спадковими властивостями та умовами середовища. Для сходів часто несприятливими є екологічні умови на відкритих ділянках (зрубках, згарищах, полянах), де вони зазнають негативного впливу заморозків і спеки. Найменш стійкі до температурних коливань сходи тіньовитривалих і повільноростучих деревних порід – бука, ялиці, ялини.

Розвиток і виживання сходів залежать від лісівничо-таксаційних показників деревостану (складу, форми, віку, повноти), а також особливостей ґрунтів, рельєфу, характеру живого надґрунтового покриву, підліску і лісової підстилки.

Під наметом достатньо зімкнутого лісового насадження відсутні умови для розвитку потужного трав'яного вкриття, конкуренція значно слабша і природне поновлення відбувається успішніше, ніж на відкритих ділянках. Тому сходи більшості основних лісотвірних порід потребують захисного впливу материнського деревостану.

У сильно розріджених деревостанах і на зрубках за кілька років змінюється видовий склад живого надґрунтового покриву. Види лісової екології зникають, натомість відбувається інтенсивне розростання лучної рослинності та бур'янів, які складають серйозну конкуренцію природному поновленню господарсько-цінних порід. Густих трав'яний покрив

пригнічує сходи, конкуруючи за світло, поживні речовини і вологу. Наявність злаків призводить до сильного висушування ґрунту і утворення дернини, що негативно впливає на укорінення сходів. Деревні породи відзначаються неоднаковою стійкістю до конкуренції бур'янів. Стійкими вважаються дуб, клен, в'язові, сосна, ялина, ялиця; досить стійкими – бук, липа, вільха; недостатньо стійкими – граб, модрина, верби.

Важливе значення має видовий склад підліску та його густина. У дібровах густий підлісок ліщини з щільною кроною негативно впливає на розвиток сходів дуба і спричиняє масову загибель. Рідкий підлісок не складає істотної конкуренції поновленню.

Родючість ґрунту починає впливати на розвиток сходів, як тільки корінці досягають верхніх шарів. На бідних піщаних ґрунтах можуть нормально розвиватися маловибагливі до ґрунту деревні породи (сосна, акація біла, береза повисла). Вологість верхнього шару ґрунту також суттєво впливає на розвиток сходів. Для більшості порід оптимальним є помірне зволоження ґрунту. Вкрай несприятливі умови складаються на сухих і заболочених ґрунтах.

Переважна більшість сходів гине у перший рік через дефіцит світла, вологи, пригнічення трав'яною рослинністю, підліском та з інших причин.

Сходи, які вижили під наметом лісу або на відкритих місцезростаннях, з часом формують підріст. *Підріст* – це молоде покоління деревних порід під наметом лісу або на відкритих місцях (зрубках, згарищах), здатне вийти у перший ярус і замінити материнський деревостан. Розрізняють підріст насінневого та вегетативного походження. Молоді особини хвойних і листяних порід з важким насінням віком 3-5 років називаються *самосів*, а рослини, які виростили з легкого насіння берези, осики, вільхи – *наліт*. Для нормального росту і розвитку підріст потребує світла, вологи і поживних речовин ґрунту.

Тривалість життя підросту під наметом лісу різна і залежить від біоекологічних властивостей деревних порід. Під наметом деревостанів середньої густоти вона складає від одного до ста років (береза – 1 рік, осика – 3, сосна – 4, дуб – 5, клен, в'язові, липа – 10, ялина – 30, бук – 40, ялиця – 60, тис – 100 років). Так, підріст дуба після 2-3 років життя втрачає здатність до верхівкового росту, перетворюючись у так звані "сторчки". У цілому, підріст під наметом лісу росте досить повільно і формує зонтикоподібну або стланку форму крони, що дозволяє рослині розвиватися в умовах нестачі світла.

В родючих та оптимальних за зволоженням лісорослинних умовах головною причиною загибелі підросту може бути нестача світла; при недостатньому зволоженні лімітуючим фактором є дефіцит вологи у ґрунті. У посушливому кліматі кращі умови для існування підросту

складаються на ділянках із помірною радіацією та більшим зволоженням – тіньові схили, затінок дерев, пониження мікрорельєфу. Навпаки, у холодних і перезволожених умовах підріст заселяє південні схили, краще освітлені і прогріті частини галявин, підвищені ділянки мікрорельєфу.

Розрізняють життєздатний підріст, який може нормально рости на відкритому просторі після рубки деревостану, і нежиттєздатний. Часто стан підросту ялини і ялиці, який тривалий час знаходився у затіненні під наметом деревостану, різко погіршується після суцільної рубки. Кращі умови для існування підросту складаються на ділянках поступових рубок, коли освітлення і термічний режим змінюються не так кардинально.

У природних ялицевих і букових деревостанах підріст концентрується у вікнах та прогалинах, які утворюються після відмирання старовікових дерев або в результаті вітровалів. У ялинових насадженнях переважає куртинно-групове розташування підросту і концентрація його на поваленій деревині, гнилих пнях, добре прогрітих місцях під зрідженим наметом. Нерівномірна поява підросту викликана багатьма причинами. Кожна спроба молодого покоління заселити ділянки, зайняті старими деревами, зустрічає труднощі у вигляді затінення, товстої підстилки, густої заселеності верхнього ґрунтового горизонту коренями дерев, які інтенсивно поглинають воду і поживні речовини. Оптимальні умови для росту природного поновлення формуються у вікнах намету. Тут значно кращі умови освітлення і зволоження ґрунту, порушена підстилка, менша коренева конкуренція з боку дорослих особин.

Головні лісотвірні породи Українських Карпат (ялина, бук, ялиця) характеризуються дуже добрим природним поновленням. Завдяки тіньовитривалості їх підріст може тривалий час знаходитися під наметом лісу і при поступовому зріджуванні материнського деревостану задовільно пристосовуватись до екологічних умов на зрубках. Найбільша кількість підросту формується у середньоповнотних насадженнях, а мінімальна – у високо- та низькоповнотних. У ялицевих, ялинових та букових деревостанах оптимальна зімкнутість для розвитку поновлення становить 0,6-0,7.

Значний вплив на відновні процеси має висота над рівнем моря. Незважаючи на захисний вплив деревного намету, із зростанням висоти над рівнем моря ґрунтово-кліматичні умови погіршуються і загальна кількість підросту зменшується. Так, у вологій буково-ялицевій сусмеречині та смеречині із збільшенням висоти від 700 до 1100 м н.р.м. кількість підросту зменшується у 1,5 рази. При цьому значно спрощується його видова структура – із складу поступово випадають бук і ялиця.

На схилах північних і південних експозицій відновні процеси відбуваються по-різному. Для ялини кращі екологічні умови складаються

на північних схилах, тому кількість її підросту під наметом деревостанів і на зрубках вища у порівнянні з південними схилами.

У лісівничій практиці розрізняють наступні види вегетативного поновлення деревних порід: *порослю від пня, кореневими паростками та відводками*. Вегетативним шляхом поновлюються, як правило, листяні породи. З хвойних цією здатністю відзначаються тис, кипарис болотний.

Найбільш поширеним видом вегетативного поновлення є поросль від пня. Вона формується із сплячих і придаткових (*превентивних і адвентивних*) бруньок. Сплячими називають бруньки, які не отримали розвитку, а залишились на стовбурі у стані спокою. За нормального росту дерева ці бруньки не розвиваються, зате після рубки або несприятливого впливу деяких факторів (сильна посуха, пошкодження крони та ін.) вони дають пагони в результаті надходження поживних речовин, світла, вологи.

Придаткові бруньки формуються на зрізі дерева або при зовнішньому пораненні між корою і деревиною, тобто з камбію. Вони розвиваються внаслідок надходження поживних речовин з коренів після рубки дерева.

Здатність поновлюватися порослю залежить від деревної породи, віку дерева та діаметра пня. У швидкорослих порід утворення порослі починається і закінчується раніше, ніж у повільноростучих. У несприятливих умовах середовища порослева здатність настає раніше, а закінчується пізніше. Із збільшенням віку дерева та діаметра пня утворюється менше порослі. У таблиці 9.1 наведено орієнтовні дані стосовно порослевої здатності деревних порід.

Таблиця 9.1

Здатність поновлюватися порослю залежно від віку дерев

Деревні породи	Вік настання максимальної порослевої здатності, років	Вік припинення здатності поновлюватися порослю
Берези	15-20	40-50
Вільха	15-20	40-50
Осика	20-25	60-80
Граб	25-40	60-80
В'язові	25-40	60-80
Клени	25-40	60-80
Липа	25-40	60-80
Дуб	60-80	100-120
Бук	60-80	100-120

Деревні породи за порослевою здатністю, чисельністю порослі та її довговічністю поділяють на чотири групи: 1) породи, які дають рясну поросль впродовж тривалого часу (липа, каштан, дуб, ясен, ільм, граб, клен); 2) породи, які дають нечисленну поросль впродовж тривалого часу (бук); 3) породи які дають рясну поросль нетривалий час (береза, вільха); 4) породи, які не дають довговічної порослі (всі хвойні).

На ріст, розвиток і життєздатність порослі деревних порід впливає сезон рубки, висота пня і наявність гнилей. Найбільш стійка і рясна поросль утворюється після проведення рубки в осінньо-зимовий період, яка до осені встигає здерев'яніти. Після весняної рубки основна кількість порослі з'являється влітку, не встигає здерев'яніти і тому часто гине від морозів. Після літньої рубки поросль з'являється лише наступного року і не так масово. Враховуючи наведені особливості, при орієнтації на порослеве поновлення рубку доцільно проводити в осінньо-зимовий період. Якщо ж вегетативне поновлення небажане, рубку краще проводити влітку.

Із збільшенням висоти пня стійкість порослі знижується, тому під час рубки необхідно залишати якомога нижчі пні.

У зв'язку з ураженням пнів дереворуйнівними грибами, часто спостерігається формування гнилей у порослі. Загалом, порослеві покоління наступних генерацій відзначаються гіршим ростом за попередні та пониженою стійкістю до грибних захворювань. Порослеве поновлення дуба не повинно перевищувати двох генерацій, а берези, осики, липи та вільхи – трьох.

Коренепаросткове поновлення формується з додаткових бруньок, розташованих на коренях дерев і чагарників. Серед перелічених способів вегетативного поновлення розмноження кореневими паростками має найбільше лісогосподарське значення.

Кореневі паростки бувають двох типів – *пропагативні*, які є нормальною формою розмноження деревних порід при непошкоджених коренях і здорових стовбурах та *регенеративні*, які з'являються при рубці чи пошкодженні материнського дерева або при травмуванні коренів.

За коренепаростковою здатністю деревні породи поділяють на чотири групи: 1) породи, які дають рясні пропагативні паростки (осика, тополя біла, берест, акація біла, вишня, терен); 2) породи із слабо вираженою здатністю утворювати пропагативні паростки (осокір, каштан їстівний, вільха сіра, айва, черешня, барбарис, бирючина, глід, фундук, бруслина, каркас, горобина, свидина, гордовина, обліпіха); 3) породи, які дають тільки регенеративні паростки (бук східний, в'яз, ільм, бархат, гледичія, яблуня лісова, жимолость татарська, груша, черемха, береза, клен польовий, берека, липа, платан, граб); 4) породи, у яких здатність

давати кореневі паростки виражена слабо або взагалі відсутня (каштан кінський, бук лісовий, дуб, ясен, сосна, модрина, ялина).

Розмноження відводками мало поширене у природі і спостерігається лише в окремих порід: у липи, ялиці, ялини, деяких кущів, рідше у дуба пухнастого.

Слід звернути увагу на переваги і недоліки насінневого та вегетативного поновлення лісу. Вони залежать від економічних та лісорослинних умов, цільового призначення лісів і біологічних властивостей деревних порід.

До переваг насінневого поновлення слід віднести довговічність насаджень, триваліший ріст за висотою та діаметром, кращі технічні якості деревини, досягнення вищих запасів у віці стиглості та одержання сортиментів більших розмірів. Недоліками насінневого поновлення є порівняно рідка повторюваність насінневих років і низька врожайність насіння у несприятливих лісорослинних умовах, тривалий період відновлення, повільний ріст у перші 20-25 років, необхідність додаткових витрат на отримання надійного підросту.

Вегетативне поновлення має певні переваги у порівнянні з насінневим: швидкий ріст у молодому віці, отримання нового покоління без додаткових витрат. У складних лісорослинних умовах (вирощування дуба та більшості листяних порід на солонцюватих ґрунтах у посушливих умовах Степу) можливе лише вегетативне поновлення. До недоліків вегетативного поновлення відносяться його недовговічність, особливо у третій і наступних генераціях, швидше припинення росту, проблематичність отримання грубих сортиментів, пошкоджуваність гнилями, гірші технічні якості деревини і, відповідно, нижча її вартість.

В умовах інтенсивного ведення лісового господарства значення насінневого поновлення господарсько-цінних порід зростає. Насіннєве поновлення найбільш доцільне для відтворення лісостанів хвойних і твердолистяних порід. Проте, у деяких випадках доводиться використовувати вегетативне поновлення: у лісових масивах на вододілах і стрімких гірських схилах, у яружно-балкових насадженнях, полезахисних лісосмугах, байрачних дібровах та ін.

Перевірка засвоєння матеріалу з теми проводиться під час опитування студентів на занятті.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Види поновлення лісу.
2. Дайте визначення понять “сходи”, “підріст”, “самосів”.
3. Умови для проростання насіння у лісі та укорінення сходів. Що таке “поновлювальна стиглість ґрунту” ?

4. Ріст і розвиток сходів.
5. Охарактеризуйте ріст і розвиток підросту під наметом лісу і на зрубках.
6. Назвіть види вегетативного поновлення.
7. Особливості розмноження деревних рослин порослю від пня. Наведіть класифікацію деревних порід за порослевою здатністю.
8. Коренепаросткове поновлення. Наведіть класифікацію деревних порід за коренепаростковою здатністю.
9. Дайте лісівничу оцінку насінневого та вегетативного поновлення.

ТЕМА 10. МЕТОДИ ОБЛІКУ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ

Важливими лісівничими питаннями є облік природного поновлення та оцінка його стану, вивчення впливу лісорослинних умов на формування молодого покоління лісу. Облік природного поновлення проводиться під наметом деревостанів і на зрубках, а його завдання полягає у встановленні кількісних показників і складу сходів та підросту деревних порід, у першу чергу господарсько-цінних, вивченні їх вікової та висотної структури характеру розміщення на площі, життєздатності тощо.

Розрізняють окомірні (суб'єктивні) та об'єктивні методи обліку природного поновлення. Окомірна оцінка дає наближені кількісні показники і застосовується за необхідності поділу певної площі на окремі ділянки з приблизно однаковою успішністю поновлення. Об'єктивні методи передбачають більш-менш точний облік. На практиці найчастіше застосовують стрічковий метод та метод облікових площадок.

На практичному занятті студентам слід засвоїти методики обліку природного поновлення та оцінки успішності відновних процесів.

За методикою проф. М.М. Горшеніна [12] у рівнинних умовах під наметом лісу закладають 200 облікових площадок на 1 га розміром 1x1 м при висоті підросту до 1,5 м та 50-100 облікових площадок (2x2 м) при висоті підросту понад 1,5 м. У гірських умовах під наметом лісу і на зрубках облік поновлення проводиться на облікових стрічках шириною 2 м, які розташовують поперек схилу, а стрічки розбивають на площадки.

На кожній обліковій площадці за породами і групами віку підраховують кількість сходів і підросту. За віком природне поновлення поділяють на 1-річки, 2-3-річки, 4-7-річки, старше 7 років. За необхідності у кожній групі окремо враховують насінневий і порослевий підріст. Якість підросту узагальнено характеризують двома категоріями: 1 – здоровий і надійний; 2 – всохлий, хворий. На кожній обліковій площадці зазначається мікрорельєф (мікропідвищення, мікропониження, рівні місця),

товщина підстилки (см), ступінь проективного покриття трав'яною рослинністю (%). Кількісні показники природного поновлення на облікових площадках переводять на 1 га.

Для оцінки успішності природного поновлення головних лісотвірних порід застосовується відповідна шкала (додаток 30).

Проте, часто підріст представлений особинами різного віку без видимої переваги певної вікової групи. Тоді основною вважають вікову групу найбільш надійного підросту. До такої групи під наметом лісу відноситься підріст 4-7-річного віку. Для загальної оцінки поновлення переводять кількісні показники підросту всіх вікових груп до віку 4-7 років, застосовуючи такі коефіцієнти: для 1-річок – 0,15; 2-3-річок – 0,6; 4-7-річок – 1,0, а для групи віком понад 7 років – 1,5.

Для виявлення впливу екологічних факторів на природне поновлення в тих чи інших лісорослинних умовах підраховується середня кількість підросту, яка відповідає різним значенням конкретного чинника і переводиться на 1 га.

Для цього проводять аналіз впливу окремих екологічних факторів (товщини підстилки, зімкнутості трав'яного вкриття, мікрорельєфу тощо) на хід відновлення, застосовуючи певні градації фактора під час обліку. Так, для вивчення впливу зімкнутості травостою та підліску всі площадки групують у такі категорії: 1 – слабо зімкнуті (зімкнутість до 0,4); 2 – середньозімкнуті (0,5-0,6); 3 – зімкнуті (0,7-0,8); 4 – сильнозімкнуті (0,9-1,0).

Для характеристики впливу лісової підстилки на кількість сходів і підросту площадки групують за товщиною підстилки (з градацією 1 см), виділяючи такі групи: I – товщина підстилки до 1 см; II – товщина 1-2 см; III – товщина 2-3 см; IV – товщина 3-4 см і т.д. Проведення такого аналізу дає можливість з'ясувати причини неоднорідного розміщення підросту на площі і запропонувати заходи щодо оптимізації його чисельності в аналізованому типі лісу.

У 1984 р. офіційно затверджено “Інструкцію із збереження підросту та молодняка господарсько-цінних порід...”. Раніше успішність природного поновлення оцінювали за кількісними показниками життєздатного підросту певного віку. Однак, визначення віку підросту суттєво ускладнює облік, тому в прийнятій інструкції ввели розподіл підросту за висотою. Виділено три висотні групи підросту: дрібний – до 0,5 м; середній – 0,6-1,5; високий – більше 1,5 м. За густотою підросту встановлено чотири категорії: рідкий – до 2 тис. шт·га⁻¹; середньої густоти – 2-8; густий – 8-13; дуже густий – понад 13 тис. шт·га⁻¹.

Облік природного поновлення проводиться на візирах, прокладених перпендикулярно до напрямку лісосіки. На візирах закладають облікові

площадки, розмір яких залежить від густоти і висоти підросту. За переваги на ділянці густого і дрібного підросту площа облікової площадки становить 4 м²; середньої густоти і висоти – 10 м²; рідкого і високого – 20 м². Загальна площа облікових площадок також залежить від густоти поновлення. За наявності дуже густого підросту вона повинна становити не менше 0,5% від загальної площі зруба; середньої густоти – 1,0; рідкого – не менше 2,0%.

Важливе значення має характер розташування підросту на площі, який визначають за показником зустрічності. *Зустрічність підросту* (відсоток покриття площі підростом) – виражене у відсотках відношення кількості облікових площадок із поновленням головної та господарсько-цінних порід до загальної кількості облікових площадок, закладених на ділянці. Величина показника зустрічності залежить не лише від характеру просторового розташування підросту, а й від його кількості. Цей показник дозволяє прогнозувати участь головної породи у складі майбутнього деревостану.

У лісовому господарстві для оцінки успішності природного поновлення використовують спеціальну шкалу. Якість насінневого і порослевого підросту характеризують 4 класи (додаток 31).

У 1988 р. науковцями Карпатського філіалу УкрНДІЛГА опрацьовано “Рекомендації із вдосконалення лісовідновлення в дубових і букових лісах Карпат при сучасних способах рубок і технології лісозаготівель” [47], у яких наведено методику обліку природного поновлення у гірських лісах. У 2001 р. в УкрНДІГірліс розроблено “Рекомендації з удосконалення системи лісовідновних заходів із врахуванням цільового призначення лісів Українських Карпат” [20].

Облік природного поновлення проводиться на облікових площадках розміром 4 м² (2x2 м). Площадки розміщують рядами, які прокладають паралельно один одному поперек зруба. Закладають від 3 до 5 рядів, а віддаль між обліковими площадками в рядах залежно від розмірів лісосіки становить 10-20 м.

За висотою підріст всіх порід поділяється на такі групи: дрібний – до 0,5 м; середній – 0,6-1,5; великий – 1,5-2,5 м. Молодняк, що підлягає збереженню, висотою 2,6-5 м і діаметром до 6 см враховується разом із великим підростом.

За густотою природного поновлення виділено чотири категорії: дуже густе, густе, середньої густоти і рідке. За характером розміщення на площі підріст поділяється на чотири категорії в залежності від його зустрічності: рівномірний – зустрічність 81% і більше, відносно-рівномірний – зустрічність 61-80%, нерівномірний – зустрічність 40-60%, груповий (не менше

10 особин дрібної висотної групи і 5 особин середніх та великих екземплярів життєздатного і зімкнутого підросту).

За станом підріст поділяється на такі категорії: з нормальною життєздатністю, пониженою життєздатністю та всохлий. Життєздатний підріст і молодняк хвойних порід (ялини, ялиці) характеризується наступними ознаками: густе охоєння, нормальне зелене і темно-зелене забарвлення хвої, гостровершинна або конусоподібна симетрична крона, приріст по висоті за останні 2-5 років не вкорочений, приріст верхівкового пагона не менший від приросту бічних гілок верхньої половини крони, прямі непошкоджені стовбурці. Дрібний і середній підріст хвойних порід віком до 5-6 років, як правило, відзначається нормальною життєздатністю, а великий підріст і молодняк, який тривалий час перебував під наметом лісу, в основному, пониженої життєздатності.

Життєздатний підріст і молодняк листяних господарсько-цінних порід (дуба, бука, клена гостролистого, явора, ясена та ін.) має наступні ознаки: нормальний розвиток листя крони, пропорційно розвинуті за висотою і діаметром стовбурці, приріст верхівкового пагона не менший від приросту бічних гілок, відсутність пошкоджень. Дрібний і середній за висотою підріст дуба віком до 3 років, а бука до 6-7 років, в основному, має нормальну життєздатність. Великий підріст і молодняк листяних порід, який тривалий час (дуб понад 4 роки, бук понад 7 років) знаходився під наметом лісу, характеризується пониженою життєздатністю.

При природному зарощуванні зрубів необхідно орієнтуватися на підріст хвойних і листяних господарсько-цінних порід з нормальною життєздатністю.

Ступінь забезпеченості зрубів сходами і підростом у дубових та букових лісах визначається за спеціальними оціночними шкалами, в яких наведено кількісні притримки для необхідного збереження підросту при лісозаготівлях із врахуванням його висоти і характеру розміщення на площі (додатки 32, 33).

Для переведення сходів дуба у категорію підросту приймається коефіцієнт 0,2, а бука та інших господарсько-цінних порід – 0,3.

Таким чином, на природне лісовідновлення зрубів слід орієнтуватися за наявності дуже густого і густого природного поновлення з рівномірним і відносно-рівномірним розташуванням на площі. За середньої густоти природного поновлення головної та господарсько-цінних порід рекомендується створення часткових лісових культур, а за рідкої густоти – часткових або суцільних культур залежно від конкретних лісорослинних умов.

Для закріплення матеріалу теми студенти виконують індивідуальні завдання, зміст яких полягає у наступному:

1. За даними обліку природного поновлення (додатки 34, 35) визначити породний склад сходів і підросту.

2. Побудувати графік розподілу підросту за висотними групами у розрізі деревних порід; проаналізувати висотну структуру підросту.

3. На підставі додатків 32, 33 дати оцінку успішності природного поновлення на зрубках та запропонувати способи лісовідновлення.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. З якою метою проводиться облік природного поновлення ?

2. Які є методи обліку природного поновлення ?

3. Методика обліку та оцінки успішності природного поновлення проф. М.М. Горшеніна.

4. Методика обліку та оцінки успішності природного поновлення, яка використовується у лісовому господарстві.

5. Методика науковців УкрНДДігрліс з обліку та оцінки успішності природного поновлення.

ТЕМА 11. ЛІСІВНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ОЦІНКА ЧИСТИХ І МІШАНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ. ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ПРОСТИХ І СКЛАДНИХ, ОДНОВІКОВИХ І РІЗНОВІКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ.

На практичному занятті студенти повинні ознайомитись з умовами формування чистих і мішаних деревостанів, їх перевагами та недоліками.

Формування чистих і мішаних деревостанів у природних умовах та їх географічне розташування залежать від біоекологічних властивостей деревних порід, факторів навколишнього середовища та господарської діяльності людини.

Чисті деревостани формуються у специфічних ґрунтово-кліматичних умовах, які відповідають екології певної деревної породи, а існування інших порід тут є проблематичним. Наприклад, на алювіально-болотних ґрунтах із надмірним зволоженням ростуть чисті деревостани вільхи чорної. Сосна звичайна формує чисті деревостани переважно у несприятливих умовах: на заболочених торф'яних ґрунтах, на сухих піщаних ґрунтах. В екстремальних умовах високогір'я Карпат на висоті 1400-1750 м н.р.м. поширені суцільні зарості сосни гірської, так зване гірсько-соснове криволісся. В цих же умовах вільха зелена утворює зарості – зеленівільхове криволісся.

До переваг чистих деревостанів можна віднести наступні:

1. Спеціалізація сировини, наприклад, використання деревини ялини чи тополі для целюлозно-паперової промисловості.

2. Доцільність створення чистих деревостанів у таких ґрунтово-кліматичних умовах, де формування повноцінних мішаних деревостанів є неможливим або проблематичним.

3. Рівномірність очищення стовбурів від сучків, що сприяє покращенню якості деревини.

4. Простіше застосування рубок головного користування, у першу чергу суцільних рубок.

5. Простіша організація і проведення лісгосподарських робіт, особливо це стосується створення монокультур.

6. Кращі можливості створення економічно ефективних плантацій швидкоростучих порід.

Більшість переваг чистих деревостанів мають суто організаційно-економічний характер. Проте, вони відзначаються і суттєвими недоліками:

1. Монодомінантні деревостани, особливо хвойних порід, як правило, викликають погіршення лісорослинних властивостей ґрунтів внаслідок утворення грубого гумусу і підвищення кислотності ґрунту, інтенсивного споживання поживних речовин з одних і тих же горизонтів в один і той же час.

2. Відзначаються пониженою стійкістю до негативних абіотичних, біотичних та антропогенних чинників: вітровалів, сніголомів, сніговалів, посух, ентомошкідників, фітозахворювань, лісових пожеж, техногенних емісій тощо. Так, чисті похідні ялинники, штучно створені у букових, ялицевих і дубових типах лісу Карпат, вже у 50-60 років інтенсивно пошкоджуються кореневою губкою, стовбуровими гнилями і короїдами, зріджуються вибірковими санітарними рубками, що в свою чергу знижує їх стійкість до сильних вітрів і призводить до масових уражень вітровалами та буреломами.

3. Можливість зниження попиту на деревину певної породи, у зв'язку із зміною ринкової кон'юнктури, послаблює економічне значення чистих деревостанів.

Мішані деревостани відзначаються вищою лісівничою ефективністю. Біологічна суть стійкого мішаного угруповання полягає у біоекологічній відповідності різних деревних видів конкретним умовам місцезростання. В Україні на переважній більшості її території, придатної для лісовирощування, ґрунтово-кліматичні умови сприятливі для формування і росту високопродуктивних мішаних деревостанів.

До переваг мішаних деревостанів можна віднести наступні:

1. Ефективніше використання надземного та підземного середовища. Деревні породи з поверхневою кореневою системою і породи з глибоким

укоріненням за сумісного росту використовують поживні речовини із всіх доступних горизонтів ґрунту. Крім того, більш раціонально використовуються елементи живлення завдяки споживанню їх різними породами в різний час. Поєднанням світлолюбних і тіньовитривалих порід досягається більш ефективно використання променистої енергії сонця.

2. Поліпшення лісорослинних властивостей ґрунтів завдяки домішці ґрунтопокрашуючих порід, наприклад, берези у соснових і ялинових лісостанах, липи і клена у дїбровах і т.ін. Бук у складі мішаних насаджень є господарсько-цінною, ґрунтопокрашуючою і ґрунтозахисною породою, яка сприяє росту хвойних порід, наприклад, у складі буково-ялицево-ялинових деревостанів у Карпатах.

3. Вища, у порівнянні з чистими насадженнями, біологічна стійкість до дії несприятливих чинників: вітру, снігу, посух, пожеж, уражень комахами-шкідниками та фітопатогенами, атмосферного забруднення і т.ін. Вітростійкість мішаного деревостану обумовлена сумісним ростом деревних порід з різною глибиною укорінення. Вітростійкість порід із поверхневим укоріненням підвищується за рахунок взаємного переплетення коренів. Це спостерігається у ялинових деревостанах з домішкою берези. Вища стійкість лісостанів до ентомошкідників пов'язана з тим, що певний вид комах часто віддає перевагу одній деревній породі, не пошкоджуючи інші.

4. Мішані деревостани дають більший асортимент різних лісо-матеріалів, тому зниження попиту на якусь одну деревну породу не викликає економічних проблем. Отримання різноманітних спеціальних сортиментів (резонансних, авіаційних, лижних) також можливе лише у мішаних деревостанах.

5. Мішані насадження мають більше природоохоронне значення, оскільки краще сприяють збереженню та відтворенню біорізноманіття

6. Мають вищу естетичну цінність, а тому відіграють провідну роль у рекреаційному користуванні.

7. Відзначаються більшим різноманіттям лісової фауни, тому оптимальніші для організації мисливського господарства.

8. Краще відповідають принципам багатоцільового використання лісів, ефективніше виконують середовищеві та захисні функції.

Проте, для мішаних деревостанів властиві і певні недоліки:

1. Небезпека випадання із складу окремих господарсько-цінних порід, в тому числі й головної породи. Це явище найбільш характерне у період гострої конкуренції за світло і поживні речовини, тобто на етапах змикання молодняків і формування жердняків. Тому, у багатьох випадках необхідне своєчасне втручання лісівників у процес формування мішаного деревостану шляхом застосування рубок догляду.

2. Загроза поширення окремих фітозахворювань. Наприклад, домішка осики часто небажана для сосни через небезпеку ураження її грибом *Melampsora pinitorqua*, який викликає захворювання, відоме під назвою сосновий вертун.

3. Небезпека пошкодження крон ялини і сосни березою – явище, яке характерне для мішаних насаджень цих порід.

4. Ускладнення лісоексплуатації, складніша техніка створення і вирощування лісових культур у порівнянні з чистими деревостанами.

Розрізняють вертикальну і горизонтальну просторову структуру лісових угруповань. Вертикальну структуру насаджень відображає ярусність. У деревостанах виділяють окремі яруси, якщо дерева однієї або різних порід суттєво відрізняються за висотою. Часто дерева розташовані у два яруси: перший – із світлолюбних порід (сосна), другий із більш тіньовитривалих (дуб).

Деревостани поділяють на одноярусні, двоярусні, троярусні. Насадження, які мають два яруси і більше, називаються багатоярусними (*складними*), а одноярусні – *простими*. Ярус, який має найбільший запас, є *основним*, інші – *другорядними*.

Переважно складні деревостани є мішаними за складом порід, а прості деревостани, в основному, чисті. Однак, у різновікових чистих насадженнях також можуть формуватися декілька ярусів. У цьому випадку у верхньому ярусі ростуть дерева старшого покоління, а в підлеглих ярусах – молодші особини.

Багатоярусна структура характерна для мішаних деревостанів з участю світлолюбних і тіньовитривалих порід. Панівний ярус формують світловибагливі породи (сосна, модрина, береза), а нижні яруси представлені переважно тіньовитривалими. При цьому, частина дерев може виходити і в верхній ярус. Переважання тіньовитривалих порід у панівному ярусі перешкоджає розвитку нижніх ярусів із світлолюбних порід. У складних насадженнях тіньовитривалих порід, наприклад, букових, до складу підлеглих ярусів входять також тіньовитривалі породи, здатні рости і розвиватися в умовах дефіциту світла (граб, ялиця, явір, клен гостролистий, липа).

Кількість ярусів та їх характер тісно пов'язані з лісорослинними умовами. З покращенням ґрунтово-кліматичних умов одночасно із породним складом ускладнюється і вертикальна структура деревостанів.

Студентам необхідно засвоїти біологічне, екологічне і господарське значення ярусності лісових угруповань. Біологічна суть диференціації насаджень на яруси полягає в ефективнішому використанні деревними рослинами надземного і підземного простору. В розселенні за ярусами

проявляється природний добір. З ярусністю пов'язані запас фітомаси та її просторовий розподіл.

У складному насадженні спостерігаються багатогранні взаємозв'язки: між особинами однієї і різних деревних порід одного ярусу та різних ярусів, вплив верхніх ярусів на нижні і навпаки. Ці взаємозв'язки полягають у міжвидовій та внутривидовій конкуренції та позитивних взаємовпливах. Яруси деревної рослинності трансформують екологічне середовище лісу, впливаючи на мікроклімат, ґрунт, вміст CO₂ та ін. Нижні яруси використовують частину сонячної енергії, яку пропускає верхній намет лісу, і, в свою чергу, не пропускають її далі до поверхні ґрунту. Також вони перехоплюють частину атмосферних опадів, впливаючи на їх розподіл.

Поділ на яруси має й суттєве господарське значення. Деревя, які формують окремі яруси, відрізняються за розмірами і використовуються для заготівлі сортиментів різного призначення. Деревя першого ярусу – для пиловника, фанерного, шпального кряжу, будівельних колод та інших грубих сортиментів. Деревя нижніх ярусів меншого діаметру дають більший вихід дрібніших ділових сортиментів: гірничих стояків, балансів, жердин тощо.

У кожному з виділених ярусів має бути більш-менш значний запас. Якщо підлеглий ярус має малий запас, при якому проводити спеціалізовані лісгосподарські заходи з економічної точки зору недоцільно, його не виділяють. Другорядний ярус виділяють у тому випадку, якщо його запас складає не менше 30 м³·га⁻¹.

Нижні яруси впливають на формування стовбурів дерев головних порід, створюючи для них бічне затінення, сприяють їх росту у висоту та очищенню від сучків. Особливо потребує бічного затінення дуб. Деревні породи, які формують нижні яруси і оточують стовбури дуба, отримали назву “шуба”. Серед лісівників існує вираз: “дуб добре росте в шубі, але з відкритою головою”, тобто при бічному, а не верхньому затіненні. Таким чином, ріст дуба у складних насадженнях має і біологічний, і господарський зміст.

Переваги та недоліки простих і складних насаджень багато в чому аналогічні чистим і мішаним. Із врахуванням складу деревостану лісівники повинні знаходити оптимальні параметри структури насаджень у відповідності з природними можливостями і господарськими потребами.

Розрізняють два основні типи вікової структури насаджень – *одновікова* і *різновікова*. Вікова структура деревостанів пов'язана з їх походженням і формуванням. Одновікові деревостани часто формуються в результаті штучного лісовідновлення, після лісових пожеж або суцільних рубок, проведених у насінневий рік. Природні антропогенно непорушені

ліси, так звані праліси, найчастіше представлені різновіковими насадженнями.

В залежності від типу вікової структури у деревостанах спостерігаються певні закономірності таксаційної будови: розподілу кількості дерев за ступенями товщини, висотою, об'ємом тощо.

На практичному занятті студентам слід ознайомитись з різними методичними підходами щодо виділення типів вікової структури насаджень.

На підставі дослідження кедрових лісів Сибіру і Далекого Сходу І.В. Семечкін [51] за показниками варіації таксаційних показників (віку, діаметру і висоти дерев) виділив три групи деревостанів за віковою структурою: умовно-одновікові, умовно-різновікові та різновікові. Аналогічні типи вікової структури лісових насаджень у карпатському регіоні описали П.Д. Марків, О.І. Пітікін [27], Я.О. Сабан [48].

С.О. Диренков [15] запропонував інший методичний підхід. В основу розподілу деревостанів на умовно-різновікові, відносно-різновікові і абсолютно-різновікові покладено розподіл загального запасу за 40-річними розрядами віку, або так званими поколіннями.

І.І. Гусєв [13] визначав тип вікової структури ялинових лісів Європейської півночі Росії та Сибіру за коефіцієнтом варіації віку, який кореляційно пов'язаний із показниками таксаційної будови. При значенні коефіцієнта варіації віку до 12-14% деревостани відносять до одновікових (умовно-одновікових); більше 14% – до умовно-різновікових, які мають закономірну одновершинну криву розподілу дерев за віком і не відрізняються за таксаційною будовою від одновікових насаджень. До різновікових віднесено деревостани, які суттєво відрізняються за таксаційною будовою і віковою структурою від попередніх типів, а коефіцієнти варіації віку перевищують 14%.

Л.В. Біцин [3] виділив наступні типи вікової структури букових лісів Північного Кавказу: одновікові, відносно-різновікові та циклічно-різновікові. Одновіковими вважаються букові деревостани, коливання віку в яких не виходить за межі 40-60 років. На його думку, цей тип вікової структури характерний для лісів, що зазнають впливу господарської діяльності. Відносно-різновікові насадження відзначаються значною амплітудою коливань віку (61-200 років), проте, основний запас стовбурної деревини зосереджений у двох-трьох класах віку. Для циклічно-різновікових насаджень амплітуда коливань віку становить понад 200 років.

І.С. Мелєхов [28] виділив наступні типи вікової структури насаджень: 1) абсолютно-одновікові; 2) відносно (умовно) одновікові; 3) різновікові – з характерним для них представництвом дерев різного віку і

вираженою вертикальною зімкнутістю намету; 4) ступінчастовікові деревостани (ступінчасто-одновікові – з одновіковими деревами в межах ярусу; ступінчасто-різновікові – при наявності різновіковості в межах ярусу); 5) циклічно-різновікові.

При дослідженні структури букових пралісів Угольсько-Широколужанського масиву на території Карпатського біосферного заповідника виділено три типи розподілу кількості дерев за ступенями товщини: спадаючий (різновікові деревостани) – кількість дерев у середніх ступенях товщини не перевищує 10% від кількості дерев у ступені товщини 8 см; перехідний (умовно-різновікові деревостани) – ця кількість відповідно складає 10-30% і рівномірний (умовно-одновікові деревостани) – більше 30% [58].

З метою вивчення типів вікової структури насаджень студентам доцільно ознайомитися з графіками розподілу дерев за діаметром (додаток 36).

Перевірка засвоєння матеріалу з теми проводиться під час опитування студентів на занятті.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. В яких умовах формуються чисті деревостани ?
2. Дайте лісівничу оцінку чистих деревостанів.
3. Умови формування мішаних насаджень.
4. Дайте лісівничу оцінку мішаних деревостанів.
5. Вертикальна структура деревостанів.
6. Охарактеризуйте біологічне, екологічне та лісогосподарське значення ярусності насаджень.
7. Типи вікової структури деревостанів.

ТЕМА 12. ЕДАФІЧНА СІТКА АЛЕКСЄЄВА-ПОГРЕБНЯКА. ХАРАКТЕРИСТИКА ТРОФОТОПІВ І ГІГРОТОПІВ

На підставі ретельного вивчення лісів Полісся і Лісостепу України та узагальнення наукового доробку Г.Ф. Морозова, А.А. Крюденера та Є.В. Алексєєва, П.С. Погребняк обґрунтував метод екологічної ординації та запропонував класифікаційну (едафічну) сітку типів лісорослинних умов.

У складних взаємовідносинах лісового насадження і середовища первинним, визначальним елементом є умови місцезростання. З метою відображення змін, що відбуваються у складі і продуктивності лісу

внаслідок зміни кліматичних та едафічних факторів середовища, П.С. Погребняк використав метод порівняльної екології.

Ряди ділянок, розташовані за кількісним ступенем зростання багатства (трофності) ґрунту, були названі *трофогенними*, а окремі частини цього ряду (А, В, С, D) – *трофотопами*. Таким чином, трофотопи – це ділянки лісу, місцезростання яких мають однакову у своїх межах родючість і відрізняються від сусідніх на едафічній сітці багатством ґрунту на одну градацію. П.С. Погребняк запропонував індекси для позначення трофотопів: А – бори; В – субори; С – складні субори; D – діброви. Пізніше почали використовувати такі назви трофотопів: А – бори; В – субори; С – сугруди; D – груди.

Ряди лісових ділянок, розташовані за кількісним ступенем зростання зволоження ґрунту в умовах однакової родючості були названі *гігрогенними*, а окремі частини гігрогенного ряду (0,1,2,3,4,5) – *гігротопами*. Отже, гігротопи – це ділянки лісу, місцезростання яких характеризуються однаковим у своїх межах зволоженням і відрізняються від сусідніх на едафічній сітці на одну градацію. Для позначення гігротопів використовують такі індекси: 0 – дуже сухі; 1 – сухі; 2 – свіжі; 3 – вологі; 4 – сирі; 5 – мокрі.

Кожна ділянка лісу характеризується певним ступенем трофності і вологості ґрунту, а тому є одночасно трофотопом і гігротопом. Ці класифікаційні одиниці – дві сторони одного і того ж місцезростання – *едатоп*, під яким розуміють лісові ділянки однакових едафічних умов. Згідно з термінологічною стандартизацією України едатоп отримав назву “тип лісорослинних умов”, яка прийнята для офіційного використання.

П.С. Погребняк [44] об’єднав екологічні ряди в едафічну сітку, яка наочно відображає єдність трофотопу і гігротопу (табл. 12.1). Автор використав і розвинув типологічну класифікацію Є.В. Алексеєва, тому вона отримала назву едафічна сітка Алексеєва-Погребняка.

В основу едафічної сітки покладено фундаментальний екологічний принцип єдності організмів і середовища та закономірні явища переходу кількісних змін у якісні. Кількісне зростання родючості та зволоження ґрунту у трофогенних і гігрогенних рядах обумовлює численні якісні зміни у складі всіх ярусів лісових угруповань (деревостану, підліску, живого надґрунтового покриву), визначає будову, продуктивність, хід росту деревостанів. Таким чином, едафічна сітка, як координатна система, відображає вплив на рослинність кількісних градацій двох основних факторів – зволоження і багатства ґрунту.

Трофогенний ряд ілюструє зростання ґрунтової родючості від найбідніших умов (борів) до найбагатших (грудів) відповідно до змін хімічного складу і фізичних властивостей ґрунтів. Ці зміни обумовлюють

відповідні зміни у складі рослинності. На підставі формулювань Д.В. Воробйова [5] розглянемо характеристику окремих трофотопів:

A – бори. Найбідніші ґрунтові умови, як правило піщані ґрунти, рідше – глинисті піски з укороченою ризосферою, скелетні, а також торф'яні ґрунти, які сформувалися в результаті заболочення за сфагновим (верховим) типом. В таких умовах здатні рости лише оліготрофи, тобто найменш вибагливі до родючості ґрунту деревні породи – сосна звичайна, сосна гірська, береза, модрина.

Таблиця 12.1

**Класифікаційна (едафічна) сітка типів
лісорослинних умов Алексєєва-Погребняка**

Гігротопи	Трофотопи			
	А бори	В субори	С сугруди	Д груди
0 дуже сухі	A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
1 сухі	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁
2 свіжі	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
3 вологі	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
4 сирі	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
5 мокрі	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅

B – субори. Відносно бідні за родючістю ґрунти, глинисті піски або піщані ґрунти з супіщаними чи суглинистими прошарками незначної товщини (або з більш потужними прошарками на значній глибині). Рідше ґрунти супіщані і суглинисті незначної потужності, у тому числі скелетні на гірських схилах. До цієї групи належать, також, торф'яні ґрунти перехідного заболочення. Із наростанням ґрунтового багатства у складі деревостанів з'являються мезотрофні види – ялина, дуб, кедр, осика, вільха сіра. Для оліготрофних порід умови середовища більш оптимальні, тому вони відзначаються кращим ростом.

С – сугруди. Відносно багаті умови місцезростання. Ґрунти – супіщані, рідше піщані з прошарками суглинків і супісків. У сугрудах поширені представники всіх трьох екологічних груп деревних рослин за відношенням до родючості ґрунту: оліготрофи, мезотрофи і мегатрофи, однак кращим ростом відзначається оліготрофна і мезотрофна

рослинисть. У порівнянні з суборами екологічні умови для мезотрофних порід тут значно кращі, тому вони складають відчутну конкуренцію оліготрофам. До мегатрофних порід, які входять до складу насаджень, належать бук, ялиця, граб, клени, липа, вільха чорна.

D – греди. Найбільш родючі місцезростання. Ґрунти – суглинисті з потужною (понад 0,8 м) ризосферою, рідше піщані і супіщані з прошарками суглинків і глин, доступних для коріння рослин. Іноді зустрічаються піщані і супіщані ґрунти з близьким горизонтом “мінералізованих” ґрунтових вод. Сюди належать і ґрунти найбільш багатих низинних боліт. У гредах родючість ґрунту зростає, у зв’язку з чим тут формуються сприятливіші умови для росту мезотрофних і мегатрофних деревних порід. Світлолюбні оліготрофи, у першу чергу сосна, відзначаються нижчою конкурентноздатністю і практично випадають із складу насаджень. У гредах ростуть і найбільш вибагливі до ґрунтового багатства породи (ультрамегатрофи) – ясен та в’язові.

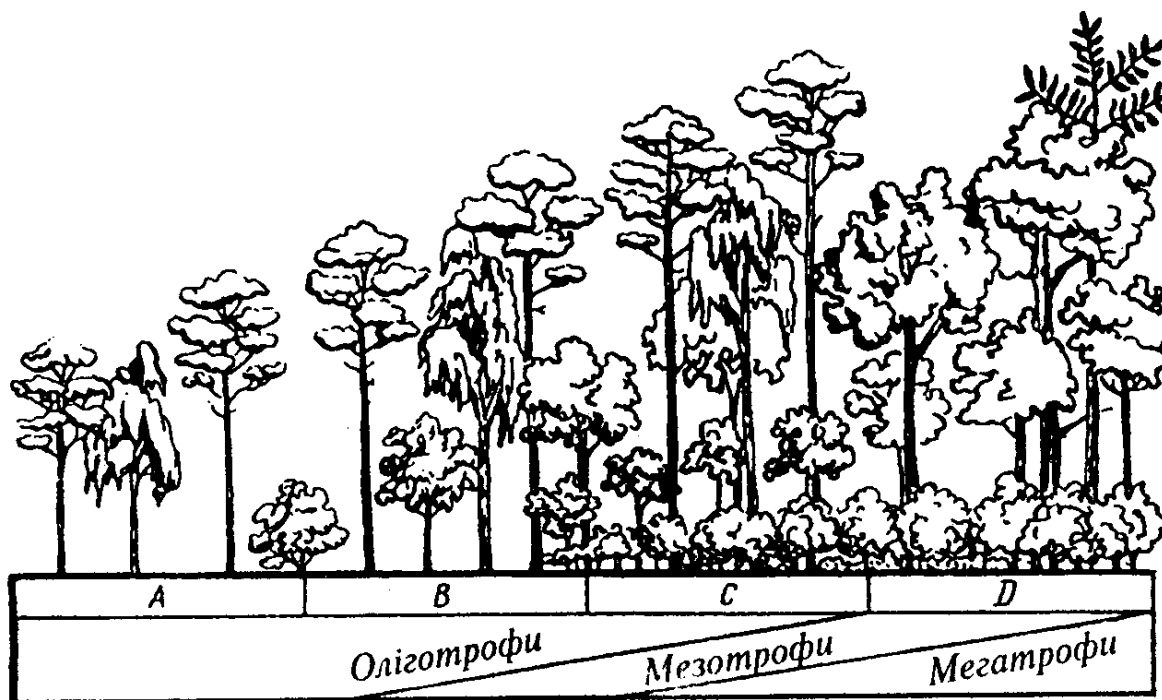


Рис. 12.1. Схема трофогенного ряду в лісостеповій зоні (за П.С. Погребняком, 1955)

Для визначення гігротопів краще користуватись складом трав'яної рослинності. З цією метою методами екологічних рядів складені індикаторні спектри рослин. Спочатку індикаційне значення було складено для трав'яних рослин, а відтак для чагарників і деревних порід. Вони розділені на екологічні групи: ультраксерофіти, ксерофіти, ксеромезофіти, мезофіти, мезогігрофіти і гігрофіти, які характеризують відповідні ступені вологості умов місцезростання (табл. 12.2). Наведені

ступені ґрунтового зволоження досить чітко виявляються за допомогою рослин-індикаторів на всій території України, у рівнинних і гірських умовах.

Таблиця 12.2

Екологічні групи вимогливості рослин до вологості ґрунту

Індекс гігротопів	Гігротопи	Екологічні групи рослин
0	Дуже сухі	Ксерофіти (і ультраксерофіти)
1	Сухі	Ксерофіти і ксеромезофіти
2	Свіжі	Ксеромезофіти і мезофіти
3	Вологі	Мезофіти і мезогігрофіти
4	Сирі	Мезогігрофіти і гігрофіти
5	Мокрі або лісові болота	Гігрофіти (і ультрагігрофіти)

Далі представлено характеристику гігротопів за Д.В. Воробйовим [5]:

Сухі типи. На піщаних ґрунтах із низькою вологоємністю їх сухість залежить від глибини залягання ґрунтових вод, на більш глинистих ґрунтах – від сухості клімату, поверхневого стоку (на схилах), сильного випаровування (південні експозиції), від малої загальної вологоємності (мілкі і скелетні ґрунти гірських схилів). Ґрунти – дернові, інколи з близьким горизонтом скипання, чорноземні, бурі. Деревна рослинність низьких бонітетів із більш посухостійких порід (сосна, дуб, акація, груша), а також у домішці може бути липа, клен польовий, берест.

Свіжі типи. На піщаних ґрунтах добре зволоження умов місцезростання забезпечується близьким рівнем ґрунтових вод (2-4 м); на суглинистих ґрунтах ґрунтові води знаходяться глибше 4 м, часто за межами коренедоступного шару. У південних районах задовільне зволоження забезпечується за рахунок зменшення поверхневого стоку, збільшення загальної вологоємності ґрунту, більш повного насичення ґрунту зимовими опадами (стійкі зими). У північних районах України оптимальне зволоження для сосни, ранньої форми дуба, берези, ясена, граба, кленів та інших порід здійснюється за рахунок кращого дренажу і теплового режиму (південні схили). Ґрунти у лісостеповій зоні слабоопідзолені. У складі трав'яного вкриття і підліску домінують мезофітні види, часто з домішкою ксеромезофітів.

Вологі типи. Умови місцезростання оптимальні для дуба звичайного, ялини, ялиці, бука, липи, осики та інших порід. У південних районах добре зволоження забезпечується такими ж умовами, як і в попередньому типі, а в північних районах – за рахунок кращого дренажу (вершини

пагорбів, схили). Рівень ґрунтових вод на піщаних ґрунтах становить 1-2 м, на суглинистих і глинистих – 2-4 м. Породи вітровальні, рельєф хвилястий або слабогорбистий. Чагарники і трав'яне вкриття належать до мезофітів і мезогірофітів. На зрубках з'являються і гірофітні рослини.

Сирі типи. Місцезростання з надмірним зволоженням, що негативно впливає на ріст всіх порід, крім вільхи чорної. Ґрунти глейовопідзолисті або торф'янопідзолисті, часто з торф'яним горизонтом товщиною до 2 м. Зростання зволоження пояснюється близьким заляганням ґрунтових вод (на пісках на глибині біля 1 м, на супісках – 1-3 м). Деревна рослинність росте переважно на підвищених ділянках мікрорельєфу. У трав'яному покриві на мікропониженнях переважають гірофіти, на мікропідвищеннях – мезогірофіти.

Мокрі типи (ліс по болоту). Місцезростання з явно надмірним зволоженням і торф'яними ґрунтами. Рівень ґрунтових вод під час більшої частини вегетаційного періоду знаходиться біля поверхні. Висока вологоємність торфу і майже постійне перенасичення його вологою зумовлює надто погані умови аерації, тому ріст сосни, ялини та інших порід суттєво погіршується. Дуб, граб, липи, клени, бук, ялиця у складі лісів відсутні. Живий надґрунтовий покрив формують гірофіти.

У результаті вивчення теми студенти повинні засвоїти позначення окремих типів лісорослинних умов та їх розміщення на едафічній сітці, характеристику трофотопів і гіротопів, поділ рослин на екологічні групи по відношенню до зволоження і трофності ґрунту.

Перевірка засвоєння матеріалу з теми проводиться під час опитування студентів на занятті.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. На яких методологічних принципах базується едафічна сітка Алексеева-Погребняка ?
2. Розкрийте суть понять “трофогенний ряд” і “трофотоп”.
3. Розкрийте суть понять “гірогенний ряд” і “гіротоп”.
4. Поняття про едатоп, його позначення на едафічній сітці.
5. Назвіть екологічні групи рослин по відношенню до трофності ґрунту.
6. Наведіть характеристику трофотопів.
7. Назвіть екологічні групи рослин по відношенню до зволоження ґрунту.
8. Наведіть характеристику гіротопів.

ТЕМА 13. КЛАСИФІКАЦІЙНІ ОДИНИЦІ ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ТИПОЛОГІЇ

Класифікаційну систему лісівничо-екологічної типології наведено у монографії Д.В. Воробйова “Типы лесов Европейской части СССР” [5]. На практичному занятті розглядаються основні таксономічні одиниці типології: тип лісорослинних умов, тип лісу і тип деревостану.

Тип лісорослинних умов (едатоп, тип умов місцезростання, тип лісової ділянки, тип едафічних умов) – сукупність покритих і непокритих лісом земельних ділянок з подібними ґрунтово-гідрологічними умовами, які мають близький лісорослинний ефект.

Класифікація типів лісорослинних умов проводиться за допомогою едафічної сітки Алексєєва-Погребняка. Кожна ділянка лісу одночасно належить до певної ступені ґрунтового багатства і ґрунтової вологості, тобто, є одночасно і трофотопом, і гігротопом. Поєднання багатства і вологості ґрунту утворює едатопа, або тип лісорослинних умов. Таким чином, окрема клітинка едафічної сітки репрезентує першу одиницю лісівничо-екологічної типології – тип лісорослинних умов.

Відповідно до розташування на едафічній сітці тип лісорослинних умов отримує бінарне (подвійне) найменування, яке складається із слів, що вказують групу багатства (трофотоп) та групу зволоження (гігротоп), і має певне позначення. При індексації типів лісорослинних умов для позначення трофотопів використовують літери латинського алфавіту: А (бори), В (субори), С (сугруди), D (груди), а для гігротопів – арабські цифри: 0 (дуже сухі), 1 (сухі), 2 (свіжі), 3 (вологі), 4 (сирі), 5 (мокрі). Наприклад, сухий бір – А₁, свіжий суббір – В₂, вологий сугруд – С₃, сирий груд – D₄ і т.д.

Отже, класифікаційна побудова типів лісорослинних умов дуже проста і чітка, а для встановлення едатопа полягає у визначенні групи багатства (трофотопа) і групи зволоження (гігротопа). При діагностуванні у природі типів лісорослинних умов використовують сукупність ознак: топографічних, ґрунтових, гідрологічних, лісівничих та ін. Проте, головну роль відіграють характерні рослини-індикатори, об'єднані в екологічні групи за вимогливістю до трофності (оліготрофи, мезотрофи, мегатрофи) і зволоження ґрунту (ксерофіти, мезофіти, гігрофіти).

Тип лісу – це сукупність ділянок лісової площі, однорідних за лісорослинними умовами і потенціальною продуктивністю, тобто близьких за ґрунтовою і кліматичною родючістю.

Тип лісу об'єднує лісові ділянки, зайняті одним корінним і всіма похідними від нього типами деревостанів, характеризується певними однорідними умовами місцезростання і складом порід, які формують

деревостан. До нього належать і відповідні типи травостою, а також згарища, зруби, які утворились на місці вирубаного лісу і підлягають лісовідновленню. Типи лісу не поділяються на корінні і похідні.

У класифікаційному поділі тип лісу – основний таксон лісівничо-екологічної типології і розглядається як кліматична форма типу лісорослинних умов (едатопу). У подібних едафічних умовах, але у різних кліматичних умовах формуються ліси різного породного складу і, відповідно, різні типи лісу.

У просторовому відношенні певний тип лісу займає відповідний за величиною географічний ареал. В однорідних за ґрунтово-гідрологічними і кліматичними умовами місцезростаннях, тільки один із типів лісу є *зональним*. Всі інші типи лісу, формуючи разом з першим типологічний макрокомплекс, вважаються *інтразональними (азональними)*, а в горах – *інтрапоясними*.

У господарському відношенні тип лісу пропонується як виробничо-господарська одиниця, що використовується у лісовому господарстві і є науковою основою планування, проектування і реалізації всіх систем лісогосподарських заходів.

В основу найменувань типів лісу покладено народні назви, які досить вдало відображають їх особливості. У лісівничо-екологічній типології прийняті правила типологічної номенклатури Д.В. Воробйова [5] та рекомендації з індексації типів лісу, запропоновані Б.Ф. Остапенком [38].

Назва типу лісу повинна відображати чотири показники: багатство ґрунту (трофотоп), зволоження ґрунту (гігротоп), типоутворювальну породу та характерну кліматичну домішку.

У борах (А) типоутворювальними породами є сосна звичайна, сосна гірська та ялина європейська (смерека). В екстремальних лісорослинних умовах ці деревні породи формують переважно чисті деревоостани, у більш сприятливих – мішані. Назви типів лісу мають наступний вигляд: сухий сосновий бір, свіжий сосновий бір, вологий кедрово-смерековий бір, сирий гірськососновий бір та ін.

У назві типу лісу “вологий кедрово-смерековий бір” наведено чотири показники: бір – відображає трофотоп (А), вологий – гігротоп (З), смерековий – типоутворювальну породу (смерека), кедрово – характерну кліматичну домішку (сосну кедрову європейську).

У суборах (В) до типоутворювальних порід відносяться сосна звичайна, сосна гірська, смерека, вільха зелена, фрагментарно – бук лісовий, дуб скельний. Корінні деревоостани можуть бути як чисті, так і мішані за складом. При найменуванні типу лісу додається (за наявності) назва відповідної характерної кліматичної домішки: свіжий смереково-

сосновий субір, вологий дубово-сосновий субір, вологий чистобуковий субір, свіжий дубовий нагірний субір, вологий зеленівільховий субір, сирий кедрово-смерековий субір, сирий гірськососновий субір та ін.

У грудях (D) при найменуванні типів лісу приймаються такі скорочення назв типів лісу: дубовий груд – дїброва, буковий груд – бучина, смерековий груд – смеречина, ялицевий груд – яличина, чорновїльховий груд – чорновїльшина.

При найменуванні типів лісу у сугрудах (C) до назви додається префікс “су”: судїброва, субучина, сусмеречина, суяличина, сучорновїльшина, сусїровїльшина.

За наявності подібних за складом порід, але різних за географічним походженням типів лісу, додається слово, яке вказує на область розповсюдження типу: нагірна судїброва, нагірна дїброва і т.д.

Б.Ф. Остапенко [38] запропонував індексацію типів лісу, у якій повністю відображено зміст найменування типу лісу. Наприклад: сухий сосновий бір – А₁-С; свіжий дубово-сосновий субір – В₂-дС; вологий буково-сосновий сугруд – С₃-бкС; свіжа грабова дїброва – D₂-гД.

При виділенні типів лісу рекомендується керуватися такими положеннями [39]:

1. Встановленню типів лісу передуює едафічна оцінка даної ділянки, тобто віднесення її до певного типу лісорослинних умов.

2. В основу визначення типів лісу повинні бути покладені природні ознаки самого насадження, що дозволяє виділити стільки природно-історичних типів лісу, скільки їх є в природі. В подальшому вони можуть групуватись як завгодно, з урахуванням економічних умов і напрямків господарства.

3. Типи лісу встановлюються для ділянок, вкритих і неvkритих лісовою рослинністю. На безлісих ділянках тип лісу встановлюється за сусідньою ділянкою лісу, рівноцінною за едафічними умовами.

4. Для кожного типу лісу характерний певний корінний природний деревостан, а переважній більшості з них – один або декілька похідних типів. Назва типу лісу дається за корінним деревостаном.

5. При встановленні типів лісу треба, перш за все, виділяти типові, які характерні для даних умов і найчастіше зустрічаються. Спочатку встановлюють групи однорідних типів (родини типів), а потім у межах кожної групи – типи лісу.

6. Встановлення і назва типів лісу проводиться за характерною кліматичною домішкою порід першого, другого або навіть третього ярусів.

7. Типи лісу повинні відрізнятись певною відновлювальною здатністю і характером зміни порід. Поряд із складом корінних деревостанів,

характер змін корінних і похідних деревостанів вважається однією із найважливіших ознак при встановленні типів лісу.

8. Для типів лісу характерне певне відношення насаджень до абіотичних (сніг, ожеледь, вітер, лавини тощо), біотичних (хвороби, шкідники, звірі) та антропогенних чинників.

Тип деревостану – найдрібніша і найбільш конкретна класифікаційна одиниця лісівничо-екологічної типології. *Тип деревостану об'єднує лісові насадження, однорідні за складом деревного ярусу і умовами місцезростання.* На відміну від лісової асоціації, при встановленні типу деревостану враховується тільки деревний ярус, а склад чагарникового і трав'яного ярусів не береться до уваги.

Типи деревостану можуть бути корінними і похідними. Корінні деревостани, сформовані в умовах природного непорушеного лісу, відповідають деревостану корінної асоціації. Похідні типи деревостанів утворюються внаслідок впливу абіотичних та антропогенних чинників (рубки, пожежі, вітровали). У природних умовах похідні деревостани в результаті зміни порід, як правило, поступово відтворюються у корінні. Корінні деревостани (разом із корінною формою живого надґрунтового покриву та відповідним бонітетом) є критерієм для виділення типу лісу.

Тип деревостану виділяють у межах типу лісу і відповідного типу лісорослинних умов. До одного типу деревостану відносяться насадження, схожі за переважаючою породою. У кожному типі лісу є тільки один корінний тип деревостану і відповідна кількість похідних. Необхідною передумовою є переважання у складі корінного деревостану типоутворювальної породи та наявність характерних кліматичних домішок. Корінні деревостани можуть суттєво відрізнятися за складом, віком, повнотою і продуктивністю. У деревостанах вікової групи 1-10 років допускається участь типоутворювальної породи у складі до 5 одиниць, проте не менше, ніж одиниця. У деревостанах вікової групи 11-20 років частка типоутворювальної породи повинна становити не менше 3 одиниці.

Наприклад, у вологій буковій діброві корінним вважається деревостан із домінуванням у складі дуба і домішкою бука. Після рубки стиглого деревостану на зрубках часто присутня значна кількість природного поновлення граба та м'яколистяних порід, внаслідок чого може сформуватися похідний грабовий деревостан.

При найменуванні типу деревостану використовують іменник, похідний від назви переважаючої породи з суфіксами -няк, -ник (сосняк, дубняк, грабняк, яличник, осичник, смечечник, березняк, бучинник і т.д.) і найменування типу лісу, до якого належить даний тип деревостану: березняк сирого смереково-соснового субору, смечечник вологої буково-ялицевої сусмеречини, яличник свіжої смереково-ялицевої субучини,

грабняк вологої грабової діброви. Так, похідні смеречники дуже поширені у гірських лісах Карпат, тому повна назва необхідна для чіткого уявлення про тип лісу, у якому виділено цей тип деревостану (смеречник вологої ялицевої сушмеречини, смеречник вологої смереково-букової суяличини, смеречник свіжої ялицевої бучини і т.ін.) та правильного вибору лісогосподарських заходів, спрямованих на відтворення корінних типів. Якщо обмежитися тільки однією назвою “смеречник”, не зрозуміло, у якому типі лісу він сформувався – смерековому, ялицевому чи буковому.

Корінним і похідним типам деревостанів відповідає основна класифікаційна одиниця фітоценології – лісова асоціація (корінна або похідна). Корінна асоціація використовується як допоміжна одиниця лісової типології для діагностування типів лісу.

У лісівничо-екологічній типології застосовують наступні критерії щодо встановлення типу деревостану [39]:

1. Поняття корінних і похідних типів деревостанів застосовується для природних лісів і штучно створених лісів на лісових землях.

2. Корінними деревостанами кожного типу лісу вважаються такі, склад і продуктивність яких близькі до складу і продуктивності збережених або раніше описаних природних лісів.

3. Порослеві насадження дуба, бука і вільхи краще відносити до корінних типів деревостану. Їх лісівничі властивості інші, ніж властивості корінних деревостанів насінневого походження цього типу лісу, зате у складі переважає типоутворювальна порода.

4. Насадження, створені на безлісних ділянках, вважаються корінними, якщо їх склад при непорушених місцезростаннях схожий до складу природного лісу, або похідними, якщо їх склад не відповідає лісорослинним умовам даної ділянки.

5. Насадження природного походження або штучно створені на безлісних (раніше лісових) і порушених місцезростаннях та не відповідають за складом природним насадженням в ідентичних лісорослинних умовах, відносяться до похідних деревостанів.

6. В особливу групу необхідно відносити піонерні деревостани на алювіальних річкових відкладах, на моренних полях відступаючих долинних льодовиків, на валунно-сільових виносах і кам'янистих розсипах. Такі деревостани слід вважати тимчасовими.

Типи деревостанів є безпосереднім об'єктом лісогосподарської практики. Вибір способів лісовідновлення на зрубках повинен бути спрямований на відтворення корінних типів деревостанів. Рубками догляду необхідно формувати корінні деревостани у відповідних типах лісу.

Користуючись додатками 37-39, в яких наведено класифікації типів лісу рівнинної території України, Українських Карпат та Гірського Криму, студентам необхідно засвоїти принципи найменування та індексації типів лісу. За даними додатку 40 потрібно визначити типи деревостанів у конкретних типах лісу і навести їх назви.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Тип лісорослинних умов як класифікаційна одиниця лісівничо-екологічної типології.
2. Тип лісу як класифікаційна одиниця лісівничо-екологічної типології.
3. Принципи найменування та індексації типів лісу.
4. Якими положеннями слід керуватись при виділенні типів лісу ?
5. Тип деревостану як класифікаційна одиниця лісівничо-екологічної типології.
6. Принципи найменування типів деревостанів.
7. Які критерії застосовують щодо встановлення типу деревостану ?

ТЕМА 14. ДІАГНОСТУВАННЯ ТИПІВ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ І ТИПІВ ЛІСУ

Для діагностування типологічних одиниць застосовують комплекс ознак, які відображають єдність умов місцезростання і лісової рослинності. При цьому, провідне значення має характеристика лісової рослинності, перш за все деревних порід, тому що деревостан є головним компонентом, екологічним домінантом лісостану. Головними показниками деревостану є породний склад і продуктивність насаджень, яку відображає клас бонітету. Проте, обов'язково слід враховувати склад і характер розвитку чагарникового ярусу та живого надґрунтового покриву, які слугують важливими індикаторами лісорослинних умов.

Д.В. Воробйов [4, 5] розділяє ознаки, які слугують для визначення типологічних одиниць, на дві категорії: керівні і допоміжні (табл. 14.1).

При діагностуванні типів лісу у менш порушених умовах використовують комплекс ознак, які контролюють та підтверджують одна одну. Якщо рослинний покрив сильно порушений рубками лісу, випасанням худоби, пожежами, рекреаційними навантаженнями і на ділянці відсутні керівні ознаки, то у таких випадках використовують тільки допоміжні ознаки – ґрунт і рельєф.

Головною особливістю поширення видів рослин у природі є необхідність їх пристосування до існування у певних екологічних умовах.

Будь-який рослинний вид відзначається певною вибагливістю до едафічних і кліматичних чинників. Інакше кажучи, для кожного виду характерний специфічний екологічний (едафічний і кліматичний) ареал, за межами якого він не зустрічається.

Таблиця 14.1

Керівні та допоміжні ознаки для визначення типологічних одиниць

Керівні ознаки	Допоміжні ознаки
1. Рослиність:	1. Генетичний тип ґрунту:
- деревостан;	- механічний склад ґрунту;
- підлісок;	- потужність ґрунту;
- трав'яне вкриття.	- хімічний склад ґрунту;
2. Склад і продуктивність (бонітет) деревостану	- глибина ґрунтових вод;
	- материнська порода.
3. Ареали деревних порід	2. Рельєф
	- висота над рівнем моря
	(вертикальна зональність);
	- експозиція;
	- стрімкість схилу;
	- форма схилу.

Екологічний (едафічний) ареал виду встановлюється шляхом вивчення його у різних типах лісорослинних умов та ілюструється екологічною фігурою виду на класифікаційній едафічній сітці. Встановивши екологічний ареал виду, можна використовувати його як індикатор типів лісорослинних умов і типів лісу, в яких він зустрічається. Рослини-індикатори слугують найважливішими керівними ознаками при встановленні типологічних одиниць.

В оптимальних екологічних умовах вид, як правило, характеризується максимальною екологічною амплітудою, тобто займає найширший спектр місцезростань. Ближче до периферії ареалу екологічні можливості виду звужуються і він трапляється у меншій кількості типів лісорослинних умов. Якщо на Поліссі сосна звичайна домінує і формує угруповання скрізь (від сухих піщаних до заболочених ґрунтів), то в Карпатах вона росте лише на кам'янистих схилах, а на півдні України – на піщаних борових терасах річок. Водянка чорна (*Empetrum nigrum*) на Поліссі є індикатором сирих і мокрих борів, суборів і сугрудів, а в Лісостеповій зоні трапляється тільки в сирих і мокрих борах.

Найважливішими індикаторами у лісових угрупованнях є деревні породи. У лісівничій літературі наведено відповідні шкали вибагливості деревно-чагарникових порід до трофності і зволоження ґрунту, за

допомогою яких можна оцінити їх екологічний ареал та приуроченість до певних типів лісорослинних умов (табл. 14.2).

Таблиця 14.2

**Екологічна оцінка основних деревно-чагарникових порід України
(за З.Ю. Герушинським, 1996)**

Ступені вибагливості (трофотопи)	Деревні породи	Чагарники
I A, B, C	Сосна звичайна, береза, сосна кедрова європейська, сосна гірська	Дрік, ялівець, горобина
II B, C, D	Модрина європейська, ялина, осика, дуб звичайний, вільха зелена, дуб скельний	Крушина ламка, шипшина, терен, верба козяча, зіновать руська, глід
III C, D	Бук лісовий, ялиця біла, граб, вільха сіра, вільха чорна, липа, груша, клени, яблуня, черешня	Ліщина, бруслина, жимолості, бузина, спірея
IV D	Ясен, в'язові	Вовчі ягоди, калина, черемха

Сосна звичайна і сосна кедрова європейська – типові оліготрофи, які репрезентують бори, субори і сугруди. Мезотрофні породи (ялина європейська, дуб звичайний) поширені у суборах, сугрудах і грудях. Вибагливі до родючості ґрунту мегатрофи (бук лісовий, ялиця біла, вільха чорна) є індикаторами сугрудів і грудів, а ультрамегатрофи (ясен, в'яз шорсткий) – зустрічаються тільки у грудях.

Якщо проаналізувати відношення деревних порід до зволоження ґрунту, то індикаторами дуже сухих і сухих гігротопів є сосна звичайна і сосна кримська, а мокрих – вільха чорна. Бук лісовий найбільш характерний для свіжих і вологих місцезростань, а в сухих і мокрих гігротопах відсутній.

Велику індикативну цінність мають і рослини живого надґрунтового покриву (трав'яна рослинність, мохи, лишайники тощо), які дуже чутливі до едафічних умов.

За відношенням до родючості ґрунту рослини живого надґрунтового покриву, як і деревні породи, поділяють на три групи: оліготрофи, мезотрофи і мегатрофи. Оліготрофна рослинність поширена, головним

чином, у борах, суборах і сугрудах, мезотрофна – у суборах і сугрудах, а мегатрофна – у сугрудах і грудах.

За вибагливістю до зволоження ґрунту виділяють наступні екологічні групи: ультраксерофіти, ксерофіти, ксеромезофіти, мезофіти, мезогігрофіти і гігрофіти. Ксерофіти поширені у дуже сухих і сухих гігротопах, ксеромезофіти – переважно у сухих і свіжих, мезофіти – у свіжих і вологих, мезогігрофіти – у вологих і сирих, а гігрофіти – у сирих і мокрих. Кожна рослина-індикатор одночасно характеризує і родючість, і зволоження ґрунту.

Д.В. Воробйов [4, 5] виділив наступні групи рослин живого надґрунтового покриву:

1. *Характерні види* – види-індикатори, які поширені тільки у певних типах і не зустрічаються в інших.

2. *Постійні види* – види, які трапляються на більшості ділянок даних типів.

3. *Панівні види* – види, які переважають над іншими за кількістю особин і фітомасою.

4. *Випадкові види* – види, які випадково потрапили на ділянку.

Зазначимо, що екологічну оцінку трофотопів і гігротопів необхідно проводити з урахуванням всіх лісових видів рослин-індикаторів – дерев, чагарників, трав, мохів, лишайників.

Наведемо приклад практичного використання лісової рослинності, як керівної ознаки, при визначенні типологічних одиниць.

Загальна характеристика лісової ділянки наступна: склад корінного деревостану – 6Дз2Яз1Гз1Клг+Лпд+Взш+Грш; вік – 70 років; бонітет – І; висота н.р.м. – 270 м; ґрунти – сірі лісові з добре вираженим гумусовим горизонтом, на лесовидних суглинках; місцеположення – ПдЗх, 15°; регіон – Передкарпаття.

Перейдемо до типологічного аналізу рослин з метою визначення належності ділянки до відповідного трофотопу і гігротопу, а в підсумку – типу лісорослинних умов (табл. 14.3).

Отже, віднесення ділянки до суборів (В) відпадає, тому що тільки окремі види (дуб звичайний, груша звичайна, бруслина бородавчаста) можуть зустрічатися у цьому трофотопі. Залишаються сугруди (С) і груди (D). Перевагу слід віддати грудам (D), оскільки присутність ясена звичайного та в'яза шорсткого свідчить про багаті умови місцезростання, а такі види, як барвінок малий, підлісник європейський, розхідник звичайний і копитняк європейський можуть зустрічатися, крім грудів, тільки у сугрудуватих підтипах.

За умовами зволоження перевагу доцільно віддати свіжому гігротопу (2), оскільки у ньому зустрічаються всі види рослин. До того ж

наявність типових ксеромезофітів (фіалка запашна, грястиця збірна) підтверджує цей висновок.

Таблиця 14.3

Типологічний аналіз рослин

Назва рослин	Характерні для	
	трофотопів	гігротопів
Дуб звичайний	(B),C,D	(1),2,3,(4)
Ясен звичайний	D	2,3
Граб звичайний	C,D	2,3
Клен гостролистий	C,D	2,3,4
Липа дрібнолиста	C,D	2,3,4
В'яз шорсткий	D	2,3,4
Груша звичайна	(B),C,D	(1),2,3
Ліщина звичайна	C,D	2,3,(4)
Бруслина бородавчаста	(B),C,D	2,(3)
Вовче лико звичайне	C,D	2,3,4
Бузина чорна	C,D	2,3,4
Фіалка запашна	C,D	1,2
Барвінок малий	(C),D	2,(3)
Осока лісова	C,D	2,3
Осока волосиста	C,D	(1),2,3
Підмаренник запашний	C,D	2,3
Зубниця бульбиста	C,D	2,3
Грястиця збірна	C,D	1,2
Розхідник звичайний	(C),D	2,3
Зеленчук жовтий	C,D	2,3
Підлісник європейський	(C),D	2,3
Копитняк європейський	(C),D	2,3
Чина весняна	C,D	2,3
Ранник вузлуватий	C,D	2,3,(4)

*Примітка: у дужках вказані трофотопи або гігротопи, в яких даний вид зустрічається рідко або у відповідних підтипах за трофністю чи зволоженням.

Таким чином, описана лісова ділянка за типологічним аналізом рослинності належить до свіжого гроду (D₂).

Далі потрібно визначити тип лісу. Для цього слід використати навчальний посібник З.Ю. Герушинського “Типологія лісів Українських Карпат” [10]. Порівнявши загальну характеристику лісової ділянки із характеристикою типів лісу у навчальному посібнику, можна зробити висновок, що тип лісу – свіжа грабова діброва (D₂-ГД). Тип деревостану –

корінний, оскільки у його складі переважає типутворювальна порода (дуб звичайний) і є характерна кліматична домішка (граб звичайний).

Студентам необхідно ознайомитись із переліком рослин-індикаторів (додаток 41) та навчитися визначати їх за гербарним матеріалом. Для закріплення матеріалу з теми виконуються індивідуальні завдання. Використовуючи додаток 41, на основі характеристики лісової ділянки (додаток 42) слід провести типологічний аналіз рослинності та діагностувати тип лісорослинних умов. Із використанням навчального посібника З.Ю. Герушинського “Типологія лісів Українських Карпат” потрібно визначити тип лісу.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть керівні та допоміжні ознаки для визначення типологічних одиниць.
2. У яких випадках для визначення типологічних одиниць використовують тільки допоміжні ознаки ?
3. Як встановлюють екологічний ареал виду і як його використовують у лісовій типології ?
4. Дайте екологічну оцінку основних деревно-чагарникових порід України.
5. На які екологічні групи поділяють рослини-індикатори живого надґрунтового покриву за відношенням до трюфності та зволоження ґрунту ?
6. Які групи рослин-індикаторів живого надґрунтового покриву виділив Д.В. Воробйов ?
7. Як проводиться типологічний аналіз лісової рослинності ?

ТЕМА 15. ТИПОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ РІВНИННОЇ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ТА ГІРСЬКОГО КРИМУ

Ліси України, що ростуть в лісовій, лісостеповій і степовій зонах рівнини, у горах Карпат та Криму, характеризуються великим типологічним різноманіттям, що обумовлено неоднорідними ґрунтово-кліматичними умовами.

У лісівничо-екологічній типології типи лісу розглядаються як кліматичні варіанти едатопів. В одному едатопі залежно від того, об'єднує він однорідні, чи різні у кліматичному відношенні ділянки, існує один або декілька типів лісу. Наведена концепція пояснює, чому в умовах вологого субору (В₃) на Поліссі формуються вологі дубово-соснові субори (В₃-ДС), а у високогір'ї Карпат – вологі кедрово-смерекові субори (В₃-кСм), чому в

умовах вологого груду (D₃) у Лівобережному Лісостепу поширені вологі кленово-липові діброви (D₃-к-лД), на Правобережжі – вологі грабові діброви (D₃-гД), а в Карпатах – вологі смереково-ялицеві бучини (D₃-см-яцБк), смереково-букові яличини (D₃-см-бкЯц) та буково-ялицеві смеречини (D₃-бк-яцСм).

Д.В. Воробйов встановив зв'язок між кліматом і типами лісорослинних умов та опрацював лісотипологічну класифікацію кліматів [5]. Він запропонував обчислювати показник вологості клімату (W) за емпіричною формулою:

$$W = \frac{R}{T} - 0,0286T \quad (15.1)$$

де: R – сума опадів за місяці з середньою температурою понад 0°C; T – сума плюсових середньомісячних температур, °C.

Також для характеристики клімату використовують показник континентальності або “контрастотоп” (А), що визначається як алгебрична різниця середніх температур найтеплішого і найхолоднішого місяців.

Доповнивши едафічну сітку Алексєєва-Погребняка вчений запропонував едафокліматичну сітку, в якій відображено вплив клімату на формування типів лісорослинних умов (рис. 15.1).

Едафотопи		Трофотопи				W	Зони вологості клімату
		A	B	C	D		
Гігратопи	0	A ₀ –	B ₀ –	C ₀ 0c	D ₀ 0d	22	0
	1	A ₁ –	B ₁ 1b	C ₁ 1c	D ₁ 1d	08	1
	2	A ₂ 2a	B ₂ 2b	C ₂ 2c	D ₂ 2d	06	2
	3	A ₃ 3a	B ₃ 3b	C ₃ 3c	D ₃ 3d	20	3
	4	A ₄ 4a	B ₄ 4b	C ₄ 4c	D ₄ 4d	34	4
	5	A ₅ 5a	B ₅ 5b	C ₅ 5c	D ₅ 5d	48	5
T°		24	44	64	84	104	Кліматопи
		a	b	c	d		
		Теплові зони					

Рис. 15.1. Едафокліматична сітка Погребняка-Воробйова

Едафокліматична сітка зображена у вигляді двомірної системи координат, на горизонтальній осі якої наведено теплові зони, а на вертикальній – зони вологості клімату.

Теплові зони рівнин вважаються широтними, тому що вони послідовно змінюють одна одну у напрямку з півночі на південь від лісотундри до лісостепу при однаковому інтервалі $T = 20^{\circ}\text{C}$. Таким чином, клімату борів (а) відповідає значення показника T від 24 до 44°C ; суборів (b) – $44-64^{\circ}\text{C}$; сугрудів (c) – $64-84^{\circ}\text{C}$; грудів (d) – $84-104^{\circ}\text{C}$. На півночі виділяють зону тундри (λ), а на південь – ще п'ять теплових зон (e, f, g, h, j).

Теплові зони корелятивно пов'язані із зонами ґрунтової родючості. Від них залежить продуктивність насаджень, яка зростає при збільшенні значення T . Північні межі поширення деревних порід на рівнинах і верхні межі їх ареалів у горах пов'язані, в основному, з кількістю тепла.

Зони вологості клімату рівнин виділяються за гідротермічним коефіцієнтом W , який відображає прямопропорційну залежність вологості клімату від кількості опадів і зворотно – від кількості тепла. Для показника W прийнято інтервал 1,4, що дозволило виділити на рівнині лісової зони та лісостепу чотири зони вологості клімату (2, 3, 4, 5). На півдні встановлено зони чорноземних степів (1) і каштанових ґрунтів (0). Отже, клімату дуже сухих типів (0) відповідає значення показника W від -2,2 до -0,8; сухих (1) – від -0,8 до +0,6; свіжих (2) – від 0,6 до 2,0; вологих (3) – від 2,0 до 3,4; сирих (4) – від 3,4 до 4,8; клімату мокрих типів (5) – від 4,8 до 6,2.

Лісівниче значення зон вологості клімату також велике. З ними пов'язані особливості ходу росту та природного поновлення деревних порід, технологій лісокультурних заходів, напрямків лісових меліорацій (осушення, зрошення). Від вологості клімату залежать південні (сухі) межі поширення деревних порід, а також утворення зон лісостепу та степу.

На відміну від типу лісорослинних умов, який позначається індексом трофотопу і гігротопу (D_3), зональний клімат типу лісорослинних умов позначається навпаки: індекс гігротопу – великою цифрою, а індекс трофотопу – малою буквою (3d).

Д.В. Воробйов [4] розробив принципи лісівничо-типологічного районування СРСР, у тому числі України, виділивши лісотипологічні зони (підзони), області (підобласті), райони (підрайони) і сектори (табл. 15.1).

Наведені таксони районування рівнин відображають широтно-довготні закономірності зміни клімату. Провідними лісоутворюючими факторами для зон та областей є тепло і вологість клімату, для районів – континентальність клімату, для секторів – геоморфологічні особливості.

Запропонована класифікаційна система дає змогу легко орієнтуватися в різноманітті лісорослинних умов і типів лісу будь-яких географічних районів, а також дозволяє виділити лісоутворюючу роль кожного провідного фактора окремо та визначити головні напрямки у проектуванні найважливіших лісогосподарських заходів.

Таксони лісівничо-екологічної типології

Таксони	Провідні лісоутворюючі фактори
А. Лісівничо-типологічне районування	
Зони та підзони	Тепло і вологість клімату
Області та підобласті	Тепло і вологість клімату
Райони та підрайони	Континентальність клімату
Сектори	Геоморфологія (грунти, рельєф)
Б. Лісівничо-екологічна класифікація лісів	
Макрокомплекси	Багатство та вологість ґрунту
Типи лісової ділянки	Те саме
Типи лісу	Історичні
Типи деревостану	Стихійні та антропогенні

Лісівничо-типологічна область – основний таксон районування. Її межі залежать від меж поєднання теплових зон та зон вологості клімату, а також меж одного із зональних едатопів з його макрокомплексом місцезростань. Кожній кліматичній зоні відповідає певна зона трофності та вологості – борів (а), субборів (b), сугрудів (с), грудів (d) і загрудових (е, f) місцезростань, а кожній лісівничо-типологічній (лісокліматичній) області – зональний тип лісорослинних умов (едатоп). Наприклад, 3b – область вологого субору, 2с – область свіжого сугруду, 1d – область сухого груду, 4d – область сирого груду і т.д.

Райони виділяються в межах областей за показником континентальності клімату (А). Лісівниче значення фактора континентальності полягає в тому, що з ним пов'язані межі поширення типоутворювальних деревних порід.

Сектори – це найменші одиниці районування, які виділяються за геоморфологічними ознаками – рельєфом і ґрунтоутворюючими породами.

Таксони лісівничо-типологічного районування України наведено у додатках 43, 44.

Далі подано характеристику лісівничо-типологічних областей рівнинної частини України за Б.Ф. Остапенком і В.П. Ткачем [38].

Лісівничо-типологічна область 4d (сирого помірно теплого клімату) займає західну частину Подільської височини на території Львівської, Тернопільської областей і незначну частину північного Придністров'я. Область 4d включає Розточчя, Опілля і частково Гологоро-Кременецький кряж. Для Розточчя й Опілля характерними є коротке прохолодне літо з похмурою погодою та м'яка зима. Протягом року випадає 680-750 мм опадів. Середньорічна температура повітря 6,7-7,1°C, січня – -4,8-5,0°C,

липня – 17,4-18,1°C. Сума активних температур (понад 10°C) дорівнює 2350°C, а річна амплітуда температур повітря (континентальність) – 22°C.

Ґрунтоутворюючими породами є лесовидні суглинки. На них формуються сірі лісові ґрунти та чорноземи опідзолені. На водно-льодовикових відкладеннях поширені дерново-підзолисті ґрунти. На території області сирого груду встановлено 27 типів лісу з дуба, бука, сосни, вільхи чорної; зональним типом вважається сирий чорновільховий груд D₄-Вл.ч., який широко заміщається дубово-буково-сосновими типами лісу.

Лісівничо-типологічна область 3d (вологого помірного клімату) охоплює майже цілком Полісся України і так званий “Західний Лісостеп” загально-географічного районування; північ Сумської, Чернігівської, Київської і Житомирської адміністративних областей і західні області України до лінії Житомир-Вінниця-Кам’янець-Подільський.

Вологі клімати відповідають умовам лісової зони, тому терміни “лісівничо-типологічна область вологого помірного клімату (вологого груду)” і “лісова зона” у межах України можна вважати еквівалентними.

За геоморфологічними та ґрунтовими ознаками область вологого груду поділяється на дві частини: Полісся – з перевагою дерново-підзолистих ґрунтів на піщаних флювіогляціальних відкладеннях з рівнинним рельєфом; Волино-Подільська – із значним поширенням сірих лісових і лучно-чорноземних ґрунтів на лесі та сильним розвитком ерозійних процесів у місцевостях з пересіченим рельєфом. Річна сума опадів – 600-650 мм, місцями 700 мм. Відношення опадів до випаровування – в межах 1,5-2,0 і вище. Ліси в минулому становили пануючу рослинну формацію цих районів.

Основними типами лісу у Полісько-Прикарпатському районі є: вологий сосновий бір – А₃-С, свіжий сосновий бір – А₂-С, вологий дубово-сосновий суббір – В₃-дС; у Придеснянському районі: вологий ялиново-сосновий суббір – В₃-ялС, свіжа грабово-соснова судіброва – С₂-г-сД, свіжа липово-соснова судіброва – С₂-л-сД, свіжий дубово-грабово-сосновий сугруд – С₂-д-гС.

Лісівничо-типологічна область 2d (свіжого помірно теплого клімату) відповідає правобережному та лівобережному лісостепу загально-географічного районування. Це територія з пануванням свіжих типів у комплексі місцезростань. Середньорічна кількість опадів – 450-550 (600) мм. Ґрунти плакорів – потужні і деградовані чорноземи, темно-сірі та сірі лісові. Ліси зростають на вододільних просторах і в річкових долинах. Зональні типи лісу – свіжі діброви. У минулому великі простори були зайняті лучними степами; значна частина лісостепу належить до районів із сильно розвинутою ерозією.

Основними типами лісу у Дніпровському районі є: свіжий дубово-сосновий субір – В₂-дС, вологий дубово-сосновий субір – В₃-дС, свіжа грабова судіброва – С₂-гД, свіжа грабово-соснова судіброва – С₂-г-сД, вологий дубово-грабово-сосновий сугруд – С₃-д-гС, свіжа грабова діброва – D₂-гД, свіжа букова діброва – D₂-бкД, волога грабова діброва – D₃-гД; у Слобожанському районі: суха пакленово-ясенева діброва – D₁-кп-яД, свіжа берестово-пакленова діброва – D₂-бр-кпД, свіжа кленово-липова діброва – D₂-к-лД, свіжа ясенево-липова діброва – D₂-я-лД.

Лісівничо-типологічна область 1d (сухого помірно теплого клімату) вузькою смугою простягається від західного кордону України до Дніпра по ізолініях $W = -0,8$ (на північ від лінії Котовськ-Первомайськ-Кіровоград-Кам'янка). Область має острівний характер і є перехідною від лісостепу до чорноземного степу. Далі на схід, вже за межами України, область 1d має більш чіткі межі, що і стало однією з причин її виділення при проведенні лісотипологічного районування України.

У степовій зоні України область 1d займає південні й південно-східні схили Подільсько-Придніпровської височини й охоплює північну частину Кіровоградської області, вузькі смуги Вінницької, Черкаської й Одеської областей. Область 1d представлена одним лісотипологічним районом – Середньобузьким і двома секторами – Придніпровським з дубом скельним і Пристеповим з дубом звичайним.

Клімат області 1d за термічними показниками близький до області свіжого груду – 2d, але існує тенденція нижчої вологозабезпеченості. Сума активних температур тут на 1600 перевищує цей показник у сусідній більш північній області 2d. Зростає й аридність клімату. Тут менше випадає опадів і більший дефіцит насиченості повітря водяною парою.

Ґрунтоутворюючими породами області 1d є леси та лесовидні глини важкого гранулометричного складу, які підстилаються крейдомергелевими породами. Основний тип ґрунтів – чорноземи. Підтип чорноземів типових займає лесові тераси та вододіли, а на досить дренованих плакорних ділянках правих берегів рік сформувалися чорноземи вилугувані в результаті тривалої вилуговуючої дії лісу на чорноземах. На відміну від аналогічних ґрунтів області 2d вони мають менш потужний профіль, сильніше насичені основами, а головне – більш сухі. Сухі діброви, що сформувалися на даних ґрунтах, мало відрізняються за складом від плакорних дібров Лісостепу, але за продуктивністю значно поступаються їм.

У перехідній смузі (клімат 1d) спостерігається широтна зміна грабових дібров кленовими, які у свою чергу змінюються чорнокленовими в результаті підвищення дії термічного фактора та посилення сухості клімату. Сухий груд в області 1d представлений трьома типами лісу –

сухою (свіжуватою) грабовою дібровою у верхніх частинах схилів, сухою кленовою і сухою чорнокленовою дібровами.

Лісівничо-типологічна область 1e (сухого відносно теплого клімату) простягається широкою смугою від західних до східних кордонів України і відповідає підзонам байрачного та різнотравно-ковилового степу. Межі між лісостепом і степом збігаються з ізолініями $T = 104^{\circ}\text{C}$ і $W = 0,6$ (обидві ізолінії на території України дуже близькі між собою, практично їх можна прийняти за одну).

Порівняно з областями дуже сухого клімату, в області 1e дещо нижчі середньорічні та місячні температури, більше опадів, їх відношення до випаровування становить 0,5-0,8. у межах області чітко виділяються з півночі на південь підобласті (байрачних і безлісних степів), обумовлені як підвищенням сухості, так і геоморфологією. Байрачний степ займає підвищені райони з розвинутим давньоерозійним рельєфом, безлісний степ – низовини з плоскорівнинним рельєфом.

Байрачні ліси зростають на давньоерозійних формах рельєфу, місцями виходячи на плакори (на межі з лісостепом). Власне байрачні ліси займають негативні форми рельєфу – береги та днища балок і улоговин. Плакорні ліси виходять за брівки балок і долин на вододільні плато (діброви Саранського і Голованіського лісгоспів, Олександрійського лісництва, діброви на Донецькому кряжі й ін.). У байрачних лісах усіх районів найбільш поширені берестово-пакленові діброви – сухі, свіжі й зрідка вологі.

Ліси байрачного правобережжя зосереджені у східній частині Одеської області, Голованівські ліси – на заході Кіровоградської області, Олександрійські байраки – на південному сході Кіровоградщини, Верхньодніпровські і Микольські ліси – на Дніпропетровщині.

На лівобережжі Дніпра байрачні ліси зростають у Присамар'ї, на Донецькому кряжі та його відрогах у Донецькій та Харківській областях, у задонецькій частині зони (Старобільські та Біловодські байраки) на південних відрогах Середньоруської височини. Для байрачних лісів характерні опідзолені чорноземи і темно-сірі ґрунти, для заплавних лісів – заплавні лучні ґрунти, суглинисті та піщані. На піщаних терасах поширені дернові ґрунти.

Комплекс типів умов місцезростання представлений в основному сухими грудями, меншою мірою – свіжими та вологими грудями.

Лісівничо-типологічна область 0e (дуже сухого відносно теплого клімату) проходить смугою південними районами Одеської, Миколаївської, Запорізької адміністративних областей, центральними районами Херсонської області; ширина смуги 30-50 км. Розташована у Причорноморсько-Приазовській низовині. Північною межею є ізолінія

коефіцієнта $W = -0,8$, південною – ізотерма $T = 124^{\circ}\text{C}$. Рельєф низовини плоскорівнинний із вираженими долинами Дністра, Південного Бугу, Інгульця, Дніпра, Молочної. У геоботанічному відношенні ця область входить у підзону типчаково-ковилових степів. Ґрунти – південні чорноземи. Інтразональна рослинність представлена заплавними лісами, колками на пісках, нітрофільними чагарниками на виходах вапняків.

Лісівничо-типологічна область Of (дуже сухого теплого клімату) охоплює приморські райони та велику частину Криму. Представлена переважно низинними рівнинами, лише у Криму і на півостровах Тарханкут і Керченський є останці височин з пересічним рельєфом. Ґрунти каштаново-солонцевого комплексу і темно-каштанові. У минулому тут були типчаково-ковиліві і полинові степи, нині розорані. Природна деревна рослинність (інтразональна) збереглася місцями у заплаві нижнього Дніпра, у дельтах Дунаю, Дністра, Бугу і на деяких аренах. В історичному минулому ксерофітні деревно-чагарникові ценози зростали в районі Керчі і на Тарханкуті, тепер тут зустрічаються лише поодинокі екземпляри шипшини, глоду, груші, терену.

Типологічну класифікацію штучно створених лісів у південних районах України опрацював О.Л. Бельгард [2]. Ліси штучного походження в умовах Степу суттєво відрізняються від лісів природного походження. Для їх класифікації О.Л. Бельгард взяв за основу рельєф, механічний склад ґрунту, гідрологічний режим, наявність карбонатів та ступінь карбонатності й засоленості ґрунтів. Враховувався також ступінь мінералізації ґрунтового розчину та фактор заплавності.

Ліси степової зони поділяються на “позазаплавні” та “заплавні”, а останні – на коротко- і тривалозаплавні. Шкала трофності замінена ординатою мінералізації: АВ – бідні піски з оліготрофною рослинністю; В – легкі супіски та глинисті піски, на яких переважають оліготрофи та мезотрофи; С – багаті супіски з мезо- та мегатрофами; D – суглинки або супіски з прошарками глини з мегатрофами та мезотрофами; Е – ділянки з ознаками засолення у заплавах та карбонатності у балках; F – чорноземи вилугувані та нейтральні, карбонатні; G – солонцево-солончакові комплекси.

О.Л. Бельгард виділив три таксономічні одиниці: *тип лісорослинних умов, тип екологічної структури і тип деревостану*. Тип екологічної структури визначається світловою структурою деревостану та його впливом на ґрунтово-гідрологічні умови, що важливо для степової зони.

На основі багаторічних досліджень П.П. Посохов розробив лісівничо-типологічне районування лісів Гірського Криму, одиницями

якого є провінція, округ, лісотипологічна зона, лісотипологічний пояс, висотно-експозиційна смуга, тип лісу [46].

Провінція – відображає рослинні і кліматичні зони. Виділено Кримську гірську провінцію.

Округи – це частини провінції з властивими їм геоморфологічними умовами, вертикальними лісорослинними поясами, висотними комплексами типів лісу.

Лісотипологічний пояс – висотний комплекс типів лісу.

Висотно-експозиційна лісотипологічна смуга – відображає ідентичність едафокліматичних умов на однакових місцезонах. При встановленні основною ознакою є розташування у рельєфі.

Типи лісу представлені категоріями: висотно-експозиційні (зональні), гірсько-долинні (інтразональні), реліктові та рецентні (тривало-порушені).

У складних лісорослинних умовах Гірського Криму П.П. Посохов виділив 97 типів лісу: у соснових лісах із сосни кримської, пічундської та гачкуватої – 33 зональних типи лісу; у ялівцевих лісах – 9 типів (зональні); гірсько-долинних з вільхи чорної, верб і тамариксу – 6 типів (інтразональні); у лісах дуба пухнастого – 13 (зональних – 7, реліктових – 2, рецентних – 4); дуба скельного – 18 (зональних – 14, рецентних – 4); бука східного – 18 (зональних – 13, рецентних – 4, інтразональний – 1).

У 2006 р. Ю.В. Плугатар [42] склав уточнений кадастр сучасних типів лісу Гірського Криму, який наведено у додатку 38.

Використовуючи літературні джерела [8, 38, 39] і додаток 37 студенти виконують реферування найбільш розповсюджених типів лісу рівнинної території України. При цьому слід звернути увагу на індекси і назви типів лісу, їх географічне поширення, лісорослинні умови, характеристику корінних деревостанів, підліску, живого надґрунтового покриву тощо.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Розкрийте взаємозв'язок між кліматом і типами лісорослинних умов.
2. Охарактеризуйте едафокліматичну сітку Погребняка-Воробйова.
3. Принципи лісівничо-типологічного районування території України.
4. Дайте характеристику лісівничо-типологічної області сирого помірно теплого клімату.
5. Охарактеризуйте лісівничо-типологічну область вологого помірного клімату.
6. Наведіть характеристику лісівничо-типологічної області свіжого помірно теплого клімату.

7. Дайте характеристику лісівничо-типологічної області сухого помірно теплого клімату.
8. Лісівничо-типологічна область сухого відносно теплого клімату.
9. Наведіть характеристику лісівничо-типологічної області дуже сухого відносно теплого клімату.
10. Охарактеризуйте лісівничо-типологічну область дуже сухого теплого клімату
11. Розкрийте суть лісотипологічної класифікації О.Л. Бельгарда.
12. Дайте типологічну характеристику лісів Гірського Криму.

ТЕМА 16. ТИПОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Головними чинниками, які визначають формування і поширення типів лісорослинних умов і типів лісу в гірських умовах є клімат, ґрунт і рельєф. Гірський рельєф обумовлює вертикальну кліматичну зональність, визначає світловий, тепловий і гідрологічний режим схилів, суттєво впливаючи на кліматичні та едафічні умови. У гірській місцевості формування типів лісу значною мірою залежить від висоти над рівнем моря, експозиції, стрімкості та форми схилів.

Із збільшенням висоти над рівнем моря змінюються кліматичні умови – знижується температура повітря і зростає кількість опадів, що, в свою чергу, викликає зміни у формуванні та розповсюдженні типів лісорослинних умов. Тому в Українських Карпатах чітко спостерігається основна лісотипологічна закономірність: із підвищенням місцевості над рівнем моря, при однакових умовах мезорельєфу та ґрунтово-геологічної будови, формуються вологіші і бідніші едатопи.

З експозицією схилів пов'язана нерівномірність освітлення і розподілу тепла, особливості зволоження, вітрового режиму тощо. Експозицію схилів необхідно розглядати у тісному взаємозв'язку із стрімкістю – чим стрімкіший схил, тим чіткіше проявляються особливості його просторової орієнтації. Південні схили отримують більшу кількість тепла, тому тут більша величина фізичного випаровування з поверхні ґрунту, раніше та інтенсивніше відбуваються процеси сніготанення навесні. У цілому, південні схили менш зволожені, що впливає на формування типів лісорослинних умов і типів лісу.

За даними З.Ю. Герушинського [10] на південних експозиціях переважають свіжі типи лісорослинних умов (58%), вологі типи займають 42%, а сирі і мокрі практично відсутні. На південно-східних і південно-західних схилах свіжі типи трапляються рідше, а на північних вони

відсутні. Частка вологих типів на північних експозиціях складає 76%, сирих – 22, мокрих – 2%. На східних і західних схилах переважають вологі типи, сирі займають лише 3 і 7%, а свіжі і мокрі типи практично не зустрічаються (табл. 16.1).

Таблиця 16.1

**Розподіл типів лісорослинних умов за експозиціями, %
(за З.Ю. Герушинським, 1996)**

Експозиції	Гігротопи			
	2 свіжі	3 вологі	4 сирі	5 мокрі
Північні	-	76	22	2
Східні	-	97	3	-
Західні	-	93	7	-
Південні	58	42	-	-
Всього	16	71	12	1

Букові і соснові типи лісу переважно приурочені до південних експозицій, ялицеві – до східних і західних, а ялинові, зеленовільхові та гірськососнові, в основному, поширені на північних схилах.

Із збільшенням стрімкості схилу зростає інтенсивність поверхневого стоку та ерозійних процесів, що обумовлює зниження зволоження та родючості ґрунтів. Пологі схили відзначаються найбільшим зволоженням. У зв'язку з цим виявлена така закономірність: збільшення стрімкості схилів обумовлює формування сухіших та менш родючих типів лісорослинних умов (табл. 16.2).

Таблиця 16.2

**Залежність формування типів лісорослинних умов
від стрімкості схилу, в градусах (за З.Ю. Герушинським, 1996)**

Гігротопи	Трофотопи				
	А бори	В субори	С сугруди	Д груди	Середні
2 – свіжі	25,8	24,8	23,0	17,5	22,1
3 – вологі	20,2	18,2	17,2	16,6	17,7
4 – сирі	17,3	15,8	7,8	3,4	13,2
5 – мокрі	10,7	5,0	–	–	8,4
Середні	20,4	19,0	17,5	15,9	–

Розрізняють три форми схилів: рівні, випуклі та увігнуті. Оптимальні умови зволоження формуються на рівних схилах. Тут найчастіше зустрічаються вологі типи, а на південних експозиціях – свіжі. На північних експозиціях іноді трапляються сирі і мокрі типи.

Випуклі схили характеризуються найбільшою величиною поверхневого стоку, у зв'язку з чим тут формуються бідніші і сухіші едаптопи. Переважають свіжі гігротопи (55%), а сирі і мокрі відсутні. Характерно, що на випуклих схилах південних експозицій виявлено тільки свіжі типи, а на північних схилах переважають вологі.

Увігнуті форми схилів, у зв'язку з особливостями рельєфу, відзначаються найвищим зволоженням. Тут акумулюється найбільша кількість вологи за рахунок опадів та надходження дощових і талих вод з прилеглих територій. Для увігнутих схилів характерні багатші та вологіші типи лісорослинних умов. На північних експозицій домінують сирі типи, на експозиціях інших румбів – вологі типи.

Таким чином, у гірських умовах на рівних схилах переважають вологі типи, на випуклих – свіжі, а на увігнутих – вологі і сирі типи лісорослинних умов. На північних експозиціях рівних і випуклих схилів домінують вологі типи, на південних – свіжі.

Українські Карпати в цілому відзначаються помірно-континентальним кліматом із надмірним і достатнім зволоженням, прохолодним літом, теплою осінню і м'якою зимою. Кліматичні умови регіону пов'язані з вертикальною зональністю, у зв'язку з чим виділено теплу (до 750 м н.р.м.), прохолодну (750-950 м н.р.м.), помірно-холодну (950-1200 м н.р.м.) та холодну (понад 1200 м н.р.м.) вертикально-термічні зони [1].

З підняттям місцевості над рівнем моря змінюються окремі кліматичні показники. Температура повітря знижується через кожні 100 м висоти в середньому на $0,5^{\circ}\text{C}$, скорочується тривалість вегетаційного періоду. Річна амплітуда, тобто різниця між середніми значеннями найтеплішого і найхолоднішого місяців, із висотою зменшується. Річна кількість атмосферних опадів коливається від 650 до 1600 мм і зростає із збільшенням висоти над рівнем моря. На кожні 100 м висоти приріст річної суми опадів у діапазоні висот 300-1400 м н.р.м. складає 11% від їх кількості на висоті 250-300 м н.р.м. Також, із висотою зростає швидкість вітру і збільшується кількість вітряних днів [1].

Таким чином, для Українських Карпат характерна *висотна поясність (висотна зональність)* – закономірна зміна природних умов із збільшенням абсолютної висоти, яка супроводжується змінами геоморфологічних, гідрологічних, ґрунтовірних процесів, складу флори і фауни. Зміна кліматичних та едафічних умов із висотою над рівнем моря обумовлює вертикальну поясність рослинного покриву. *Вертикальний пояс* – відповідна частина схилу гірської системи в межах відповідних висот, яка характеризується однорідними ґрунтово-кліматичними умовами, рослинним покривом і тваринним світом.

Для гірської місцевості характерна швидка вертикальна зміна панівних форм рослинності за незначної зміни висоти. При цьому, спостерігається явище інверсії вертикальних поясів, яке полягає у відхиленні межі одного і того ж поясу вверх або вниз по схилу залежно від його експозиції, стрімкості, ґрунтово-гідрологічних, геологічних умов.

Індикаторами вертикальних поясів є деревні породи, які формують тут деревостани певного складу, будови і продуктивності. У зв'язку з погіршенням ґрунтово-кліматичних умов деревна рослинність поширена в горах до певної висоти, вище якої розташовані пояси субальпійських та альпійських полонин. Перехід до альпійського поясу формують субальпійські зарості сосни гірської і вільхи зеленої, так зване гірсько-соснове і зеленівільхове криволісся. У деяких районах верхню межу лісу утворюють ялина європейська, сосна кедрова європейська і бук лісовий.

Вертикальну поясність лісового покриву північно-східного мегасхилу Українських Карпат репрезентує поширення лісів відповідного складу і типів лісу (додаток 45).

Верхня межа вертикальних поясів рослинності на південно-західному мегасхилі (Закарпаття) в середньому на 100 м вища у порівнянні з північно-східним (Передкарпаття).

На практичному занятті слід розглянути класифікацію і характеристику типів лісу Українських Карпат.

За подібністю ґрунтово-гідрологічних та кліматичних умов, видового складу деревно-чагарникових порід і живого надґрунтового покриву, місцезрештуванням і лісівничими особливостями в карпатському регіоні З.Ю. Герушинський [9, 10] виділив 78 типів лісу, які належать до 14 типів лісорослинних умов (додаток 39).

У долинах і передгір'ях Закарпаття і Передкарпаття переважають дубові ліси. У передгірному поясі Закарпаття до висоти 600 м н.р.м. поширені лісостани дуба звичайного і скельного. Вони відзначаються різноманітним складом рослинності. У складі корінних деревостанів ростуть дуб звичайний, дуб скельний, бук, граб, липа, а на більш вологих ділянках – ясен, ільм, в'яз, берека та ін. У Закарпатській низовині (150-200 м н.р.м.) переважають вологі грабові діброви, які займають рівні понижені ділянки на суглинистих опідзолених ґрунтах.

Свіжі нагірні грабові судіброви Закарпаття займають невеликі площі на південних схилах середньої стрімкості з неглибокими буроземними ґрунтами. У складі корінних деревостанів домінує дуб скельний (II бонітету) з домішкою граба, черешні, береки, осики, зрідка – груші, берези, клена польового.

Свіжі нагірні букові судіброви розташовані вище грабових судібров, на схилах середньої стрімкості з буроземними змитими ґрунтами.

Головною породою є дуб скельний II бонітету. В складі насаджень поширені бук, граб, черешня, береза, верба козяча, зрідка берека, клен польовий, осика.

Свіжі нагірні букові діброви займають пологі схили з глибокими ґрунтами, утворюючи високопродуктивні деревостани. У складі деревостанів домінує дуб скельний I-II бонітетів з домішкою бука, граба, берези, осики, береки, липи, клена гостролистого та ін. Фрагментарно поширені вологі нагірні букові судіброви на пологих схилах північних і східних експозицій з буроземними ґрунтами.

Основними лісотвірними породами на Передкарпатті є дуб звичайний, бук і ялиця. Лісостани дуба звичайного піднімаються до висоти 450 (500) м н.р.м. У складі дубових лісів поширені ялиця, бук, а на окремих ділянках – ялина. У передгірських рівнинах Передкарпаття (250-400 м н.р.м.) переважають вологі грабові діброви, які займають рівні понижені ділянки на суглинистих опідзолених ґрунтах. Продуктивність дуба відзначається найвищим бонітетом (I-I^a). До складу першого ярусу входять ясен, явір, клен гостролистий, липа, рідше – бук, а другий ярус формує переважно граб. У понижених місцях фрагментарно зустрічаються сирі діброви. У північно-західному Передкарпатті (до 400-500 м н.р.м.) крім грабових дібров поширені вологі ялицеві діброви і судіброви. Деревостани відзначаються високою продуктивністю. У лісовому покриві представлені, також, вологі букові діброви, вологі грабові бучини і суббучини, вологі дубово-грабові бучини, вологі дубово-букові суяличини, сирі дубові суяличини.

В середній гірській частині Карпат на бурих лісових суглинистих ґрунтах у межах висот від 600 до 1000 (1200) м н.р.м. розташований буковий пояс. Тут формуються високопродуктивні (I-I^a бонітету) букові деревостани з домішкою ільма, клена гостролистого, явора, ясена та інших порід. На північно-східному макросхилі Карпат цей пояс мішаних лісів приурочений до висот 600-900 (1000) м н.р.м.

У поясі букових лісів Закарпаття переважають свіжі і вологі чисті бучини, свіжі і вологі грабові бучини, вологі приполонинні яворові суббучини. Оптимальними для росту бука є бучини свіжих і вологих гігروتопів. Бук досягає тут I-I^a бонітету, формуючи одно- і багатоярусні насадження, іноді з домішкою граба, явора, ясена, ільма. Верхню частину цього поясу на Закарпатті займають букові деревостани з домішкою ялиці, які формують вологі грабово-ялицеві бучини і вологі грабово-букові яличини високої продуктивності.

У букових типах лісу значні площі займають похідні ялинники штучного походження, які відзначаються високою продуктивністю, проте, пошкоджуються вітром, кореневою губкою та короїдами.

Середньогірний буковий пояс мішаних лісів північно-східного макросхилу Карпат відзначається помітними відмінностями у складі насаджень. У нижній його частині поширені вологі ялицеві і смереково-ялицеві бучини, вологі чисті суббучини, вологі букові суяличини та яличини, вологі смереково-букові яличини. Найвищою продуктивністю відзначаються деревостани вологої букової яличини. Цей тип лісу займає глибокі буроземи на глинистих сланцях, переважно в середній або нижній частинах схилів. Корінні деревостани формують бук і ялиця I^a-I^b бонітету.

У верхній частині поясу мішаних лісів (ялицево-буково-ялинових) спостерігається більше різноманіття типів лісу і значна участь ялини у складі насаджень. Поширені наступні типи лісу: вологі смереково-ялицеві суббучини і бучини, вологі смереково-букові яличини, вологі буково-ялицеві сушмеречини і шмеречини, вологі високогірні сушмеречини.

Найбільш поширеним типом лісу є волога буково-ялицева сушмеречина. Корінні насадження відзначаються складною будовою. Панівний ярус утворюють ялиця і ялина, другий – бук. У цьому типі лісу зустрічаються і одноярусні високопродуктивні деревостани I бонітету.

У діапазоні висот 400-900 м н.р.м. вздовж річок та їх приток росте вільха сіра, а в передгірній частині (до 600 м н.р.м.) вільха чорна. Вільха сіра формує переважно сирі сусіровільшини на наносних, алювіальних, мулуватих-підзолистих ґрунтах із близьким рівнем залягання ґрунтових вод. Деревостан утворює вільха сіра I бонітету з домішкою осики і берези. У підліску ростуть верби.

Пояс ялинових лісів займає високогір'я Горган, Чорногори, Чивчинських і Мармароських гір – від 900-1100 м н.р.м. до границі субальпійського поясу, тобто до 1350 м н.р.м. у західній частині і до 1500 м н.р.м. і вище у східній частині Карпат. Ялина утворює як чисті, так і мішані деревостани, розташовані вище букових і ялицевих лісів. Високопродуктивні насадження формуються у середній і нижній частинах схилів (1000-1200 м н.р.м.). На потужних суглинистих буроземних ґрунтах продуктивність ялинових деревостанів досягає 1000 м³·га⁻¹. Вище 1100-1200 м н.р.м. продуктивність ялиників поступово знижується і біля верхньої межі лісу насадження досягають III-IV класів бонітету.

У нижній частині поясу ялинових лісів (900-1200 м н.р.м.) основними типами лісу є вологі буково-ялицеві шмеречини і сушмеречини з невеликою участю вологих смереково-букових яличин та вологих смереково-ялицевих бучин. Складні і мішані з буком і ялицею деревостани відзначаються не лише високою продуктивністю (I-I^b бонітет), але й стійкістю до вітровалів і шкідників.

Верхня частина поясу ялинових лісів займає високогірні частини схилів Горган, Чивчин, Гуцульських Альп, Чорногори в межах висот 1200

(1100) – 1550 (1600) м н.р.м. Ґрунти, як правило, дуже щебенисті, малопо-
тужні, бурі лісові, зустрічаються кам'яністі розсипи. Клімат – помірно-
холодний. Ґрунтово-кліматичні умови несприятливі для росту бука і
ялиці, тому ялина утворює великі масиви чистих високоповнотних
насаджень. У цих умовах формуються такі типи лісу: вологі високогірні
сушмеречини, вологі і сирі чистосмерекові субори, вологі ялицево-
смерекові субори, продуктивність яких різко знижується від I до IV
бонітету із збільшенням висоти над рівнем моря.

На кам'янистих розсипах в Горґанах трапляються реліктові
насадження сосни звичайної і сосни кедрової європейської. Вони
утворюють чисті і мішані з березою, ялиною, модриною європейською
насадження різних типів лісу: вологі кедрово-смерекові бори і субори,
сирі кедрово-смерекові бори і субори, вологі кедрові сушмеречини, вологі і
сирі смереково-соснові бори, свіжі, вологі та сирі смереково-соснові
субори, фрагментами – вологі модриново-кедрово-смерекові субори.

Серед соснових лісів найбільш поширені вологі смереково-соснові
субори. Корінні деревостани двоярусні: перший ярус формує сосна II-III
бонітетів, другий – ялина з домішкою берези, іноді ялиці. З кедрових лісів
поширені вологі кедрово-смерекові субори. У першому ярусі росте сосна
кедрова європейська II бонітету, у другому – ялина.

Пояс субальпійської рослинності розташований вище ялинових лісів
на висоті 1200-1300 м н.р.м. в західній частині Карпат і на висоті 1450-
1650 м н.р.м. в районі Чорногори. Переважають хвойні і листяні
чагарники. Найбільш характерним видом є сосна гірська, яка утворює
великі зарості на кам'янистих схилах у Горґанах, Мармароських і
Чивчинських горах. Висота цих заростей досягає в нижній частині
субальпійського поясу 2 м, а на вершинах гір – лише 20-30 см.

Сосна гірська залежно від ґрунтових умов, експозиції, зволоження
формує такі типи лісу: вологі та сирі гірськососнові бори, вологі та сирі
гірськососнові субори, вологі кедрово-гірськососнові субори.

На пологих вологих частинах схилів вздовж струмків поширені
зарості вільхи зеленої, яка утворює зеленівільхове криволісся (вологий
зеленовільховий субір).

Вище розташування чагарникових заростів сосни гірської та вільхи
зеленої зустрічаються низькорослі угруповання ялівцю сибірського і
рододендрона східнокарпатського.

Для закріплення матеріалу з теми студенти виконують реферування
описів найбільш поширених типів лісу, використовуючи літературні
джерела [10].

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Вплив висоти над рівнем моря, експозиції, стрімкості і форми схилів на формування типів лісорослинних умов і типів лісу в Українських Карпатах.
2. Розкрийте суть понять “висотна поясність” та “вертикальний пояс”. Які фактори обумовлюють вертикальну поясність рослинності в гірських умовах ?
3. Охарактеризуйте узагальнений профіль вертикальної поясності лісів північно-східного мегасхилу Українських Карпат.
4. Наведіть характеристику типів лісу передгірного поясу Українських Карпат.
5. Які типи лісу поширені у буковому поясі Українських Карпат ?
6. Охарактеризуйте типи лісу лісу ялинового поясу Українських Карпат.
7. Типи лісу субальпійського поясу Українських Карпат.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Андрианов М.С. Клімат // Природа Українських Карпат / М.С. Андрианов. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1968. – С. 87-101.
2. Бельгард А.Л. Степное лесоведение / А.Л. Бельгард. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 316 с.
3. Бицин Л.В. Строение и продуктивность горных лесов / Л.В. Бицин. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 127 с.
4. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
5. Воробьев Д.В. Типы лесов Европейской части СССР / Д.В. Воробьев. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
6. Высоцкий Г.Н. О гидрологическом и метеорологическом влиянии лесов / Г.Н. Высоцкий. – М.: Гослестехиздат, 1938. – 186 с.
7. Генсірук С.А. Ліси Західного регіону України / С.А. Генсірук, М.С. Нижник, Л.І. Копій. – Львів: Атлас, 1998. – 408 с.
8. Генсірук С.А. Ліси України / С.А. Генсірук. – Львів: Наук. тов. ім. Шевченка, УкрДЛТУ, 2002. – 496 с.
9. Герушинский З.Ю. Определитель типов леса Украинских Карпат (практические рекомендации) / З.Ю. Герушинский. – Львов: Облполиграфиздат, 1987. – 164 с.
10. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат: Навчальний посібник / З.Ю. Герушинський. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.
11. Голубец М.А. Ельники Украинских Карпат / М.А. Голубец. – К.: Наукова думка, 1978. – 264 с.
12. Горшенин Н.М. Лесоводство / Н.М. Горшенин, А.И. Швиденко. – Львов: Вища школа, 1977. – 362 с.
13. Гусев И.И. Типы возрастной структуры еловых древостоев Севера / И.И. Гусев // Лесной журнал. – 1975. – № 5. – С. 5-11.
14. Діброви Українських Карпат і суміжних територій, їх стан та особливості відновлення / [Гаврусевич А.М., Бродович Р.І., Кацуляк Ю.Д., Яцик Р.М. та ін.] – Тернопіль: Підручники і посібники, 2010. – 160 с.
15. Дыренков С.А. Структура и динамика таежных ельников / С.А. Дыренков. – Л.: Наука, 1984. – 179 с.
16. ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення. Введ. 20.09.96. – К.: Держстандарт України, 1997. – 44 с.
17. Естественное возобновление лесов / [Молотков П.И., Мамонов Н.И., Гниденко В.И., Молоткова И.И.]. – Ужгород: Карпати, 1971. – 124 с.
18. Жилкин Б.Д. Классификация деревьев по продуктивности / Б.Д. Жилкин. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 110 с.

19. Збірник рекомендацій УкрНДІгірліс. Випуск 3. Наукові засади ведення сталого лісового господарства в Карпатському регіоні. – Івано-Франківськ: УкрНДІгірліс. – 2008. – 169 с.
20. Збірник рекомендацій УкрНДІгірліс “Наукові основи ведення багатоцільового лісового господарства у Карпатському регіоні”. – Івано-Франківськ: Екор, 2001. – 246 с.
21. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об’єктів: Затв. наказом Держкомлісгоспу України від 19.08.2010 р., № 260.
22. Калуцький І.Ф. Вітровали на північно-східному макросхилі в Українських Карпатах / І.Ф. Калуцький. – Львів: Манускрипт, 1998. – 204 с.
23. Калуцький І.Ф. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат / І.Ф. Калуцький, В.С. Олійник. – Львів: Камула, 2007. – 240 с.
24. Лавриненко Д.Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса / Д.Д. Лавриненко. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 248 с.
25. Лісовий кодекс України / Закон України № 3404-IV “Про внесення змін до Лісового кодексу України”; [Затв. Постановою ВР України 08.02.2006]. – К., 2006. – 15 с.
26. Лир Х. Физиология древесных растений / Пер. с нем. / Х. Лир, Г. Польштер, Г.И. Фидлер. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 424 с.
27. Маркив П.Д. Восстановительно-возрастная динамика елово-буково-пихтовых лесов Украинских Карпат / П.Д. Маркив, А.И. Питикин // Лесоведение. – 1985. – № 6. – С. 44-49.
28. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов / И.С. Мелехов. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 408 с.
29. Молотков П.И. Буковые леса и хозяйство в них / П.И. Молотков. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 224 с.
30. Молчанов А.А. Гидрологическая роль леса / А.А. Молчанов. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 220 с.
31. Молчанов А.А. Лес и климат / А.А. Молчанов. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 280 с.
32. Морозов Г.Ф. Учение о лесе / Г.Ф. Морозов. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 425 с.
33. Нестеров В.Г. Общее лесоводство / В.Г. Нестеров. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 580 с.
34. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 559 с.
35. Олійник В.С. Гідрологічна роль лісів Українських Карпат: Монографія / В.С. Олійник. – Івано-Франківськ: НАІР, 2013. – 232 с.

36. Олійник В.С. Лісознавство: курс лекцій / В.С. Олійник, Р.М. Вітер. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2011. – 264 с.
37. Основы лесной биogeоценологии / Под ред. В.Н. Сукачова и Н.В. Дылиса. – М.: Наука, 1964. – 575 с.
38. Остапенко Б.Ф. Лісова типологія: Навчальний посібник / Б.Ф. Остапенко, В.П. Ткач. – Харків: Харківський державний аграрний ун-т, 2002. – 204 с.
39. Остапенко Б.Ф. Типологічна різноманітність лісів України. Зона широколистяних лісів / Б.Ф. Остапенко, І.П. Федець, В.П. Пастернак. – Харків: Харківський державний аграрний ун-т, 1998. – 127 с.
40. Парпан В.И. Лесной фонд // Украинские Карпаты. Природа / В.И. Парпан. – К.: Наукова думка, 1988. – С. 94-99.
41. Пастернак П.С. Лісові ґрунти Українських Карпат / П.С. Пастернак. – Ужгород: Карпати, 1967. – 171 с.
42. Плугатар Ю.В. Сучасні типи лісу Криму / Ю.В. Плугатар // Міжвідомчий науково-технічний збірник “Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість”. – Львів: НЛТУ України. – 2006. – Вип. 32. – С. 139-145.
43. Погребняк П.С. Общее лесоводство / П.С. Погребняк. – М.: Колос, 1968. – 440 с.
44. Погребняк П.С. Основы лесной типологии / П.С. Погребняк. – К.: Изд-во АН СССР, 1955. – 456 с.
45. Порадник карпатського лісівника / [Чернявський М.В., Парпан В.І., Бродович Р.І. та ін.]; під ред. М.В. Чернявського. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2008. – 368 с.
46. Посохов П.П. Типы лесов Горного Крыма и их Кавказские аналоги: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.563 / П.П. Посохов. – К.: Украинская с.-х. академия, 1972. – 48 с.
47. Рекомендации по совершенствованию лесовосстановления в дубовых и буковых лесах Карпат при современных способах рубок и технологии лесозаготовок. – Івано-Франковск: Карпатский филиал УкрНИИЛХА, 1988. – 16 с.
48. Сабан Я.А. Экология горных лесов / Я.А. Сабан. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 168 с.
49. Свириденко В.Є. Лісівництво. Підручник / В.Є. Свириденко, О.Г. Бабіч, Л.С. Киричок – К.: Арістей, 2004. – 544 с.
50. Свириденко В.Є. Лісівництво. Підручник / В.Є. Свириденко, А.Й. Швиденко. – К.: Сільгоспосвіта, 1995. – 364 с.
51. Семечкин И.В. Основные методологические вопросы исследования возрастной структуры древостоев и методы ее изучения //

- Методологические вопросы лесоведения / И.В. Семечкин. – Новосибирск, 1975. – С. 105-122.
52. Середін В.І. Ліс – база відпочинку / В.І. Середін, В.І. Парпан. – Ужгород: Карпати, 1988. – 107 с.
53. Смольянинов И.И. Биологический круговорот веществ и повышение продуктивности лесов / И.И. Смольянинов. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 192 с.
54. Спурр С.Г. Лесная экология / Пер. с англ. / С.Г. Спурр, Б. Барнесс. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 480 с.
55. Ткач В.П. Заплавні ліси України / В.П. Ткач. – Харків: Право, 1999. – 368 с.
56. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство / М.Е. Ткаченко. – М., Л.: Гослесбумиздат, 1955. – 600 с.
57. Швиденко А.Й. Лісознавство. Підручник / А.Й. Швиденко, Б.Ф. Остапенко. – Чернівці: Зелена Буковина, 2001. – 352 с.
58. Шпарик Ю.С. Структура букового пралісу Українських Карпат / Ю.С. Шпарик, Б. Коммармот, Ю.Ю. Беркела. – Снятин: Прут принт, 2010. – 143 с.
59. Чубатий О.В. Гірські ліси – регулятори водного режиму / О.В. Чубатий. – Ужгород: Карпати, 1984. – 104 с.

Розподіл насінневих насаджень за класами бонітету

Вік, років	Середня висота насадження за класами бонітету, м					
	Г ^f	Г ^e	Г ^d	Г ^c	Г ^b	Г ^a
5	-	-	-	3,6-3,3	3,2-2,8	2,7-2,4
10	9,7-9,0	8,9-8,1	8,0-7,3	7,2-6,5	6,4-5,6	5,5-4,8
15	14,4-13,2	13,1-12,0	11,9-10,8	10,7-9,5	19,4-8,3	8,2-7,1
20	18,7-17,2	17,1-15,6	15,5-14,1	14,0-12,5	12,4-10,9	10,8-9,3
25	22,6-20,9	20,8-19,0	18,9-17,1	17,0-15,2	15,1-13,4	13,3-11,5
30	26,2-24,2	24,1-22,1	22,0-19,9	19,8-17,8	17,7-15,7	15,6-13,5
35	29,5-27,2	27,1-24,9	24,8-22,5	22,4-20,2	20,1-17,8	17,7-15,4
40	32,4-30,0	29,9-27,4	27,3-24,9	24,8-22,3	22,2-19,8	19,7-17,2
45	35,1-32,4	32,3-29,7	29,6-27,0	26,9-24,3	24,2-21,6	21,5-18,8
50	37,5-34,7	34,6-31,8	31,7-29,0	28,9-26,1	26,0-23,2	23,1-20,3
55	39,7-36,8	36,7-33,8	33,7-30,8	30,7-27,8	27,7-24,7	24,6-21,7
60	41,8-38,7	38,6-35,6	35,5-32,4	32,3-29,3	29,2-26,1	26,0-23,0
65	43,6-40,5	40,4-37,2	37,1-34,0	33,9-30,7	30,6-27,4	27,3-24,2
70	45,4-42,1	42,0-38,7	38,6-35,4	35,3-32,0	31,9-28,7	28,6-25,3
75	46,9-43,6	43,5-40,1	40,0-36,7	36,6-33,2	33,1-29,8	29,7-26,4
80	48,3-44,9	44,8-41,4	41,3-37,9	37,8-34,4	34,3-30,9	30,8-27,4
85	49,6-46,1	46,0-42,6	42,5-39,0	38,9-35,4	35,3-31,9	31,8-28,3
90	50,7-47,2	47,1-43,6	43,5-40,0	39,9-36,4	36,3-32,8	32,7-29,2
95	51,8-48,3	48,2-44,6	44,5-41,0	40,9-37,3	37,2-33,7	33,6-30,0
100	52,9-49,3	49,2-45,6	45,5-41,9	41,8-38,2	38,1-34,4	34,3-30,7
110	54,9-51,2	51,1-47,4	47,3-43,5	43,4-39,7	39,6-35,9	35,8-32,0
120	56,9-53,0	52,9-49,0	48,9-45,0	44,9-41,1	41,0-37,1	37,0-33,1
130	58,5-54,5	54,4-50,4	50,3-46,3	46,2-42,2	42,1-38,1	38,0-34,0
140	59,6-55,5	55,4-51,3	51,2-47,2	47,1-43,0	42,9-38,8	38,7-34,6
150	60,1-56,0	55,9-51,8	51,7-47,6	47,5-43,4	43,3-39,2	39,1-35,0
160	60,4-56,3	56,2-52,0	51,9-47,8	47,7-43,6	43,5-39,3	39,2-35,1
170	60,7-56,5	56,4-52,2	52,1-47,9	47,8-43,7	43,6-39,4	39,3-35,1
180	60,8-56,6	56,5-52,4	52,3-48,1	48,0-43,8	43,7-39,5	39,4-35,2
190	60,8-56,6	56,5-52,4	52,3-48,1	48,0-43,8	43,7-39,6	39,5-35,3
200	60,8-56,6	56,5-52,4	52,3-48,1	48,0-43,8	43,7-39,6	39,5-35,3

Розподіл насінневих насаджень за класами бонітету

Вік, років	Середня висота насадження за класами бонітету, м						
	I	II	III	IV	V	V ^a	V ^b
5	2,3-2,0	1,9-1,5	1,4-1,1	1,0-0,7	0,6-0,2	0,1-	-
10	4,7-3,9	3,8-3,1	3,0-2,2	2,1-1,4	1,3-0,5	0,4-	-
15	7,0-5,9	5,8-4,6	4,5-3,4	3,3-2,2	2,1-0,9	0,8-	-
20	9,2-7,8	7,7-6,2	6,1-4,6	4,5-3,0	2,9-1,5	1,4-	-
25	11,4-9,6	9,5-7,7	7,6-5,9	5,8-4,0	3,9-2,1	2,0-0,2	0,1-
30	13,4-11,4	11,3-9,3	9,2-7,1	7,0-5,0	4,9-2,9	2,8-0,7	0,6-
35	15,3-13,1	13,0-10,7	10,6-8,4	8,3-6,0	5,9-3,7	3,6-1,3	1,2-
40	17,1-14,7	14,6-12,1	12,0-9,6	9,5-7,0	6,9-4,5	4,4-1,9	1,8-
45	18,7-16,1	16,0-13,4	13,3-10,7	10,6-8,0	7,9-5,3	5,2-2,5	2,4-
50	20,2-17,5	17,4-14,6	14,5-11,7	11,6-8,9	8,8-6,0	5,9-3,1	3,0-0,2
55	21,6-18,7	18,6-15,7	15,6-12,7	12,6-9,7	9,6-6,7	6,6-3,6	3,5-0,6
60	22,9-19,9	19,8-16,7	16,6-13,6	13,5-10,4	10,3-7,3	7,1-4,1	4,0-1,0
65	24,1-20,9	20,8-17,7	17,6-14,4	14,3-11,1	11,0-7,9	7,8-4,6	4,5-1,4
70	25,2-21,9	21,8-18,6	18,5-15,2	15,1-11,9	11,8-8,5	8,4-5,1	5,0-1,8
75	26,3-22,9	22,8-19,5	19,4-16,0	15,9-12,6	12,5-9,1	9,0-5,7	5,6-2,3
80	27,3-23,9	23,8-20,3	20,2-16,8	16,7-13,3	13,2-9,8	9,7-6,3	6,2-2,8
85	28,2-24,7	24,6-21,2	21,1-17,6	17,5-14,1	14,0-10,5	10,4-6,9	6,8-3,4
90	29,1-25,6	25,5-22,0	21,9-18,4	18,3-14,7	14,6-11,1	11,0-7,5	7,4-3,9
95	29,9-26,3	26,2-22,7	22,6-19,0	18,9-15,4	15,3-11,7	11,6-8,1	8,0-4,4
100	30,6-27,0	26,9-23,3	23,2-19,6	19,5-15,9	15,8-12,2	12,1-8,5	8,4-4,8
110	31,9-28,2	28,1-24,4	24,3-20,5	20,4-16,7	16,6-12,8	12,7-9,0	8,9-5,2
120	33,0-29,1	29,0-25,1	25,0-21,1	21,0-17,1	17,0-13,2	13,1-9,2	9,1-5,2
130	33,9-29,9	29,8-25,7	25,6-21,6	21,5-17,5	17,4-13,4	13,3-9,3	9,2-5,2
140	34,5-30,5	30,4-26,3	26,2-22,1	22,0-17,9	17,8-13,8	13,7-9,5	9,4-5,2
150	34,9-30,8	30,7-26,6	26,5-22,4	22,3-18,2	18,1-14,0	13,9-9,6	9,5-5,3
160	35,0-30,9	30,8-26,6	26,5-22,4	22,3-18,2	18,1-14,0	13,9-9,6	9,5-5,3
170	35,0-30,9	30,8-26,6	26,5-22,4	22,3-18,2	18,1-14,0	13,9-9,6	9,5-5,4
180	35,1-30,9	30,8-26,7	26,6-22,4	22,3-18,2	18,1-14,0	13,9-9,6	9,5-5,4
190	35,2-31,0	30,9-26,8	26,7-22,5	22,4-18,2	18,1-14,0	13,9-9,7	9,6-5,4
200	35,2-31,0	30,9-26,8	26,7-22,5	22,4-18,2	18,1-14,0	13,9-9,7	9,6-5,5

Розподіл порослевих насаджень за класами бонітету

Вік, років	Середня висота насадження за класами бонітету, м					
	I ^f	I ^e	I ^d	I ^c	I ^b	I ^a
5	-	-	5,2-4,8	4,7-4,3	4,2-3,8	3,7-3,3
10	12,7-11,8	11,7-10,7	10,6-9,7	9,6-8,7	8,6-7,7	7,6-6,7
15	18,9-17,5	17,4-16,0	15,9-14,5	14,4-13,0	12,9-11,5	11,4-10,0
20	24,5-22,6	22,5-20,7	20,6-18,8	18,7-16,9	16,8-14,9	14,8-13,0
25	28,9-26,8	26,7-24,5	24,4-22,3	22,2-20,1	20,0-17,8	17,7-15,6
30	32,1-29,8	29,7-27,3	27,2-24,9	24,8-22,5	22,4-20,1	20,0-17,6
35	34,5-32,0	31,9-29,5	29,4-26,9	26,8-24,4	24,3-21,8	21,7-19,3
40	36,7-34,1	34,0-31,5	31,4-28,8	28,7-26,1	26,0-23,4	23,3-20,8
45	39,4-36,6	36,5-33,8	33,7-30,9	30,8-28,0	27,9-25,2	25,1-22,3
50	42,5-39,5	39,4-36,4	36,3-33,3	33,2-30,2	30,1-27,1	27,0-24,0
55	45,5-42,2	42,1-38,9	38,8-35,5	33,4-32,2	32,1-28,8	28,7-25,5
60	47,7-44,3	44,2-40,8	40,7-37,3	37,2-33,8	33,7-30,3	30,2-26,7
65	49,1-45,6	45,5-42,0	41,9-38,4	38,3-34,8	34,7-31,2	31,1-27,6
70	49,7-46,2	46,1-42,6	42,5-39,0	38,9-35,4	35,3-31,8	31,7-28,2
75	50,3-46,8	46,7-43,2	43,1-39,6	39,5-36,0	35,9-32,4	32,3-28,8
80	51,1-47,6	47,5-43,9	43,8-40,3	40,2-36,7	36,6-33,1	33,0-29,4
85	51,9-48,3	48,2-44,7	44,6-41,0	40,9-37,4	37,3-33,7	33,6-30,0
90	52,4-48,8	48,7-45,1	45,0-41,5	41,4-37,8	37,7-34,1	34,0-30,4
95	52,5-49,0	48,9-45,3	45,2-41,6	41,5-38,0	37,9-34,3	34,2-30,6
100	52,8-49,2	49,1-45,5	45,4-41,8	41,7-38,2	38,1-34,5	34,4-30,8
110	54,4-50,7	50,6-46,9	46,8-43,2	43,1-39,4	39,3-35,6	35,5-31,8
120	52,2-51,5	51,4-47,7	47,6-43,9	43,8-40,1	40,0-36,3	36,2-32,5
130	55,6-51,8	51,7-47,9	47,8-44,1	44,0-40,3	40,2-36,5	36,7-32,7
140	55,5-51,8	51,7-48,0	47,9-44,2	44,1-40,3	40,2-36,5	36,4-32,7

Розподіл порослевих насаджень за класами бонітету

Вік, років	Середня висота насадження за класами бонітету, м						
	I	II	III	IV	V	V ^a	V ^b
5	3,2-2,8	2,7-2,3	2,2-1,8	1,7-1,3	1,2-0,8	0,7-0,3	0,2-
10	6,6-5,6	5,5-4,6	4,5-3,6	3,5-2,6	2,5-1,6	1,5-0,5	0,4-
15	9,9-8,4	8,3-6,9	6,8-5,4	5,3-3,9	3,8-2,4	2,3-0,9	0,8-
20	12,9-11,1	11,0-9,2	9,1-7,2	7,1-5,3	5,2-3,4	3,3-1,5	1,4-
25	15,5-13,4	13,3-11,1	11,0-8,9	8,8-6,7	6,6-4,4	4,3-2,2	2,1-
30	17,5-15,2	15,1-12,8	12,7-10,4	10,3-7,9	7,8-5,5	5,4-3,1	3,0-0,7
35	19,2-16,7	16,6-14,2	14,1-11,6	11,5-9,1	9,0-6,5	6,4-4,0	3,9-1,5
40	20,7-18,1	18,0-15,4	15,3-12,7	12,6-10,1	10,0-7,4	7,3-4,5	4,6-2,0
45	22,2-19,5	19,4-16,6	16,5-13,7	13,6-10,9	10,8-8,0	7,9-5,2	5,1-2,2
50	23,9-20,9	20,8-17,7	17,6-14,6	14,5-11,5	11,4-8,4	8,3-5,3	5,2-2,2
55	25,4-22,2	22,1-18,8	18,7-15,5	15,4-12,1	12,0-8,8	8,7-5,4	5,3-2,2
60	26,6-23,2	23,1-19,7	19,6-16,2	16,1-12,7	12,6-9,2	9,1-5,6	5,5-2,3
65	27,5-24,0	23,9-20,4	20,3-16,8	16,7-13,2	13,1-9,6	9,5-6,0	5,9-2,4
70	28,1-24,6	24,5-21,0	20,9-17,4	17,3-13,8	13,7-10,2	10,1-6,6	6,5-3,0
75	28,7-25,2	25,1-21,6	21,5-18,0	17,9-14,4	14,3-10,8	10,7-7,2	7,1-3,8
80	29,3-25,8	25,7-22,2	22,1-18,5	18,4-14,9	14,8-11,3	11,2-7,7	7,6-4,0
85	29,9-26,4	26,3-22,7	22,6-19,1	19,8-15,4	15,3-11,7	11,6-8,1	8,0-4,4
90	30,3-26,8	26,7-23,1	23,0-19,4	19,3-15,8	15,7-12,1	12,0-8,4	8,3-4,7
95	30,5-27,0	26,9-23,3	23,2-19,7	19,6-16,0	15,9-12,3	12,2-8,7	8,6-5,0
100	30,7-27,2	27,1-23,5	23,4-19,8	19,7-16,2	16,1-12,5	12,4-8,8	8,7-5,2
110	31,7-28,1	28,0-24,3	24,2-20,5	20,4-16,7	16,6-13,0	12,9-9,2	9,1-5,4
120	32,4-28,8	28,7-25,0	24,9-21,2	21,1-17,4	17,3-13,6	13,5-9,8	9,7-6,0
130	32,6-28,9	28,8-25,1	25,0-21,3	21,2-17,5	17,4-13,7	13,6-9,8	9,7-6,0
140	32,6-28,9	28,8-25,1	25,0-21,3	21,2-17,5	17,4-13,7	13,6-9,9	9,8-6,0

Додаток 2

Класи товарності деревостанів

Класи товар- ності	Вихід ділової деревини, %								
	Вихід ділових дерев, %								
	хвойні	дуб	бук	ясен	клен	граб	береза	осика	вільха
1	85 i >	70 i >	81 i >	70 i >	61 i >	55 i >	61 i >	61 i >	60 i >
	95 i >	95 i >	90 i >	80 i >	80 i >	80 i >	80 i >	80 i >	80 i >
2	59-84	51-69	46-80	31-69	29-60	26-54	41-60	36-60	21-59
	85-94	75-94	70-89	60-79	60-79	50-79	60-79	60-79	50-79
3	до 58	до 50	до 45	до 30	до 28	до 25	до 40	до 35	до 20
	до 84	до 74	до 69	до 59	до 59	до 49	до 59	до 59	до 49

Характеристика лісових насаджень

№ з/п	Порода	Походження	Вік, років	Середня висота, м	Сума площ поперечних перетинів, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Тип лісу	Місцезнаходження
1	Ялина	насін.	60	24,5	23,4	276	D ₃ -бк-яцСм	середньогірний пояс Українських Карпат
	Бук	насін.		21,9	4,3	45		
	Ялиця	насін.		24,2	12,3	151		
2	Дуб зв.	штучне	70	26,6	14,6	184	D ₂ -бкД	передгірний пояс Українських Карпат
	Бук	насін.		28,1	7,8	100		
	Граб	поросл.		21,3	2,5	25		
3	Сосна	штучне	30	16,6	16,4	141	С ₂ -г-с-Д	область Українського Полісся
	Дуб зв.	поросл.		13,5	6,4	42		
	Граб	поросл.		14,2	2,9	20		
	Береза	насін.		15,2	1,0	7		
4	Ялиця	насін.	40	15,9	13,8	118	D ₃ -г-бкЯц	передгірний пояс Українських Карпат
	Бук	насін.		15,6	7,5	60		
	Дуб зв.	насін.		14,1	2,2	16		
	Граб	поросл.		14,0	1,3	9		
5	Бук	насін.	80	26,2	15,8	189	D ₃ -гБк	передгірний пояс Українських Карпат
	Дуб зв.	насін.		25,8	7,2	85		
	Граб	насін.		17,4	9,3	75		
6	Ялина	насін.	90	27,9	22,6	301	С ₃ -бк-яцСм	середньогірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	насін.		26,6	6,7	90		
	Бук	насін.		23,5	4,1	44		
7	Сосна	насін.	60	22,4	14,6	149	В ₃ -дС	область Українського Полісся
	Береза	насін.		21,5	7,2	66		
	Дуб зв.	насін.		15,3	7,6	58		
8	Дуб зв.	штучне	20	9,0	5,8	29	D ₃ -яцД	передгірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	насін.		8,1	4,7	23		
	Граб	поросл.		10,4	3,8	19		
9	Дуб зв.	штучне	40	16,0	11,1	88	D ₂ -гД	Лісостепова область
	Граб	поросл.		14,0	4,2	28		
	Сосна	штучне		18,7	2,6	24		
10	Дуб ск.	насін.	80	22,4	7,8	82	С ₂ -бкДск	передгірний пояс Українських Карпат
	Бук	насін.		22,1	7,6	78		
	Дуб зв.	насін.		19,1	0,8	7		
	Граб	поросл.		18,6	4,2	36		

Продовження додатку 3

№ з/п	Порода	Походження	Вік, років	Середня висота, м	Сума площ поперечних перетинів, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Тип лісу	Місцезнаходження
11	Бук	насін.	50	16,0	11,9	95	С ₃ -см-яцБк	середньогірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	насін.		16,9	7,8	69		
	Ялина	насін.		14,7	4,9	36		
12	Сосна	насін.	30	12,3	18,9	111	В ₂ -дС	область Українського Полісся
	Береза	насін.		13,3	1,8	12		
	Дуб зв.	насін.		8,4	0,8	4		
13	Бук	насін.	100	29,0	13,2	171	D ₃ -см-яцБк	середньогірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	насін.		27,8	8,0	112		
	Ялина	насін.		29,2	5,1	71		
14	Сосна	штучне	70	27,0	25,4	317	С ₃ -д-гС	область Українського Полісся
	Береза	насін.		26,4	1,0	11		
	Дуб зв.	штучне		20,1	7,3	71		
	Граб	насін.		19,5	2,3	21		
15	Бук	насін.	80	30,4	23,3	318	D ₂ -гБк	передгірний пояс Українських Карпат
	Дуб зв.	насін.		25,8	1,0	12		
	Граб	поросл.		22,2	2,6	27		
16	Ялиця	насін.	60	21,4	14,9	163	С ₃ -д-бкЯц	передгірний пояс Українських Карпат
	Бук	насін.		18,4	5,3	47		
	Дуб зв.	насін.		18,9	3,2	29		
	Граб	поросл.		17,0	2,1	16		
17	Дуб зв.	штучне	50	20,9	11,8	121	D ₃ -гД	область Українського Полісся
	Граб	поросл.		15,7	2,7	20		
	Береза	насін.		19,4	2,3	19		
	Осика	насін.		19,2	1,4	14		
18	Ялина	насін.	100	29,2	14,7	205	С ₂ -бк-яцСм	середньогірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	насін.		27,8	12,1	168		
	Бук	насін.		24,4	2,7	29		
19	Дуб зв.	штучне	30	10,4	8,9	49	С ₂ -гД	Лісостепова область
	Граб	насін.		9,7	5,1	24		
	Береза	насін.		11,4	1,0	6		
20	Ялиця	насін.	90	31,8	17,1	270	D ₃ -см-бкЯц	середньогірний пояс Українських Карпат
	Бук	насін.		27,8	9,7	122		
	Ялина	насін.		31,7	3,5	53		

Продовження додатку 3

№ з/п	Порода	Походження	Вік, років	Середня висота, м	Сума площ поперечних перетинів, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Тип лісу	Місцезнаходження
21	Дуб ск.	насін.	40	15,9	7,0	55	D ₂ -бкДск	передгірний пояс Українських Карпат
	Бук	насін.		15,6	7,2	57		
	Дуб зв.	штучне		13,6	2,1	15		
	Граб	насін.		12,1	1,5	9		
22	Сосна	насін.	80	30,0	22,6	299	С ₂ -д-ГС	область Українського Полісся
	Граб	поросл.		18,6	7,3	63		
	Дуб	поросл.		21,1	2,6	26		
23	Бук	насін.	60	25,3	10,8	128	D ₃ -Г-яцБк	передгірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	насін.		24,2	12,8	157		
	Граб	поросл.		17,0	3,6	29		
	Дуб зв.	насін.		22,1	1,2	13		
24	Дуб зв.	штучне	50	19,1	10,7	99	С ₃ -яцД	передгірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	насін.		18,9	8,6	85		
	Граб	насін.		16,5	3,0	23		
25	Дуб	штучне	30	10,4	10,0	55	С ₂ -ГД	Лісостепова область
	Граб	насін.		9,7	3,3	16		
	Береза	насін.		11,4	1,0	6		
26	Сосна	штучне	40	16,6	23,3	202	В ₃ -дС	область Українського Полісся
	Береза	насін.		16,7	2,6	21		
	Дуб зв.	насін.		11,0	1,7	10		
27	Сосна	насін.	60	25,3	18,2	204	С ₃ -д-ГС	область Українського Полісся
	Дуб зв.	штучне		21,5	5,3	55		
	Береза	насін.		24,6	3,5	36		
	Осика	поросл.		24,1	2,4	29		
28	Бук	насін.	70	28,1	15,1	194	D ₂ -ГБк	передгірний пояс Українських Карпат
	Граб	поросл.		21,3	3,8	37		
	Дуб зв.	штучне		23,6	6,0	68		
	Модрина євр.	штучне		30,0	2,5	36		
29	Ялина	насін.	110	30,2	17,8	255	С ₃ -бк-яцСм	середньогірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	насін.		28,8	9,4	134		
	Бук	насін.		25,1	3,1	35		

Продовження додатку 3

№ з/п	Порода	Походження	Вік, років	Середня	Сума площ	Запас, м ³ га ⁻¹	Тип лісу	Місцезнаходження
				висота, м	поперечних перетинів, м ² га ⁻¹			
30	Бук	насін.	50	22,0	17,3	183	D ₂ -яцБк	середньогірний пояс Українських Карпат
	Ялиця	штучне		19,6	12,0	121		
	Ялина	насін.		17,7	1,6	14		

Додаток 4

Середня температура повітря, °С

№ з/п	Пункт	Місяці року							
		I	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Ковель	-4,7	7,0	14,1	16,8	18,6	17,1	12,8	7,6
2	Луцьк	-5,2	7,1	14,4	16,5	18,6	17,1	13,2	7,4
3	Сарни	-5,1	6,9	13,7	16,2	18,1	16,4	12,0	6,7
4	Чорнобиль	-6,5	6,5	14,8	17,3	19,2	17,8	13,0	7,0
5	Київ	-6,0	7,3	15,1	17,4	19,4	18,4	13,6	7,7
6	Конотоп	-7,4	6,4	14,9	17,5	19,8	18,2	13,0	6,7
7	Тернопіль	-5,6	6,9	14,0	16,6	18,4	17,3	12,9	7,5
8	Шепетівка	-5,5	6,5	14,4	16,2	18,1	17,0	12,8	7,2
9	Козятин	-6,3	6,5	14,0	17,0	18,6	17,5	13,3	7,3
10	Лубни	-6,8	7,0	15,1	18,0	19,9	18,8	13,8	7,5
11	Харків	-7,7	7,0	14,6	18,3	19,9	18,8	13,2	6,9
12	Ужгород	-3,0	10,0	15,6	18,3	20,0	19,1	15,1	10,1
13	Долина	-4,3	7,3	13,0	15,4	17,5	16,0	12,2	8,2
14	Кіровоград	-5,5	7,8	15,6	18,0	21,2	20,1	14,5	8,7
15	Дніпропетровськ	-5,9	8,1	16,6	19,2	22,3	21,2	15,6	9,1
16	Мелітополь	-4,0	9,3	16,6	20,5	23,6	22,4	16,9	10,3
17	Херсон	-3,4	9,4	16,6	20,5	23,3	22,2	16,8	10,8
18	Сімферополь	-0,8	9,2	15,0	18,8	21,2	20,8	15,7	10,8
19	Володимир-Волинський	-4,8	7,6	13,5	16,2	17,9	16,8	13,0	7,6
20	Новоград-Волинський	-5,1	6,6	13,3	16,1	17,9	16,9	12,6	7,0
21	Рівне	-4,9	7,2	14,2	16,8	18,6	17,4	13,3	8,0
22	Біла Церква	-5,2	6,8	14,5	17,2	19,0	18,2	13,2	7,5
23	Чернівці	-4,8	8,3	14,9	17,4	19,3	18,7	14,2	8,3

Продовження додатку 4

№ з/п	Пункт	Місяці року							
		I	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
24	Кам'янець-Подільський	-5,5	7,9	14,7	17,2	19,3	18,6	14,2	8,7
25	Суми	-7,9	6,2	14,6	17,4	19,7	18,4	13,0	6,6
26	Золотоноша	-6,1	7,6	15,4	18,0	20,3	19,1	14,0	7,9
27	Умань	-6,0	7,1	14,5	17,1	19,4	18,4	13,7	8,0
28	Чигирин	-5,5	8,0	15,9	18,7	20,9	19,5	14,4	8,5
29	Запоріжжя	-5,4	8,2	16,3	19,4	22,8	21,3	15,6	9,2
30	Глухів	-8,0	5,6	14,4	17,3	19,3	17,7	12,2	6,3

Додаток 5

**Лісокліматичне районування Східно-Європейської рівнини
(за Д.Д. Лавриненком, 1965)**

Термотопи	Контрастотопи			
	I А 20-26 ⁰	II А 26-32 ⁰	III А 32-38 ⁰	IV А 38-44 ⁰
Т 25-35 ⁰	I α	II α	III α	IV α
Т 35-45 ⁰	I β	II β	III β	IV β
Т 45-60 ⁰	I γ	II γ	III γ	IV γ
Т 60-75 ⁰	I δ	II δ	III δ	IV δ
Т 75-90 ⁰	I ϵ	II ϵ	III ϵ	IV ϵ
Т 90-105 ⁰	I ζ	II ζ	III ζ	IV ζ
Т 105-125 ⁰	I η	II η	III η	IV η
Т 125-145 ⁰	I θ	II θ	III θ	IV θ

Додаток 6

Відносна вологість повітря, %

№ з/п	Пункт	Місяці року						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Ковель	60	54	58	60	60	62	70
2	Луцьк	62	56	60	60	60	63	72
3	Сарни	59	55	58	58	58	60	72
4	Чорнобиль	59	50	52	56	56	56	63
5	Київ	61	49	55	53	48	54	65
6	Конотоп	66	51	56	58	56	58	70
7	Тернопіль	64	57	60	60	57	64	73
8	Шепетівка	60	52	56	59	58	60	68
9	Козятин	60	50	54	57	52	56	66

Продовження додатку 6

№ з/п	Пункт	Місяці року						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
10	Лубни	58	49	53	52	51	53	64
11	Харків	54	45	51	49	47	51	62
12	Ужгород	55	56	62	60	59	63	69
13	Долина	56	60	63	62	62	60	66
14	Кіровоград	51	45	49	44	43	47	55
15	Дніпропетровськ	53	45	50	47	44	49	59
16	Мелітополь	50	44	48	41	39	45	62
17	Херсон	53	46	48	44	40	45	60
18	Сімферополь	50	49	52	46	45	47	57
19	Володимир-Волинський	62	58	62	62	62	64	71
20	Новоград-Волинський	60	54	59	61	57	62	70
21	Рівне	65	58	60	60	58	65	74
22	Біла Церква	61	51	55	57	51	55	66
23	Чернівці	57	56	59	59	61	64	71
24	Кам'янець-Подільський	54	51	56	56	55	57	65
25	Суми	61	49	55	54	51	55	68
26	Золотоноша	60	47	54	53	52	54	66
27	Умань	58	51	56	55	51	54	66
28	Чигирин	57	50	55	52	50	53	65
29	Запоріжжя	53	45	45	43	41	42	60
30	Глухів	63	50	56	67	58	60	72

Додаток 7

Зв'язок між відносною і абсолютною вологістю повітря, мб

Відносна вологість повітря, %	Температура, °C												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
50					4,0	4,2	4,5	4,9	5,0	5,3	5,5	6,0	6,4
51					4,1	4,3	4,7	5,0	5,1	5,4	5,6	6,1	6,5
52					4,2	4,4	4,8	5,1	5,2	5,0	5,7	6,2	6,0
53					4,3	4,5	4,9	5,2	5,3	5,6	5,8	6,3	6,7
54					4,4	4,6	5,0	5,3	5,4	5,7	6,0	6,4	6,8
55	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,1	5,4	5,6	5,9	6,2	6,6	7,0
56	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,8	5,3	5,6	5,7	6,0	6,3	6,7	7,2
57	3,7	3,9	4,2	4,4	4,7	4,9	5,4	5,7	5,8	6,1	6,4	6,9	7,4

Продовження додатку 7

Відносна вологість повітря, %	Температура, °C												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
58	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,5	5,8	5,9	6,2	6,6	7,1	7,6
59	3,9	4,1	4,4	4,6	4,9	5,1	5,6	5,9	6,0	6,4	6,8	7,3	7,8
60	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2	5,7	6,0	6,1	6,6	7,0	7,5	8,0
61	4,1	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,8	6,1	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1
62	4,2	4,4	4,7	4,9	5,2	5,4	5,9	6,2	6,3	6,8	7,2	7,7	8,2
63	4,3	4,5	4,8	5,0	5,3	5,5	6,0	6,3	6,5	6,9	7,3	7,8	8,3
64	4,4	4,6	4,9	5,1	5,4	5,6	6,1	6,5	6,9	7,0	7,4	7,9	8,5
65	4,5	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	6,2	6,6	7,0	7,2	7,6	8,1	8,7
66	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,8	6,3	6,7	7,1	7,3	7,8	8,2	8,9
67	4,7	4,9	5,2	5,4	5,7	5,9	6,4	6,8	7,2	7,4	8,0	8,5	9,1
68	4,8	5,0	5,3	5,5	5,8	6,0	6,5	6,9	7,3	7,6	8,2	8,6	9,3
69	4,9	5,1	5,4	5,6	5,9	6,1	6,6	7,0	7,5	7,5	8,3	8,7	9,5
70	5,0	5,2	5,5	5,7	6,0	6,2	6,7	7,1	7,2	7,8	8,5	8,9	9,7
71	5,1	5,3	5,6	5,8	6,1	6,3	6,8	7,2	7,6	8,0	8,7	8,9	10,0
72	5,2	5,4	5,7	5,9	6,2	6,5	6,9	7,4	7,8	8,2	8,9	9,0	10,2
73	5,3	5,5	5,8	6,0	6,3	6,6	7,1	7,6	7,9	8,4	9,0	9,1	10,5
74	5,4	5,6	5,9	6,1	6,5	6,8	7,3	7,8	8,1	8,5	9,1	9,2	10,8
75	5,5	5,7	6,0	6,2	6,7	7,0	7,5	8,0	8,2	8,6	9,3	10,0	11,0
76	5,6	5,8	6,1	6,3	6,8	7,1	7,6	8,1	8,3	8,8	9,5	10,2	11,2
77	5,7	5,9	6,2	6,4	6,9	7,2	7,7	8,2	8,4	9,0	9,7	10,4	11,4
78	5,8	6,0	6,3	6,5	6,9	7,3	7,8	8,3	8,6	9,2	9,9	10,6	11,6
79	5,9	6,1	6,4	6,6	7,0	7,4	7,9	8,4	8,8	9,4	10,1	10,8	11,8
80	6,0	6,2	6,5	6,7	7,1	7,5	8,0	8,5	9,0	9,6	10,3	11,0	12,0
81	6,1	6,3	6,6	6,8	7,2	7,6	8,1	8,6	9,2	9,8	10,5	11,2	12,3
82	6,2	6,4	6,7	6,9	7,3	7,9	8,5	9,0	9,6	10,2	10,7	11,4	12,6
83	6,3	6,5	6,8	7,0	7,4	8,3	8,8	9,4	10,0	10,5	10,9	11,6	12,9
Відносна вологість повітря, %				15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
37				5,2	5,3	5,6	5,9	6,5	6,8	7,0	7,5	8,0	8,8
38				5,3	5,4	5,7	6,2	6,7	6,9	7,3	7,7	8,2	9,0
39				5,4	5,7	5,9	6,4	6,8	7,0	7,5	7,8	8,3	9,2
40				5,5	5,8	6,0	6,5	6,9	7,2	7,6	8,0	8,5	9,4
41				5,6	5,9	6,2	6,6	7,0	7,3	7,8	8,2	8,6	9,6
42				5,7	6,0	6,4	6,7	7,0	7,5	8,0	8,4	8,7	9,8
43				5,8	6,1	6,5	6,8	7,2	7,7	8,2	8,6	8,8	9,8
44				5,9	6,2	6,7	7,0	7,4	7,9	8,4	8,8	8,9	10,1
45				6,0	6,3	6,8	7,2	7,6	8,1	8,6	9,0	10,0	10,4
46				6,1	6,4	6,9	7,3	7,8	8,2	8,8	9,2	10,2	10,6
47				6,2	6,5	7,0	7,4	8,0	8,4	9,0	9,4	10,4	10,8
48				6,4	6,7	7,1	7,6	8,2	8,6	9,2	9,6	10,6	11,1

Продовження додатку 7

Відносна вологість повітря, %	Температура, °C									
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
49	6,6	6,9	7,3	7,8	8,4	8,8	9,4	9,8	10,8	11,4
50	6,8	7,1	7,5	8,0	8,6	9,0	9,6	10,0	11,0	11,7
51	6,9	7,2	7,7	8,1	8,8	9,2	9,8	10,2	11,3	12,0
52	7,0	7,4	7,8	8,3	9,0	9,4	10,0	10,5	11,6	12,3
53	7,2	7,6	8,0	8,5	9,2	9,6	10,2	10,8	11,9	12,6
54	7,4	7,8	8,2	8,7	9,4	9,8	10,4	11,2	12,2	12,9
55	7,6	8,0	8,4	8,9	9,6	10,0	10,6	11,5	12,5	13,2
56	7,8	8,2	8,6	9,1	9,8	10,2	10,8	11,8	12,8	13,6
57	8,0	8,4	8,8	9,3	10,0	10,4	11,0	12,0	13,1	14,0
58	8,1	8,6	9,0	9,5	10,2	10,6	11,2	12,2	13,4	14,4
59	8,3	8,7	9,2	9,8	10,5	10,8	11,4	12,5	13,7	14,8
60	8,4	8,8	9,4	10,0	10,8	11,1	11,6	12,8	14,0	15,2
61	8,5	9,0	9,6	10,3	11,0	11,4				
62	8,6	9,2	9,8	10,5	11,2	11,7				
63	8,7	9,4	10,0	10,7	11,5	12,0				

Додаток 8

Поправки на сезонний хід температури повітря, ΔT

T, °C	Місяці року						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	1,5	0,3				0,2	2,2
2	1,2	0,3				0,3	2,8
3	1,0	0,4				0,3	3,4
4	0,8	0,5				0,3	3,6
5	0,9	0,6				0,3	3,0
6	0,9	0,7				0,3	2,2
7	1,0	0,7				0,3	1,8
8	1,2	0,7				0,3	1,6
9	1,4	0,8	-0,2	-0,5	-0,4	0,4	1,4
10	1,6	0,8	-0,1	-0,4	-0,3	0,4	1,4
11	1,6	0,9	-0,1	-0,44	-0,3	0,5	1,3
12	1,5	1,0	0,0	-0,3	-0,2	0,7	1,3
13	1,5	1,0	0,0	-0,3	-0,1	0,8	1,3
14	1,4	1,0	0,0	-0,2	-0,1	0,9	1,3
15	1,4	0,9	0,1	-0,2	0,0	1,0	1,3
16	1,3	0,9	0,1	-0,1	0,0	1,0	1,3
17	1,1	0,9	0,2	0,0	0,1	1,0	1,3
18	1,0	0,9	0,3	0,0	0,1	1,0	1,2
19	1,0	0,8	0,3	0,0	0,1	1,0	1,2
20		0,8	0,3	0,1	0,2	1,0	1,2

Продовження додатку 8

T, °C	Місяці року						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
21		0,8	0,4	0,1	0,2	1,0	1,1
22		0,8	0,4	0,1	0,2	0,8	1,1
23		0,8	0,4	0,1	0,2	0,7	1,0
24		0,8	0,4	0,1	0,2	0,6	1,0
25		0,8	0,4	0,1	0,2	0,5	1,0

Додаток 9

Поправки на сезонний хід вологості повітря, Δe

T, °C	Місяці року						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	0,5						-0,2
2	0,6						-0,2
3	0,5						-0,2
4	0,4					1,0	-0,3
5	0,3					1,0	-0,5
6	0,1					0,8	-0,6
7	-0,1	0,8				0,4	-0,7
8	-0,1	1,0				0,4	-0,7
9	-0,2	1,0				0,0	-0,8
10	-0,2	0,7				-0,2	-0,8
11	-0,3	0,5				-0,2	-0,8
12	-0,3	0,5			1,0	-0,3	-0,8
13	-0,3	0,0			0,9	-0,3	-0,8
14	-0,4	-0,1		1,0	0,5	-0,3	-0,8
15	-0,4	-0,2	0,8	1,0	0,1	-0,3	-0,7
16	-0,4	-0,2	0,4	0,9	0,0	-0,3	-0,7
17	-0,3	-0,2	0,2	0,5	0,1	-0,4	-0,7
18	-0,4	-0,2	0,0	0,3	0,0	-0,3	-0,5
19	-0,4	-0,2	0,0	0,1	0,0	-0,2	-0,5
20		-0,2	-0,1	0,1	0,0	-0,2	-0,5
21		-0,2	-0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,4
22		-0,2	-0,1	0,2	0,0	-0,1	
23		-0,1	-0,1	0,2	0,0	-0,1	
24		-0,1	0,0	0,2	0,0	-0,1	
25		-0,1	0,1	0,2	0,2	-0,1	

Випаровуваність (мм/доб.) з водної поверхні залежно від виправлених значень температури і вологості повітря

T, °C	e, мб								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2,0	1,6	1,4	1,0	0,7	0,4	0,0		
2	2,1	1,9	1,6	1,2	0,9	0,6	0,2		
3	2,3	2,1	1,8	1,4	1,1	0,8	0,4	0,1	
4		2,3	2,0	1,0	1,3	1,0	0,6	0,4	
5		2,5	2,2	1,9	1,6	1,2	0,9	0,6	0,3
6		2,7	2,4	2,1	1,8	1,4	1,1	0,9	0,6
7		3,0	2,7	2,4	2,0	1,7	1,4	1,2	0,9
8			3,0	2,7	2,4	2,0	1,7	1,5	1,2
9			3,3	3,0	2,7	2,4	2,1	1,8	1,6
10			3,6	3,3	3,0	2,7	2,4	2,2	1,9
11			4,0	3,6	3,3	3,0	2,7	2,5	2,2
12				3,9	3,6	3,4	3,1	2,8	2,6
13				4,2	3,9	3,7	3,4	3,2	2,9
14				4,6	4,3	4,0	3,7	3,5	3,3
15				5,0	4,6	4,3	4,0	3,7	3,6
16					5,0	4,6	4,4	4,1	3,9
17					5,4	5,0	4,7	4,5	4,2
18					5,8	5,4	5,1	4,9	4,6
19					6,3	5,9	5,5	5,3	5,0
20						6,4	6,0	5,7	5,5
21						6,9	6,5	6,3	6,0
22						7,3	7,0	6,8	6,5
23							7,5	7,3	7,0
24							8,0	7,8	7,5
25							8,5	8,4	8,0
T, °C	e, мб								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	0,1								
6	0,4	0,2							
7	0,7	0,5	0,3						
8	1,0	0,8	0,6	0,3	0,1				
9	1,3	1,0	0,9	0,6	0,4	0,2			
10	1,6	1,4	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3		
11	2,0	1,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6		
12	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4	1,1	0,9		
13	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3		
14	3,0	2,8	2,6	2,4	2,1	1,9	1,6		
15	3,4	3,2	3,0	2,6	2,5	2,2	2,0	1,8	
16	3,7	3,5	3,3	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	
17	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	

Продовження додатку 10

Т, °С	е, мб								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
18	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8
19	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2
20	5,3	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6
21	5,8	5,5	5,3	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0
22	6,3	6,0	5,8	5,5	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4
23	6,8	6,5	6,3	6,0	5,8	5,5	5,3	5,0	4,9
24	7,3	7,0	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,6	5,4
25	7,9	7,6	7,4	7,2	6,9	6,6	6,4	6,1	5,9

Додаток 11

Середня кількість опадів

№ з/п	Пункт	Місяці року											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Ковель	29	26	28	40	51	83	78	80	50	39	46	36
2	Луцьк	30	25	28	43	55	88	83	85	54	42	47	37
3	Сарни	32	30	34	42	54	88	82	85	53	41	43	39
4	Чорнобиль	26	22	27	37	39	61	86	56	47	36	26	30
5	Київ	38	37	43	49	56	80	76	61	49	44	47	42
6	Конотоп	28	29	31	39	57	67	74	61	47	43	36	38
7	Тернопіль	29	24	28	48	68	93	89	72	50	44	38	30
8	Шепетівка	22	22	26	38	60	83	88	63	59	47	36	26
9	Козятин	26	25	28	45	55	81	85	65	43	38	40	35
10	Лубни	30	27	29	39	46	66	63	60	45	46	33	34
11	Харків	35	25	39	36	50	74	66	52	32	42	38	35
12	Ужгород	50	47	48	53	65	102	83	77	63	76	58	60
13	Долина	27	28	37	49	84	121	114	103	66	60	42	34
14	Кіровоград	28	22	27	33	44	66	66	57	33	35	30	32
15	Дніпропет- ровськ	28	24	26	35	49	69	53	43	33	38	37	37
16	Мелітополь	23	24	29	32	40	67	61	38	26	26	26	29
17	Херсон	28	23	25	27	35	50	42	35	27	32	32	32
18	Сімферополь	41	35	32	34	41	68	63	35	35	38	43	44
19	Володимир- Волинський	33	30	32	43	55	89	84	86	54	42	53	41
20	Новоград- Волинський	30	28	30	36	59	83	86	81	61	44	51	42
21	Рівне	25	25	26	47	66	90	94	71	52	52	38	32
22	Біла Церква	23	21	26	38	57	76	76	53	42	38	30	30
23	Чернівці	30	28	38	57	76	89	99	67	61	46	33	28
24	Кам'янець- Подільський	23	22	24	47	66	88	88	65	55	37	30	27

Продовження додатку 11

№ з/п	Пункт	Місяці року											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
25	Суми	32	28	31	38	48	67	68	53	45	42	35	39
26	Золотоноша	24	24	27	41	51	58	70	63	42	35	38	34
27	Умань	27	25	27	39	60	74	68	53	39	36	31	29
28	Чигирин	26	25	30	34	48	62	72	55	31	39	26	32
29	Запоріжжя	29	21	23	35	40	62	58	51	33	30	41	34
30	Глухів	36	30	35	41	58	70	79	62	50	53	38	40

Додаток 12

**Освітленість дубових деревостанів різного віку, лк
(за О.О. Молчановим, 1964)**

Місце виміру	Вік, років					
	13	22	42	56	135	220
На ґрунті	350	454	1038	1317	1383	1143
На висоті 1,3 м	506	796	1393	2986	3686	5119
На 1/3 висоти деревостану	385	1293	3893	3493	4208	7116
На 0,5 висоти деревостану	625	1660	3693	7695	11563	14921
Між кронами	1925	3069	6394	12000	38493	48659
Над кронами	64210	62377	68318	68508	65000	68217

Додаток 13

**Освітленість під наметом дубових насаджень різної зімкнутості, %
від освітленості відкритого місця**

Вік	Місце виміру	Зімкнутість						
		1,0	0,9	0,8	0,78	0,6	0,5	0,4
22	На ґрунті	1,6	2,5	3,5	6,4	18,1	-	45,0
22	У кронах	3,0	4,0	5,1	16,1	32,1	-	72,0
30	На ґрунті	2,0	2,5	3,5	7,0	12,0	25,0	38,0
30	На висоті 1,3 м	3,0	4,0	6,0	9,0	14,0	30,0	42,0
30	У кронах	5,0	6,0	10,0	18,0	27,0	47,0	77,0
45	На ґрунті	2,0	2,5	4,0	5,0	12,0	28,0	38,0
45	На висоті 1,3 м	3,0	4,0	5,0	6,0	15,0	31,0	40,0
45	У кронах	6,0	7,0	11,0	17,0	34,0	55,0	74,0

**Ажурність намету деревостанів при різній зімкнутості крон, %
(за Ю.Л. Цельнікер, 1969)**

Порода	Зімкнутість крон						
	1,0	0,85	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
Сосна	32,0	45,6	52,4	59,2	66,0	72,8	79,6
Ялина	5,0	24,5	33,5	43,0	52,5	62,0	71,5
Модрина	31,0	44,8	51,7	58,6	65,6	72,4	79,3
Береза	30,0	44,0	51,0	58,0	65,0	72,0	79,0
Осика	38,0	50,4	56,7	63,0	69,0	75,2	81,5
Вільха	25,0	40,0	47,5	55,0	62,5	70,0	77,5
Дуб	13,0	30,4	39,1	47,8	56,5	65,2	73,9
Липа	7,0	25,6	34,9	44,2	53,5	62,8	72,1
Клен	7,0	25,6	34,9	44,2	53,5	62,8	72,1

**Пропускання ФАР залежно від віку деревостану, %
(за Ю.Л. Цельнікер, 1974)**

Насадження	Вік, років												
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	180
Сосняки	-	13,0	11,5	12,5	15,0	17,0	19,6	21,0	22,0	22,5	23,0	-	-
Модринники	-	4	4	5	7	8	9	11	12	12	13	15	16
Дубняки	-	4	2	2	2	3	4	4	5	5	9	9	13

**Залежність пропускання ФАР від зімкнутості крон деревостанів, %
(за Ю.Л. Цельнікер, 1974)**

Насадження	Вік, років	Умови виміру	Зімкнутість крон						
			0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Сосняки	80	Ясно, 35°	24	20	16	14	13	13	13
Модринники	30	Ясно, 50°	20	13	11	9	7	6	6
Березняки	140-200	Те ж	50	43	38	33	29	26	26
Букові гірські	140-200	Ясно, 45°	3	2	12	10	-	2,6	1,5
Ялинники	94	Ясно, 40°	-	6,4	-	-	-	4,7	-
		Ясно, 50°	-	4,7	-	-	-	3,2	-
		Хмарно	-	9,0	-	-	-	8,3	-

**Вплив зрідження деревостанів на зміну освітленості
на висоті 1,3 м, тис. лк (за П.П. Ізюмським, 1969)**

Зрідження, % від запасу	Година доби					
	7 ⁰⁰	10 ⁰⁰	13 ⁰⁰	16 ⁰⁰	19 ⁰⁰	21 ⁰⁰
Соснові насадження віком 18 років						
Контроль	1,7	3,8	10,1	8,4	4,2	1,5
18	6,5	11,2	15,5	12,0	7,8	3,2
29	8,5	16,2	22,9	17,2	9,3	5,0
Дубові насадження віком 18 років						
Контроль	2,1	5,2	9,8	7,0	3,2	0,8
20	2,7	6,5	13,8	8,1	3,8	1,3
35	4,8	9,8	18,1	12,7	6,5	2,2
Тополеві насадження віком 10 років						
Контроль	1,4	4,5	7,7	5,1	2,2	0,5
20	2,0	6,1	11,3	7,6	3,5	0,8
32	2,7	8,2	15,8	10,8	4,9	1,5

**Добові суми сонячної радіації (для середнього дня місяця)
у Телерманівському лісництві, ккал·см⁻²
(за О.О. Молчановим, 1964)**

Тип поверхні	Місяці року											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Горизонтальна поверхня	20	41	105	196	278	317	267	220	160	79	25	15
Південний схил 30°	57	93	163	251	307	330	285	260	230	149	61	46
Західний схил	18	41	94	179	247	287	240	203	151	75	24	14
Східний схил	20	40	90	173	240	280	237	195	146	74	22	16
Північний схил	-	-	-	11	35	170	220	180	121	48	-	-

**Зміна температури повітря в липні, пов'язана з рубками догляду
у насадженнях сосни 18-ти років (за П.П. Ізюмським, 1969)**

Інтенсивність зрідження, % за запасом	На поверхні грунту	На висоті 1,5 м	На глибині грунту 0,1-0,15 м
0 (контроль)	22,7	29,8	16,6
24	28,0	30,9	16,9
33	29,2	31,8	17,2
Галявина	47,8	35,5	18,4

Зміна температури повітря на висоті 5 см, пов'язані з рубками догляду у насадженнях дуба 18-ти років (за П.П. Ізюмським, 1969)

Ступінь зрідження, % за запасом	Температура, °С				
	середня 7 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	середня 19 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	середня за добу	макси- мальна	міні- мальна
За спостереженням у серпні					
0 (контроль)	22,0	12,8	17,4	26,9	11,1
20	23,2	18,0	18,1	29,8	11,0
31	28,1	11,8	17,4	29,0	10,1
Галявина	24,6	11,8	18,2	31,8	9,5
За спостереженням у вересні					
0 (контроль)	12,1	7,5	9,8	17,0	5,3
0 (контроль з підліском)	8,9	7,5	8,1	11,2	4,7
0 (контроль з вирубанним підліском)	11,1	9,1	10,1	15,2	6,4
20	12,8	7,9	10,3	18,9	6,0
31	12,2	7,8	10,0	15,3	6,0
Галявина	12,6	9,9	11,2	16,5	7,5

Шкала Бофорта

Сила вітру, бал	Назва вітру	Ознаки дії вітру	Швидкість вітру, м·с ⁻¹
0	штиль	дим піднімається вертикально	0-0,5
1	тихий	дим дещо відхиляється від вертикалі	0,6-1,7
2	легкий	шелест листя на деревах	1,8-3,3
3	слабкий	листя і дрібні гілки коливаються	3,4-5,2
4	помірний	гілки дерев гойдаються, піднімається пил, кусочки паперу	5,3-7,4
5	свіжий	гойдаються великі гілки дерев	7,5-9,8
6	сильний	розгойдуються великі гілки	9,9-12,4
7	міцний	розгойдуються дерева невеликих розмірів	12,5-15,2
8	дуже міцний	розгойдуються великі дерева, ламаються гілки	15,3-18,2
9	міцний шторм (бура)	ламаються великі гілки і дерева	18,3-21,5
10	сильний шторм	дерева вивалюються з корінням	21,6-25,1
11	жорсткий шторм	великі руйнування	25,2-29,0
12	ураган	викликає спустошливі дії	більше 29

Класифікація вітрів (за С.В. Беловим, 1983)

Швидкість вітру		Назва вітрів	Можливі наслідки
м·с ⁻¹	км·год ⁻¹		
0,9	3,24	Дуже слабкий	Шкідливих наслідків не виникає
2,4	8,64	Слабкий вітер	Те саме
4,4	15,12	Те саме	Те саме
6,7	24,12	Середній вітер	Те саме
9,3	33,48	Те саме	Те саме
12,3	43,30	Те саме	Те саме
15,5	56,80	Сильний вітер	Дерева сильно розхитуються і нагинаються
18,9	68,40	Те саме	Те саме
22,6	79,41	Буря	Ламаються гілки дерев
26,14	95,00	Сильна буря	Дерева вивалюються з коріннями, ламаються
30,5	109,80	Шторм	Те саме
34,8	122,30	Ураган	Те саме, зриваються дахи
39,2	144,60	Сильний ураган	Те саме
43,88	157,70	Те саме	Те саме
48,6	175,00	Те саме	Те саме
53,5	192,60	Жорсткий ураган	Порушуються кам'яні будівлі, сталеві мости
58,6	210,96	Те саме	Те саме

**Вітровальність корінних і похідних деревостанів
Івано-Франківського ОУЛМГ за період 2001-2006 рр.
(дані Р.М. Вітра, 2008)**

Лісостани	Площа, га / %			
	всього	за типами деревостанів		
		корінні	похідні	
			в т.ч. ялинники	разом
Ялини європейської	1723,2 / 100	774,2 / 44,9	926,3 / 53,8	949,0 / 55,1
Ялиці білої	859,3 / 100	138,2 / 16,1	619,5 / 72,1	721,1 / 83,9
Бука лісового	275,7 / 100	24,3 / 8,8	177,2 / 64,3	251,4 / 91,2
Дуба звичайного	257,7 / 100	20,5 / 8,0	186,6 / 72,4	237,2 / 92,0
Вільхи чорної	3,3 / 100	3,3 / 100	-	-
Всього	3119,2 / 100	960,5 / 30,8	1909,6 / 61,2	2158,7 / 69,2

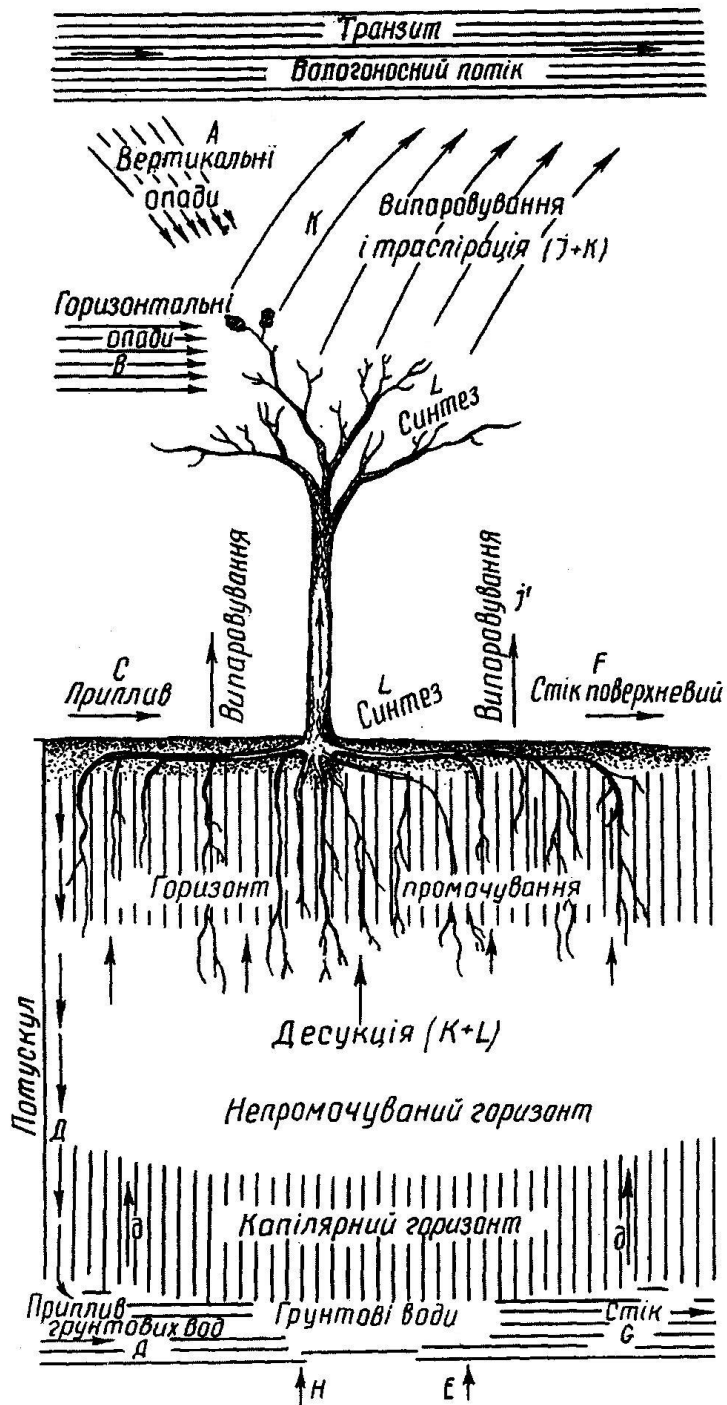


Рис. 24.1. Графічна схема водного балансу у лісі (за Г.М. Висоцьким, 1952)

**Надходження рідких опадів під намет насаджень, мм
(за О.О. Молчановим, 1961)**

№ з/п	Склад деревостану	Вік, років	Зімок-густота	Місяці року					
				V	VI	VII	VIII	IX	X
1	10Сз	12	1,0	18,6	10,4	30,3	33,6	33,2	-
2	Поле (контроль до п. 1)	-	-	24,1	12,8	41,7	45,1	40,1	-
3	10Сз	30	1,0	36,4	35,2	51,3	50,2	42,1	26,5
4	10Сз	65	1,0	45,2	40,9	68,5	49,0	34,6	23,9
5	I яр. 10Сз; II яр. 10Ялє	150	1,0	30,9	39,9	46,6	53,3	40,5	24,7
6	Зруб (контроль до п. 3-5)	-	-	58,3	55,6	91,9	65,2	48,1	39,5
7	10Сз	150	0,7	10,6	41,9	92,1	11,0	-	-
8	Зруб (контроль до п. 7)	-	-	17,7	64,6	117,8	18,8	-	-
9	10Сз	160	0,7	-	20,3	14,1	20,3	21,1	26,3
10	6Б64Сз	34	0,7	-	39,6	9,5	25,8	18,4	-
11	Галявина (контроль до п. 9, 10)	-	-	-	48,8	18,1	34,9	26,1	31,0
12	10Ялє	65	1,0	63,8	23,9	71,8	8,9	13,1	30,1
13	Поле (контроль до п. 12)	-	-	83,6	41,0	124,1	15,9	24,8	41,6
14	I яр. 6Дз2Яз2Лпд II яр. 7Дз3Яз	25	1,0	33,6	27,1	43,6	30,1	29,1	30,3
15	I яр. 6Дз4Яз II яр. 3Яз4Лпд2Клг1Клп III ярус 6Клп3Врб1Лщ	50	0,9	33,6	26,7	43,3	28,0	28,3	40,3
16	I яр. 6Дз4Яз II яр. 6Лпд2Клг1Яз1Дз III яр. 7Клп2Клг1Лщ	60	0,9	34,8	25,2	32,2	29,3	28,4	44,4
17	I яр. 9Дз1Яз II яр. 6Клг3Лпд1Вз III яр. 6Клп4Клг	225	0,9	32,4	23,0	42,0	29,8	27,0	43,3
18	Відкритий простір (контроль до п. 14-17)	-	-	41,8	33,7	54,2	39,8	35,2	48,9
19	I яр. 10Лпд II яр. 5Ос2Лпд2Клг1Клп	29	1,0	35,5	25,4	40,4	29,1	26,2	31,2
20	I яр. 10Ос II яр. 3Яз3Ос3Клп 1Клг	40	0,9	34,7	25,4	41,0	29,7	25,7	26,4
21	Відкритий простір (контроль до п. 19-20)	-	-	47,3	33,7	51,7	41,7	35,8	31,7
22	I яр. 9Яз1Клг підлісок сер. густоти	39	0,9	36,1	25,6	44,4	31,7	31,7	41,8
23	I яр. 8Яз1Вз1Лпд+Клг	67	0,9	39,2	30,4	39,0	34,6	34,7	36,1

Продовження додатку 25

№ з/п	Склад деревостану	Вік, років	ЗіМК- НУТІСТЬ	Місяці року					
				V	VI	VII	VIII	IX	X
24	Відкритий простір (контроль до п. 22-23)	-	-	42,0	35,2	46,1	34,9	37,8	41,4
25	I яр. 7Дз3Яз II яр. 5Яз3Лпд2Клг III яр. 6Клп2Вз1Клг1Лп	47	0,9	37,4	28,6	36,8	25,5	30,0	40,0
26	I яр. 8Дз2Яз II яр. 7Яз1Лпд1Клг1Клп	47	0,7	39,1	32,2	40,2	28,9	32,2	42,2
27	10Дз, підлісок з ліщини	47	0,5	32,9	31,7	42,9	28,8	31,1	42,0
28	Відкритий простір (контроль до п. 25-27)	-	-	44,9	35,2	49,3	37,8	39,6	44,0

Додаток 26

**Середня товщина і щільність снігу в Телерманівському лісництві
в 1952-1958 рр. (за О.О. Молчановим, 1961)**

№ з/п	Склад деревостану	Вік, років	Експо- зиція	Сніговий покрив	
				потуж- ність, см	щільність, г·см ⁻³
1	7Дз2Яз1Лпд	220	рівна	56,5	0,251
2	7Дз2Лпд1Яз+Бб	220	північно- західна	59,4	0,248
3	8Дз1Клг1Лпд+Яз	220	північна	60,0	0,248
4	10Дз+Яз	200	південно- східна	53,1	0,248
5	8Дз1Яз1Лпд	220	східна	53,5	0,258
6	10Дз	220	південна	48,0	0,251
7	8Вз1Лпд1Клг	100	дно балки	59,0	0,259
8	Галявина (контроль до п. 1-7)	-	-//-	61,0	0,261
9	Чиста ліщина	12	рівна	59,0	0,263
10	9Дз1Яз	21	-//-	57,5	0,260
11	8Дз2Яз+Лпд	45	-//-	56,7	0,260
12	7Дз3Яз+Лпд	55	-//-	57,9	0,254
13	7Дз2Яз1Лпд	220	-//-	56,5	0,259
14	Галявина (контроль до п. 9-13)	-	-//-	59,5	0,268
15	9Яз1Клг	15	рівна	58,7	0,271
16	8Яз1Клг1Лпд	25	-//-	57,0	0,264
17	8Яз1Клг1Лпд	35	-//-	58,9	0,261
18	7Яз1Дз1Лпд1Клг	65	-//-	57,4	0,266
19	7Яз2Дз1Лпд	70	-//-	57,6	0,265

Продовження додатку 26

№ з/п	Склад деревостану	Вік, років	Експозиція	Сніговий покрив	
				потужність, см	щільність, г·см ⁻³
20	Галявина (контроль до п. 15-19)	-	-//-	60,7	0,266
21	10Ос	12	рівна	61,2	0,266
22	10Ос	20	-//-	57,5	0,265
23	10Ос	60	-//-	59,0	0,263
24	Галявина (контроль до п. 21-23)	-	-//-		
25	Зруб 40×500 м	-	рівна	45,4	0,280
26	Зруб 60×500 м	-	-//-	40,2	0,279
27	Зруб 100×200 м	-	-//-	44,1	0,269
28	Зруб 140×1000 м	-	-//-	35,7	0,268
29	Зруб 100×500 м, густа ліщина	-	-//-	44,6	0,268
30	Степ	-	-//-	26,1	0,283
31	Зруб 40×40 м (контроль до п. 25-30)	-	-//-	60,0	0,260

Додаток 27

Кількість опадів і підстилки на стаціонарах Димерського лісгоспу, кг·га⁻¹ абсолютно сухої маси (дані О.К. Ковалевського, Д.Д. Лавриненка, 1960)

№ з/п	Склад насаджень	Хвоя сосни	Листя			Гілки, кора	Весь опад	Підстилка
			дуба	берези	інших порід			
1	5Б63Дз2Сз	180	1318	1721	176	637	4032	12333
2	7Дз3Сз	219	21	179	117	446	3061	8951
3	10Сз+Дз	2919	204	19	-	1367	4509	16891
4	10Дз	-	2584	-	-	409	2993	7212
5	10Дз	-	2554	-	-	365	2912	7458
6	10Сз	2357	22	87	-	750	3216	23642
7	10Бб	10	4	955	20	424	1413	6935
8	5Сз3Дз2Бб	1768	777	530	121	1698	4894	24532
9	10Сз+Бб	2233	-	111	-	1041	3385	25333
10	10Бб	-	-	1950	-	631	2581	12878
11	10Бб	-	-	2381	-	860	2341	16175
12	10Сз+Бб	2756	-	33	-	1085	3874	25986

Кількість опадів і підстилки на стаціонарах у Дзвінківському лісництві, кг·га⁻¹ сухої маси (за В.В. Бабенком, 1971)

№ з/п	Склад насаджень	Вік, років	Опад		Підстилка
			маса	у тому числі листя	
Свіжі субори (В₂)					
1	10Сз+підлісок	56	6836	5078	32995
2	7Дз3Бб+Сз	53	4523	3489	46596
3	4Сз4Дз1Бб1Ос	51	5603	4125	25574
4	5Бб3Дз1Сз1Ос	52	5082	3976	20149
Свіжі сугруди (С₂)					
5	10Сз+підлісок	66	8674	5789	44698
6	10Сз+підлісок	80	7135	4932	19475
7	6Сз4Дз+підлісок	83	7029	5111	35273

Кількість опадів і підстилки в 63-річних насадженнях Оникіївського держлісгоспу в Д₁, кг·га⁻¹ повітряно-сухої маси (за В.Є. Свириденком, 1966)

№ з/п	Склад насаджень	Бонітет	Опад		Підстилка
			листя	гілки, кора	
Широкі лісосмуги					
1	8Дз2Яз	I	5020	1180	43200
2	6Дз4Яз+Бр, Клг	I	5080	1040	36500
3	I ярус – 6Дз3Яз1Бр+Клг II ярус – 5Бр5Клг	I	5320	900	28400
4	I ярус – 7Дз3Яз+Бр II ярус – 8Яз2Бр	I	5260	680	47800
5	6Яз4Дз+Бр	I	5800	620	39400
6	10Дз+Бр	II	4400	880	48400
7	10Дз+Бр	II	4900	700	46700
8	10Дз+Бр	III	4400	500	46700
Лісовий масив					
9	6Дз4Яз+Клг	I	5000	760	32000
10	5Дз5Яз+Клг	II	4780	500	32800

Шкала М.М. Горшеніна для оцінки успішності природного поновлення головних лісотвірних порід

Категорія успішності поновлення	Кількість надійного підросту, тис. шт·га ⁻¹			
	1-річки	2-3-річки	4-7-річки	8-15-річки
Добре	більше 40	10	6	4
Задовільне	26-40	6-10	3-6	2-4
Недостатнє	15-25	3-5	1-2	0,5-1
Незадовільне	менше 15	менше 3	менше 1	менше 0,5

Шкала оцінки добротності природного поновлення після рубок головного користування

Показник	Характеристика якості підросту			
	Добрий		Задовільний	Незадовільний
	1-й клас якості	2-й клас якості	3-й клас якості	нижче 3-го класу якості
Кількість життєздатного підросту головних порід, тис.шт·га ⁻¹ *				
насінневе поновлення	6,1 і більше	4,1-6,0	3,0-4,0	до 3,0
порослеве поновлення	4,1 і більше	2,6-4,0	2,0-2,5	до 2,0
розміщення підросту по площі	рівномірне	нерівномірне	нерівномірне	групове
% покриття площі підростом	85 і більше	61-84	50-61	до 50

* Примітка: 1) для лісів Карпат показник кількості підросту збільшується: для хвойних порід – у два рази; для листяних – у півтора рази; 2) для степової зони – зменшується на третину.

Оціночна шкала природного поновлення для зрубів в основних типах дубових лісів Карпат

(в чисельнику – дуб звичайний або дуб скельний разом із господарсько-цінними породами, в знаменнику – тільки дуб)

Густота поновлення	Кількість сходів і підросту по групах висот в тис.шт·га ⁻¹			Спосіб лісовідновлення
	висота, м		загальна кількість сходів і підросту	
	до 0,5	понад 0,6		
Дуже густе	<u>15 і більше</u> 11 і більше	<u>5 і більше</u> 2 і більше	<u>20 і більше</u> 13 і більше	природний
Густе	<u>9-15</u> 7-11	<u>3-5</u> 1-2	<u>12-20</u> 8-13	природний
Середньої густоти	<u>3-9</u> 2-6	<u>2-3</u> 1-2	<u>5-12</u> 3-8	часткові культури
Рідке	<u>менше 3</u> менше 2	<u>менше 2</u> менше 1	<u>менше 5</u> менше 3	часткові або суцільні культури

Оціночна шкала природного поновлення для зрубів в основних типах букових лісів Карпат

(в чисельнику – бук лісовий разом із господарсько-цінними породами, в знаменнику – тільки бук)

Густота поновлення	Кількість сходів і підросту по групах висот в тис.шт·га ⁻¹			Спосіб лісовідновлення
	висота, м		загальна кількість сходів і підросту	
	до 0,5	понад 0,6		
Дуже густе	<u>15 і більше</u> 11 і більше	<u>9 і більше</u> 4 і більше	<u>24 і більше</u> 16 і більше	природний
Густе	<u>8-15</u> 6-11	<u>7-9</u> 3-4	<u>15-24</u> 9-15	природний
Середньої густоти	<u>4-9</u> 3-6	<u>4-7</u> 1-3	<u>6-15</u> 4-9	часткові культури
Рідке	<u>менше 4</u> менше 3	<u>менше 2</u> менше 1	<u>менше 6</u> менше 4	часткові або суцільні культури

Дані обліку природного поновлення на зрубках рівномірно-поступових рубок у свіжій дубово-грабовій бучині в ДП “Рогатинське лісове господарство” (дані Р.М. Вітра, 2004)

Порода	Кількість, тис. шт.·га ⁻¹				
	сходи	висотні групи підросту			разом підросту
		< 0,5 м	0,6-1,5 м	>1,5 м	
Пробна площа № 1					
Бук лісовий	-	5,6	4,1	1,5	11,2
Дуб звичайний	-	1,2	-	-	1,2
Клен гостролистий	-	1,7	0,8	-	2,5
Клен-явір	-	2,4	0,5	-	2,9
Береза бородавчаста	-	0,9	0,6	0,2	1,7
Разом	-	11,8	6,0	1,7	19,5
Пробна площа № 2					
Бук лісовий	6,4	4,8	1,9	-	6,7
Дуб звичайний	-	0,1	-	-	0,1
Клен гостролистий	0,8	0,3	-	-	0,3
Клен-явір	2,4	2,2	0,3	-	2,5
Граб звичайний	2,9	1,2	-	-	1,2
Береза бородавчаста	0,1	0,2	-	-	0,2
Разом	12,6	8,8	2,2	-	11,0
Пробна площа № 3					
Бук лісовий	12,4	8,2	3,1	0,8	12,1
Клен гостролистий	0,4	1,6	-	-	1,6
Клен-явір	3,5	5,4	-	-	5,4
Граб звичайний	3,7	0,9	-	-	0,9
Разом	20,0	16,1	3,1	0,8	20,0
Пробна площа № 4					
Бук лісовий	7,2	7,6	2,8	-	10,4
Клен гостролистий	2,1	3,4	0,7	-	4,1
Клен-явір	1,4	4,3	-	-	4,3
Граб звичайний	1,4	2,8	-	-	2,8
Береза бородавчаста	0,1	0,3	-	-	0,3
Осика	0,2	1,2	-	-	1,2
Разом	12,4	19,6	3,5	-	23,1
Пробна площа № 5					
Бук лісовий	-	6,8	2,4	0,3	9,5
Дуб звичайний	-	1,0	-	-	1,0
Клен гостролистий	-	3,2	1,4	-	4,6
Клен-явір	-	2,8	2,0	-	4,8
Граб звичайний	-	0,8	1,5	0,1	2,4

Порода	Кількість, тис. шт.·га ⁻¹				
	сходи	висотні групи підросту			разом підросту
		< 0,5 м	0,6-1,5 м	>1,5 м	
Береза бородавчаста	-	-	0,2	-	0,2
Осика	-	0,4	-	-	0,4
Разом	-	15,0	7,5	0,4	22,9
Пробна площа № 6					
Бук лісовий	-	10,6	2,1	0,1	12,8
Клен гостролистий	-	0,6	0,4	-	1,0
Клен-явір	-	1,7	1,2	0,2	3,1
Граб звичайний	-	0,6	0,5	0,2	1,3
Береза бородавчаста	-	0,2	0,4	-	0,6
Осика	-	0,1	-	-	0,1
Верба козяча	-	-	0,2	-	0,2
Разом	-	13,8	4,8	0,5	19,1
Пробна площа № 7					
Бук лісовий	-	9,2	3,1	2,0	14,3
Клен гостролистий	-	1,6	1,5	0,3	3,4
Клен-явір	-	0,7	1,4	0,6	2,7
Граб звичайний	-	1,5	4,6	1,9	8,0
Береза бородавчаста	-	0,9	3,8	1,3	6,0
Осика	-	0,3	0,7	-	1,0
Верба козяча	-	-	0,8	0,3	1,1
Разом	-	14,2	15,9	6,4	36,5
Пробна площа № 8					
Бук лісовий	-	5,4	3,9	1,2	10,5
Клен гостролистий	-	0,7	1,8	-	2,5
Клен-явір	-	0,8	2,4	0,4	3,6
Граб звичайний	-	1,4	3,2	3,1	7,7
Береза бородавчаста	-	-	1,8	4,2	6,0
Осика	-	-	0,4	0,2	0,6
Верба козяча	-	0,2	0,4	0,1	0,7
Липа дрібнолиста	-	0,4	0,3	-	0,7
Разом	-	8,9	14,2	9,2	32,3
Пробна площа № 9					
Бук лісовий	-	4,1	4,4	0,9	9,4
Клен гостролистий	-	0,2	0,4	0,1	0,7
Клен-явір	-	0,2	1,2	0,4	1,8
Граб звичайний	-	2,4	5,1	1,1	8,6
Береза бородавчаста	-	-	1,2	1,1	2,3
Осика	-	-	0,5	-	0,5
Липа дрібнолиста	-	0,1	0,1	-	0,2

Порода	Кількість, тис. шт.·га ⁻¹				
	сходи	висотні групи підросту			разом підросту
		< 0,5 м	0,6-1,5 м	>1,5 м	
Черешня	-	-	0,1	-	0,1
Разом	-	7,0	13,0	3,6	23,6
Пробна площа № 10					
Бук лісовий	-	1,1	3,2	2,4	6,7
Клен гостролистий	-	0,9	2,7	1,6	5,2
Клен-явір	-	1,2	0,8	1,0	3,0
Граб звичайний	-	0,2	1,9	3,4	5,5
Береза бородавчаста	-	0,8	2,6	4,2	7,6
Осика	-	0,1	0,5	0,4	1,0
Верба козяча	-	-	1,8	3,7	5,5
Разом	-	4,3	13,5	16,7	34,5

Додаток 35

**Дані обліку природного поновлення на зрубках суцільних
вужколісосічних рубок у ДП “Рогатинське лісове господарство”
(дані УкрНДГірліс, 1994)**

Порода	Кількість, тис. шт.·га ⁻¹				
	сходи	висотні групи підросту			разом підросту
		< 0,5 м	0,6-1,5 м	> 1,5 м	
Стационар 1Р (тип лісу – D₃-д-гБк), № 1 – під наметом лісу, дані обліку 1984 р.					
Бук лісовий	1,9	1,7	1,0	-	2,7
Клен гостролистий	44,1	6,2	0,6	-	6,8
Клен-явір	3,1	0,4	-	-	0,4
Граб звичайний	-	0,1	-	-	0,1
В'яз шорсткий	-	0,2	-	-	0,2
Разом	49,1	8,6	1,6	-	10,2
№ 2 – після рубки, дані обліку 1985 р.					
Бук лісовий	20,4	0,8	0,4	-	1,2
Клен гостролистий	4,0	4,7	0,2	-	4,9
Клен-явір	0,3	-	-	-	-
Граб звичайний	5,6	0,2	-	-	0,2
Береза бородавчаста	6,3	-	-	-	-
Модрина європейська	-	-	0,1	-	0,1
Разом	36,6	5,7	0,7	-	6,4
№ 3 – дані обліку 1987 р.					
Бук лісовий	-	7,3	8,6	0,2	16,1
Клен гостролистий	-	3,4	0,1	-	3,5

Порода	Кількість, тис. шт.·га ⁻¹				
	сходи	висотні групи підросту			разом підросту
		< 0,5 м	0,6-1,5 м	> 1,5 м	
Клен-явір	-	2,1	0,4	-	2,5
Граб звичайний	-	7,5	0,7	-	8,2
Береза бородавчаста	-	4,5	3,1	0,5	8,1
Разом	-	24,8	12,9	0,7	38,4
№ 4 – дані обліку 1989 р.					
Бук лісовий	-	3,8	11,6	0,5	15,9
Клен гостролистий	-	3,3	6,5	0,8	10,6
Клен-явір	-	1,8	1,8	2,9	6,5
Граб звичайний	-	2,1	6,7	1,2	10,0
Береза бородавчаста	-	1,3	8,2	2,0	11,5
Осика	-	0,2	1,0	0,3	1,5
Верба козяча	-	0,1	1,4	0,6	2,1
Разом	-	12,6	37,2	8,3	58,1
№ 5 – дані обліку 1991 р.					
Бук лісовий	-	2,0	8,0	6,7	16,7
Клен гостролистий	-	8,0	4,7	1,3	14,0
Клен-явір	-	5,6	0,8	1,5	7,9
Граб звичайний	-	2,7	5,8	3,7	12,2
Береза бородавчаста	-	1,2	7,0	8,3	16,5
Осика	-	0,2	0,2	0,3	0,7
Верба козяча	-	-	0,3	1,8	2,1
Разом	-	19,7	26,8	23,6	70,1
№ 6 – дані обліку 1994 р.					
Бук лісовий	-	1,0	1,2	4,7	6,9
Клен гостролистий	-	3,2	1,2	1,1	5,5
Клен-явір	-	3,0	1,5	2,5	7,0
Граб звичайний	-	0,9	1,2	1,5	3,6
В'яз шорсткий	-	-	-	0,2	0,2
Береза бородавчаста	-	0,1	0,2	3,7	4,0
Верба козяча	-	-	0,3	2,5	2,8
Разом	-	8,2	5,6	16,2	30,0
Стационар 2Р (тип лісу – D ₂ -д-гБк), № 1 – під наметом лісу, дані обліку 1984 р.					
Бук лісовий	-	0,4	2,9	2,7	6,0
Клен гостролистий	0,3	1,2	0,6	1,5	3,3
Клен-явір	-	0,2	-	-	0,2
Разом	0,3	1,8	3,5	4,2	9,5

Порода	Кількість, тис. шт.·га ⁻¹				
	сходи	висотні групи підросту			разом підросту
		< 0,5 м	0,6-1,5 м	> 1,5 м	
№ 2 – після рубки, дані обліку 1985 р.					
Бук лісовий	29,2	11,4	1,7	2	15,1
Клен гостролистий	0,2	1,4	-	0,3	1,7
Клен-явір	0,1	0,2	0,2	-	0,4
Граб звичайний	0,7	0,1	-	-	0,1
Черешня	-	0,1	-	-	0,1
Разом	31	13,2	1,9	2,3	17,4
№ 3 – дані обліку 1987 р.					
Бук лісовий	0,1	12	1,7	2,0	15,7
Клен гостролистий	-	1,4	-	0,3	1,7
Клен-явір	-	0,2	0,2	-	0,4
Граб звичайний	-	0,3	0,4	0,2	0,9
Береза бородавчаста	-	4,8	1,9	-	6,7
Разом	0,1	18,7	4,2	2,5	25,4
№ 4 – дані обліку 1989 р.					
Бук лісовий	-	8,7	8,5	8,2	25,4
Клен гостролистий	-	0,2	1,0	-	1,2
Клен-явір	-	0,2	2,7	0,5	3,4
Граб звичайний	-	0,2	-	1,0	1,2
Береза бородавчаста	-	0,5	5,7	1,2	7,4
Верба козяча	-	0,2	1,0	0,5	1,7
Разом	-	10,0	18,9	11,4	40,3
№ 5 – дані обліку 1991 р.					
Бук лісовий	-	5,3	12,8	9,3	27,4
Клен гостролистий	-	1,3	0,7	0,2	2,2
Клен-явір	-	1,3	1,8	1,7	4,8
Граб звичайний	-	0,6	0,7	-	1,3
Береза бородавчаста	-	-	1,5	3,7	5,2
Осика	-	-	-	0,3	0,3
Верба козяча	-	0,4	1,5	0,3	2,2
Разом	-	8,9	19	15,5	43,4
№ 6 – дані обліку 1994 р.					
Бук лісовий	-	1,4	4,5	10,5	16,4
Клен гостролистий	-	0,1	0,2	1,1	1,4
Клен-явір	-	0,2	0,4	1,1	1,7
Граб звичайний	-	-	-	2,3	2,3
Береза бородавчаста	-	-	-	0,6	0,6
Верба козяча	-	-	-	0,2	0,2
Разом	-	1,7	5,1	15,8	22,6

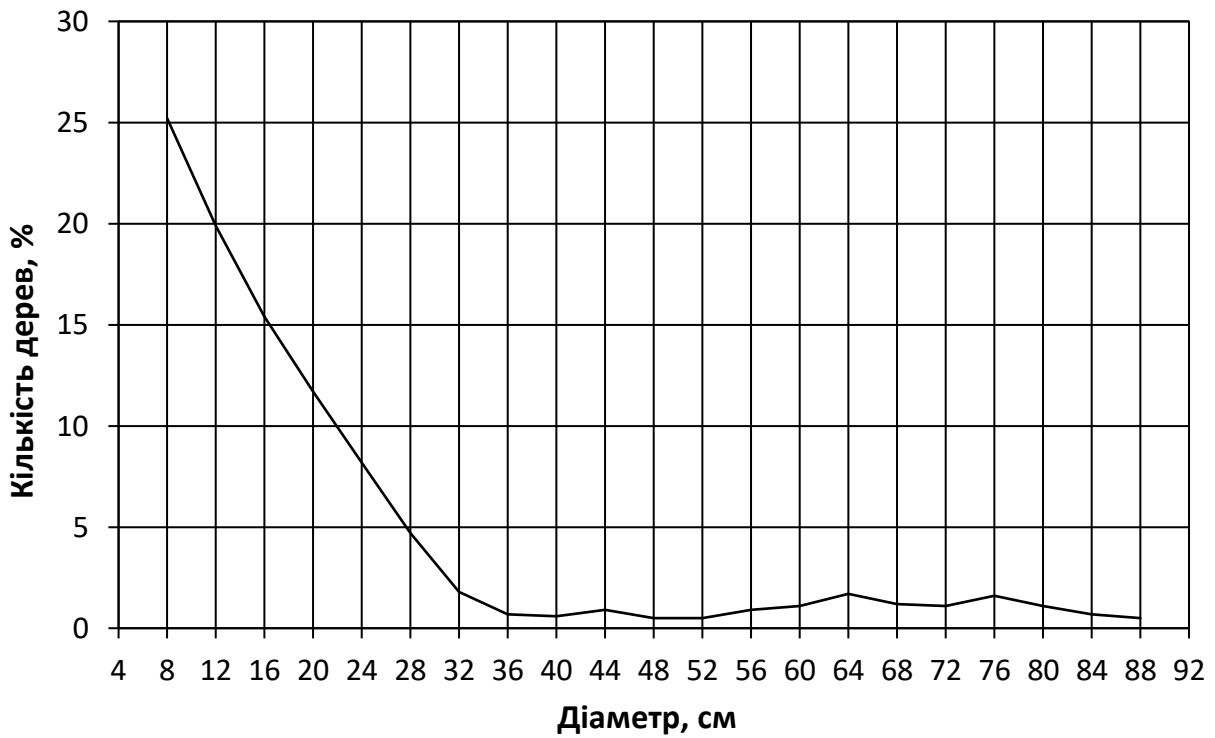


Рис. 36.1. Спадаючий тип розподілу кількості дерев за діаметром у буковому насадженні (різновіковий деревостан)

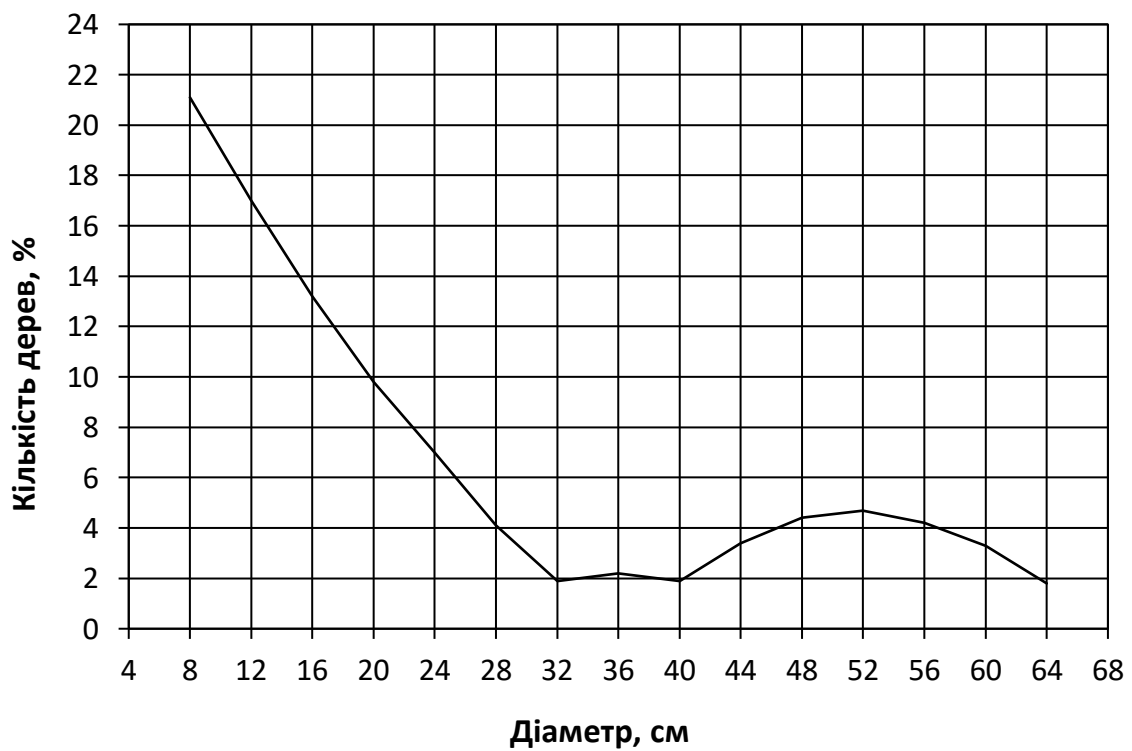


Рис. 36.2. Перехідний тип розподілу кількості дерев за діаметром у ялицевому насадженні (умовно-різновіковий деревостан)

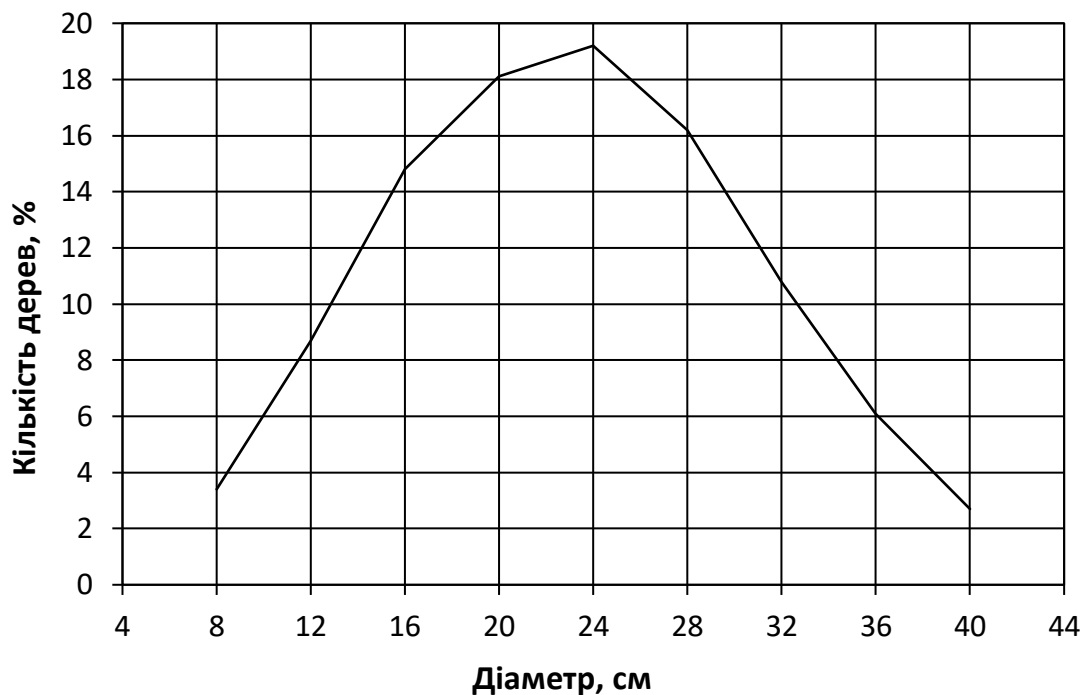


Рис. 36.3. Рівномірний тип розподілу кількості дерев за діаметром у дубовому насадженні (умовно-одновіковий деревостан)

Додаток 37

Класифікація і поширення типів лісу рівнинної території України (за Б.Ф. Остапенком, 2002)

№ з/п	Типи лісу	Лісотипологічні області			
		Сухого груду 1d-e	Свіжого груду 2d	Волого- го груду 3d	Сирого груду 4d
1	Дуже сухий сосновий бір	A ₀ -С	-	-	-
2	Сухий сосновий бір	A ₁ -С	A ₁ -С	A ₁ -С	A ₁ -С
3	Свіжий сосновий бір	A ₂ -С	A ₂ -С	A ₂ -С	A ₂ -С
4	Вологий сосновий бір	A ₃ -С	A ₃ -С	A ₃ -С	A ₃ -С
5	Сирий сосновий бір	-	A ₄ -С	A ₄ -С	A ₄ -С
6	Мокрий сосновий бір	-	A ₅ -С	A ₅ -С	-
7	Дуже сухий дубовий субір	B ₀ -Д	-	-	-
8	Сухий дубовий субір	B ₁ -Д	B ₁ -Д	-	-
9	Сухий дубово-сосновий субір	B ₁ -дС	B ₁ -дС	B ₁ -дС	
10	Свіжий дубово-сосновий субір	B ₂ -дС	B ₂ -дС	B ₂ -дС	B ₂ -дС
11	Свіжий буково-сосновий субір	-	-	-	B ₂ -бкС
12	Свіжий степовий дубовий субір	B ₂ -Д ^{ст}	-	-	-
13	Свіжий субір з дуба скельного	-	B ₂ -Дск	B ₂ -Дск	-
14	Свіжий заплашний осокоровий субір	B ₂ -Т ^з	-	-	-

№ з/п	Типи лісу	Лісотипологічні області			
		Сухого груду 1d-e	Свіжого груду 2d	Волого- го груду 3d	Сирого груду 4d
15	Вологий дубово-сосновий субір	В ₃ -дС	В ₃ -дС	В ₃ -дС	В ₃ -дС
16	Вологий ялиново-сосновий субір	-	-	В ₃ -ялС	-
17	Вологий степовий дубовий субір	В ₃ -Д ^{ст}	-	-	-
18	Вологий заплавний осоковий субір	В ₃ -Т ^з	-	-	-
19	Сирий дубово-сосновий субір	-	В ₄ -дС	-	-
20	Сирий ялиново-сосновий субір	-	-	В ₄ -ялС	-
21	Сирий березово-сосновий субір	В ₄ -бС	В ₄ -бС	В ₄ -бС	В ₄ -бС
22	Мокрий березово-сосновий субір	В ₅ -бС	В ₅ -бС	В ₅ -бС	В ₅ -бС
23	Дуже суха судіброва з дубом пухнастим	С ₀ -Дп	-	-	-
24	Дуже суха пакленова судіброва	С ₀ -кпД	-	-	-
25	Суха чорнокленова судіброва	С ₁ -ктД	С ₁ -ктД	-	-
26	Суха пакленова судіброва	С ₁ -кпД	С ₁ -кпД	-	-
27	Суха грабова судіброва	-	С ₁ -гД	-	-
28	Суха грабова судіброва з дубом скельним	-	С ₁ -гДск	С ₁ -гДск	-
29	Суха скумпієва судіброва	С ₁ -скД	-	-	-
30	Свіжа степова судіброва	С ₂ -Д ^{ст}	-	-	-
31	Свіжа пакленова судіброва	С ₂ -кпД	-	-	-
32	Свіжа заплавна берестова судіброва	С ₂ -брД ^з	-	-	-
33	Свіжа грабово-соснова судіброва	-	-	С ₂ -г-с-Д	-
34	Свіжа грабова судіброва	-	С ₂ -гД	-	-
35	Свіжа грабова судіброва з дубом скельним	-	С ₂ -г-Дск	С ₂ -г-Дск	-
36	Свіжа заплавна судіброва	-	С ₂ -Д ^з	-	-
37	Свіжий заплавний осоковий сугруд	С ₂ -Т ^з	-	-	-
38	Свіжа липово-соснова судіброва	-	-	С ₂ -л-сД	-
39	Свіжа дубово-грабова субучина	-	-	С ₂ -д-гБк	-
40	Свіжий дубово-грабово-сосновий сугруд	-	С ₂ -д-гС	С ₂ -д-гС	С ₂ -д-гС
41	Свіжий буково-сосновий сугруд	-	-	-	С ₂ -бкС
42	Волога степова судіброва	С ₃ -Д ^{ст}	-	-	-
43	Волога заплавна судіброва	-	С ₃ -Д ^з	-	-
44	Волога грабова судіброва	-	С ₃ -гД	-	-

Продовження додатку 37

№ з/п	Типи лісу	Лісотипологічні області			
		Сухого грудю 1d-e	Свіжого грудю 2d	Волого- го грудю 3d	Сирого грудю 4d
45	Волога берестово-пакленова судіброва	C ₃ -бр-кпД	-	-	-
46	Волога грабово-соснова судіброва	-	-	C ₃ -г-сД	-
47	Волога липово-соснова судіброва	-	-	C ₃ -л-сД	-
48	Волога грабово-соснова сурамень	-	-	C ₃ -г-сЯл	-
49	Вологий дубово-грабово-сосновий сугруд	-	C ₃ -д-гС	C ₃ -д-гС	C ₃ -д-гС
50	Вологий дубово-липово-сосновий сугруд	-	-	C ₃ -д-лС	-
51	Вологий буково-сосновий сугруд	-	-	-	C ₃ -бкС
52	Вологий вербово-тополевий сугруд	C ₃ -врТп	-	C ₃ -врТп	-
53	Сира грабова судіброва	-	-	C ₄ -гД	-
54	Сирий дубово-грабово-сосновий сугруд	-	C ₄ -д-гС	C ₄ -д-гС	-
55	Сирий чорновільховий сугруд	C ₄ -Вл.ч	C ₄ -Вл.ч	C ₄ -Вл.ч	C ₄ -Вл.ч
56	Сирий ялиново-грабово-сосновий сугруд	-	-	C ₄ -ял-гС	-
57	Мокрий чорновільховий сугруд	C ₅ -Вл.ч	C ₅ -Вл.ч	C ₅ -Вл.ч	-
58	Мокрий березово-сосновий сугруд	-	C ₅ -бС	C ₅ -бС	C ₅ -бС
59	Дуже суха гирницева діброва	D ₀ -Дп	-	-	-
60	Дуже суха пакленова діброва	D ₀ -кпД	-	-	-
61	Суха гирницева діброва	D ₁ -Дп	-	-	-
62	Суха грабова діброва	D ₁ -гД	D ₁ -гД	-	-
63	Суха грабова діброва з дубом скельним	-	D ₁ -гДск	D ₁ -гДск	-
64	Суха берестово-пакленова діброва	D ₁ -бр-кпД	D ₁ -бр-кпД	-	-
65	Суха чорнокленова діброва	D ₁ -ктД	-	-	-
66	Суха пакленово-ясенева діброва	-	D ₁ -кп-яД	-	-
67	Свіжа грабова діброва	D ₂ -гД	D ₂ -гД	D ₂ -гД	D ₂ -гД
68	Свіжа чорнокленова діброва	D ₂ -ктД	-	-	-
69	Свіжа берестово-пакленова діброва	D ₂ -бр-кпД	D ₂ -бр-кпД	-	-
70	Свіжа кленово-липова діброва	D ₂ -к-лД	D ₂ -к-лД	D ₂ -к-лД	-

№ з/п	Типи лісу	Лісотипологічні області			
		Сухого груду 1d-e	Свіжого груду 2d	Волого- го груду 3d	Сирого груду 4d
71	Свіжа ясенєво-липова діброва	-	D ₂ -я-лД	-	-
72	Свіжа грабова діброва з дубом скельним	-	D ₂ -гДск	D ₂ -гДск	-
73	Свіжа букова діброва	-	D ₂ -бкД	D ₂ -бкД	D ₂ -бкД
74	Свіжа грабова бучина	-	-	D ₂ -гБк	D ₂ -гБк
75	Волога грабова бучина	-	D ₃ -гБк	D ₃ -гБк	D ₃ -гБк
76	Волога клєново-липова діброва	-	D ₃ -к-лД	D ₃ -к-лД	-
77	Волога ясенєво-липова діброва	-	D ₃ -я-лД	-	-
78	Волога берестово-пакленова діброва	D ₃ -бр-кпД	D ₃ -бр-кпД	D ₃ -бр-кпД	-
79	Волога в'язово-ясенєва діброва	D ₃ -вз-яД	-	D ₃ -вз-яД	-
80	Волога букова діброва	-	-	D ₃ -бкД	D ₃ -бкД
81	Волога грабова бучина	-	-	D ₃ -гБк	D ₃ -гБк
82	Вологий вербово-тополевий груд	D ₃ -врГ	-	-	-
83	Сира липово-ясенєва діброва	-	-	D ₄ -л-яД	-
84	Сира грабова діброва	-	D ₄ -гД	D ₄ -гД	-
85	Сира берестова діброва	D ₄ -брД	-	-	-
86	Сирий чорновільховий груд	D ₄ -Вл.ч	D ₄ -Вл.ч	D ₄ -Вл.ч	D ₄ -Вл.ч
87	Сирий вербовий груд	D ₄ -Вр	-	D ₄ -Вр	-
88	Мокрий чорновільховий груд	D ₅ -Вл.ч	D ₅ -Вл.ч	D ₅ -Вл.ч	D ₅ -Вл.ч

**Класифікація типів лісу Гірського Криму
(згідно з переліком лісовпорядкування 2006 р.)**

№ з/п	Індекс типу лісу	Назва типу лісу
1	A ₁ -Скм	Сухий чорнососновий бір
2	A ₂ -Сстл	Свіжий стланниково-сосновий бір
3	B ₀ -дпЯлв	Дуже сухий дубово-ялівцевий суббір
4	B ₀ -Ялв	Дуже сухий ялівцевий суббір
5	B ₀ -гбДп	Дуже сухий грабиново-дубовий суббір
6	B ₀ -Скр	Дуже сухий чорнососновий суббір
7	B ₀ -ялДп	Дуже сухий ялівцево-дубовий суббір
8	B ₁ -ялСкр	Сухий ялівцево-чорнососновий суббір
9	B ₁ -дпЯлв	Сухий дубово-ялівцевий суббір
10	B ₁ -фЯлв	Сухий фісташково-ялівцевий суббір
11	B ₁ -ял-гбДп	Сухий ялівцево-грабиново-дубовий суббір

№ з/п	Індекс типу лісу	Назва типу лісу
12	V ₁ -гбДс	Сухий грабиново-дубовий субір
13	V ₁ -Скм	Сухий чорнососновий субір
14	V ₁ -В ^о	Сухий осолоділий в'язовий субір
15	V ₁ -Тм ^о	Сухий осолоділий тамариксовий субір
16	V ₁ -дСкч	Сухий дубово-змішанососновий субір
17	V ₂ -Сстл	Свіжий стланниково-сосновий субір
18	V ₂ -дСкч	Свіжий дубово-змішанососновий субір
19	V ₂ -бкСкр	Свіжий буково-чорнососновий субір
20	V ₂ -В ^о	Свіжий осолоділий в'язовий субір
21	V ₂ -Тм ^о	Свіжий осолоділий тамариксовий субір
22	С ₀ -ф-гбДп	Дуже суха фісташково-грабинова судіброва
23	С ₀ -дпЯлв	Дуже сухий дубово-ялівцевий сугруд
24	С ₀ -ялДп	Дуже суха ялівцева судіброва
25	С ₀ -фДп	Дуже суха фісташкова судіброва
26	С ₀ -гбДс	Дуже суха грабинова судіброва
27	С ₀ -скДп	Дуже суха скумпієва судіброва
28	С ₀ -Скр	Дуже сухий чорнососновий сугруд
29	С ₀ -Ялк	Дуже сухий ялівцевий сугруд
30	С ₀ -ялСкр	Дуже сухий ялівцево-чорнососновий сугруд
31	С ₁ -Ялк	Сухий ялівцевий сугруд
32	С ₁ -гбДс	Суха грабинова судіброва
33	С ₁ -ялСкр	Сухий ялівцево-чорнососновий сугруд
34	С ₁ -дсСкч	Сухий дубово-змішанососновий сугруд
35	С ₁ -скДп	Суха скумпієва судіброва
36	С ₁ -дСкр	Сухий дубово-чорнососновий сугруд
37	С ₁ -ялДп	Суха ялівцева судіброва
38	С ₁ -ялСкр	Сухий ялівцево-чорнососновий сугруд
39	С ₁ -кД	Суха кизилова судіброва
40	С ₁ -Скр	Сухий чорнососновий сугруд
41	С ₁ -В ^о	Сухий осолоділий в'язовий сугруд
42	С ₁ -Тм ^о	Сухий осолоділий тамариксовий сугруд
43	С ₂ -іг-гбДп	Свіжа іглицево-грабинова судіброва
44	С ₂ -ял-скр-Дп	Свіжа ялівцево-чорнососнова судіброва
45	С ₂ -гбДс	Свіжа грабинова судіброва
46	С ₂ -бкСкр	Свіжий буково-чорнососновий сугруд
47	С ₂ -скрБк	Свіжа чорнососнова субучина
48	С ₂ -Скр	Свіжий чорнососновий сугруд
49	С ₂ -Сстл	Свіжий стланниково-сосновий сугруд
50	С ₂ -сБк ^{ЗМ}	Свіжа змішанососнова субучина
51	С ₂ -сДс ^{ЗМ}	Свіжа змішанососнова судіброва

№ з/п	Індекс типу лісу	Назва типу лісу
52	C ₂ -Скч	Свіжий змішанососновий сугруд
53	C ₂ -гБк	Свіжа грабова субучина
54	C ₂ -гДс	Свіжа грабова судіброва
55	C ₂ -бк-гДс	Свіжа буково-грабова судіброва
56	C ₂ -г-скрДс	Свіжа грабово-чорнососнова судіброва
57	C ₂ -В ^о	Свіжий осолоділий в'язовий сугруд
58	C ₂ -Тм ^о	Свіжий осолоділий тамариксовий сугруд
59	C ₂ -дс-гБк	Свіжа дубово-грабова субучина
60	C ₃ -гБк	Волога грабова субучина
61	D ₀ -скДп	Дуже суха скумпієва діброва
62	D ₀ -фДп	Дуже суха фісташкова діброва
63	D ₁ -Скр	Сухий чорнососновий груд
64	D ₁ -гБДс	Суха грабинова діброва
65	D ₁ -ігДп	Суха іглицева діброва
66	D ₁ -кп-брДс	Суха кленово-берестова діброва
67	D ₁ -я-гДс	Суха ясенєво-грабова діброва
68	D ₁ -гДс	Суха грабова діброва
69	D ₁ -Я	Сухий ясеневий груд
70	D ₁ -ялДп	Суха ялівцева діброва
71	D ₁ -Скр ^{ск}	Сухий чорнососновий складний груд
72	D ₂ -бкСкр	Свіжий буково-чорнососновий груд
73	D ₂ -д-гБк	Свіжа дубово-грабова бучина
74	D ₂ -гБк	Свіжа грабова бучина
75	D ₂ -Скр ^{ск}	Свіжий чорнососновий складний груд
76	D ₂ -Бк ^я	Свіжа приайлинська бучина
77	D ₂ -яДс	Свіжа ясенєва діброва
78	D ₂ -кп-грДп	Свіжа кленово-грабинова діброва
79	D ₂ -гБДс	Свіжа грабинова діброва
80	D ₂ -гДс	Свіжа грабова діброва
81	D ₂ -бк-гДс	Свіжа буково-грабова діброва
82	D ₂ -Я	Свіжий ясеневий груд
83	D ₂ -кп-брДс	Свіжа кленово-берестова діброва
84	D ₂ -Дс ^я	Свіжа приайлинська діброва
85	D ₃ -гБк	Волога грабова бучина
86	D ₃ -Влч	Вологий чорновільховий груд

* Примітка: Скр, Спц, Скч – сосна кримська, піцундська, гачкувата; Ялв, Ялк – ялівець високий, колючий; Дп, Дск – дуб пухнастий, скельний; Бк – бук східний; Г – граб звичайний; Гб – граб східний (грабинник); Тм – тамарикс Палласа, чотиритичинковий; Я – ясен звичайний; Влч – вільха чорна; В – в'яз

гладкий та дрібнолистий; Бр – в’яз листуватий (берест); Кп – клен польовий; Ск – скумпія; К – кизил; Ф – фісташка туполиста.

Додаток 39

**Класифікація типів лісу Українських Карпат
(за З.Ю. Герушинським, 1996)**

№ з/п	Тип лісорослинних умов	Назва типу лісу	Індекс типу лісу
А – БОРИ			
1	A ₃	Вологий смереково-сосновий бір	A ₃ -смС
2		Вологий гірськососновий бір	A ₃ -СГ
3		Вологий кедрово-смерековий бір	A ₃ -кСм
4	A ₄	Сирий смереково-сосновий бір	A ₄ -смС
5		Сирий гірськососновий бір	A ₄ -СГ
В – СУБОРИ			
6	B ₂	Свіжий смереково-сосновий субір	B ₂ -смС
7		Свіжий чистобуковий субір	B ₂ -Бк
8		Свіжий дубовий нагірний субір	B ₂ -Дск
9	B ₃	Вологий чистобуковий субір	B ₃ -Бк
10		Вологий смереково-сосновий субір	B ₃ -смС
11		Вологий ялицево-смерековий субір	B ₃ -яцСм
12		Вологий кедрово-смерековий субір	B ₃ -кСм
13		Вологий модриново-кедрово-смерековий субір	B ₃ -мд-кСм
14		Вологий гірськососновий субір	B ₃ -СГ
15		Вологий чистосмерековий субір	B ₃ -См
16		Вологий зеленовільховий субір	B ₃ -Вх(з)
17		Вологий кедрово-гірськососновий субір	B ₃ -кСГ
18	B ₄	Сирий смереково-сосновий субір	B ₄ -смС
19		Сирий чистосмерековий субір	B ₄ -См
20		Сирий кедрово-смерековий субір	B ₄ -кСм
21		Сирий гірськососновий субір	B ₄ -СГ
С – СУГРУДИ			
22	C ₁	Суха нагірна судіброва	C ₁ -Дск
23	C ₂	Свіжа нагірна судіброва	C ₂ -Дск
24		Свіжа грабова судіброва	C ₂ -ГД
25		Свіжа ялицева судіброва	C ₂ -яцД
26		Свіжа букова судіброва	C ₂ -бкД
27		Свіжа нагірна букова судіброва	C ₂ -бкДск
28		Свіжа грабова субучина	C ₂ -ГБк

№ з/п	Тип лісорослинних умов	Назва типу лісу	Індекс типу лісу
29		Свіжа смереково-ялицева субучина	С ₂ -см-яцБк
30		Свіжа дубово-букова суяличина	С ₂ -д-бкЯц
31		Свіжа смереково-букова суяличина	С ₂ -см-бкЯц
32		Свіжа буково-ялицева сусмеречина	С ₂ -бк-яцСм
33	С ₃	Волога грабова судіброва	С ₃ -гД
34		Волога ялицева судіброва	С ₃ -яцД
35		Волога букова судіброва	С ₃ -бкД
36		Волога нагірна грабова судіброва	С ₃ -гДск
37		Волога нагірна букова судіброва	С ₃ -бкДск
38		Волога грабова субучина	С ₃ -гБк
39		Волога чиста субучина	С ₃ -Бк
40		Волога грабово-ялицева субучина	С ₃ -г-яцБк
41		Волога ялицева субучина	С ₃ -яцБк
42		Волога смереково-ялицева субучина	С ₃ -см-яцБк
43		Волога приполонинна яворова субучина	С ₃ -явБк
44		Волога дубово-букова суяличина	С ₃ -д-бкЯц
45		Волога букова суяличина	С ₃ -бкЯц
46		Волога буково-ялицева сусмеречина	С ₃ -бк-яцСм
47		Волога ялицева сусмеречина	С ₃ -яцСм
48		Волога високогірна сусмеречина	С ₃ -См
49		Волога кедрова сусмеречина	С ₃ -кСм
50	С ₄	Сира дубова суяличина	С ₄ -дЯц
51		Сира смереково-букова суяличина	С ₄ -см-бкЯц
52		Сира буково-ялицева сусмеречина	С ₄ -бк-яцСм
53		Сира чиста сусмеречина	С ₄ -См
54		Сира сучорновільшина	С ₄ -Вх(ч)
55		Сира сусіровільшина	С ₄ -Вх(с)
Д – ГРУДИ			
56	Д ₂	Свіжа нагірна грабова діброва	Д ₂ -гДск
57		Свіжа грабова діброва	Д ₂ -гД
58		Свіжа букова діброва	Д ₂ -бкД
59		Свіжа нагірна букова діброва	Д ₂ -бкДск
60		Свіжа грабова бучина	Д ₂ -гБк
61		Свіжа чиста бучина	Д ₂ -Бк
62		Свіжа ялицева бучина	Д ₂ -яцБк
63	Д ₃	Волога грабова діброва	Д ₃ -гД
64		Волога букова діброва	Д ₃ -бкД
65		Волога ялицева діброва	Д ₃ -яцД

№ з/п	Тип лісорослинних умов	Назва типу лісу	Індекс типу лісу
66		Волога грабова бучина	D ₃ -ГБк
67		Волога чиста бучина	D ₃ -Бк
68		Волога грабово-ялицева бучина	D ₃ -г-яцБк
69		Волога ялицева бучина	D ₃ -яцБк
70		Волога тисова бучина	D ₃ -тсБк
71		Волога смереково-ялицева бучина	D ₃ -см-яцБк
72		Волога грабово-букова яличина	D ₃ -г-бкЯц
73		Волога букова яличина	D ₃ -бкЯц
74		Волога смереково-букова яличина	D ₃ -см-бкЯц
75		Волога буково-ялицева смеречина	D ₃ -бк-яцСм
76	D ₄	Сира діброва	D ₄ -Д
77		Сира бучина	D ₄ -Бк
78		Сира чорновільщина	D ₄ -Вх(ч)

Лісівничо-таксаційна характеристика насаджень

№ з/п	Індекс типу лісу	Назва типу лісу	Склад деревостану	Вік, років
1	С ₃ -бкЯц	Волога букова суяличина	6Яле2Яцб1Бкл1Ос+Яв	46
			5Бкл4Яцб1Бб+Ос	17
			7Ос2Бб1Яв	25
			8Яцб2Бкл+Яле+Бб	62
			4Бб3Яв2Бкл1Яцб	31
2	D ₃ -гД	Волога грабова діброва	5Дчр3Мде1Дз1Лпд+Клг+Гз+Бб	54
			7Гз2Ос1Бб+Клг+Лпд	8
			6Дз2Гз1Яз1Клг+Ос+Чш	74
			4Ос3Гз2Лпд1Клг	15
			6Лпд3Гз1Бб+Дз	29
3	С ₂ -ГБк	Свіжа грабова бучина	5Бкл2Гз2Дск1Дз+Бб	82
			4Бб3Гз1Дск1Бкл1Бб+Яв+Чш	33
			8Гз2Бкл+Дз+Яв	12
			6Дз2Бкл1Дск1Яв+Гз+Чш	97
			5Лпд3Бкл1Клг1Гз	41
4	В ₃ -яцСм	Вологий ялицево-смерековий субір	10Яле+Бб	27
			8Яле2Яцб	84
			6Бб4Яле	52
			7Яле2Яцб1Бб	38
			5Бб3Яле2Яцб	16

№ з/п	Індекс типу лісу	Назва типу лісу	Склад деревостану	Вік, років
5	D ₃ -см-яцБк	Волога смереково-ялицева бучина	6Бкл2Яле1Яцб1Яв+Бб	73
			7Яцб1Бкл1Яле1Ос+Яв+Бб	44
			5Яле2Бкл2Яцб1Бб+Яв+Взш	65
			8Бкл2Яв+Ос	10
			7Бб2Бкл1Яле+Яцб+Взш	21
6	С ₃ -бкДск	Волога нагірна букова судіброва	4Бкл2Дск2Гз1Бб1Ос+Клг	9
			5Бкл3Гз1Клг1Ос+Бб+Лпд	22
			6Гз2Бб1Лпд1Клг+Дск	51
			7Бб2Бкл1Гз+Лпд+Клг	38
			4Дск3Бкл2Гз1Бб+Клг+Лпд	94
7	D ₃ -г-бкЯц	Волога грабово-букова яличина	5Гз3Яцб1Бкл1Яв+Клг	12
			5Бкл2Яцб2Гз1Лпд+Яв	80
			4Влч3Гз1Яцб1Яв1Ос+Лпд	63
			7Яцб1Гз1Яв1Яле+Влч	46
			6Гз2Яцб1Бкл1Клг+Лпд	24
8	С ₂ -гС	Свіжий грабово-сосновий сугруд	6Гз2Сз1Клг1Лпд	7
			8Сз1Гз1Клг+Бб	79
			7Гз3Сз+Лпд+Клг	48
			5Дз2Сз2Гз1Бб+Лпд	22
			6Бб3Гз1Сз+Клг	13
9	D ₂ -гД	Свіжа грабова діброва	4Мде2Яз2Гз1Клг1Бб	34
			6Гз2Дз1Яз1Дчр+Яв	7
			6Дз2Бп1Яз1Гз+Чш	101
			4Яз2Лпд1Дз1Акб1Бп1Ос+Гз	62
			5Гз2Лпд1Дз1Яз1Клг+Дчр	26
10	С ₃ -бк-яцСм	Волога буково-ялицева сушмеречина	6Яле2Яцб2Бкл+Яв	85
			10Яле	50
			6Бкл2Бб1Яле1Яцб	31
			5Яцб3Бкл1Яле1Яв	15
			5Бб3Бкл2Яцб	8
11	С ₄ -д-гС	Сирий дубово-грабово-сосновий сугруд	7Сз2Ос1Бб+Влч+Гз	11
			6Гз2Сз1Влч1Ос+Дз	48
			6Сз2Гз1Дз1Бб	67
			5Влч3Сз1Гз1Ос+Бб	23
			8Ос1Сз1Влч+Гз	36
12	С ₁ -кпД	Суша пакленова судіброва	7Дз2Клп1Бр+Грш	71
			5Акб3Дз2Клп+Бр	42
			8Сз1Дз1Клп	30
			6Дз3Бр1Лпд+Клг	9
			4Бр3Дз2Клп1Клг+Грш	17

№ з/п	Індекс типу лісу	Назва типу лісу	Склад деревостану	Вік, років
13	В ₃ -мд-кСм	Вологий модриново-кедрово-смерековий субір	7Б63Яле	38
			8Яле1Кдр1Мде+Бб	84
			9Яле1Бб	63
			6Яле4Бб+Кдр	25
			5Б63Яле2Кдр+Мде	10
14	D ₃ -гБк	Волога грабова бучина	6Бкл2Дз2Гз+Влч+Лпд	95
			4Яв2Дчр2Дз1Бкл1Бб+Бб+Гз	18
			5Дз2Дчр1Ос1Бб1Лпд+Гз	35
			5Гз2Дз1Бкл1Яв1Бб	54
			4Ос3Бкл2Гз1Лпд+Дз	40
15	D ₂ -бкДск	Свіжа нагірна букова діброва	6Бкл3Дс1Гз++Клг+Взш+Бер	29
			5Гз2Дс1Бкл1Бб1Клг	15
			6Дс2Гз2Бкл+Взш+Клг	43
			7Дс1Бкл1Гз1Клг+Бб+Чш	76
			4Гз3Бкл2Клг1Бб+Ябл	62
16	D ₃ -яцД	Волога ялицева діброва	7Яцб2Дз1Гз+Клг+Ос	7
			6Гз3Дз1Ос+Яв+Яцб	33
			6Дз3Гз1Дчр+Яв+Бб	84
			5Яцб2Дз1Дчр1Яв1Гз+Лпд	51
			8Дз1Яцб1Яв	112
17	В ₃ -дС	Вологий дубово-сосновий субір	5Яле3Бб2Сз	48
			8Бб1Сз1Дз	14
			7Сз2Бб1Дз+Яле	79
			6Сз3Дз1Бб+Влч	26
			4Бб3Сз3Дз+Бб+Влч	6
18	С ₂ -г-с-Д	Свіжа грабово-соснова судіброва	6Дз2Сз1Бб1Гз+Клг+Лпд	13
			5Сз3Дз2Бб+Гз+Ос+Клг	88
			4Бб2Дз2Сз1Бб1Лпд	39
			7Дз1Бб1Гз1Клг+Грш	21
			6Сз2Дз1Гз1Бб	8
19	С ₄ -см-бкЯц	Сира смереково-букова суяличина	8Яле2Яцб+Бкл+Ос	37
			5Яле4Яцб1Бкл+Бб	16
			6Бкл3Яцб1Бб	69
			7Яцб2Бкл1Яле+Бб	53
			8Яцб2Бб	7
20	D ₂ -яцБк	Свіжа ялицева бучина	9Бкл1Яцб+Яле	108
			5Яцб3Яле2Бкл+Бб	48
			7Яле1Бкл1Яв1Яцб	17
			6Яцб3Бкл1Яле+Яв	9
			10Бкл+Яв+Яле	81

№ з/п	Індекс типу лісу	Назва типу лісу	Склад деревостану	Вік, років
21	С ₃ -явБк	Волога приполо- нинна яворова субучина	4Яв3Бкл2Бб1Яцб	32
			5Яв4Бкл1Бб	11
			7Бб2Бкл1Яв	48
			6Бкл3Яв1Бб	73
			6Бб3Бкл1Яв	6
22	D ₃ -бр-кпД	Волога берестово- пакленова діброва	7Дз1Яз1Клп1Бр	55
			5Яз3Бр2Клп+Клт	39
			8Бр1Яз1Дз	21
			6Дз4Яз	98
			4Яз3Дз2Бр1Клп	14
23	С ₂ -бк-яцСм	Свіжа буково-яли- цева сусмеречина	7Бкл2Яле1Бб+Лпд	47
			8Яле1Бб1Яв	64
			6Бб2Яле1Бкл1Яцб+Яв	25
			5Яцб4Яле1Бкл+Яв+Бб	13
			7Яцб1Яв1Бкл1Яле	86
24	С ₂ -д-бкЯц	Свіжа дубово- букова суяличина	6Яцб3Бкл1Дз+Гз	9
			9Яле1Яцб+Бкл+Яв	54
			5Яцб2Яв2Гз1Бб	77
			7Бкл2Яцб1Гз+Яв+Бб	32
			6Бкл2Дз1Яцб1Яв+Гз	19
25	С ₃ -бкС	Вологий буково- сосновий сугруд	10Сз+Ос+Бб	16
			5Бкл2Сз2Дз1Бб+Ос	23
			7Бб2Сз1Бкл	42
			8Сз1Бкл1Бб+Дз	60
			6Бкл3Сз1Дз+Бб	7
26	D ₂ -гДск	Свіжа нагірна грабова діброва	7Гз2Дс1Яв+Лпд+Чш	56
			6Дс2Гз1Клг1Лпд	85
			6Гз2Яв2Дс+Клг	9
			4Клг3Гз1Яв1Дс1Лпд+Чш	33
			5Гз4Дс1Клг+Яв+Бкл	18
27	D ₃ -бк-яцСм	Волога буково- ялицева смеречина	6Яле2Бкл1Яцб1Яв+Взш	92
			7Яцб2Яле1Бб+Бкл+Яв	14
			8Бкл1Яцб1Яв+Бб	67
			5Бб3Яле2Яцб	25
			7Яле2Яцб1Бкл+Яв+Бб	58
28	С ₃ -ГБк	Волога грабова субучина	4Гз3Дз2Бкл1Клг	30
			6Бкл2Дз1Гз1Лпд+Чш+Клг	53
			7Бб2Гз1Бкл+Лпд+Ябл	64
			5Гз4Бкл1Гз+Дз	10
			6Дз2Дчр1Бкл1Клг+Гз+Лпд	27

Продовження додатку 40

№ з/п	Індекс типу лісу	Назва типу лісу	Склад деревостану	Вік, років
29	С ₄ -дЯц	Сира дубова суяличина	8Влс2Яцб+Гз+Яв	32
			8Яцб1Яв1Гз	76
			5Ос3Гз1Влс1Яцб+Дз	21
			6Яцб2Гз1Дз1Яв+Влс	48
			4Дз3Яцб1Гз1Клг1Влс	8
30	D ₁ -ктД	Суша чорнокленова діброва	6Бр2Дз1Клт1Клп	42
			9Дз1Бр+Клг	90
			5Бр4Дз1Клт+Грш	11
			8Сз1Дз1Бр+Клт	26
			7Дз2Бр1Клт+Клп+Грш	34

Перелік рослин-індикаторів

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Андромеда багатоліста	<i>Andromeda polifolia</i> L.	+	x							+	+
Анемона дібровна	<i>Anemone nemorosa</i> L.		x	+	+			+	+	+	
Апозерис смердючий	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.			+	+			+	+		
Астранція велика	<i>Astrantia major</i> L.			+	+				+	+	
Атрагена альпійська	<i>Atragene alpine</i> L.		+	+	x				+	+	
Аулякомніум болотний	<i>Aulacomnium palustre</i> Schwagr.	+	+						x	+	
Багатоніжка звичайна	<i>Polypodium vulgare</i> L.		x	+	+			+	+		
Багаторядник списовидний	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth.			+	+				+	+	
Багаторядник шипуватий	<i>Polystichum aculeatum</i> L.			x	+				+	+	
Багно звичайне	<i>Ledum palustre</i> L.	+	+							+	+
Барвінок малий	<i>Vinca minor</i> L.			x	+			+	x		
Безщитник жіночий	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.			+	+				+	+	
Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth.	+	+	+				+	+	+	
Бобівник трилистий	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.		+	+	x					x	+
Бруслина бородавчаста	<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.		x	+	+			+	x		
Бруслина європейська	<i>Euonymus europaea</i> L.			+	+			+	+		
Брусниця	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	+	+	+				+	+	+	
Бузина червона	<i>Sambucus racemosa</i> L.			+	+			+	+	+	
Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i> L.			+	+			+	+	+	
Бук лісовий	<i>Fagus sylvatica</i> L.		x	+	+			+	+	+	
Буквиця лікарська	<i>Betonica officinalis</i> L.		+	+			+	+			
Буяхи, лохина	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	+	+	x				+	+	+	
Валеріана трикрила	<i>Valeriana tripteris</i> L.			+	+				+	+	

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Верба козяча	<i>Salix caprea</i> L.	x	+	+				+	+	+	
Верба сілезька	<i>Salix silesiaca</i> Willd.	x	+	+					+	+	
Вербозілля лучне	<i>Lysimachia nummularia</i> L.			+	+				x	+	
Верес звичайний	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.	+	+	x			x	+	+		
Вероніка дібровна	<i>Veronica chamaedrys</i> L.			+	+			+	+		
Вероніка лікарська	<i>Veronica officinalis</i> L.		+	+				+	+		
Веснівка дволиста	<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt.		+	+	+			+	+	+	
Вільха зелена (душекія зелена)	<i>Alnus viridis</i> DC.		+	x	x				+	+	
Вільха клейка (в. чорна)	<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.			+	+				x	+	+
Вільха сіра	<i>Alnus incana</i> Moench.		x	+	+				x	+	+
Вовконіг європейський	<i>Lycopus europaeus</i> L.			+	+				+	+	
Вовче лико звичайне	<i>Daphne mezereum</i> L.			+	+			+	+	x	
Вовче тіло болотяне	<i>Comarum palustre</i> L.		x	+	+					+	x
Водянка чорна	<i>Empetrum nigrum</i> L.	+	+							+	+
Воронець колосистий	<i>Actaea spicata</i> L.			x	+			+	+	x	
Вороняче око звичайне	<i>Paris quadrifolia</i> L.				+			+	+	x	
В'яз шорсткий (в. гірський)	<i>Ulmus scabra</i> Mill.				+			x	+	x	
Гвоздика дельтовидна	<i>Dianthus deltoides</i> L.		+	+		+	+				
Гірчак перцевий	<i>Polygonum hydropiper</i> L.			+	+					+	+
Герань криваво-червона	<i>Geranium sanguineum</i> L.		x	+	+				+	x	
Герань лісова	<i>Geranium sylvaticum</i> L.			+	+			+	+		
Герань Робертова	<i>Geranium robertianum</i> L.			+	+			+	+	x	
Гілокомій блискучий	<i>Hylocomium splendens</i> L.	+	+	+				+	+	+	
Глід одноматочковий	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		x	+	+		+	+	x		

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Глуха кропива біла	<i>Lamium album</i> L.			+	+			+	+		
Глуха кропива пурпурова	<i>Lamium purpureum</i> L.			+	+			+	+		
Горлянка повзуча	<i>Ajuga reptans</i> L.			+	+			+	+	+	
Горобина глоговина (берека)	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Grantz.			x	+				+	+	
Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	x	+	+	+			+	+	+	
Граб звичайний	<i>Carpinus betulus</i> L.			+	+			+	+		
Гравілат міський	<i>Geum urbanum</i> L.			+	+		x	+	x		
Гравілат річковий	<i>Geum rivale</i> L.			+	+				x	+	+
Грушанка круглолиста	<i>Pirola rotundifolia</i> L.		+	+				+	+		
Грушанка мала	<i>Pirola minor</i> L.		+	+				+	+		
Груша звичайна	<i>Pyrus communis</i> L.		x	+	+		x	+	+		
Грястиця збірна	<i>Dactylis glomerata</i> L.			+	+		+	+			
Гудайєра повзуча	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.		+	+					+	+	
Деревій тисячолістий	<i>Achillea millefolium</i> L.		+	+			+	+			
Дзвоники кропиволисті	<i>Campanula trachelium</i> L.			+	+			+	+		
Дзвоники персиколисті	<i>Campanula persicifolia</i> L.		x	+				+	+		
Дзвоники скупчені	<i>Campanula glomerata</i> L.		+	+				+	+		
Дікран хвилястий	<i>Dicranum undulatum</i> Brid.	+	+	+				+	+	+	
Дрік красильний	<i>Genista tinctoria</i> L.		+	+			+	+			
Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i> L.		x	+	+		x	+	+	x	
Дуб скельний	<i>Quercus petraea</i> Liebl.		+	+	+		+	+	x		
Дягель лікарський	<i>Archangelica officinalis</i> Hoffm.			+	+				x	+	
Євринхій смугастий	<i>Eurynchium striatum</i> Schimp.	+	+	+			+	+	+		
Живокіст лікарський	<i>Symphytum officinale</i> L.			+	+			+	+	x	
Живокіст серцевидний	<i>Symphytum cordatum</i> Waldst. et Kit			+	+			+	+	x	

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Жимолость чорна	<i>Lonicera nigra</i> L.		x	+					+	+	
Жовтець їдкий	<i>Ranunculus acris</i> L.		x	+	+				x	+	+
Жовтець кашубський	<i>Ranunculus cassubicus</i> L.			+	+				+	+	
Жовтець повзучий	<i>Ranunculus repens</i> L.			+	+				x	+	+
Жотозілля дібровне	<i>Senecio nemorensis</i> L.			+	+				+	+	
Жовтозілля субальпійське	<i>Senecio subalpinus</i> Koch.		+	+					+	+	
Жовтозілля Фукса	<i>Senecio fuchsia</i> C.C. Gmel.			+	+			+	+	+	
Жовтяниця черговолиста	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.			+	+				x	+	
Журавлина болотна	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	+	+							+	+
Заяча капуста велика	<i>Sedum maximum</i> (L.) Sut.	+	+						+	+	
Звіробій альпійський	<i>Hypericum alpigenum</i> Kit.	x	+	+				+	+		
Звіробій звичайний	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+	+			+	+			
Зеленчук жовтий	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.			+	+			+	+		
Зіновать руська	<i>Cytisus ruthenicus</i> Fisch.	+	+	+			+	+			
Зірочник гайовий	<i>Stellaria nemorum</i> L.			+	+				+	+	
Зірочник ланцетолистий	<i>Stellaria holostea</i> L.			x	+			+	+		
Зніт гірський	<i>Epilobium montanum</i> L.			+	+				+	x	
Зозулин льон звичайний	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	+	+	+					x	+	+
Зозулин льон ялівцевидний	<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	+	+	+				+	+		
Зозулинець плямистий	<i>Orchis maculata</i> L.		+	+	+					+	+
Зозулині сльози серцелисті	<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.		+	+					+	+	
Золотушник звичайний	<i>Solidago virgaurea</i> L.		+	+			+	+	+		
Зубниця бульбиста	<i>Dentaria bulbifera</i> L.			+	+			+	+		
Зубниця залозиста	<i>Dentaria glandulosa</i> Walds. et. Kit.			+	+			+	+		
Ісландський мох	<i>Cetraria islandica</i> Ash.	+	+				+	+			

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Калина звичайна	<i>Viburnum opulus</i> L.			x	+			+	+	+	
Калина гордовина	<i>Viburnum lantana</i> L.			+	+			+	+	x	
Калюжниця болотна	<i>Caltha palustris</i> L.			+	+					+	+
Квасениця звичайна	<i>Oxalis acetosella</i> L.		x	+	+				+	+	
Келерія сиза	<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC.	+	+				+	x			
Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.			+	+			+	+	+	
Клен-явір	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.			+	+				+	+	
Клен польовий	<i>Acer campestre</i> L.		x	+			x	+	+		
Клен татарський (чорноклен)	<i>Acer tataricum</i> L.		+	+			x	+			
Клокочка периста	<i>Staphylea pinnata</i> L.			+	+			+	+		
Крем'яник гарний	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.			+	+				+	+	
Конвалія звичайна	<i>Convallaria majalis</i> L.		+	+				+	+		
Копитняк європейський	<i>Asarum europaeum</i> L.			x	+			+	+		
Королиця звичайна	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.		+	+			+	+			
Коручка широколиста	<i>Epipactis heleborine</i> (L.) Crantz.		x	+	+			+	+	x	
Костриця овеча	<i>Festuca ovina</i> L.		+	+			+	+			
Костяниця	<i>Rubus saxatilis</i> L.	+	+	+			x	+	+		
Котячі лапки дводомні	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.		+	x			+	+			
Кремена біла	<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.			+	+				+	+	
Кропива дводомна	<i>Urtica dioica</i> L.			x	+			+	+	+	
Крушина ламка	<i>Frangula alnus</i> Mill.		x	+	+			+	+	+	
Куничник волохатий	<i>Calamagrostis villosa</i> (Chaix.J.F. Gmel.)		+	x				+	+		
Куничник мінливий	<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.)		+	+				+	+		
Куничник наземний	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.		+	+	x			+	x		

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Купина багатоквіткова	<i>Polygonatum multiflorum</i> L. All.			+	+			+	+	+	
Купина кільчаста	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.		+	+			+	+	x		
Левкобрій сизий	<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.)	+	+				+	+			
Липа дрібнолиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.			+	+			+	+	+	
Ліннея північна	<i>Linnaea borealis</i> L.		+	+					+	+	
Ліщина звичайна	<i>Corylus avellana</i> L.			+	+			+	+	x	
Лунарія оживаюча	<i>Lunaria rediviva</i> L.			x	+			+	+		
Любка дволиста	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.		x	+				+	+	+	
Малина звичайна	<i>Rubus idaeus</i> L.			+	+			+	+		
Манжетка альпійська	<i>Alchemilla alpestris</i> F.W. Schmidt.		+	+				+	x		
Манжетка звичайна	<i>Alchemilla vulgaris</i> L.		+	+			+	+	x		
Маренка запашна	<i>Asperula odorata</i> L.			x	+			+	+		
Материнка звичайна	<i>Origanum vulgare</i> L.		+	+			+	+			
Медунка лікарська	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.		+	+	x			+	+	x	
Медунка темна	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.			+	+			+	+	x	
Міцеліс стінний	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.			+	+			+	+		
Модрина європейська	<i>Larix decidua</i> Mill.		x	+				+	+		
Молінія голу́ба	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench.	+	+	+					+	+	
Молочай кипарисовидний	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.		+	+			+	+			
Молочай мигдалевидний	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.			+	+			+	+		
Морквинець гірський	<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Crantz.			+	+				+	+	
Наперстянка великоцвітна	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.			+	+		x	+	+		
Незабудка альпійська	<i>Myosotis alpestris</i> F.W. Schmidt.		+	+					+	+	
Незабудка болотна	<i>Myosotis palustris</i> L.		+	+	+				x	+	+
Нечуйвітер волохатенький	<i>Hieracium pilosella</i> L.	+	+	x			+	+			

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Нечуйвітер зонтичний	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	+	+				+	+			
Одинарник європейський	<i>Trientalis europaea</i> L.		+	+				+	+	x	
Одноквітка звичайна	<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Gray		+	x			x	+	x		
Ожика волосиста	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.		+	+				+	+		
Ожика лісова	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds) Gaudin		+	+				+	+		
Оленячий мох	<i>Cladonia rangiferina</i> (L.) Webb.	+	+				+	+			
Орляк звичайний	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.		+	+				+	+	+	
Ортилія однобока	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House		+	+					+	+	
Осика звичайна	<i>Populus tremula</i> L.		+	+	+			x	+	+	
Осока багнова	<i>Carex limosa</i> L.		+	+	x				x	+	+
Осока видовжена	<i>Carex elongata</i> L.		+	+					+	+	
Осока волосиста	<i>Carex pilosa</i> Scop.			+	+		x	+	+		
Осока гостра	<i>Carex acuta</i> L.		+	+					+	+	
Осока гостровидна	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.			+	+				+	+	
Осока жовта	<i>Carex flava</i> L.		+	+						+	x
Осока заяча	<i>Carex leporina</i> L.		+	+						+	+
Осока лісова	<i>Carex sylvatica</i> Huds.			+	+			+	+		
Осока пальчаста	<i>Carex digitata</i> L.			+	+				x	+	+
Осока пухирчаста	<i>Carex vesicaria</i> L.		+	+					+	+	
Осока рідковолоса	<i>Carex remota</i> L.		+	+						+	+
Осока трясучковидна	<i>Carex brizoides</i> L.		x	+	+					+	+
Очиток їдкий	<i>Sedum acre</i> L.	+	+	x		+	+				
Очиток карпатський	<i>Sedum carpaticum</i> G. Reuss.	+	+						+	+	
Паслін солодко-гіркий	<i>Solanum dulcamara</i> L.			x	+					+	x
Пахуча трава звичайна	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.		+	+				+	+		

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Пахучка звичайна	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	x	+	+			+	+			
Переліска багаторічна	<i>Mercurialis perennis</i> L.			+	+			+	+		
Перестріч гайовий	<i>Melampyrum nemorosum</i> L.		+	+	x			+	+		
Перестріч скельний	<i>Melampyrum saxosum</i> Baumg.		+	+			x	+			
Перлівка поникла	<i>Melica nutans</i> L.		+	+			+	+			
Перстач прямостоячий	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.		+	+				x	+	+	
Печіночниця звичайна	<i>Hepatica nobilis</i> Mill.			x	+			+	+		
Підбіл звичайний (мати-й-мачуха)	<i>Tussilago farfara</i> L.			+	+				+	+	+
Підбілик альпійський	<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.		+	+	x			+	+	x	
Підлісник європейський	<i>Sanicula europaea</i> L.			x	+			+	+		
Підмаренник весняний	<i>Galium vernum</i> L.		x	+	+			+	+		
Підмаренник карпатський	<i>Galium carpaticum</i> Klok.		+	+					+	+	
Підмаренник м'який	<i>Galium mollugo</i> L.		+	+			+	+	x		
Підмаренник посередній	<i>Galium intermedium</i> Schult.		+	+			x	+			
Плаун булавовидний	<i>Lycopodium clavatum</i> L.		+	+				x	+	+	
Плаун колючий (п. річний)	<i>Lycopodium annotinum</i> L.		+	+					+	+	
Плевроцій Шребера	<i>Pleurozium Schreberi</i> (Brid.) Mitt.	+	+	+				+	+	x	
Плющ звичайний	<i>Hedera helix</i> L.			x	+			+	+	x	
Полин гіркий	<i>Artemisia absinthium</i> L.	+	+	+				+			
Пренант пурпуровий	<i>Prenanthes purpurea</i> L.			+	+				+	x	
Просянка розлога	<i>Millium effusum</i> L.			+	+			+	+	+	
Птилій пірчастий	<i>Ptilium crista-castrensis</i> Hedw.De Not.	+	+	x				+	+		
Пухирник ламкий	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.		+	+			x	+			
Пухівка піхвова	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.		+	+					x	+	+

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Рамішія однобока (ортилія)	<i>Ramischia secunda</i> (L.) Garcke		+	+				+	+		
Ранник вузлуватий	<i>Scrophularia nodosa</i> L.			x	+			+	+	+	
Рітідіадельфус трикутний	<i>Ritidiadelphus triguetrus</i> Warnst.			+	+			+	+	+	+
Рододендрон східнокарпатський	<i>Rhododendron kotschyi</i> Simonk.		+	+					+	+	
Розрив-трава звичайна	<i>Impatiens noli tangere</i> L.			+	+				+	+	
Розхідник шорсткий	<i>Glechoma hirsute</i> Waldst. et Kit.			+	+			+	+	x	
Розхідник звичайний	<i>Glechoma hederacea</i> L.			x	+			+	+		
Росичка круглолиста	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	+	+							+	+
Самосил гайовий	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.			+	+				+	x	
Свидина криваво-червона	<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz.		x	+	+			+	x		
Синяк звичайний	<i>Echium vulgare</i> L.		+	+			+	+			
Ситник пониклий	<i>Juncus inflexus</i> L. (<i>J. glaucus</i> Ehrn.)	x	+	x					+	+	
Скереда болотна	<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench.			+	x				x	+	+
Скумпія звичайна	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.		+	+			x	+	x		
Смілка поникла	<i>Silene nutans</i> L.		+	+					+	+	
Смовдь болотна	<i>Peucedanum palustre</i> L.			+	+					+	+
Смовдь гірська	<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench.			+	+				+	+	
Сольданела гірська	<i>Soldanella montana</i> Willd.			+	+			+	+		
Сосна гірська	<i>Pinus mugo</i> Turra	+	+	x				x	+	+	+
Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+	+				+	+	+	+
Сосна кедрова європейська	<i>Pinus cembra</i> L.	+	+	+				x	+	+	
Страусове перо звичайне	<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.		+	+				+	+	x	
Стрептопус листообгортний	<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC			+	+				+	x	
Сугайник австрійський	<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.			+	+			+	+	x	

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Суниці лісові	<i>Fragaria vesca</i> L.	x	+	+			+	+	x		
Сухоцвіт норвезький	<i>Gnaphalium norvegicum</i> Gunn.	+	+	+			x	+			
Сфагнум Гіргензона	<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ.	+	+	+						+	+
Сфагнум середній	<i>Sphagnum medium</i> Limpr.		+	+						+	+
Таволга в'язолиста	<i>Spiraea ulmaria</i> L.			+	+				x	+	+
Таволжник звичайний	<i>Aruncus vulgaris</i> Raf.			+	+				+	+	+
Теліптерис болотяний	<i>Thelypteris palustris</i> Schott.		+	+						+	+
Тирлич ваточниковидний	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.		x	+	+			+	+	+	
Тирлич жовтий	<i>Gentiana lutea</i> L.		+	x				+	+		
Тирлич крапчастий	<i>Gentiana punctata</i> L.		x	+					+	+	
Тирличник війчастий	<i>Gentianopsis ciliata</i> L.		+	+				+	+		
Тонконіг звичайний	<i>Poa trivialis</i> L.		+	+	+			+	+	+	x
Тонконіг дібровний	<i>Poa nemoralis</i> L.	x	+	+			+	+			
Фіалка болотна	<i>Viola palustris</i> L.			+	+					+	x
Фіалка дивна	<i>Viola mirabilis</i> L.			+	+			+	+		
Фіалка Рейхенбаха	<i>Viola reichenbachiana</i> Jard.		x	+	+			+	+	x	
Фітеума колосиста	<i>Phyteuma spicatum</i> L.		+	+						+	x
Хвощ болотний	<i>Equisetum palustre</i> L.			+	+				+	+	+
Хвощ великий	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.			+	+					+	+
Хвощ лісовий	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.		x	+	+				+	+	x
Цирцея альпійська	<i>Circaea alpina</i> L.			+	+				+	+	
Цирцея звичайна	<i>Circaea lutetiana</i> L.			+	+			+	+		
Цицербіта альпійська	<i>Cicerbita alpina</i> (L.) Ach.	+	+						+	+	
Цмин пісковий	<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench.	+	+			+	+	x			
Чебрець альпійський	<i>Thymus alpestris</i> Tausch.	+	+					+	+		

Назва рослин-індикаторів		Трофотопи				Гігротопи					
українська	латинська	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Чебрець повзучий	<i>Thymus serpyllum</i> L.	+	+	x			+	+			
Чемериця Лобелієва	<i>Veratrum Lobelianum</i> Bernh.		+	+					+	+	
Черемха звичайна	<i>Padus avium</i> Mill.			+	+				+	+	
Черешня	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench.		x	+	+		x	+	x		
Чина весняна	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.			+	+			+	+		
Чина лісова	<i>Lathyrus sylvestris</i> L.			x	+			+	+		
Чистець лісовий	<i>Stachys sylvatica</i> L.			x	+			+	+	x	
Чорниця	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+	+	+				+	+	+	x
Шавлія залозиста	<i>Salvia glutinosa</i> L.			+	+				+	x	
Шипшина собача	<i>Rosa canina</i> L.		+	+			+	+			
Щитник буковий	<i>Dryopteris phegopteris</i> (L.) S. Christ.			+	+				+	+	
Щитник Ліннея	<i>Dryopteris linneana</i> Christ.			+	+				+	+	
Щитник остистий	<i>Dryopteris spinulosa</i> (Sw.) Watt.			+	+			+	+	+	
Щитник чоловічий	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.			+	+			+	+	+	
Щитник шартрський	<i>Dryopteris carthusiana</i> H.P. Fuchs		+	+				+	+	+	
Щучник дернистий	<i>Deschampsia caespitosa</i> L.	x	+				x	+			
Яблуня лісова	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.		+	+	x			+	+		
Яглиця звичайна	<i>Aegopodium podagraria</i> L.			x	+			+	+	+	
Ялина європейська	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.		x	+	+			+	+	x	
Ялиця біла	<i>Abies alba</i> Mill.		x	+	+			x	+	x	
Ялівець звичайний	<i>Juniperus communis</i> L.	+	+					+	+		
Ялівець сибірський	<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.	x	+					+	+		
Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior</i> L.			x	+			+	+		

*Примітка: + – види зустрічаються постійно; x – види зустрічаються рідко або у відповідних підтипах за трофністю чи зволоженням

Характеристика лісових ділянок

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
1	І ярус 10Сз ІІ ярус 7ЯлєЗБб	ІІІ	крушина ламка, верба козяча, ялівець сибірський, горобина звичайна	деревій тисячолистий, куничник наземний, дзвоники скупчені, чорниця, брусниця, котячі лапки карпатські, костриця овеча, очиток карпатський, орляк звичайний, сухоцвіт норвезький, суниця лісова, оленячий мох, ісландський мох, дікран хвилястий, плевроцій Шребера, зозулин льон ялівцевидний	область Зовнішніх Карпат	схил Пд експозиції	1070	слаборозвинутий гірсько-підзолистий, потужністю до 40 см, сильно скелетний з виходом на поверхню пісковика
2	7Дз2Яцб1Гз+Яв	І	ліщина звичайна, свидина криваво- червона, бруслина європейська, калина звичайна	яглиця звичайна, осока волосиста, плющ звичайний, щитник чоловічий, квасениця звичайна, вороняче око, тонконіг звичайний, медунка темна, розхідник звичайний, зірочник ланцетолистий	область Передкар- паття	схил Пн-Зх експозиції	410	сірий лісовий опідзолений, потужний (понад 1,3 м) на карбонатних лесовидних суглинках, оглеєний

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
3	8Бкл2Яцб+Яле	I	горобина звичайна, бузина червона, жимолость чорна	купина кільчаста, зірочник ланцетолистий, плющ звичайний, шавлія залозиста, гравілат міський, щитник чоловічий, підмаренник середній, осока волосиста, копитняк європейський, воронець колосистий, вороняче око, барвінок малий, веснівка дволиста	область Зовнішніх Карпат	схил Пд-Сх експозиції	720	бурий гірсько-лісовий опідзолений, суглинистий, потужністю до 120 см, на елювії-делювії карпатського флішу
4	6Дз2Гз1Клг1Лпд+Бб	III	ліщина звичайна, свидина криваво-червона, крушина ламка	щитник чоловічий, ожика лісова, квасениця звичайна, яглиця звичайна, веснівка дволиста, грушанка круглолиста, костяниця, золотушник звичайний, одинарник європейський, герань лісова, плаун булавовидний, перлівка поникла, чина весняна, орляк звичайний, гілокомій блискучий	область Передкарпаття	рівнинна ділянка	330	сірий лісовий потужністю до 100 см, оглесний, на лесовидних суглинистих древньо-алювіальних відкладах

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
5	I ярус 10Ялє II ярус 8Яцб2Бкл	III	бузина червона, верба козяча, ліщина звичайна, верба сілезька, жимолость чорна, таволга в'язолиста	осока рідковолоса, незабудка болотна, жовтець повзучий і їдкий, хвощ болотний, вербозілля лучне, гравілат річковий, коручка широколиста, калюжниця болотна, теліптерис болотний, плевроцій Шребера, гілокомій блискучий, зозулин льон звичайний, рітідіадельфус трикутний, сфагнуми	Вододільно-Верховинська область	схил Пн-Сх експозиції	940	бурий гірсько-лісовий, суглинистий, оглеєний, із розвинутою торф'яно-моховою подушкою (до 20 см)
6	9Ялє1Кдр	IV	верба козяча і сілезька, горобина звичайна	осока жовта, щучник дернистий, щитник шартрський, водянка чорна, пухівка піхвова, буяхи, чемериця Лобелієва, квасениця звичайна, багатоніжка звичайна, гілокомій блискучий, зозулин льон звичайний, рітідіадельфус трикутний, сфагнуми	Полонинсько-Чорногірська область	схил Пн експозиції, 28°	1280	гірсько-торф'янистий ґрунт з виходом материнської породи на поверхню, з торф'яною подушкою (до 50 см)

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
7	6Яц62Дз1Бкл1Гз+ Яв+Бб	II	горобина звичайна, ліщина звичайна	зозулин льон ялівцевидний, плевроцій Шребера, гілокомій блискучий, дікран хвилястий, сольданела гірська, підбілик альпійський, міцеліс стінний	область Передкар- паття	схил Пд експозиції	470	дерново-бурозем- ний слабоопідзо- лений на елювії пісковиків, потужністю до 80 см, добре дренований, суглинистий
8	7Дс1Бкл1Гз1Клг+ Взш+Чш+Бер	I	ліщина звичайна, бруслина бородавчаста, свидина криваво- червона, калина звичайна, глід одноматоч- ковий, вовче лико звичайне	осока лісова і волосиста, підмаренник запашний, зубниця бульбиста, медунка темна, розхідник звичайний, зеленчук жовтий, підлісник європейський, купина багатоквіткова, ранник вузлуватий, живокіст лікарський, копитняк європейський, переліска багаторічна, печіночниця звичайна, тонконіг дібровний, чина весняна	Область Вулканічних Карпат	схил Пд-Зх експозиції	300	буроземний, потужні суглинки на глинистих сланцях

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
9	9Влс1Яле+Бб	II	верба козяча, крушина ламка, горобина звичайна	таволга в'язолиста, безщитник жіночий, незабудка болотна, хвощ болотний, жовтець повзучий, жабрій гарний, зозулин льон звичайний, гілокомій блискучий, сфагнуми	Рахівсько-Чивчинська область	заплава гірської річки	910	лучний, мулуватий, підзолистий, сильно оглеєний, на алювіальних відкладах
10	I ярус 8Дз1Яв1Клг+Взш II ярус 9Гз1Лпд	I	ліщина звичайна, бруслина бородавчаста, калина звичайна, вовче лико звичайне	яглиця звичайна, осока волосиста, щитник чоловічий, розрив-трава звичайна, квасениця звичайна, вороняче око, тонконіг звичайний, медунка темна, розхідник звичайний, зірочник ланцетолистий	область Передкарпаття	рівнинна ділянка	320	сірий лісовий, опідзолений, потужний (понад 1,3 м) на карбонатних лесовидних глинах, оглеєний
11	8Сз2Яле+Бб	IV	горобина звичайна	брусниця, чорниця, верес звичайний, водянка чорна, ожика лісова, гілокомій блискучий, дікран хвилястий, плевроцій Шребера, зозулин льон ялівцевидний	Полонинсько-Чорногірська область	верхня частина схилу Пд експозиції 29°	1340	ґрунтовий профіль відсутній, дрібнозем в мікропониженнях і в щілинах скелетних оголень

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
12	10Бкл+Яв+Взш	I ^a	ліщина звичайна, свидина криваво-червона, бруслина бородавчаста	безщитник жіночий, воронець колосистий, підлісник європейський, переліска багаторічна, підмаренник запашний, цирцея звичайна, багаторядник шипуватий, лунарія оживаюча, зубниця залозиста і бульбиста, вероніка дібровна, кропива дводомна	Область Вулканічних Карпат	схил Пн експозиції	660	лісовий бурозем потужністю більше 1 м, щербенистий, на елювії-делювії піщано-глинистих сланців, оглеєний
13	6ЯлєЗЯцб1Бкл+Яв+Бб	I	горобина звичайна, жимолость чорна, вовче лико звичайне, смородина карпатська	чорниця, брусниця, квасениця звичайна, атрагена альпійська, сугайник австрійський, зубниця залозиста, осока лісова, підмаренник запашний, ранник вузлуватий, безщитник жіночий, гілокомій блискучий, євринхій смугастий, зозулин льон ялівцевидний	Вододільно-Верховинська область	схил Пн-Сх експозиції	870	бурий гірськолісовий потужністю до 60 см, щербенистий і скелетний

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
14	6Яц62Бкл2Ялє+ Взш+Яв+Бб	I ^a	бузина червона, ліщина звичайна, вовче лико звичайне	квасениця звичайна, веснівка дволиста, шавлія залозиста, цірцея альпійська, сугайник австрійський, лунарія оживаюча, воронець колосистий, зірочник гайовий, міцеліс стінний, молочай мигдалевидний, щитник чоловічий, буковий і Ліннея, безщитник жіночий, багаторядник списовидний	область Зовнішніх Карпат	схил Пн-Сх експозиції	690	лісовий бурозем потужністю більше 1 м, на елювії-делювії піщано-глинистих сланців, з оглеєним ілювіальним горизонтом
15	10Ялє+Бб	III	горобина звичайна, жимолость чорна, верба козяча, таволга в'язолиста	чорниця, брусниця, орляк звичайний, ожика лісова, підбілик альпійський, блехнум колосистий, арніка гірська, плаун булавовидний і річковий, верес звичайний, квасениця звичайна, щитник шартрський, дікран хвилястий, плевроцій Шребера	Полонинсько-Чорногірська область	випуклий схил Пд-Сх експозиції	1250	гірськопідзолистий малопотужний (20-40 см) на елювії пісковиків, із сильноскелетним профілем

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
16	I ярус 8Бкл2Дз II ярус 6Гз2Клг2Лпд+Чш +Ябл	II	ліщина звичайна, крушина ламка, бруслина європейська	осока лісова, щитник чоловічий, ожика лісова, квасениця звичайна, купина кільчаста, яглиця звичайна, ранник вузлуватий, золотушник звичайний, одинарник європейський, герань Робертова, орляк звичайний, жовтець їдкий, фіалка дивна, зубниця бульбиста, гілокомій блискучий, євринхій смугастий	область Передкарпаття	схил Пд-Сх експозиції	400	сірий лісовий потужністю до 1 м, сформований на лесах
17	10Дс+Гз+Дз+Грш	II	глід однома-точковий, терен, шипшина собача, ліщина звичайна	ожика волосиста, суниця лісова, веснівка дволиста, грушанка круглелиста, анемона дібровна, молочай мигдалевидний, грястиця збірна, осока волосиста, герань кривавочервона, дзвоники скупчені, вероніка лікарська, жовтозілля Фукса, смілка поникла	Область Вулканічних Карпат	схил Пд експозиції	380	світло-сірий лісовий з незначним гумусовим горизонтом

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
18	10Бкл+Бб	III	відсутній	орляк звичайний, куничник мінливий, нечуйвітер волохатенький, суниця лісова, зозулин льон ялівцевидний, дікран хвилястий	область Зовнішніх Карпат	схил Пн експозиції	580	буроземний потужністю до 40 см, суглинистий, кам'янистий
19	9Влч1Яз+Ос+Взш+Лпд	I	ліщина звичайна, крушина ламка, вовче лико звичайне, верба козяча, калина звичайна	осока гостра і трясучко-видна, жовтець повзучий, ситник розчепірений, незабудка болотна, таволга в'язолиста, гірчак перцевий, калюжниця болотна, вовконіг європейський, паслін солодко-гіркий, вовче тіло болотне, жовтець кашубський, хвощ великий, валеріана трикрила, гравілат річковий, кремена біла, самосил гайовий, розрив-трава звичайна, горлянка повзуча, рітідіадельфус трикутний	область Передкарпаття	понижена ділянка	290	дерновий слабо-опідзолений з добре розвинутим глеєвим горизонтом, важкосуглинистий

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
20	6Дз3Бкл1Клг+Гз+ Взш+Чш+Бб	I	ліщина звичайна, бруслина бородавчаста, глід однама-точковий, калина звичайна, вовче лико звичайне	переліска багаторічна, печіночниця звичайна, тонконіг дібровний, осока лісова і волосиста, підмаренник запашний, зубниця бульбиста, медунка темна, розхідник звичайний, зеленчук жовтий, підлісник європейський, купина багатоквіткова, живокіст лікарський, копитняк європейський, чина весняна	область Передкарпаття	схил Пд-Зх експозиції	330	сірий лісовий, суглинистий, на глинистих сланцях
21	I ярус 10Яцб II ярус 8Бкл2Ялє+Яв+Ос	I	горобина звичайна, жимолость чорна, смородина карпатська, вовче лико звичайне	квасениця звичайна, атрагена альпійська, сугайник австрійський, зубниця залозиста, осока лісова, підмаренник запашний, безщитник жіночий, ранник вузлуватий, чорниця, брусниця, гілокомій блискучий, євринхій смугастий	область Зовнішніх Карпат	схил Зх експозиції	620	бурий гірськлісовий потужністю до 90 см, опідзолений, на елювії-делювії карпатського флішу

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
22	7Ялє2Бкл1Яцб+ Яв+Взш	I ^a	горобина звичайна, жимолость чорна, смородина альпійська	квасениця звичайна, веснівка дволиста, шавлія залозиста, цирцея альпійська, сугайник австрійський, лунарія оживаюча, воронець колосистий, зірочник гайовий, живокіст серцевидний, міцеліс стінний, молочай мигдалевидний, щитник чоловічий, буковий і Ліннея, безщитник жіночий, багаторядник списовидний	Вододільно-Верховинська область	схил Пн-Сх експозиції	800	бурий гірськолісовий, опідзолений, щербенистий, суглинистий на елювії-делювії карпатського флішу
23	6Бкл2Яцб2Ялє	II	бруслина бородавчаста, верба козяча, крушина ламка	зозулин льон ялівцевидний, дікран хвилястий, плевроцій Шребера, гілокомій блискучий, орляк звичайний, сольданела гірська, підбілик альпійський, міцеліс стінний,	область Зовнішніх Карпат	випуклий схил Пд експозиції 24°	770	бурий лісовий середньощербенистий і скелетний потужністю 40-60 см

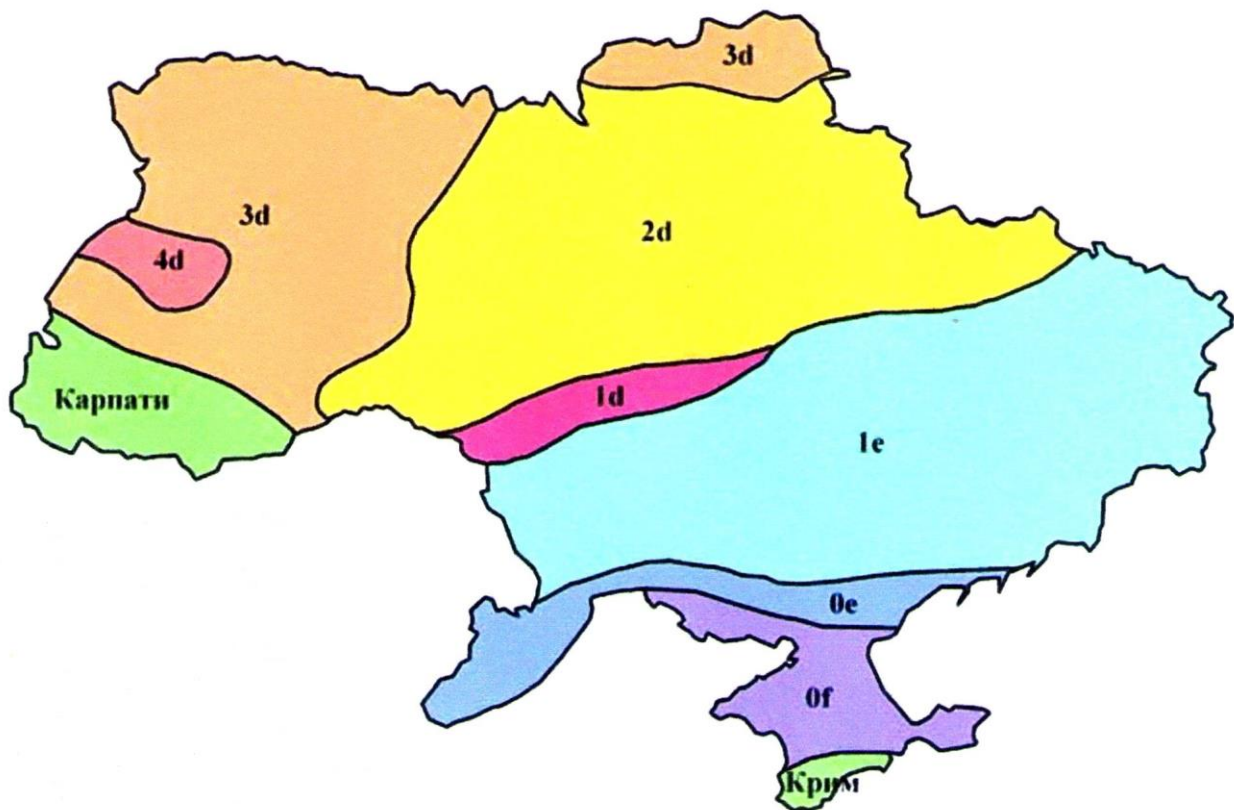
№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
24	5Яцб3Яле1Бкл1Бб +Ос	III	горобина звичайна, жимолость чорна, верба козяча	квасениця звичайна, атрагена альпійська, сугайник австрійський, осока рідковолоса, незабудка болотна, жовтець повзучий і їдкий, хвощ болотний, гравілат річковий, зозулин льон звичайний, таволга в'язолиста	область Зовнішніх Карпат	схил Пн-Зх експозиції	590	буроземний гірсько-лісовий, сильнощербенистий і оглеєний, з торф'янисто-перегнійним горизнтном, середньопотужний (до 70 см)
25	I ярус 10Дс II ярус 6Гз2Клг1Лпд1Клп +Грш	II	ліщина звичайна, бруслина бородавчаста, свидина криваво-червона, шипшина собача, горобина звичайна	зубниця бульбиста, осока лісова, підмаренник запашний, купина багатоквіткова, живокіст лікарський, фіалка дивна, одинарник європейський, костяниця, зніт гірський, перлівка поникла, безщитник жіночий, щитник чоловічий, яглиця звичайна, грушанка круглолиста, квасениця звичайна, жовтець їдкий, гілокомій блискучий	Область Вулканічних Карпат	схил Зх експозиції	380	буроземний, суглинистий, середньопотужний, з добре вираженим гумусовим горизонтом

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
26	7Ялє2Кдр1Бб	IV	горобина звичайна, верба козяча, верба сілезька, ялівець сибірський	чорниця, брусниця, молінія голу́ба, ожика лісова, гілокомій блискучий, дікран хвилястий, плевроцій Шребера, ісландський мох, оленячий мох, зозулин льон ялівцевидний	Полонинсько-Чорногірська область	схил Пн-Сх експозиції	1360	слаборозвинутий кам'янистий торф'яно-підзолистий ґрунт потужністю до 30 см, сильноскелетний, часто на поверхні виходи пісковика
27	5Яц62Бкл2Гз1Дз+ Яв+Клг	I	ліщина звичайна, бузина червона	безщитник жіночий, воронець колосистий, підлісник європейський, вербозілля лучне, цирцея звичайна, лунарія оживаюча, вероніка дібровна, багаторядник шипуватий	область Передкарпаття	схил Пн-Зх експозиції	410	лісовий бурозем потужністю більше 1 м, щебенистий на елювії-делювії піщано-глинистих сланців, оглеєний
28	8Бкл2Яв	II	жимолость чорна, ліщина звичайна	зубниця бульбиста, осока лісова, підмаренник запашний, живокіст лікарський, одинарник європейський, костяниця, зніт гірський, безщитник жіночий, щитник чоловічий, квасениця звичайна, жовтець їдкий, гілокомій блискучий	область Зовнішніх Карпат	схил Пд експозиції	1070	гірськопідзолистий середньопотужний на елювії-делювії карпатського флішу

№ з/п	Склад корінного деревостану	Бонітет	Підлісок	Живий надґрунтовий покрив	Місцезнаходження ділянки	Рельєф	Висота над рівнем моря	Ґрунт
29	6Дз2Бкл1Гз1Клг	II	ліщина звичайна, свидина криваво-червона, крушина ламка	зозулин льон ялівцевидний, сольданела гірська, підбілик альпійський, міцеліс стінний, дікран хвилястий, плевроцій Шребера	область Передкарпаття	схил Зх експозиції	340	сірий лісовий суглинистий, середньопотужний (до 90 см), сформований на лесовидних породах
30	6Бкл2Яцб2Ялє1Яв+Взш+Ос	I	ліщина звичайна, бузина червона	безщитник жіночий, воронець колосистий, підлісник європейський, переліска багаторічна, вербозілля лучне, цирцея звичайна, підмаренник запашний, багаторядник шипуватий, зубниця бульбиста і залозиста, лунарія оживаюча, яглиця звичайна, осока волосиста, вороняче око, медунка темна, розхідник звичайний	область Зовнішніх Карпат	схил Пн експозиції	820	ліові буроземи потужністю більше 1 м, щербенисті на елювії-делювії піщано-глинистих сланців, оглеєні

**Таксони лісівничо-типологічного районування України
(за Б.Ф. Остапенком, В.П. Ткачем, 2002)**

Області (Т – тепло, W – волога)	Райони (континентальність А)	Сектори (рельєф)
I. Сирого помірно теплого клімату – сирого груду 4d Т = 84-104°C; W = 3,4-4,8	1. Ростоцький сирих грудів А = 22°C	-
II. Вологого помірного клімату – вологого груду 3d Т=84-104°C; W = 2,0-3,4	2. Полісько-Прикарпатський вологих грабових дібров А = 22-25°C 3. Придеснянський вологих, без грабових дібров А=25°C	2.1. Поліський 2.2. Волинський 2.3. Подільський 2.4. Прикарпатський
III. Свіжого помірно теплого клімату – свіжого груду 2d Т = 84-104°C; W = 0,6-2,0	4. Дніпровський свіжих грабових дібров А = 24-27°C 5. Слобожанський свіжих ясенєво-липових дібров А = 27-32°C	4.1. Подільський 4.2. Правобережний 4.3. Лівобережний 5.1. Ворскло-Псельський 5.2. Придонецький
IV. Сухого помірно теплого клімату – сухого груду 1d Т = 84-104°C; W = -0,8-(+0,6)	6. Середньобузький сухих дібров з дубом скельним А = 24-27°C	6.1. Придністровський 6.2. Пристеповий
V. Сухого відносно теплого клімату – суха загрудова область 1e Т = 104-124°C; W = -0,8-(+0,6)	7. Північно-степовий сухих чорно-пакленово-берестових дібров А = 24-27°C 8. Донецький байрачних лісів А = 27-32°C	7.1. Південно-подільський 7.2. Південно-дніпровський 8.1. Східно-степовий 8.2. Деркульський 8.3. Донецький 8.4. Приазовський 8.5. Південно-степовий
VI. Дуже сухого відносно теплого клімату – дуже суха загрудова область 0e Т = 104-124°C; W = -2,2-(-0,8)	9. Причорноморський заплавних лісів А = 24-27°C 10. Приазовський заплавних лісів А = 27°C	-
VII. Дуже сухого теплого клімату – дуже суха загрудова область 0f Т = 124-144°C; W = -2,2-(-0,8)	11. Таврійський А = 27°C	11.1. Бугазький 11.2. Присіваський 11.3. Північно-кримський



**Рис. 44.1. Схема лісівничо-типологічного районування України
(за Б.Ф. Остапенком, В.П. Ткачем, 2002)**

Лісівничо-типологічні області: 4d – сирого помірно теплого клімату (сирого груду); 3d – вологого помірного клімату (вологого груду); 2d – свіжого помірно теплого клімату (свіжого груду); 1d – сухого помірно теплого клімату (сухого груду); 1e – сухого відносно теплого клімату (суха загрудова область); 0e – дуже сухого відносно теплого клімату (дуже суха загрудова область); 0f – дуже сухого теплого клімату (дуже суха загрудова область)

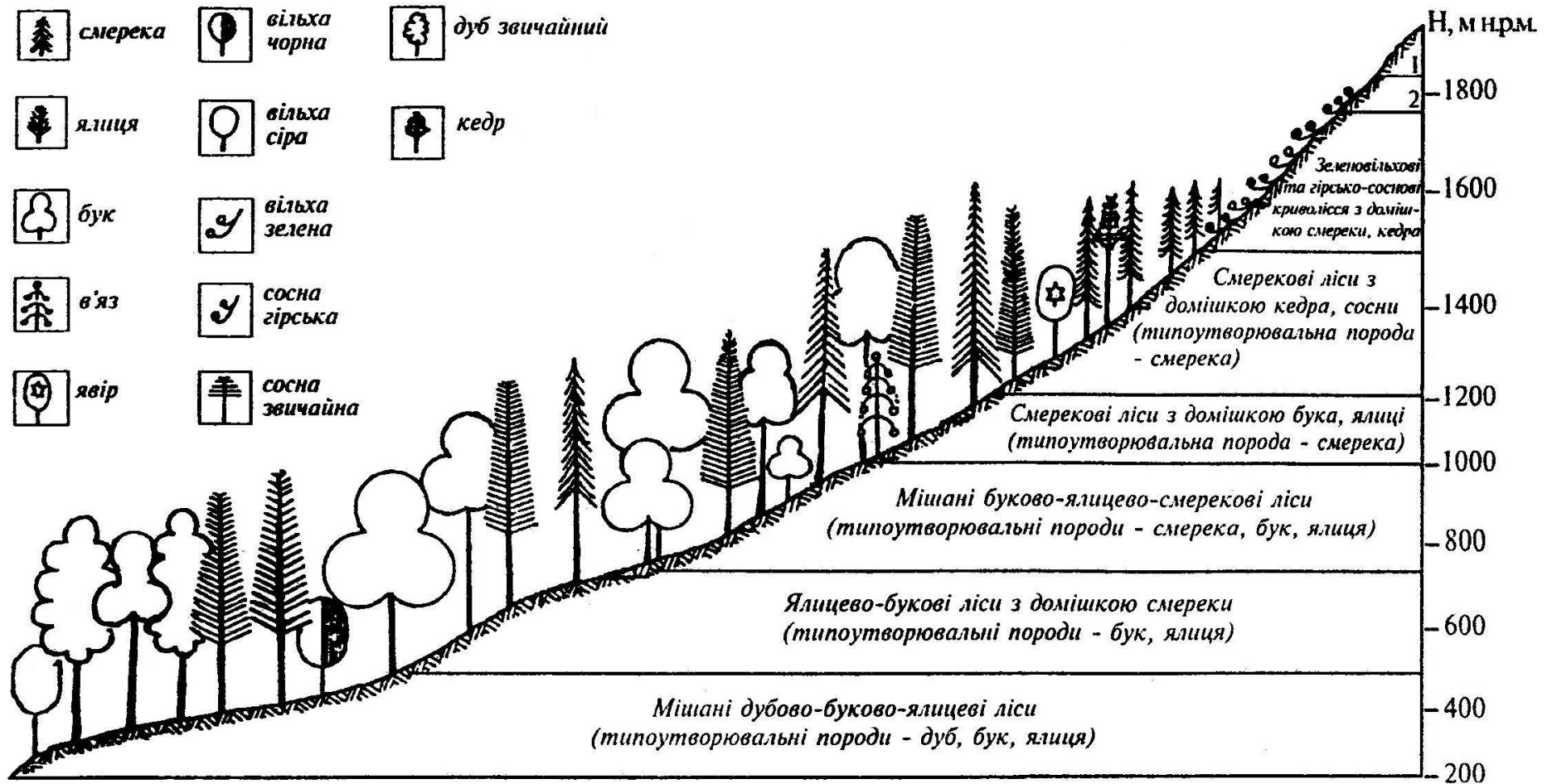


Рис. 45.1. Узагальнений профіль вертикальної поясності лісів північно-східного мегасхилу Українських Карпат (за З.Ю. Герушинським, 1996)
 1 – альпійські полонини; 2 – субальпійські полонини