

1. Вплив орографії та ґрунтів на видовий склад лісів України

1.1 Орографічний каркас і клімато-едафічні градієнти

Україна розташована на стику Центрально-європейської та Східно-європейської платформ, що задає різко контрастний рельєф: від низьких алювіальних рівнин Полісся (120–180 м н.р.м.) до середньогірських Карпат (г. Говерла – 2061 м) і ярусних Кримських гір (Ай-Петринське плоскогір'я – 1234 м). Підвищення висоти на кожні 100 м знижує середньорічну температуру на $\approx 0,6$ °C і збільшує річну суму опадів на 40–70 мм, що формує радіальний перехід від ксеротермних до мезогірофільних умов.

1.2 Головні едафічні пояси та їх лісоформує значення

Орографо-географічна зона	Переважаючі ґрунти (профіль, pH, гумус %)	Ключові деревні породи	Коротка лісогосподарська характеристика
Полісся (плоскі вододіли, 120–180 м)	Дерново-підзолисті піщані (pH 4,2–4,8; гумус $\leq 1,5$ %)	<i>Pinus sylvestris</i> — монодомінант; супутні <i>Betula pendula</i> , <i>Alnus glutinosa</i>	Середній запас 180–220 м ³ ·га ⁻¹ ; підвищення продуктивності потребує мінерального удобрення або вапнування (Sciendo)
Лісостепові плато (200–350 м)	Сірі лісові та опідзолені чорноземи (pH 5,5–6,7; гумус 2,5–4 %)	<i>Quercus robur</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Acer platanoides</i>	Найвища бонітетність дубових лісів (I–II клас); продуктивність 6–7 м ³ ·га ⁻¹ ·рік ⁻¹ , але чутливі до посухи (Sciendo)
Придніпровський та Причорноморський степ (50–200 м)	Типові та південні чорноземи, лучні й алювіальні (pH 6,2–7,5; гумус 3–5 %)	Заплави: <i>Populus alba</i> , <i>Salix alba</i> ; байраки: <i>Quercus robur</i>	Ліси виконують ґрунтозахисну та протиерозійну функції; запас 120–160 м ³ ·га ⁻¹ (eea.europa.eu)
Карпати (500–2060 м)	Бурі гірські (pH 4,0–5,2; гумус 4–8 %)	500–1100 м — <i>Fagus sylvatica</i> ; 1100–1600 м — <i>Picea abies</i> ; >1600 м — <i>Pinus mugo</i>	Високий регулятор водостоку; смерекові ліси запас 380–450 м ³ ·га ⁻¹ (MDPI)
Кримські гори (300–1234 м)	Бурі гірські на вапняках (pH 6,0–7,4; гумус 3–5 %)	N-схили: <i>Fagus orientalis</i> ; S-схили: <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>pallasiana</i> , <i>Quercus pubescens</i>	Кам'янисті ґрунти сприяють глибокому корінню сосни кримської, запас 220–280 м ³ ·га ⁻¹ (Wikipedia)

1.3 Вертикальна та експозиційна поясність у горах

- **Карпати.** Верхня межа суцільного лісу підіймається від 1300 м на пн.-зх. макросхилах (більш вологих) до 1680 м на пд.-сх., де теплі фені стримують морозні інверсії [MDPI](#).
- **Крим.** Лінія зміни *Fagus orientalis* ↔ *Pinus nigra* проходить на висоті ~800 м; вище 1000 м формуються сосняки-криволісся, стійкі до вапнякових осипів [Wikipedia](#).
- **Експозиція.** Пн. схили акумулюють вологу, мають глибші гумусові горизонти та притаманні буково-ялицеві асоціації; пд. схили з денудацією поверхневого шару підтримують ксеротермні дубово-соснові ліси.

1.4 Ґрунтові властивості як драйвер продуктивності

1. **Кислотність.** У Центральному Поліссі соснові культури на кислих (рН 4,3) ґрунтах зі сховищем кристалічного корінного горизонту показують приріст на 12 % нижчий, ніж на менш кислих пісчанистих лесах, що обмежує кореневу експансію (Kovalevskii S.B. et al., 2022) [Sciendo](#).
2. **Сума поглинених основ.** У Західному Лісостепу лісові ґрунти з насиченістю $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} > 16 \text{ смоль}(+) \cdot \text{кг}^{-1}$ дають під *Quercus robur* запас до $450 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, тоді як на ґрунтах з $8\text{--}10 \text{ смоль}(+) \cdot \text{кг}^{-1}$ запас падає до $300 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (Raspopina S. et al., 2020) [Sciendo](#).
3. **Текстура.** Легкосуглинкові чорноземи забезпечують кращу балансованість повітряно-водного режиму, тоді як надто піщані субстрати Полісся призводять до водного стресу сосни в роки з ГТК < 1,0.
4. **Карбонатність.** На карбонатних лесах Правобережжя формуються грабо-кленово-липові ліси зі швидким кругообігом Ca; це підвищує буферність проти кислотних дощів.

1.5 Комплексні механізми «рельєф – ґрунт – деревостан»

- **Катена:** вершина горба (еродовані, лужні ґрунти) підтримує *Robinia pseudoacacia* або деградовані дубняки; середина схилу (сірі лісові) — оптимум для дуба й граба; підніжжя (заторфовані алювіальні) — вільшаники та вербові ліси.
- **Глибина залягання материнської породи** впливає на доступність мікроелементів (Mg, Mn). При близькому заляганні кристалічних порід (1,0–1,5 м) у Поліссі зростає $\text{Mg}^{2+} / \text{Ca}^{2+}$ у ґрунтовому розчині, сприяючи поглинанню пігментів хлорофілу в сосни [Sciendo](#).
- **Гідрологічний режим** визначає частоту сукцесійних подій: у заплавах південного степу **динамічні вербо-тополіні ліси** змінюються кожні 60–80 років через алювіальні нашари (EEA Tech. Rep. 9/2006) [eea.europa.eu](#).

1.6 Прикладні висновки для лісового господарства

- **Селекція порід** має ґрунтуватися на поєднанні орографічних ризиків (ерозія, зсуви) та хімічної буферності ґрунтів: на кислих поверхневих суглинках Карпат доцільно збільшувати частку *Abies alba*, яка покращує базове насичення.
- **Підвищення продуктивності** соснових культур Полісся можливе шляхом мозаїчного внесення вапна ($2 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \text{ CaCO}_3$) і К–Р добрив, що зменшує токсичність Al^{3+} і подовжує активний період кореневої діяльності.
- **Ерозіоконтрольні насадження** в Степу повинні формуватися змішаними культурами *Quercus robur* + *Fraxinus excelsior*, оскільки ясень швидко дренає надмірну вологу весною, знижуючи ризик вітровалу.

- **Лісоекологічне районування** (оновлена «Лісотипологічна класифікація-2023») передбачає 140 еколого-типових комбінацій «ґрунт × мікроклімат»; правильний добір асортименту порід уже підвищує середній клас бонітету на 0,2–0,3.

2. Поняття «родина», «рід», «вид» у дендрології – розширений виклад

2.1 Таксономічна ієрархія та її мінімум для лісівника

У міжнародній практиці рослини впорядковують за ранговою шкалою (**царство** → **відділ** → **клас** → **порядок** → **родина** → **рід** → **вид** → **підвид/різновид/форма**). Для прикладної дендрології достатньо орієнтуватися, що:

Ранг	Суфікс / формальний атрибут	Приклад (лат.)	Приклад (укр.)	Орієнтир для лісової практики
Родина	-aceae (у хвойних – іноді -aceae або -aceaeae за PPG I)	<i>Pinaceae</i>	Соснові	Об'єднує роди зі спільною будовою шишок і листків; дає уявлення про базову екологію
Рід	Назва з великої літери	<i>Pinus</i>	Сосна	Узагальнені лісотвірні властивості та лісівничі рекомендації
Вид	Біном (родова назва + видовий епітет) + автор	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Сосна звичайна	Конкретні такси для лесовідновлення, лісонасінневого районування, охорони

Підказка: родина дає «великий портрет», рід – «архетип», вид – «паспорт» конкретної популяції.

2.2 Номенклатурні правила: чому важливо писати правильно

- **Код:** усі рослини (у тому числі дерева) називаються за **Міжнародним кодексом номенклатури водоростей, грибів і рослин (ICN, Шеньчжень, 2018)**. Код регулює принцип **пріоритету** (найдавніше дійсно опубліковане ім'я є правильним) і **типового зразка** (гербарій, культура або ілюстрація, з якими назва пов'язана) [IAPT](#).
- **Оновлення:** кожні шість років на Міжнародному ботанічному конгресі ухвалюють поправки, що можуть змінити обов'язкові закінчення чи обсяг родин.
- **Авторитет:** після видової назви додають скорочене прізвище автора (*Quercus robur* L.). Для складних перейменувань указують і першоописувача, і автора нової комбінації (*Populus × canadensis* **Moench**) – це допомагає відстежити синонімію.

Група рослин	Актуальна система	Ключ для дендролога	Джерело
Покритонасінні (Angiospermae)	APG IV (2016) – ґрунтується на молекулярній філогенетиці; визнає 64 порядки та 416 родин	Стандарт для опису широколистяних дерев (<i>Fagaceae</i> , <i>Betulaceae</i> тощо)	(mobot.org , ResearchGate)
Голосемінні (Pinophyta)	PPG I (2016) – гармонізований список родин і підродин	Уточнює склад <i>Pinaceae</i> , <i>Cupressaceae</i> та їх зв'язки	(ResearchGate , ResearchGate)

Оскільки APG/PPG базуються на ДНК-даних, вони дають **монофілетичні** (справді споріднені) родини — це зменшує плутанину під час вибору інтродуцентів та оцінки ризику інвазійності.

2.4 «Родина» як рівень еволюційних інновацій

- Родина об'єднує роди за **морфологічними синанатоміями** (порядок спіралі листків, будова провідних пучків, мікроспори) і **біохімічними ознаками** (флавоноїди, ефірні олії).
- **Приклад:** *Fagaceae* (букові) характеризується поєднанням **твердих горіхів і дерев'янистих куполів** (чашечкових лусок), тоді як у *Betulaceae* горіх із шкірястою крильчаткою та подвійною перигією.
- На практиці лісівник, знаючи родину, прогнозує **стратегії росту** (швидко/повільно), **тип кореневої системи** і **трофічний діапазон** (кислі/карбонатні ґрунти).

2.5 «Рід» – робоча одиниця дендролога

- **Монографічне коло:** рід складають види, що мають спільну будову генеративних органів і схожу екологічну нішу.
- **Діагнози:** у хвойних різнять типи шишок (*Pinus* – дві насінні луски на бракті; *Picea* – одна), у листяних – будову бруньок, кортексу, листорозміщення.
- **Українські реалії:** рід *Pinus* має 3 автохтонних види (*P. sylvestris*, *P. mugo*, *P. cembra*) і 5+ широко культивованих; рід *Quercus* – 8 аборигенних видів та гібриди (*Q. robur* × *petraea*).

2.6 «Вид» – базова категорія відтворення

1. **Морфологічний концепт:** вид = мінімальна група особин з одним типом будови, яку можна в польових ключах упізнати.
2. **Біологічний концепт:** вид = сукупність популяцій, що **вільно схрещуються** і дають плідне потомство (тобто мають спільний ґенпул).
3. **Філогенетичний концепт:** вид = найменша монофілетична лінія, яку можна відокремити за ДНК-маркерами.

У лісівництві часто застосовують **комплексний підхід**: морфологія + географія + ЕкГТС-дані, бо **гібридизація** у дубів, тополь, верб і ясенів розмиває рамки біологічного виду [JSTOROpen Knowledge FAO](#).

Приклади «складних» таксонів

Складність	Ситуація в Україні	Практичний наслідок
<i>Salix</i> spp.	до 30 видів, численні природні гібриди	потрібен генетичний контроль насаджень уздовж великих річок
<i>Quercus robur</i> / <i>petraea</i>	перехресне запилення, мозаїка морфотипів у Лісостепу	відбір плюсових дерев проводять за анатомією деревини та ДНК-маркерами
<i>Populus</i> × <i>canadensis</i>	штучний гібрид, широко висівається з насіння в заплавах	може витіснити автохтонні <i>P. nigra</i> ; обмежують посадки у природоохоронних зонах

2.7 Інфраструктура рангів нижче виду

- **Підвид (subsp.)** – територіально розділені популяції (*Pinus mugo* subsp. *mugo* в Карпатах).
- **Різновид (var.)** – локальні морфотипи без чіткої географічної ізоляції (*Quercus robur* var. *fastigiata* в паркових насадженнях).
- **Форма (f.)** – одиничні мутанти (наприклад, червонолиста форма *Fagus sylvatica* f. *purpurea*).

Для лісового насінництва підвид і різновид часто зводяться до «**географічної раси**», що важливо при переміщенні насіння між лісонасіннєвими районами.

Сфера	Приклад	Наслідок помилки
Лісогосподарське планування	<i>Pinus contorta</i> замість <i>P. sylvestris</i>	низька зимостійкість і масові вітровали
Селекція та лісонасінництво	плутанина <i>Quercus robur</i> × <i>petr.</i>	некоректне оцінювання приросту й технічних якостей деревини
Охорона природи	неправильна ідентифікація <i>Taxus baccata</i> у Карпатах	видається лісорубний квиток на червонокнижний вид

3. Ключові хвойні родини України

3.1 Узагальнений огляд хвойного деревостану

Хвойні покривають **≈42 % лісів країни** й формують ядро продукційних та водоохоронних лісів разом із сосною звичайною, ялиною європейською та ялицею білою. ua.fsc.org
Завдяки швидкому приросту та відносній стійкості хвойні дають понад 55 % дялякового лісоматеріалу, але саме вони ж найбільш чутливі до рекордних посух останнього десятиліття та спалахів короїдів.

Рід	Коротка діагностика	Поширення в Україні	Головне господарське значення
<i>Pinus</i> (сосна)	Довгі голки пучками 2(3), шишки ±симетричні	Полісся → Лісостеп; локально степові байраки	<i>P. sylvestris</i> – 2,1 млн га; основа пиломатеріалів, протипожежні та рекреаційні ліси. Посухи 2015-2023 рр. спричинили погіршення структури насаджень на Лівобережжі (Sciendo)
<i>Picea</i> (ялина)	1 насінна луска/бракта, висячі шишки	Верхній пояс Карпат, пониззя Полісся	470 тис га. Монокультури Карпат нині в зоні високого ризику короїдних каскадів (<i>Ips typographus</i>) через потепління (MDPI)
<i>Abies</i> (ялиця)	Шишки спрямовані вгору, насіння відпадає на дереві	Карпати (500-1200 м), островні кряжі Буковини	Формує стійкі мішані ліси з буком; пріоритетна порода-резерв для заміни чистих ялиників (MDPI)
<i>Larix</i> (модрина)	Шпорки з пучками 25-40 голок, листопадна	Переважно штучні культури Зх. та Правобережної Лісостепу	Плантації забезпечують 790-835 м³·га ⁻¹ при 100 р. – удвічі вище за дубові ліси; висока стійкість до шкідників

Ключові вектори ведення

- **Регенерація сосняків** – перехід від чистих борових культур до мішаних із березою та модриною, щоб знизити вразливість до посух.
- **Ялинові монокультури Карпат** – поступова трансформація у мішані смереково-ялицево-букові деревостани для підвищення стабільності [MDPI](#).
- **Дугласія та модрина** – перспективні для швидкого вуглецевого накопичення, але потребують ландшафтної сегрегації, щоб обмежити ризик інвазійності та ґрунтового окультурення.

3.3 Родина Cupressaceae

Рід	Статус / біоекологія	Сучасне використання та виклики
<i>Juniperus</i> (ялівець)	Абориген, релікт сухих борів, крейдяних та лучно-степових схилів. <i>J. communis</i> включено до переліку регіонально рідкісних видів (Українська природоохоронна група)	Ерозієстійкі чагарники на деградованих пісках; ефіроолійна сировина та важливий компонент мисливських біотопів.
<i>Thuja</i> (туя)	Пн.-американський інтродуцент; добре переносить міські умови, формує щільні хвилеподібні крони	Одна з шести найпоширеніших деревних порід у малих містах (поряд з липою та кленом) . Працює як фітонцидний «зелений фільтр», але при недоліку вологи схильна до бронзовіння голок.
<i>Chamaecyparis</i> (киприсовик)	Лише декоративні посадки (<i>C. lawsoniana</i>). Сприйнятливий до кореневої гнилі <i>Phytophthora lateralis</i> , зафіксованої в Європі 2010 р. (Forest Research)	Рекомендовано обмежувати розміщення у вологих місцях і проводити фітосанітарний моніторинг.

4. Ключові листяні родини України

(детальний виклад зі структурою «морфологія → поширення → екологія → господарське значення → актуальні виклики» для кожної родини)

4.1 Fagaceae – *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*

Критерій	<i>Quercus</i> (дуби)	<i>Fagus</i> (буки)	<i>Castanea</i> (каштан їстівний)
Морфологія	Листки лопатеві; жолуді в чашечці-купулі	Цілісні листки; плоди у <i>cupula</i> з дрібними лусками	Довгі листки з пилчастим краєм; плоди у колючій оболонці
Поширення	1,7 млн га (≈28 % лісів) – здебільшого <i>Q. robur</i> , менше <i>Q. petraea</i> ; локально <i>Q. pubescens</i> у Криму (Sciendo)	Карпати (500–1200 м) – <i>F. sylvatica</i> , пд.-зх. Поділля – острівні плями; <i>F. orientalis</i> у Криму (europeanbeechforests.org , ResearchGate)	Залишкові насадження в Закарпатті (≤ 400 га), поодинокі парки Лісостепу
Екологія	Широкий рН-діапазон (4,5–7,5); глибоке коріння → посухостійкість	Тіневитривалий мезофіт; потребує суглинків рН 5–6	Теплолюбна, кальцефільна; чутлива до -25 °С
Господарство	Основна твердолиста порода: меблевий та шпоновий дуб, рекреація, ґрунтозахист у степових балках	Високопродуктивні гірські ліси (запас до 450 м³·га⁻¹) та букові праліси ЮНЕСКО	Локальна горіхова сировина й парковий елемент
Виклики	Масові усихання через посухи 2019-23; шкідники (<i>Agilus biguttatus</i> , дубовий лубоїд)	Підвищення t° + тривалі посухи зменшують регенерацію; проблема надмірної одноярусності	<i>Dryocosmus kuriphilus</i> (каштанова оса-галиця)

			реєструється у суміжних країнах
--	--	--	---------------------------------

4.2 Betulaceae – *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Carpinus*

- **Берези (*Betula pendula*, *B. pubescens*)**
 - **Площа** ≈ 353 тис га, головнo Полісся й пн.-зх. Лісостеп [ResearchGate](#).
 - **Роль** піонерні породи після вирубок та пожеж; створюють швидкорослі змішані культури з сосною.
 - **Вразливість** верхівковий короїд при затяжних посухах; коротка життєва крива (70-90 р.).
- **Вільхи (*Alnus glutinosa*, *A. incana*)**
 - **Площа** 162 тис га у Поліссі – 8,4 % регіональних лісів [Directory of Open Access Journals](#).
 - **Переваги** фіксація N_2 , підвищення родючості болотних ґрунтів; біопаливо.
 - **Загрози** *Phytophthora alni* (комплекс), осушення болот.
- **Горіх ліщиновий та граб (*Corylus*, *Carpinus*)** - супутні породи дубових та букових лісів; граб (≈ 680 тис га) стабілізує мезоклімат підросту дуба; цінна дров'яна й фанерна сировина.

4.3 Salicaceae – *Salix*, *Populus*

Показник	Верби (<i>Salix</i> spp.)	Тополі (<i>Populus</i> spp.)
Біоніша	Заплави, дельти, озерні береги; витримують 60+ днів затоплення	Ширші заплави та пониззя терас; глибоке коріння до 3-4 м
Функція	Укріплення русел, кормова база бобрів, ранньовесняний пилок	Швидке нарощування біомаси ($15-20 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$) – фанера, целюлоза
Виклики	Регуляція стоку ГЕС та спрямлення русел → деградація мозаїки вільхово-вербових лісів (WWF Mediterranean Marine Initiative)	Інтродукція гібридних <i>P. \times canadensis</i> витісняє автохтонну <i>P. nigra</i> ; потрібні обмеження у НАТУРА-91F0 лісах

4.4 Sapindaceae (кол. Aceraceae) – *Acer*

- **Ключові види** – *A. platanoides* (клен гостролистий), *A. pseudoplatanus*, *A. campestre*.
- **Розподіл** від Полісся до степових балок; у містах - один із трьох найвитриваліших до забруднення видів Києва [forestsscience.com.ua](#).
- **Господарське значення** тіньові породи у змішаних дубових лісах, паркова та вулична зелень, медонос.
- **Ризики** ранній розпуск листя в урбан-«теплих островах» підвищує ризик весняних підмерзань [agrologyjournal.com](#).

4.5 Oleaceae – *Fraxinus*

- **Основний вид** *Fraxinus excelsior* (ясен звичайний).
- **Площа** ≈ 182 тис га, зосереджена у заплавах Дніпра й Десни.
- **Патогени** дві інвазійні загрози вже в Україні: гриб *Hymenoscyphus fraxineus* (ясенева хвороба) та смарагдовий златка *Agilus planipennis* [balticforestry.lammc.lt](#).
- **Наслідок** прогнозовані втрати до 60 % запасу зрілих ясенів; рекомендується вводити ясені у мішані дубово-липові культури та вести селекцію толерантних клонів.

4.6 Ulmaceae – *Ulmus*

- **Автохтонні види** – в'яз гладенький (*U. laevis*) й дрібнолистий (*U. minor*).

- **Екологія** – аллювіальні ліси великих річок; толерантні до тривалого затоплення [EUFORGEN](#).
- **Загроза** – голландська хвороба (*Ophiostoma novo-ulmi*) утримує популяції в'язів на рівні < 2 % складу деревостанів; пріоритет — консервація генобмінників уздовж Дніпра.

4.7 Malvaceae (кол. Tiliaceae) – *Tilia*

- **Площа** $\approx$ 1,1 % лісів Лісостепу – переважно *Tilia cordata* [Sciendo](#).
- **Цінність** – медонос № 1, ґрунтозахисна роль у ярково-балкових ландшафтах, декоративна порода міст.
- **Кліматичний драйвер** – ліщина-липа-дубні молодняки мають вищу посухостійкість, тому частка липи прогнозовано зростатиме у пн.-степовій зоні до 2050 р.

4.8 Rosaceae – *Malus, Pyrus, Prunus, Sorbus, Rosa*

- **Функція у лісах** - здебільшого підлісок і крайові смуги, критично важливі для трофічних ланцюгів (корм птахів, запилювачі).
- **Лісомеліорація** - *Prunus serotina* інвазійна у Західному Поліссі; рекомендовано механічне вилучення при лісовідновленні дубових лісів.
- **Економіка** - *Sorbus aucuparia* та шипшина – плоди для переробки; *Malus sylvestris* як генетичний ресурс селекції садових яблунь.

4.9 Fabaceae – *Robinia pseudoacacia* (інтродукована)

Аспект	Характеристика
Площа	оцінки коливаються 0,45–0,5 млн га; понад 5 % штучних лісів України (uu.se)
Плюси	швидкий приріст ($12\text{--}16 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$), азотфіксація, ерозіоконтроль у Степу
Мінуси	високий інвазійний потенціал; з 2023 р. заборонена для нових лісових культур наказом Держлісу (13 видів-інтродуцентів) (Українська природоохоронна група)
Рекомендації	допускається утримання діючих плантацій на піщаних кар'єрах і териконах; нові насадження лише для короткообіг. енергетичних плантацій за межами лісфонду