

---

# ЗМІСТ

---

ВСТУП	6
<b>Модуль 1 АБІОТИЧНІ ФАКТОРИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОСЛИНИ І ФІТОЦЕНОЗИ</b>	<b>9</b>
<b>Розділ 1 Фітоєкологія як наука. Предмет і завдання екології рослин. Загальні принципи і поняття фітоєкології. Виникнення та розвиток фітоєкології</b>	<b>10</b>
<i>Контрольні запитання</i>	31
<b>Розділ 2 Середовище. Екологічні фактори існування рослин (загальні положення)</b>	<b>32</b>
<i>Контрольні запитання</i>	44
<b>Розділ 3 Світло як екологічний фактор</b>	<b>45</b>
3.1. Характеристика сонячної радіації	46
3.2. Реакція рослин на сонячну радіацію	52
3.3. Особливість процесу фотосинтезу залежно від освітлення	62
3.4. Фотоперіодизм	66
3.5. Світловий режим у фітоценозі	70
<i>Контрольні запитання</i>	75
<b>Розділ 4 Температура як екологічний фактор</b>	<b>76</b>
4.1. Характеристика температурного режиму фітоценозу	76
4.2. Значення тепла в житті рослин	81
4.3. Пристосування рослин до зміни температури та вплив на них екстремальних температурних умов	89
<i>Контрольні запитання</i>	100
<b>Розділ 5 Вологість як екологічний фактор</b>	<b>102</b>
<i>Контрольні запитання</i>	121

<b>Розділ 6</b>	<b>Едафічні фактори</b>	<b>123</b>
6.1.	Загальна характеристика мінерального живлення рослин та його джерел	123
6.2.	Основні характеристики ґрунтів	125
6.3.	Хімічні елементи, необхідні для мінерального живлення рослин	133
6.4.	Ґрунтоутворювальні процеси	140
6.5.	Особливості зростання рослин на засолених ґрунтах	143
6.6.	Екологічні умови зростання рослин на пісках	146
6.7.	Екологічні умови зростання рослин на болотах	150
6.8.	Обмін мінеральних речовин у наземних екосистемах	151
	<i>Контрольні запитання</i>	153
<b>Розділ 7</b>	<b>Вплив рельєфу на рослинні угруповання</b>	<b>155</b>
7.1.	Макрорельєф	155
7.2.	Мезорельєф	162
7.3.	Мікрорельєф	166
	<i>Контрольні запитання</i>	167
<b>Розділ 8</b>	<b>Вплив вітру на рослини і їх угруповання</b>	<b>168</b>
	<i>Контрольні запитання</i>	174
<b>Модуль 2</b>	<b>БІОТИЧНІ І АНТРОПОГЕННІ ФАКТОРИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОСЛИНИ І ФІТОЦЕНОЗИ</b>	<b>175</b>
<b>Розділ 9</b>	<b>Біотичні фактори</b>	<b>176</b>
9.1.	Фітогенні фактори	176
9.2.	Вплив тварин на рослини та їхні угруповання	190
	<i>Контрольні запитання</i>	210
<b>Розділ 10</b>	<b>Антропогенні фактори: вплив господарської діяльності на рослинні угруповання</b>	<b>212</b>
10.1.	Загальна характеристика антропогенного впливу на фітоценози	213
10.2.	Пожежі та їх вплив на фітоценози	217
10.3.	Екологічні наслідки рубок лісу	221
10.4.	Вплив скошування рослин та випасання худоби на фітоценози	229
10.5.	Рекреаційні навантаження	236
10.6.	Вплив на фітоценози осушення земель	243
10.7.	Забруднення довкілля	247
10.8.	Завезення та інтродукція рослин	262
	<i>Контрольні запитання</i>	265

<b>Модуль 3 СТРУКТУРА ТА ДИНАМІКА ФІТОЦЕНОЗІВ</b>	<b>267</b>
<b>Розділ 11 Життєві форми рослин</b>	<b>268</b>
<i>Контрольні запитання</i>	283
<b>Розділ 12 Рослинні угруповання</b>	<b>284</b>
12.1. Ознаки та класифікація рослинних угруповань	285
12.2. Флористичний склад фітоценозів	291
12.3. Структура популяцій у фітоценозі	297
12.4. Структура рослинного угруповання	301
12.5. Мінливість фітоценозу	313
<i>Контрольні запитання</i>	320
<b>Розділ 13 Динаміка рослинного покриву</b>	<b>321</b>
<i>Контрольні запитання</i>	339
<b>Розділ 14 Ареали рослин, вчення про флору, основні типи рослинності</b>	<b>340</b>
14.1. Основи вчення про ареали рослин	340
14.2. Вчення про флору	346
14.3. Основні типи рослинності світу	350
<i>Контрольні запитання</i>	361
<b>Розділ 15 Рослинність України</b>	<b>362</b>
15.1. Загальна характеристика рослинності та геоботанічне районування України	362
15.2. Рослинність Полісся	364
15.3. Рослинність Лісостепу	370
15.4. Рослинність степової зони України	373
15.5. Рослинність Українських Карпат	376
15.2. Рослинність Кримських гір	382
<i>Контрольні запитання</i>	386
<b>Розділ 16 Основи лісівництва</b>	<b>388</b>
<i>Контрольні запитання</i>	402
Зразки завдань для проведення модульного контролю	404
Список використаної літератури	411
Предметний покажчик	413

---

## Вступ

---

Милуючись різноманітними куточками природи нашої планети, ми, у першу чергу, захоплюємося багатством рослинного світу. Нас вражає чудернацький вигляд рослин окремих видів, широта їх пристосування до тих чи інших, часто екстремальних, умов існування. Впадають в око значні відмінності в зовнішньому вигляді рослин одного виду, що ростуть поряд, причаровує різноманітність форм і кольорів найдрібніших або величезних квітів тощо. Водночас ми мало звертаємо уваги на угруповання рослин. Проте саме від їх стійкості залежить як функціонування біосфери, так і життя людини на Землі. Дослідження особливостей пристосування окремих рослин до умов середовища та закономірностей функціонування рослинних угруповань — це наукова основа охорони і раціонального використання природи. Саме тому вивчення фітоєкології є важливою складовою в підготовці фахівців з напрямку “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Вирішення глобальних екологічних проблем неможливе без урахування досягнень фітоєкології, а збалансоване природокористування має ґрунтуватися на практичному втіленні результатів наукових досліджень в цій галузі.

У пропонованому посібнику проаналізовано особливості впливу на рослини та їх угруповання абіотичних, біотичних й антропогенних факторів. Викладено основи геоботаніки та вчення про флору, охарактеризовано основні типи рослинності в межах фізико-географічних регіонів України. Найбільш розвинутими й функціонально складними вважаються лісові рослинні угруповання. Ліси, з одного боку, споконвіку інтенсивно експлуатуються людством, з іншого — потребують вивчення, охорони та відтворення. Саме тому в навчальному посібнику лісовим угрупованням приділено найбільшу увагу. Автори намагалися в усіх розділах максимально наводити приклади з використанням лісових угруповань або розміщувати деякі положення лісознавства та лісівництва в розділах, де висвітлювалися, скажімо, прис-

тосування рослин до певних екологічних факторів тощо. При написанні навчального посібника широко використовувалися як результати досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених, так і власний науковий досвід.

Сподіваємося, що посібник буде корисним не лише при підготовці фахівців-екологів, а й для студентів інших споріднених спеціальностей.

Автори щиро вдячні рецензентам за докладний аналіз рукопису, слушні зауваження та поради.

Видові назви вищих рослин наведені за:

Доброчаева Д. Н. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. — К. : Фитосоциоцентр, 1999. — 548 с.

► Основні поняття та визначення, позначені в тексті цим значком, запозичені з таких джерел:

1. Екологічна енциклопедія : у 3 т. — К. : ТОВ “Центр екологічної освіти та інформації”, 2008.
2. Биология. Большой энциклопедический словарь. — М. : Научное издательство “Большая Российская энциклопедия”, 1999.
3. Українська сільськогосподарська енциклопедія : у 3 т. — К. : Головна редакція Української радянської енциклопедії, 1971.



**М о д у л ь 1**

**АБІОТИЧНІ ФАКТОРИ**  
**ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОСЛИНИ**  
**І ФІТОЦЕНОЗИ**

## **Фітоєкологія як наука. Предмет і завдання екології рослин. Загальні принципи і поняття фітоєкології. Виникнення та розвиток фітоєкології**

---

Після того як Е. Геккель у 1866 р. запропонував термін “екологія” (від грец. “ойкос” – дім або місце, де проживають, і “логос” – слово, вчення), він вживався в різних тлумаченнях, що позначають взаємовідносини між організмами або відносини організмів і навколишнього середовища. Сьогодні існують різні визначення екології як науки.

- ▶ **Екологія** – наука про взаємозв’язки організмів між собою та їх відносини з навколишнім середовищем.
- ▶ **Екологія** – наука про взаємодію живих істот між собою і з навколишньою неорганічною природою; про зв’язки в надорганізмних системах (популяції, фітоценози, зооценози, біогеоценози), їх структури та функціонування цих систем.

Останнє формулювання є більш повним, точним, оскільки йдеться не лише про окремі організми, а й про їх сталі угруповання. Відомо, що саме угруповання живих істот є найбільш стійкими відносно окремих живих організмів і факторів навколишнього середовища. Крім того, у природі ми найчастіше маємо справу з угрупованнями.

Поступово, з розвитком досліджень з екологічних питань, накопичувався значний науковий матеріал. Його можна було інтегрувати або, навпаки, диференціювати. В екології почали виокремлюватися різні напрямки досліджень:

- за місцезнаходженням на земній кулі (за природно-кліматичними зонами);
- за належністю живих організмів до тієї чи іншої групи;
- за впливом життєдіяльності людини та промисловості.



У ботанічній літературі термін “екологія” вперше у 1895 р. вжив відомий датський вчений Є. Вармінг на позначення особливого напрямку досліджень у географії рослин, який вивчає закони поширення останніх на земній кулі. У праці “Ойкологічна географія рослин” учений чітко викладає основи екології рослин і формулює її завдання. Він пише: “...вона [екологія рослин] знайомить нас з тим, яким чином рослини і цілі рослинні угруповання співвідносять свій зовнішній вигляд і свої життєві відправлення з діючими на них зовнішніми факторами, наприклад, кількістю тепла, світла, їжі, води тощо”.

Рослинність земної кулі Є. Вармінг поділив на чотири основні екологічні групи:

- 1) *гідрофіти* – рослини, що пристосувалися до життя у воді;
- 2) *ксерофіти* – рослини, що ростуть на сухих ґрунтах;
- 3) *мезофіти* – рослини більш вологих ґрунтів і вологого клімату;
- 4) *галофіти* – рослини засоленних ґрунтів.

Дослідження Є. Вармінга зробили певний поштовх у розробленні питань екології рослин у різних країнах. На той час уже був накопичений значний науковий матеріал на різноманітних рослинних об’єктах: вищих, нижчих, суходільних, водних, гірських, морських рослинах. Вивчалися рослини та їх угруповання в лісах, степах, на луках. Поступово виникла необхідність у систематизації отриманих матеріалів і розробленні загальних положень цього напрямку екології. Уже в 1910 році на III Ботанічному конгресі в Брюсселі обговорювалася програма екологічних досліджень. На цьому зібранні було поставлено питання про поділ екології на дві частини – екологію особин та екологію угруповань. За пропозицією швейцарського ботаніка К. Шрьотера екологія особин дістала назву *аутекології* (від грец. “аутос” – сам), а екологія угруповань – *синекології* (від грец. префікса “син”, що означає “разом”). До речі, такий поділ був зроблений і зоологами.

У комплексі різноманітних екологічних наук, звичайно, виникла й “екологія рослин” або, як її називають сьогодні, “фітоєкологія” (від грец. “фітон” – рослина та “логос” – слово, вчення).

---

**Фітоєкологія** – це наука про взаємовідносини рослин і утворених ними угруповань між собою та навколишнім середовищем.

---

Як бачимо, наведене тлумачення подібне до визначення екології як науки, але стосується рослин і рослинних угруповань.

*Об'єктом фітоєкології* є закономірності функціонування природних і штучних фітоценозів в динамічних екологічних умовах.

Безперечно, фітоєкологія як наука в системі наук екологічного напрямку мала виникнути, адже основну роль з-поміж живих організмів Землі відіграють рослини, і не тільки за їхнім функціональним призначенням. Скажімо, біомаса тварин на планеті у 10 000 – 100 000 разів менша від біомаси рослин. Основу рослинного покриву складають зелені рослини. Рослинний покрив (разом із тваринами, які від нього залежать) виконує колосальну роботу. Так, організми в процесі обміну приводять у рух і переміщують щорічно величезну кількість газів, яка в кілька разів перевищує масу атмосфери (остання становить  $6 \cdot 10^{13}$  тонн). Сучасний склад атмосфери – це результат життєдіяльності рослин. Вважається, що викопні запаси енергії (вугілля, газ, нафта тощо) утворилися як результат роботи рослин з акумуляції енергії Сонця. Сучасний стан біосфери – це наслідок поступової дії рослин на неживу природу. Так, В. І. Вернадський приблизно визначив, що кількість енергії, яка накопичена живою речовиною і перетворена на потенційну енергію органічних сполук, становить  $10^{13}$  ккал. У цілому біологічна маса зелених рослин суші Землі становить  $2,4 \cdot 10^{12}$  тонн, або 99,2% маси всіх організмів (табл. 1.1). У Світовому океані цей відсоток значно менший – 6,3% (Базилевич, Родін, Розова, 1971).

Зелений покрив нашої планети здійснює просто титанічну роботу: щорічно рослинами засвоюється близько 200 млрд тонн Карбону, при цьому утворюється майже 400 млрд тонн органічної маси. Ця робота оцінюється через поняття біологічної продуктивності.

**Таблиця 1.1.** Біомаса організмів Землі (за Н. М. Базилевичем та ін., 1971)

Середовище	Група організмів	Маса, $10^{12}$ т	Співвідношення, %
Континенти	Зелені рослини	2,40	99,2
	Тварини і мікроорганізми	0,02	0,8
	<i>Усього</i>	2,42	100,0
Океани	Зелені рослини	0,0002	6,3
	Тварини і мікроорганізми	0,0030	93,7
	<i>Усього</i>	0,0032	100,0
<b>Біомаса організмів Землі</b>		<b>2,4232</b>	–

---

**Продуктивність біологічна** – загальна кількість органічної речовини (біомаси), яка виробляється популяцією або угрупованням за одиницю часу на одиниці площі.

---

Залежно від того, які енергетичні перетворення відбуваються, розрізняють продуктивність:

- **первинну** – біомаса, яка виробляється автотрофними рослинами в процесі фотосинтезу та хемосинтезу за одиницю часу на одиниці площі;
- **вторинну** – біомаса, яка виробляється гетеротрофними організмами за одиницю часу на одиниці площі.

Відомо, що залежно від того, які джерела Карбону використовуються для забезпечення метаболічних процесів, живі організми поділяють на автотрофні та гетеротрофні. Звичайно до перших відносять рослини, а до других – тварин. Однак, виявляється, що цей поділ справедливий і для рослин.

---

**Автотрофні рослини** (від грец. *autos* – сам, *trophos* – їжа) – це рослини, які самостійно створюють органічну речовину з вуглекислоти, води і мінеральних солей за рахунок сонячної радіації (фотосинтезу) або хімічних перетворень (хемосинтезу).

---

---

**Гетеротрофні рослини** (від грец. *getero* – інший, різний, *trophos* – їжа) – рослини, які не здатні самостійно синтезувати органічну речовину, а використовують для живлення готові органічні сполуки.

---

Перша група рослин є домінуючою. Це більшість рослинних організмів на планеті. До другої групи відносять незначну кількість рослин-паразитів. Для автотрофних рослин характерна первинна продуктивність, а для гетеротрофних – вторинна.

Найбільшою первинною продуктивністю характеризуються вологі тропічні ліси (1000–3500 г/м<sup>2</sup> за рік), тропічні сезонні ліси (1000–2500 г/м<sup>2</sup> за рік), болота і марші (800–3500 г/м<sup>2</sup> за рік), річкові дельти (200–3500 г/м<sup>2</sup> за рік) та зарості водоростей і рифи (500–4000 г/м<sup>2</sup> за рік) (табл. 1.2). У той самий час райони тундри, високогір'я, пустель, відкритого океану відрізняються дуже низькою первинною біологічною продуктивністю.

Навчальне видання

**Краснов Володимир Павлович**  
**Шелест Зоя Михайлівна**  
**Давидова Ірина Володимирівна**

**Фітоекологія з основами лісівництва**

Навчальний посібник

Головний редактор В.І. Кочубей  
Технічний редактор І.Ф. Артюшенко  
Дизайн обкладинки і макет В.Б. Гайдабрус  
Комп'ютерна верстка О.І. Молодецька, А.О. Литвиненко

Підписано до друку 14.07.2011  
Формат 60x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Папір офсетний. Гарнітура Ньютон.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 26,0. Обл.-вид. арк. 23,9.  
Тираж 300 прим. Замовлення № 46

Відділ реалізації  
Тел./факс: (0542) 78-83-57  
E-mail: info@book.sumy.ua

ТОВ «ВТД «Університетська книга»  
40009, м. Суми, вул. Комсомольська, 27  
E-mail: publish@book.sumy.ua  
www.book.sumy.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 489 від 18.06.2001

Віддруковано на обладнанні ВТД «Університетська книга»  
вул. Комсомольська, 27, м. Суми, 40009, Україна