

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЇ

УДК 574.4:581.524.1:522.4

А.В. Боговін, А.П. Травлєєв¹, Н.А. Белова¹, С.В. Дудник

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИННОСТІ ПРИРОДНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ (фізіогномічні та флористико-індивідуалістичні аспекти аналізу в екології)

*Інститут землеробства УААН
¹Дніпропетровський національний університет*

Розглядаються основні етапи розвитку теорії екологічного аналізу рослинного покриву, наводяться різні варіанти вчення про життєві форми рослин як про інструмент для екологічного аналізу.

Ключові слова: раункієрівські життєві форми, екоморфи О.Л. Бельгарда, екологічні шкали, синузальний аналіз.

A.V. Bogovin, A.P. Travleev¹, N.A. Belova¹, S.V. Dudnyk
*Institute of Agriculture of the UAAS
¹Dnipropetrovsk National University*

THE ECOLOGICAL ANALYSIS OF VEGETATION NATURAL BIOGEOCENOSIS (Physiognomy and floristic-individualistic aspects of the analysis in ecology)

The basic stages of development of the theory of the ecological analysis of a vegetative cover are considered, the various variants of the doctrine about the vital forms of plants as the tool realization of the ecological analysis are given.

Key words: vital forms of Raunkiaer, ecomorphs of Belgard, ecological scales, sinusal analysis.

Велика географічна та екологічна неоднорідність місцезростань у процесі еволюції відіграли надзвичайну роль у виникненні сучасного біорізноманіття живих організмів, у тому числі й автотрофних, які є початковою й енергетично найактивнішою ланкою всіх екосистемних процесів і, завдяки кругообігу речовин, енергії та інформації, забезпечують функціонування, стабільність і екологічну рівновагу біосфери.

За орієнтовними даними (Ситник, 1992; Шеляг-Сосонко, 2001), зараз у світі із 80 млн видів біоти 260-270 тис. видів припадає на судинні рослини, в Україні судинні складають 4997 видів із 70 тис. видів біоти. Вивчення їх своєрідності та закономірностей поширення на земній кулі залежно від географічних й екологічних умов існування на сьогодні є надзвичайно актуальним. Серед багатьох методів і підходів у процесі дослідження певне місце належить ученню про життєві форми, що базується на комплексі морфологічних ознак як відбитті адаптованості рослин до умов зовнішнього середовища у результаті тривалого філогенетичного морфогенезу.

Починаючи з 80-х років XIX століття і дотепер (Гризебах, 1874; Вармінг, 1902; Высоцкий, 1915; Гумбольдт, 1936; Зозулин, 1961; Серебряков, 1962, 1964; Голубев, 1972; Зиман, 1976; Ботаническая география ..., 1986) даній проблемі приділено багато уваги, проте найбільш вживаною була і залишається система життєвих форм К. Раункієра (Raunkiaer, 1934), який звів усе їх різноманіття до невеликої кількості макротипів, виділених за одним критерієм – положення і спосіб захисту бруньок відновлення у несприятливі періоди. Ця система і побудовані на її основі кліматично обумовлені спектри життєвих форм добре розкривають адаптивні зв'язки рослинності з умовами існування та своєрідність розподілу її на земній кулі (рис. 1).

Як видно з рис. 1, на холодних широтах земної кулі (тундра) у рослинному покриві переважають гемікриптофіти, тобто трав'янисті рослини, бруньки відновлення яких знаходяться безпосередньо над поверхнею ґрунту або занурені у лісову підстилку та опад, на другому місці – хамофіти (чагарники, напівчагарники, сланкі рослини, бруньки відновлення яких розташовані на висоті 20-30 см над поверхнею ґрунту і можуть знаходитись під сніговим покривом) та криптофіти (геофіти – бруньки відновлення заглиблені у ґрунт: кореневищні, бульбові, цибулинні рослини і гідрофіти – бруньки відновлення занурені у воду). Фанерофіти (дерева, бруньки відновлення яких знаходяться високо над поверхнею ґрунту) та терофіти (однорічники, що переносять несприятливі періоди у стадії насіння) практично відсутні у рослинному покриві цієї зони.

© Боговін А.В., Травлєєв А.П., Белова Н.А., Дудник С.В., 2003

На широтах з аридним кліматом (пустелі) домінуюче положення займають терофіти, у напівпустелях – хамофіти і терофіти, у степу – гемікриптофіти, у лісовій зоні – фанерофіти, гемікриптофіти і геофіти.

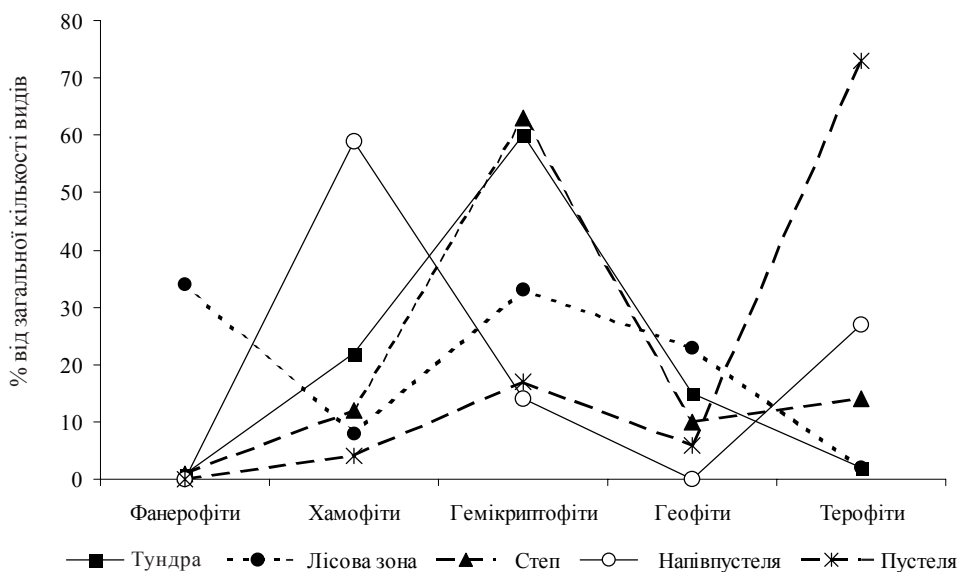


Рис. 1. Спектр життєвих форм Раункієра по основних зонах північної півкулі

Одночасно морфобіологічна система життєвих форм дозволяє до певної міри судити про еволюційно-екологічний хід їх трансформації, який у переважній більшості, за свідченням багатьох авторів (Серебряков, 1962, 1964; Зоулін, 1968; Голубев, 1972; Хржановський, 1986; Лаптев, 2001), відбувався у напрямку спрощення організації соматичної структури надземних вегетативних органів (від дерев до трав) та ускладнення генетичної структури у напрямку дуплікації і залучення в дію додаткових і рецесивних генів як носіїв нових ознак, потрібних для освоєння нових територій, наприклад криофільних чи аридних, прискорення темпів і скорочення циклу розвитку, в цілому – розширення функціональних можливостей та більшої гармонізації рослинності з умовами існування. Саме в цьому полягає один із механізмів реалізації біологічного потенціалу живої речовини, який, за В.І. Вернадським (1965), належить пріоритетності і надзвичайно могутня, рівна геологічній силі, перетворювальна дія на біосферні процеси завдяки «напору життя» проникнення її «в нові безжиттєві області планети» (с. 53) як прояву генетичної трансформації, розмноження, розселення та росту організмів.

Проте слід зазначити, що морфобіологічні типи К. Раункієра є дуже об'ємні, збірні, як правило, екологічно гетерогенні, а тому недостатньо визначені для конкретних фітоценозів. Так, серед гемікриптофітів у групі щільнокущових злаків представлені рослини нейтральних чи слаболужних чорноземних ґрунтів степової зони (*костриця борозниста*), ацидофільної групи пустошних угідь з поширенням відносно зволжених ущільнених і дуже бідних кислих піщаних ґрунтів лісової зони (*біловус стиснутий*), ксеротермних, часто порушених сухих піщаних субстратів борових терас тієї ж зони (*булавоносець сірватий*) та оксилomezофіти, тобто рослини торфових чи оторфованих ґрунтів гумідної зони чи її інтразональних локалітетів (*ичучка дерниста*). Тому зазначена система життєвих форм К. Раункієра, маючи винятково важливе значення при вивченні тих або інших флор, сама по собі є обмежена і, зрозуміло, не може бути покладена в основу всебічного з'ясування екологічної суті рослинності.

У зв'язку з цим Л.Г. Раменський (1938) ще в 30-х роках минулого століття запропонував поряд з морфоекологічними системами життєвих форм, що об'єднують представ-

ників різних систематичних одиниць за зовнішньою формою надземних і підземних пагонів та корневих систем як еволюційно відібраних пристосувальних ознак до певних умов існування, використовувати життєві форми, установлені за генетико-фізіологічними нормами реакції рослин на ті ж умови існування, тобто сприймати кожну рослину (як і кожний організм взагалі) як життєву форму, пристосовану до певної амплітуди екологічних умов. Пристосування рослин до умов існування виявляється як в їх внутрішніх здатностях, які не мають зовнішнього виявлення (здатність плазми переносити холод, втрату вологи тощо), так і в зовнішній організації – морфологічній та анатомічній будові.

Отже, пов'язуючи життєву форму з формативними і фізіологічними, а за Е. Коровіним (1934), – і з ритмічними категоріями адаптивних ознак, Л.Г. Раменський (1956) значно розширив це поняття, що дозволило більш повно охарактеризувати біоекологічні властивості видів, які входять до складу фітоценозів, та розробив кількісні оціночні критерії у вигляді шкал реакції рослин на екологічні фактори, а саме: зволоження, його перемінність, багатство і засолення ґрунтів, алювіальність, рівень пасовищної дигресії травостоїв.

Напрямок роботи по встановленню норм реакції на умови зовнішнього середовища та екологічного статусу видів є видатне досягнення і продуктивний напрямок досліджень у сучасній екології, який не тільки отримав широке визнання у вітчизняних і зарубіжних авторів як найбільш перспективний, а й знайшов подальший розвиток у багатьох прихильників (Шенников, 1941; Цаценкин, 1967; 1970; Титов, 1975; Ellenberg, 1979; Природні ..., 1982; Кондратюк, Чуприна, 1985; Барановский, 2000).

Ідентифікація ценоекологічного статусу видів рослин на базі розроблених шкал (Титов, 1975; Екофлора України, 2000; Миркин, 2001) відкриває значні можливості для ефективного практичного використання зазначених надбань у прикладній екології, зокрема у з'ясуванні еколого-біологічної гетерогенності рослинності різних типів та удосконаленні механізмів управління її видовою структурою і продуктивним потенціалом у межах тих або інших екосистем.

В умовах інтенсивного розвитку екологічних знань та нагромадження значної кількості даних про індивідуальні особливості видів рослин для з'ясування типологічного різноманіття біогеоценозів та екологічної своєрідності природних об'єктів за їх рослинним покривом винятково важливого значення набуває система життєвих форм (екоморф) О.Л. Бельгарда (1950), яка вдало поєднує ознаки морфоекологічних типів рослин і норми їх поведінки, що контролюються генетико-фізіологічними механізмами функціонування (рис. 2).

У даній системі аналізу *ценоморфи* наочно ілюструють належність екосистеми за її автотрофним блоком до певного типу (за О.П. Шенніковим, 1941, – підтипу) рослинності та пристосованість видів до існування в еколого-фітоценотичних умовах того чи іншого їх поділу.

За цими ознаками О.Л. Бельгард усі рослини поділяє на такі групи:

1) лісові види – сільванти (Sil), до яких належать дерева, чагарники, тіньовитривалі трави, мохи, лишайники і т. д., що пристосувалися до фітоклімату і ґрунтів лісових фітоценозів;

2) степові види – степанти (St) – світлолюбні та сухостійні переважно трав'янисті види, рідше чагарники, які в основному ростуть на ґрунтах з нейтральною та слабкокислою реакцією;

3) лучні види – пратанти (Pr) – світлолюбні трав'янисті багаторічні мезофіти;

4) болотні види – палюданти (Pal) – переважно трав'янисті види і мохи, що ростуть в умовах надмірного зволоження;

5) рослини засоленних ґрунтів – галофіти (Hal) – світлолюбні напівчагарники і трав'янисті рослини, що ростуть на солонцях і солончаках та характеризуються, у більшості випадків, значною силою осмотичного тиску клітинного соку;

6) бур'яни – рудеранти (Ru) – рослини з різними екологічними властивостями, переважно пов'язані з порушеними екосистемами; тяготіють до збагачених азотом ґрунтів.

Окремі ценоморфи мають своєрідні особливості адаптації до клімату, які добре і досить повно характеризуються за життєвими формами К. Раункієра. Вони по суті є *клімаморфи* і у складі розглядуваних ценоморф представлені фанерофітами (Ph), хамофітами (Ch), гемікриптофітами (НК), терофітами (Th) та криптофітами (Кг). Останні поділяються на сухопутні види – геофіти (G), болотні – гелофіти (Hel) і водні рослини – гідрофіти (Hd).

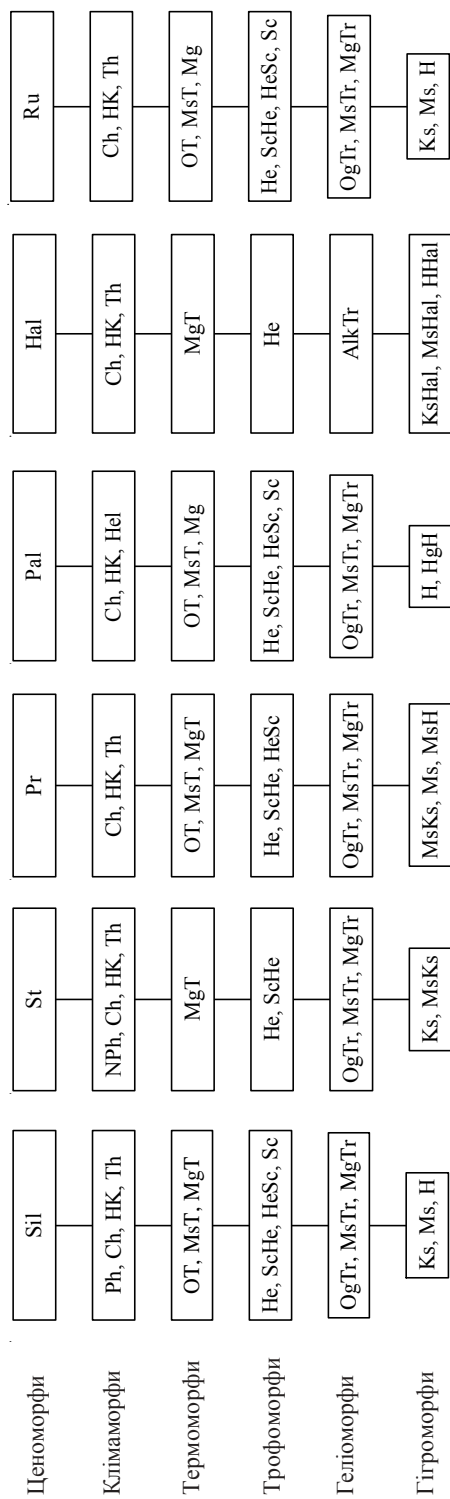


Рис. 2. Основні екоморфи рослин (за О.Л. Бельгардом, 1950)

Неоднорідні рослини і за відношенням до світла. За цією адаптивною ознакою серед них виділяються такі геліоморфи: облігатні світлолюбні – геліофіти (He), факультативні світлолюбні – сціогеліофіти (ScHe), факультативні тіньовитривалі рослини – геліосціофіти (HeSc) та облігатні тіньовитривалі – сціофіти (Sc).

Серед *термоморф* виділяються оліготермофіти (OT) – холодостійкі рослини високих широт (тайги та тундри) і високогірних місцезростань, мезотермофіти (MsT) – помірно холодостійкі рослини широколистяних лісів та мегатермофіти (MgT) – теплолюбні види степів і пустель.

За реакцією на багатство та засоленість ґрунтів рослини поділяють на такі *трофоморфи*: оліготрофи (OgTr) – види надто бідних ґрунтів; мезотрофи (MsTr) – види, що нормально ростуть на ґрунтах середнього рівня забезпечення рухомими та доступними для рослин формами поживних речовин; мегатрофи (MgTr) – види, що найкраще ростуть на ґрунтах високої родючості; алкалітрофи (AlkTr) – солевитривалі види, які здатні рости і ростуть на фізіологічно бідних засолених ґрунтах, тобто види галофітної групи. Серед трофоморф, як наголошував О.Л. Бельгард (1950), важливо виділяти групи рослин, адаптовані до багатих на азот едафотопів, – нітрофіли (Nr), до кислих ґрунтових субстратів, особливо для лісової зони, з поширенням дерново-підзолистих ґрунтів, – ацидофіли (Ac), до вмісту карбонатів – базифіли (Ca) і т.д.

За відношенням до забезпечення водою види поділяють на *гігроморфи*: ксерофіти (Ks) – види посушливих місцезростань, мезофіти (Ms) – види помірно зволених місць, гідрофіти (H) – види перезволених субстратів, гідрофіти (Hd) – види, що ростуть у водному середовищі, та проміжні групи – мезоксерофіти (MsKs), ксеромезофіти (KsMs), гігромезофіти (HMs), мезогідрофіти (MsH), гірогідрофіти (HHg) чи групи видів з відхиленням у бік збільшення виявленості факторів – гіперксерофіти (GKs).

Зараз розроблені детальні класифікації градацій екогруп за вищеназваними й іншими важливими показниками (Дідух, Плюта, 1994; Екофлора України, 2000), але ідентифікація видів відповідно до цих показників для багатьох рослин ще не зроблена.

Виходячи із запропонованої О.Л. Бельгардом схеми екоморф, можна провести аналіз будь-якого біогеоценозу за рослинністю і дати йому всебічну ценоморфічну та екологічну характеристику, розкрити його еколого-біологічну сутність, що є надто важливим для поглиблення уявлень про природні особливості об'єктів та отримання надійної фундаментальної бази для розробки науково обґрунтованої стратегії оптимізації, відновлення, використання та охорони рослинного покриву.

Як видно з рис. 2, у ценоморфічному відношенні найбільш багатим спектром життєвих форм (клімаморф) представлені сільванти (рослини лісів). У трав'янистих біогеоценозах відсутні такі клімаморфи, як фанерофіти, лише у спектрі степантів трапляються нанофанерофіти (NPh), які представлені кущами висотою від 0,5 до 2 м переважно із родів карагана – *Caragana* та таволга – *Spiraea*. Поява фанерофітів у лучних біогеоценозах, тобто в умовах лісолучних екопів, де деревна і мезофільна трав'яниста рослинність знаходяться в однаковій відповідності режимам водної екології едафотопів, свідчить про виродження лук і поступову спонтанну заміну їх лісами через серію трансформаційних етапів: «лучні моноценози – амфіценози – лісові моноценози» (Бельгард, 1971; Степные леса ..., 1996), що часто спостерігається у лісовій зоні при припиненні регулярного сінокошення чи спасування трав.

Різні ценоморфи мають неоднакові адаптивні показники по відношенню до температурного та світлового режимів, що видно з набору в структурі спектрів термо- та геліоморф. Більшим різноманіттям у цьому напрямку характеризуються сільванти, пратанти, палюданти та рудеранти. У ценоморфічному складі степів та галофільної рослинності переважають мегатермофіти та геліофіти. Облігатні сціофіти з'являються лише у складі лісової (сільванти) та частково болотної (палюданти) рослинності. У даних ценоморфічних групах, як і серед пратантів та рудерантів, з'являються також оліготермофіти, кількість яких у складі рослинного покриву закономірно зростає з просуванням у гумідні регіони високих широт та високогір'я з пануванням понижених температур.

Проте як на макротериторіальному, так і на вузьколокальному фоні природних умов найвизначальнішими для рослинності структуроформуючими екологічними факторами, як зазначає О.Л. Бельгард (1950), є родючість ґрунтів та вологозабезпечення, тому їх слід вважати головними при проведенні екологічного аналізу рослинного покриву.

За винятком галофітів, всі ценоморфи представлені досить широким спектром трофоморф – від оліготрофів до мегатрофів. За гігоморфами помітно вужчий спектр мають степанти та палюданти. У перших він зміщений у бік ксерофітності, у других – гігрофільності з переважанням ультрагігрофітів та гідрогігрофітів.

На основі екоморфічного аналізу, як зазначає О.Л. Бельгард (1950), можна встановити кількісне співвідношення між екоморфами. Зрозуміло, що запропонований підхід до аналізу автотрофного блоку біогеоценозів не завжди може дати вичерпно повну інформацію, на що вказував сам автор. Тому іноді, крім основних екоморф, для більш глибокого розуміння природних об'єктів бажано додатково враховувати біологічні властивості рослин, зокрема будову їх вегетативних органів – корневих систем, підземних пагонів, тип кушення тощо як пристосувальних ознак до умов існування. Так, виділення серед кліматоморф, наприклад гемікриптофітів, – стрижнекорневих, китицекорневих чи дернистих, а серед геофітів – бульбових, кореневищних і коренепаросткових рослин дозволяє підкреслити мікрокліматичні умови екотопу і з'ясувати деякі особливості ґрунтів, оскільки наявність великої кількості кореневищних свідчить про пухкість і підвищену родючість чи алювіальність ґрунтів, стрижнекорневих – про ґрунти, що добре прогриваються і мають глибокий рівень залягання ґрунтових вод, дернинних – про ущільнення та певні стадії зрілості фітоценозу тощо. Для біогеоценозів з краєвим відхиленням – «стеноценозів», за Л.Г. Раменським (1938), «амфіценозів», за О.Л. Бельгардом (1971), які відрізняються високою екологічною гетерогенністю і які, як відмічає А.П. Травлєєв та ін. (Степные леса..., 1996), можна назвати географічними екотонами, чи за А.В. Боговіним (1996) – перехідні форми угідь, наприклад від типово лучних до типово степових, водно-болотних, галофільних, недостатньо обмежуватися реєстрацією лише екоморфічної структури. На нашу думку, тут дуже важливо додатково враховувати ритмологічні ознаки екосистем та їх складових частин – сезонну ритміку відростання і характер поновлення популяцій, ступінь їх постійності у фітоценозі на фоні певних гідротермічних, фізико-хімічних особливостей та динамічного стану едафотопів, що дозволяє з'ясувати положення в них тих чи інших структурних елементів (синузій), які представляють собою об'єднання екологічно рівноцінних життєвих форм (Келлер, 1923; Работнов, 1985). Зрозуміло, що синузії не можуть бути підняті до рангу фітоценозу і незалежно від нього служити першоосновою для виділення по рослинному покриву тих або інших біогеоценозів. Проте ми вважаємо, що вони, особливо при екологічному аналізі рослинних угруповань перехідних типів, тобто з полісинузальною структурою, повинні стати важливою уточнюючою діагностичною ознакою для встановлення екологічного та типологічного статусу екосистем. Наприклад, ми не можемо віднести до лук (ценоморфа – *праты*) пустельні біогеоценози лише на тій підставі, що у їх рослинному покриві є багато мезофітів («ефемерні пустелі»), які тут складають не постійну, а лише короткотерміново вегетуючу синузію, приурочену до найкращого за гідротермічними умовами періоду вегетаційного сезону. Не можна віднести до лучних і степові біогеоценози на автоморфних ґрунтах, рослинні угруповання яких тимчасово збагачені лучними ценоелементами в результаті тих або інших порушень їх едафотопів. У першому випадку постійною, або едифікаторною, синузією, за класифікацією фітоценопотипів Г.І. Поплавської (1924) та В.М. Сукачова (1928), є не мезофільні ефемери, а група пустельних чагарників і напівкущів ксеротермного ряду, у другому – «напівлучні» рослинні угруповання є лише тимчасовими стадіями в еко- та сингенетичному ряді розвитку автотрофного компонента степового біогеоценозу (Боговін, 1996).

У географічних екотонах лісової зони, тобто у перехідних трав'янистих біогеоценозах з амфіценотичною структурою, синузія багаторічних мезофільних рослин (типів мезофіти і їх перехідні до інших екологічних типів групи рослин) у більшості випадків, як показує аналіз, становить постійний едифікуючий структурний елемент фітоценозів, який безперервно вегетує протягом усього теплого періоду без помітної літньої депресії і його складові частини розвиваються за нормальним (за Работновим, 1950) типом популяцій. Отже, використання синузій з урахуванням динамічних процесів їх існування та популяційної структури як індикаційних ознак фітоценозів може бути вдалим доповненням екоморфічного аналізу та більш глибокого вивчення рослинності як природного та господарського об'єкта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Барановский Б.А. Растительность руслового равнинного водохранилища. – Д.: Изд-во ДГУ, 2000. – 172 с.
- Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: Изд-во КГУ, 1950. – 264 с.
- Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.
- Боговин А.В. Структурно-функциональная организация луговых экосистем и их роль в повышении устойчивости агроландшафтов // *Экологія та ноосферологія*. – 1996. – Т. 2, № 3-4. – С. 113-121.
- Варминг Е. Распределение растений в зависимости от внешних условий: Экологическая география растений. – С.-Пб., 1902. – 474 с.
- Высоцкий Г.Н. Ергеня: Культурно-фитологический очерк // *Труды по прикладной ботанике*. – 1915. – Вып. 8, № 10-11 (84). – С. 1113-1443.
- Голубев В.Н. Принципы построения и содержание линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // *Бюл. Моск. о-ва испытателей природы*. – 1972. – Т. 77, вып. 6. – С. 72-80.
- Гризебах А. Растительность земного шара согласно климатическому ее распределению: Пер. с нем. – С.-Пб., 1877. – Т. 2. – 593 с.
- Гумбольдт А. География растений. – М.; Ленинград: Сельхозгиз, 1936. – 228 с.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
- Екофлора України / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта, В.В. Протопопова та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 284 с.
- Зиман С.И. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. – К.: Наук. думка, 1976. – 191 с.
- Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // *Ботан. журн.* – 1961. – Т. 46, № 1. – С. 1147-1154.
- Зозулин Г.М. Схема основных направлений и путей эволюции жизненных форм семенных растений // *Ботан. журн.* – 1968. – Т. 53, № 2. – С. 2150-2157.
- Келлер Б.А. Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь // *Тр. Гос. солонч. мелиорат. ин-та*. – Воронеж, 1923. – Вып. 1. – 183 с.
- Кондратюк Е.Н., Чуприна Т.Т. Ковыльные степи Донбасса. – К.: Наук. думка, 1982. – 173 с.
- Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и южного Казахстана. – М.; Ленинград, 1934. – 479 с.
- Лаптев О.О. Екологія рослин з основами біогеоценології. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 144 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
- Поплавская Г.И. Опыт фитосоциологического анализа растительности целинной заповедной степи Аскания-Нова // *Журн. рус. ботан. о-ва*. – 1924. – Т. 9. – С. 27-36.
- Природні лучні угіддя Українського Полісся / Д.Я. Афанасьєв, Л.М. Сипайлова, Є.П. Лихобабина та ін. – К.: Наук. думка, 1982. – 308 с.
- Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // *Тр. ботан. ин-та АН СССР*. – 1950 – Сер. III, вып. 6. – С. 7-204.
- Работнов Т.А. О структурных элементах фитоценозов и фитоценологических популяциях // *Бюл. МОИП, отд.биол.* – 1985. – Т. 90, вып. 1. – С. 103-107.
- Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.П. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 472 с.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М.: Высш. шк., 1962. – 378 с.
- Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // *Полевая геоботаника*. – М.; Ленинград: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146-208.
- Сукачев В.Н. Растительные сообщества (введение в фитосоциологию). – 4 изд., доп. – М.; Ленинград: Книга, 1928. – 232 с.
- Сытник К.М., Вассер С.П. Современные представления о биологическом разнообразии // *Альгология*. – К., 1992. – С. 3-17.
- Титов Ю.В. Некоторые предложения к усовершенствованию экологической терминологии // *Экология*. – 1975. – № 4. – С. 13-19.
- Степные леса с краевым уклонением – «стеноценозы» Л.Г. Раменского или «амфиценозы» А.Л. Бельгарда / А.П. Травлеев, Д.Г. Емшанов, Н.А. Белова, В.М. Бойко // *Экологія та ноосферологія*. – 1996. – Т. 2, № 3-4. – С. 140-149.
- Ботаническая география с основами экологии растений / В.Г. Хржановский, С.В. Викторов, П.В. Литвак, Б.С. Радионов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 255 с.

Цаценкин И.А. Экологические шкалы для растений пастбищ и сенокосов горных и равнинных районов Средней Азии, Алтая и Урала. – Душанбе: Дониш, 1967. – 227 с.

Цаценкин И. А. Экологическая оценка кормовых угодий Карпат и Балкан по растительному покрову. – М.: ВНИИ кормов, 1970. – 250 с.

Шеляг-Сосонко Ю.Р., Боговін А.В., Дубина Д.В. Біоресурси: стан та аналіз дисбалансів // Природно-ресурсний аспект розвитку України. – К.: Видавничий дім «KM Academia», 2001. – С. 40-74.

Шенников А.П. Луговоеведение. – Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1941. – 511 с.

Ellenberg H. Zeigerverte der Gefasspflanzen Mitteleuropas // Scripta geobot. – 1979. – Vol. 9. – S. 1-122.

Raunkiaer C. The Life forms of Plants and Statikal Plant Geographie. – Oxford, 1934. – 632 p.

Надійшла до редколегії 17.05.03