



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»

**Методика визначення  
антропогенної деградованості  
лучних фітоценозів**

**За редакцією В.Г. Кургака**

Вінниця

2025

УДК 633.2.03:574.4:581.5

М 54

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради ННЦ «ІЗ НААН»  
(протокол № 11 від 10 листопада 2025 р.)*

**Рецензенти:**

- І. Т. Слюсар** – член-кореспондент НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор ННЦ «ІЗ НААН»;  
**Г. І. Демидась** – доктор сільськогосподарських наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України

**М 54** **Методика визначення антропогенної деградованості лучних фітоценозів** / В.Г. Кургак, С.С. Панасюк, М. М. Пташнік, С.М. Слюсар, Н.І. Мартинюк; за ред. В. Г. Кургака. Вінниця : ТВОРИ. 2025. 20 с.  
ISBN 978-617-552-974-4

В основу методики покладено оцінювання стану біокосних систем на основі принципу аналізу їхнього фітобіоенергогенеруючого компонента на базі використання генетико-фізіологічних реакцій рослин на окультуреність чи ступінь порушеності едафотопів та біогеоценозів у результаті впливу на них різних, передусім антропогенних чинників, тобто ознаки їхньої гемеробності.

**УДК 633.2.03:574.4:581.5**

**ISBN 978-617-552-974-4**

© ННЦ «ІЗ НААН», 2025

© ТОВ «ТВОРИ», 2025

## Методика визначення антропогенної деградованості лучних фітоценозів

В умовах зростаючої синантропізації довкілля й порушення та погіршення екологічного стану природних екосистем для розробки ефективних заходів їх відновлення, збереження та охорони надзвичайно важливим є встановлення ступеня порушеності їхніх біотичних комплексів і допустимих порогів антропогенного навантаження на них.

Під впливом господарської діяльності людини відбулися докорінні зміни не тільки просторово-функціональної структури аграрних ландшафтів у результаті тотального розорювання земельних угідь і запровадження на них інтенсивного виробництва рослинницької продукції, а істотного впливу зазнали й природні їх складові, передусім трав'янисті біогеоценози, особливо присільські пасовища та пасовища на великих площах у колективних господарствах з безсистемним випасанням худоби.

Згідно класифікації категорій (типів) біорізноманіття [1], біогеоценози з повночленими їх фітоценозами й еволюційно гармонізованими фіторізноманіттям збереглися на обмежених територіях переважно в недоступних для людської діяльності високогір'ях, непрохідних трясовинних болотах, частково в одвічно чи впродовж багатьох десятиліть незайманих лісах – пралісах.

Вирізняючись максимальною в межах екологічної ємності місцезростання видовою насиченістю, що виникла у процесі тривалого природного біотогенезу й функціонує за повної відсутності антропогенного впливу на неї вони вирізняються високою стабільністю, доброю диверсифікацією усіх складових частин за екологічними нішами, самовідновленням. Однак, це зовсім не означає, що дане біорізноманіття автоматично забезпечує максимально можливий кругообіг речовин і продуктивність біотичних систем. Обмежувачами у ньому у даному разі, як і в усіх інших категоріях біорізноманіття, можуть виступати: 1) наявність певної кількості видів із малою біологічною продуктивністю; 2) наявність видів – понижувачів ефективності використання життєвих ресурсів середовища головними автотрофними ценозоутворювачами (паразити, хвороби, шкідники, інгібуюча дія виділень з боку конкурентів чи токсинів від розкладання відмерлих решток); 3) наявність у складі популяції значної кількості старих малопродуктивних особин; 4) прояв періодичного послаблення участі та активності азотфіксувальних діазотрофів чи видів, здатних засвоювати елементи живлення з малодоступних сполук едафотопів і, таким чином, розширювати ресурсний потенціал екосистем.

Невеликими площами, в 2 – 5 разів меншими ніж у багатьох інших країнах Європи та Світу, в Україні представлені біогеоценози з резерватно нормальним

біорізноманіттям територій заповідного фонду, що виконують неоцінено важливу роль збереження природного генофонду рослин і тварин, типових і унікальних природних комплексів та у здійсненні моніторингу процесів і явищ, що відбуваються у них. За видовим складом, структурно-функціональним станом біогеоценози та їх біорізноманіття максимально наближені до попередньої категорії, але біотогенез й існування відбувається в умовах помірного, чітко регламентованого (заповідного) антропогенного навантаження, яке забезпечує надійне збереження рідкісних чи зникаючих представників біоти чи унікальних біотичних формувань ландшафтних комплексів. Представники антропогенно трансформованих екосистем (рудеранти) тут відсутні або трапляються у помітній кількості випадково (у результаті природного порушення едафотопів гризунами тощо) і досить швидко зникають з ценозів.

Трав'янисті біогеоценози з місцево нормальним біорізноманіттям в Україні займають близько 3 млн га земель. Останнім часом, у зв'язку з катастрофічним скороченням у нашій країні поголів'я великої рогатої худоби, а також овець і кіз, площа даної категорії біогеоценозів стала зростати. Вона придатна для організації сінокосів, культурних пасовищ із нормованим на них навантаженням поголів'я худоби й застосуванням загінної системи випасання і представляє важливе джерело одержання якісних кормів. За структурно-функціональною сутністю рослинні угруповання цієї категорії біогеоценозів утворені гемістенотопними місцевими видами (геміапофітами) зональних біотичних систем, тривалий екоотпичний відбір яких відбувався і відбувається у напрямі набуття ними здатності відновлюватися і функціонувати у біотичному середовищі за певних режимів окультурення й використання. Тому їх травостої мають більш спрощену структуру порівняно з попередніми категоріями. В них, як правило, відсутні види, що негативно реагують на антропогенний тиск і водночас також відсутні чи сильно обмежена присутність рудеральної групи рослин-деструкторів сформованих екосистем, які в останніх не мають помітної ценотичної ролі.

Біогеоценози з практично нормальним або приховано ненормальним біорізноманіттям мають розповсюдження на землях сільськогосподарського використання. Представлені вони переважно сіяними, часто інтенсивного типу травостоями коротко- та середньострокового термінів використання. Зараз вони забезпечують високу продуктивність і добру якість кормової рослинної маси. Втім, будучи створені невеликою кількістю видів культурних рослин, які на відміну від диких родичів характеризуються меншою адаптивністю та самовідновлювальною здатністю в силу своєрідності їх геномів, вони зберігають продуктивність і біоморфну структуру до закінчення життєвого циклу культурних рослин, після чого ценози втрачають свою структуру і

трансформуються в інші типи рослинних угруповань.

Значні площі займають також трав'янисті біогеоценози з явно ненормальним біорізноманіттям. Трапляються вони переважно на дуже збитих худобою пасовищах, іноді у перевантажених рекреаційних та інших антропогенно сильно трансформованих екосистемах. Травостій їх, як правило, дуже зріджений, флористично мало насичений і у його складі значну участь мають чужорідні для непорушених, зонально й екологічно добре адаптованих екосистем з нормальним біорізноманіттям господарсько малоцінні одно-, дво- й багаторічні бур'яни за дуже малої присутності системоутворювальних стенотопних представників місцевої флори. Такі біогеоценози потребують докорінного поліпшення чи виключення їх на тривалий час із господарського використання для спонтанного відновлення нормальної еколого-біологічної структури та їхньої первинної природної фітоенергогенерувальної здатності.

В умовах сучасного цивілізаційного існування світового суспільства та здійснення широкої програми забезпечення населення харчовими продуктами значного поширення набуло агротрансформоване біорізноманіття. Воно пов'язане з системою біоенергетичних ценозів польової культури, які створені людиною й існують лише за її підтримки. Їхнє біорізноманіття оцінюється як на рівні окремих агробіоценозів (посіви окремо взятих культур), так і в межах територіальних об'єднань у системі сівозмін – спеціалізованих виробничих і одночасно просторово організованих елементарних енергетичних одиниць біосфери. Нині агробіоценози на планеті становлять 1 млрд 343 млн га, або 10,3% всієї її території та 27,9% сільгоспугідь, а в Україні, як вже зазначалося вище, відповідно 33,3 млн га, або 54,4% всієї території та 78,5% сільгоспугідь [1]. Вони є могутнім і за багатьма видами діяльності єдиним джерелом одержання для людини продовольчої та іншої господарсько-цінної продукції і великої кількості заключеної у ній фотосинтетично фіксованої та соціально надзвичайно корисної, часто абсолютно незміненої енергії. Проте зазначене біорізноманіття, сформоване агрофітами, тобто вирощуваними людиною рослинами, на відміну від попередніх категорій, характеризується найменшою статусною (природною) стабільністю у результаті постійного виникнення в них спалахів синантропних видів – польових бур'янів, і послаблення адаптивних зв'язків між створеним біорізноманіттям й умовами його існування. Стан таких ценозів потребує постійного контролю та технологічного втручання з боку людини.

Окрім розглянутих категорій в еколого-біологічному просторі довіклля певне місце посідає техногенно перетворене біорізноманіття, яке представлене біотичними комплексами з евритопних видів фітобіоти та їх консортів на знищених первинних едафотобах гірничодобувними, дорожно- місько-, селищно- та іншими будівельними роботами (відвали, насипні дорожно-лінійні

відкоси, намиті для забудови піски тощо), а також екосистеми, знищені біоцидами та плантажною оранкою на неглибоких ґрунтах. Таке біорізноманіття відрізняється надто низькою видовою насиченістю, зімкненістю та великою просторовою невірвненістю фітобіотичного покриву, малою продуктивністю й об'ємом кругообігу речовин і, як наслідок, мізерним вкладом у середовищеперетворювальний процес у системі функціонування біогеоценотичного покриву і біосфери загалом. Істотне підвищення ефективності даного біорізноманіття можливе лише за докорінного окультурення зруйнованих едафотопів і запровадження екологічно вужкоспеціалізованих культур.

Отже, антропогенний вплив на еколого-біологічний і господарський стан біогеоценозів та їхнє біорізноманіття має неоднаковий прояв і вимагає не тільки диференційованого підходу за вивчення і розробки ефективних заходів їх відновлення та раціонального використання, а й за розроблення кількісних методів оцінювання їхнього стану й, передусім, ступеня порушеності, як базового показника антропотрансформаційного їх статусу.

В основу такого оцінювання стану біокосних систем нами було покладено біоморфний принцип аналізу їхнього фітобіоенергогенерувального компонента на базі використання генетико-фізіологічних реакцій рослин на окультуреність чи ступінь порушеності едафотопів та біогеоценозів у результаті впливу на них різних, передусім антропогенних, чинників, тобто ознаки їхньої гемеробності.

Зараз за ознаками гемеробності всі види, принаймні судинні рослини, поділяють на 5 категорій [2; 6; 7]:

- 1) агемероби – види, що не витримують антропогенного навантаження (антропофоби);
- 2) олігогемероби – види, що витримують невеликий антропогенний тиск;
- 3) мезогемероби – види, фітоценогенез й самовідновлення яких відбувається за постійного господарсько добре збалансованого догляду й використання (луки, ліси, степи, рекреаційні ділянки);
- 4) евгемероби – рослини агротрансформованих екосистем із постійним сильним антропогенним навантаженням;
- 5) полігемероби – види зруйнованих чи техногенно зовсім знищених первинних едафотопів (табл. 1).

Евгемероби деякі автори [3] за адаптивною спеціалізацією поділяють також на  $\alpha$ -евгемероби – малоспеціалізовані синантропні види антропогенно сильно трансформованих екосистем і  $\beta$ -евгемероби – сегетальні види, що пов'язані переважно з певним типом посівів польових культур: озимих, ярих тощо.

**Таблиця 1. Критерії оцінювання антропогенної порушеності фіторізноманіття**

<b>Групи видів</b>	<b>Відношення видів до антропогенної порушеності екосистем</b>	<b>Належність видів до екосистем</b>	<b>Екологічний потенціал адаптивності видів</b>	<b>Антрополерантність видів</b>
Агемероби	Не витримують антропогенного навантаження	Незаймані екосистеми	Екстра стенотопні	Антропофоби
Олігомероби	Види антропогенно мало змінених екосистем	Природоохоронні екосистеми заповідного фонду	Стенотопні	Спонтанеофіти
Мезомероби	Види напівприродних і змінених природних екосистем з постійним збалансованим антропогенним навантаженням	Антропорегульовані сіножаті, пасовища, ліси та рекреаційні ділянки	Гемістенотопні	Геміапофіти
Евгемероби	Види агротрансформованих і дуже порушених природних екосистем з постійним сильним антропогенним навантаженням	Польові агроценози, сильно антропогенно деградовані пасовища, ліси	Геміевритопні	Евапофіти, гемерофіти
в т. ч. α-евгемероби	Синантропні види трансформованих екосистем	Антропогенно порушені едафотопи	Геміевритопні	Евапофіти, гемерофіти
β-евгемероби	Сетатальні види – бур'яни певних типів синантропних екосистем	Спеціалізовані посіви культур	Геміевритопні	Евапофіти, гемерофіти
Полігемероби	Види зруйнованих чи зовсім знищених первинних едафотопів	Екотехнічні екосистеми*	Евритопні	Апофіти, антропофіти

**Примітка.** Екосистеми виробничо-відвальних, промислових, дорожніх, урба- та селітебно-будівельних територій.

Зазначені категорії гемеробності, як видно з табл. 1, чітко відбивають ступінь і характер антропогенної деструкції екосистем, їх належність до елементів антропотрансформованих ландшафтів, адаптивність до екологічних режимів місцезростань та їхню антропоотолерантність.

Висока ефективність такого оцінювання еколого-біологічного стану біогеоценозів і їхнього фіторізноманіття добре ілюструється матеріалами спостережень на моніторингових стаціонарах із вивчення спонтанного відновлення трав'янистих екосистем на вилучених із інтенсивного обробітку орних землях, закладених у 1987 і додатково у 2000 рр. у Північному Лісостепу поблизу Києва (дослідне господарство «Чабани» ННЦ «ІЗ НААН») на сірих лісових легкосуглинкових ґрунтах з вмістом у 0–20 см їх шарі 2,5% гумусу, 7,6 мг легкогідролізованого азоту, 14,5 мг рухомого фосфору та 12,3 мг обмінного калію на 100 г сухого ґрунту,  $pH_{(KCl)}=6,7$ , що до закладання дослідів використовувалися у восьмипільній зерно-просапній сівозміні.

Для оцінювання ступеня антропогенної порушеності екосистем і, зокрема, їхнього фіторізноманіття у моніторинговому стаціонарі було використано серійні стадії спонтанного відновлення у суцесійному ряду зональних природних трав'янистих екосистем.

За незначного чи повної відсутності антропогенного пресингу на них за 25 років у перелоговій системі спонтанно відновлювані травостої структурно і функціонально пройшли тривалий шлях становлення:

- 1) від найпорушенішого зразу ж постземлеробського періоду їх розвитку з домінуванням ценотично мало чи зовсім недиференційованих агломерацій із одно- й малорічних видів насінневого відновлення до складних із домінуванням багаторічників і переважанням вегетативних форм розмноження й підтримання популяційної структури та стабільності ценозів;
- 2) від малоорганізованих зі спрощеною еколого-біологічною структурою до екоотічно відібраних і ценотично добре асоційованих та диференційованих за екологічними нішами й консортивними зв'язками всіх складових біоти;
- 3) від швидко детермінантно-хаотично змінюваних до стабільних, зонально й екологічно урівноважених та максимально наближених за видовою насиченістю, структурою і господарською цінністю до найкращих природних систем (табл. 2).

У процесі відновлення природних екосистем істотно змінювалася структура фіторізноманіття не тільки за еколого-біологічними ознаками, а й за спектрами гемеробності її компонентів, які чітко корелювали з положенням тих

**Таблиця 2. Фітобіотична та господарська характеристика спонтанно відновлювальних ценозів на колишніх орних землях, за роками використання**

Показники	Рік								
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	10-й	15-й	20-й	25-й
Кількість видів, шт.	45	57	69	55	68	66	79	95	87
Загальне проєктивне покриття, %	58	41	73	57	71	78	83	74	81
З них за кількістю видів									
Полікарпіки	15	24	41	37	46	53	64	73	66
Монокарпіки	30	33	28	18	22	13	15	22	21
в т.ч.									
малорічніки	23	11	13	10	12	6	11	11	11
однорічніки	7	22	15	8	10	7	4	11	10
За проєктивним покриттям									
Полікарпіки	21	12	28	41	61	75	82	72	75
Монокарпіки	37	29	45	16	10	3	1	2	6
в т.ч.									
малорічніки	13	10	31	15	8	2	1	1	4
однорічніки	24	19	14	1	2	1	+	1	2
Ботаніко-господарські групи, %									
Злаки	2	13	16	12	12	11	12	14	14
Бобові	1	1	3	2	7	7	11	15	11
Різотрав'я	36	43	50	41	49	48	56	66	56
Продуктивність та кормова цінність ценозів									
Урожайність сухої маси, т/га	4,0	4,3	6,0	4,7	7,8	2,1	5,0	5,7	5,2
Індекс кормової цінності (бал)*	2,7	2,7	2,5	2,7	3,5	3,5	5,4	4,7	4,0

**Примітка.** \* Індекс кормової цінності (бал): 8 – найвища, 7 – висока, 6 – досить висока, 5 – добра, 4 – середня, 3 – досить низька, 2 – низька, 1 – дуже низька, 0 – не мають кормової цінності, шкідливі, -1 – отруйні.

або інших серійних стадій становлення ценозів у сукцесійному ряду та ступенем антропогенної їхньої деструкції (табл. 3).

З наведеної табл. 3 видно, що в перші 4 роки становлення відновлюваних екосистем, коли їх едафотопи вирізнялися найбільшим порушенням, а рослинні угруповання – найменшою стійкістю у часі, в їхньому фіторізноманітті з 45–69 видів 30–40 або 55–76% від загальної їх кількості припадало на евгемероби, тобто геміевритопні рослини агротрансформованих екосистем, і полігемероби – евритопні представники сильно антропотрансформованих екотехнічних ландшафтів.

**Таблиця 3. Структура фіторізноманіття спонтанно відновлювальних екосистем за гемеробністю її компонентів, за роками використання**

Показники	Рік								
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	10-й	15-й	20-й	25-й
За кількістю видів, шт.									
Олігогемероби	-	-	-	-	1	1	6	6	4
Мезогемероби	11	17	31	25	38	45	50	57	52
Евгемероби	15	19	20	17	16	13	15	19	18
в т. ч.									
α-евгемероби	9	13	16	14	14	12	12	12	12
β-евгемероби	6	6	4	3	2	1	3	7	6
полігемероби	19	21	18	13	13	8	8	13	13
Коефіцієнт деструкції	76	70	55	55	43	32	29	34	38
За проективним покриттям, %									
Олігогемероби	-	-	-	-	+	+	1	1	3
Мезогемероби	1	3	13	25	49	71	74	66	67
Евгемероби	24	12	17	15	15	6	7	4	7
в т. ч.									
α-евгемероби	20	10	16	15	15	6	5	2	6
β-евгемероби	4	2	1	+	+	+	2	2	1
полігемероби	33	26	43	17	7	1	1	3	4
Коефіцієнт деструкції	98	93	82	56	31	9	9	9	13

За антропоотолерантністю перша група рослин (евгемероби) представлена евапофітами – видами з місцевої флори, що надають перевагу антропогенним екосистемам, та гемерофітами – рудеральною їх фракцією, переважно представленими прийшлыми (адвентивними) видами, поширення яких пов’язано насамперед із землеробською діяльністю людини й впливом її на природні екосистеми, й друга (полігемероби) – апофітами, тобто місцевими видами сильно порушених екосистем і прийшлыми антропофітами, що поширюються у результаті різних видів діяльності людини та, як правило, ростуть в умовах сильного порушення чи навіть повної зруйнованості первинних едафотопів.

Слід зауважити, що серед адвентивних представників часто трапляються види зі значною анексією здатністю, наприклад, типу амброзії полинолістої, які часто виступають сильними фітозабруднювачами природних травостоїв і тому становлять велику деструктивну загрозу місцевим, навіть добре адаптованим і гармонізованим природним фітобіотичним комплексам. Вони не тільки порушують гармонізованість природних екосистем і погіршують господарську цінність їхніх фітоценозів, а й, як зауважують В. В. Протопопова і ін. [5], викликаючи часто високу інсоляризацію (розчленування на дрібні ізольовані фрагменти) місцевих популяцій, скорочують їхнє інформаційне поле внутрішньопопуляційних генообмінних зв’язків, що призводить до посилення

інцухтних явищ і біологічного послаблення життєздатності й конкурентної сили рослинних організмів та пришвидшення зникнення їх із ценозів. Це особливо небезпечно для рідкісних і зникаючих видів рослин, деяких ендеміків, тобто видів, поширення яких обмежене відносно невеликою географічною територією (ділянкою), і в цілому ендемічних ценозів.

За проективним покриттям, тобто за реальним функціональним значенням у структурі рослинних угруповань, частка зазначених вище деструктивних груп на початкових етапах спонтанного відновлення (без стартового підсівання трав) була високою і сягала 56–98%. Особливо багато їх було в перші 2 роки. Коефіцієнт деструкції їхнього фіторізноманіття, який у даному випадку визначається відношенням чужорідних деструктивних елементів (ев- і полігемеробів) до всієї кількості видів рослинних формувань, у ці роки за проективним покриттям становив 93–98% проти 56% на 4-му році.

Серед евгемеробів найпоширенішими в цей час тут були такі  $\alpha$ -евгемероби як бромус м'який, лутига розлога, полин звичайний, скереда покрівельна, стелюшок червоний, зірочник середній, куколиця біла, грабельки звичайні та інші;  $\beta$ -евгемероби – плоскуха звичайна, жабрій звичайний, кукіль звичайний, латук компасний і інші та полігемероби – метлюг звичайний, мишій зелений, лобода біла, жовтий осот польовий, щиряца біла, талабан польовий, злинка канадська, редька дика, гірчиця польова, цикорій дикий, кудрявець Софії, ромашка продірявлена та ін. Частка мезогемеробів – багаторічних гемістенотопних видів напівприродних і антропогенно помірно трансформованих природних екосистем на даному етапі становлення фіторізноманіття за кількістю видів становила від 24 до 45%, а за проективним покриттям – від 2 до 18% і лише на четвертому році вона досягла 44%. Олігогемероби – стенотопні види антропогенно малозмінених екосистем у фіторізноманітті в цей час були відсутні зовсім. У господарських умовах подібні фітобіотичні системи поширені на сильно деградованих пасовищах, переважаних рекреаційних ділянках тощо, їхнє фіторізноманіття за видовою структурою й функціональною роллю в біогеоценотичних процесах відноситься до явно ненормальної категорії фіторізноманіття [1], яке потребує поліпшення шляхом заміни штучними ценозами чи наданням тривалого часу для спонтанного його самовідновлення.

У подальші 5–7 років із збільшенням участі в складі фіторізноманіття таких мезогемеробів як костриця валіська, костриця східна, куничник наземний, стоколос безостий, райграс високий, горошок тонколистий, горошок мишачий, конюшина альпійська, конюшина гірська, конюшина польова, люцерна румунська, чина лучна, чина паннонська, жовтозілля лучне, жовтозілля Швецова, нечуївітер зонтичний, буквиця лікарська, вероніка дібровна,

підмаренник справжній, гадючник звичайний, суниці зелені, дзвоники болонські, цмин пісковий, парило звичайне, перстач сріблястий та інших, тобто геміевритопних видів, що поширюються, стійко утримуються й відновлюються в ценозах за постійного помірного (збалансованого) антропогенного навантаження (геміапофіти) та скороченням у ньому ев- і полігемеробів темпи змінювання рослинних угруповань уповільнюються й фіторізноманіття перетворюється в практично нормальне або приховано ненормальне. Ця категорія фіторізноманіття хоча й вирізняється досить високою адаптацією, організованістю й самовідновлюваністю в межах сформованої структури, але в ній ще присутня помітна частка дво- і багаторічних синантропантів (пірій повзучий, осот польовий, кульбаба лікарська та ін.), тобто рослин, пристосованих до існування в трансформованих людиною середовищах.

З 7–10 років формується вже місцево нормальне фіторізноманіття, в якому є домінування отримують мезогемероби. Слід зауважити, що дане фіторізноманіття вирізняється ще дещо спрощеною видовою структурою, спеціалізованою до режимів використання екосистем, і в ньому ще дуже мало представлені олігогемероби – стенотопні види антропогенно малозмінених біотичних комплексів і відсутні рідкісні рослини, але воно вже має досить високу взаємодоповнювальну екобіоморфологічну гетерогенність, функціональну гармонізованість біотичних і абіотичних складових і самовідновлювальну здатність.

У наступні роки спонтанного відновлення екосистем (15–20 pp.) істотно зросла видова насиченість фіторізноманіття, а тому й її таксономічне багатство. Порівняно з попереднім етапом у середньому за 5–10 років становлення рослинного покриву кількість видів збільшилася від 63 до 83 або на 31%, родів – від 51 до 66 (на 29%), родин – від 21 до 23 (на 9%) і порядків – від 20 до 21, або на 5%. У межах останнього періоду порівняно з попереднім істотно (у 2,1–4,0 рази) зросла за роками кількість споріднених таксономічних одиниць, що свідчить про значну стабілізацію фітобіотичного комплексу.

У фіторізноманітті за послабленого антропогенного навантаження й додавання на початковому етапі спонтанного відновлення насіння дикорослих видів трав помітнішою стала частка олігогемеробних видів (див. табл. 3), як-от астрагал еспарцетний, астрагал нутовий, ломиніс цілолистий, чина паннонська, горлицвіт весняний, зіновать австрійська та інші.

Фіторізноманіття значною мірою наблизилося до рослинних формувань динамічно урівноважених природних екосистем, а за типологічним поділом – до резерватно нормальної категорії, яке може виступати транзитером і джерелом поповнення генообмінного фонду в системі екологічних коридорів.

Присутність у сформованих ценозах певної кількості  $\alpha$ - і  $\beta$ -евгемеробів, наприклад, у аридизованих умовах у північній частині Лісостепу на сірих лісових ґрунтах 29 – 38% за кількістю видів і близько 10% за проективним покриттям є нормальним, оскільки ця група в складі фіторізноманіття виконує з одного боку роль рецесивних виповнювачів (експлерентна група рослин за Л. Г. Раменським, 1971), з іншого – збудників відновлювальних процесів на мікрофітобіотичному рівні систем, що забезпечує реалізацію механізмів їх мікроперадаптації у межах сезонних і різнорічних циклічних змін абіотичних і біотичних чинників довкілля та до певної міри біологічного їх самооновлення.

Зрозуміло, що рівень «нормальної» присутності деструкторів у фіторізноманітті екосистем не є постійним. Більший він на місцезростаннях із високою природною флуктуаційною змінністю (угіддя на автоморфних ґрунтах із нестійким водним режимом упродовж сезону чи років і невисокою екологічною їх ємністю), меншим – на багатих на життєві ресурси едафотопях із високою постійністю гідротермічних екологічних режимів (на угіддях із постійно добре зволженими і родючими ґрунтами – низинні угіддя, прибережно-водні екосистеми тощо).

З огляду на структурний стан біотичних комплексів, за спектрами гемеробності їхнього фіторізноманіття як визначальної первинної енергетичної ланки екосистем, можна встановити ступінь їх порушення, скориставшись для цього формулою:

$$K_{dr} = \frac{(ЕвГ + ПГ) * 100}{(ОГ + МзГ + ЕвГ + ПГ)}, \text{ де}$$

$K_{dr}$  – коефіцієнт деструкції фіторізноманіття;

ОГ, МзГ, ЕвГ і ПГ – частка у фіторізноманітті відповідно олігогемеробів, мезогемеробів, евгемеробів і полігемеробів, %.

Визначені коефіцієнти (індекси) деструкції фіторізноманіття дають можливість кількісно віднести її до певної категорії і на цій основі окреслити шляхи й ефективні методи оптимізації і охорони фітобіотичних екосистем.

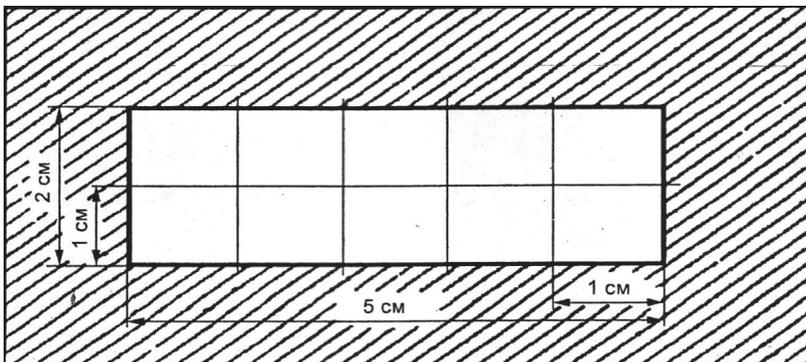
Наприклад, зважаючи на фіторізноманіття з коефіцієнтом деструкції за проективним покриттям 9–13 (травостій 10–25 рр. відновлення), яке, адаптуючись у процесі фітоценогенезу до екологічних місцевих едафотопів, набуло високої динамічно урівноваженої стабільності і за структурно-функціональною сутністю відноситься до місцево нормальної категорії, а 15–25 рр. з цієї самої серії років, в складі якого вже присутні й олігогемероби –

навіть у певному розумінні й до резерватно нормальної. Фіторізноманіття 5–7 років спонтанного відновлення з коефіцієнтом деструкції близько 30, в якому присутня помітна частка синантропантів і немає багатьох місцевих мезогемеробів відноситься до практично нормальної або приховано ненормальної категорії. Фітобіотичні формування перших 3–4 років з майже абсолютним домінуванням у них чужорідних для природних біотичних комплексів евгемеробів і полігемеробів, коефіцієнт деструкції яких сягає 82–98, як уже зазначалося вище, належать до очевидно ненормальних агротрансформованих категорій, які потребують кардинальних заходів їх поліпшення й охорони біорізноманіття як найважливішої ресурсної бази біосфери, динамізму й форми існування на планеті живої матерії.

Оцінювання антропогенної порушеності еколого-біологічних систем за ознаками гемеробності їхніх фітокомпонентів розпочинають із визначення видового складу фітоценозів та їх проективного покриття, як ценозу загалом, так і за окремими видами у ньому згідно з ДСТУ-6017:2008 [5]. Слід окремо підкреслити, що під час встановлення коефіцієнтів деструктивності фітоценозів необхідно користуватися показниками їхнього проективного покриття, а не кількості видів, оскільки в останньому випадку мікрморфні рослини (веснянка весняна, псамофіліела мурова, вероніка весняна тощо) чи види рослин у ювенільному стані розвитку, присутність яких у ценозі може бути навіть тимчасовою, й високорослі добре розвинуті представники едифікуючої групи набувають однакового значення, хоча реальна фітоценотична роль їх у рослинному угрупованні неоднакова. Тому за значної кількості видів мікрморфних рослин у травостої під час встановлення зазначених вище коефіцієнтів можна отримати викривлені дані.

Одночасно збирають відомості про характер та інтенсивність використання оцінюваних екосистем, їх ґрунти, порушеність едафотопів тощо з метою розширення загального уявлення про досліджувані об'єкти.

Для встановлення видового складу травостою на обстежуваних площах залежно від їх розміру та рівномірності розподілу видів рослин виділяють від 1-2 до кількох типових ділянок описання розміром 100 м<sup>2</sup> (переважно 10 X 10 м) кожна, і реєструють на них види так, щоб вони максимально повно потрапили до списку. Одночасно окомірно визначають загальне проективне покриття травостою та дольову участь у відсотках у ньому кожного виду. Для отримання більш точних показників, особливо до набуття потрібного досвіду й навичок за визначення проективного покриття часто користуються спеціальними сіточками (рис. 1), які самостійно виготовляють із картону, де вирізають чотирикутний отвір розміром 5 X 2 см і ділять його нитками чи дротиками на 10 квадратів.



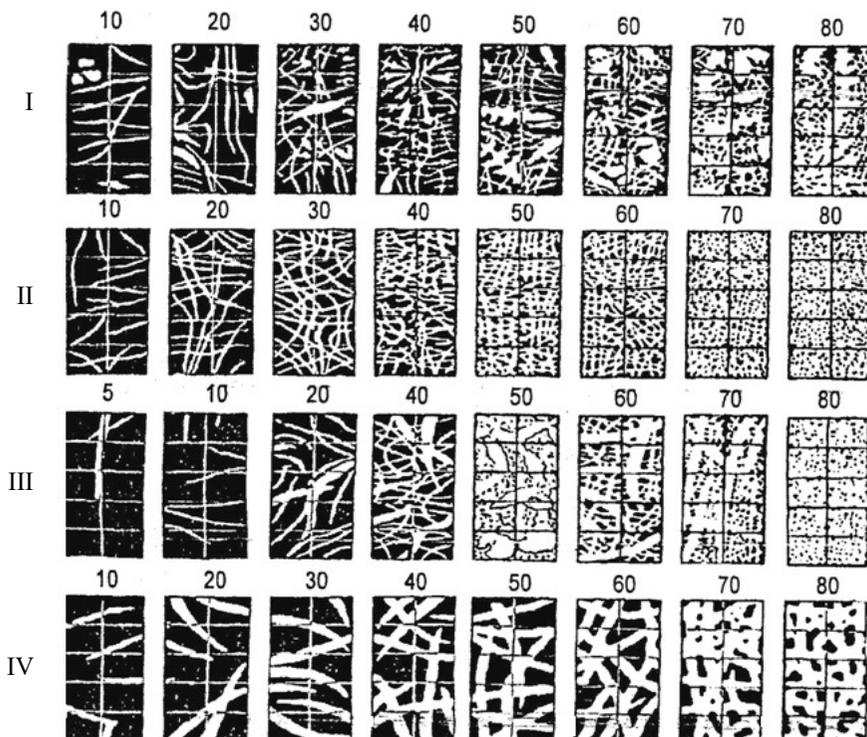
**Рис. 1. Схема сіточки для визначення проєктивного покриття рослин**

Сіточку встановлюють на рівні грудей і оцінюють в отворах перекриття рослинами ценозу чи окремими його видами поверхні ґрунту, порівнюючи густоту виповнення квадратів рослинами травостою чи окремими видами з фотоеталонами (рис. 2).

Нижчі рослини і мохи до загального проєктивного покриття травостою не включають. Для мохів проєктивне покриття визначають окремо і подають відсоток покритої ними площі із зазначенням груп зелених і сфагнових мохів.

До проєктивного покриття не входять і сухі минулорічні рослини.

Результати описання з визначення видового складу травостою та проєктивного покриття кожного виду у відсотках для всіх типових ділянок, що характеризують певний контур досліджуваної площі, заносять до списку рослин і підсумовують загальну їх кількість і загальне проєктивне покриття (табл. 4). Одночасно проти кожного виду згідно з табл. 1 проставляють інтегровані індексні показники гемеробності видів. Для зручності підрахунків їх розбивають за групами гемеробності в окремі колонки: агемероби (АГ), олігогемероби (ОГ), мезогемероби (МГ), евгемероби (ЕвГ), полігемероби (ПГ).



**Рис. 2.** Фотосталони для визначення проективного покриття різних типів травостоїв:

- I – дрібнотравні злаково-різнотравні травостої;
- II – дрібнотравні злакові травостої;
- III – дрібно- та крупнотравні злакові і злаково-різнотравні травостої;
- IV – крупнотравні злакові травостої

**Примітка.** Над кожним квадратом вказаний відсоток проективного покриття травостою квадрата сіточки.

**Таблиця 4. Видовий склад та гемеробний статус рослин на типовій описовій ділянці біогеоценозу**

Види рослин	Проективне покриття	у т. ч. за групами гемеробності				
		АГ	ОГ	МзГ	ЕвГ	ПГ
Метлог звичайний	6	-	-	-	-	6
Мишій сизий	8	-	-	-	-	8
Пирій повзучий	1	-	-	-	-	1
Райграс високий	3	-	-	3	-	-
Тонконіг лучний	0,1	-	-	0,1	-	-
Люцерна посівна	0,1	-	-	-	-	0,1
Вероніка польова	1	-	-	-	-	1
Веснянка весняна	0,1	-	-	0,1	-	-
Волошка синя	0,1	-	-	-	0,1	-
Галінсога дрібнолиста	3	-	-	-	-	3
Гірчак звичайний	0,1	-	-	-	0,1	-
Грабельки звичайні	0,1	-	-	-	0,1	-
Грицики звичайні	1	-	-	-	-	1
Деревій майже звичайний	0,1	-	-	0,1	-	-
Жовтозілля звичайне	0,1	-	-	-	0,1	-
Злинка канадська	4	-	-	-	-	4
Золотушник звичайний	0,1	-	-	0,1	-	-
Кудрявець Софі	0,1	-	-	-	-	0,1
Кульбаба лікарська	1	-	-	-	1	-
Курячі очки польові	0,1	-	-	-	-	0,1
Латук компасний	1	-	-	-	1	-
Лобода біла	1	-	-	-	-	1
Льонок звичайний	0,1	-	-	-	0,1	-
Любочки осінні	0,1	-	-	0,1	-	-
Молочай прутovidний	0,1	-	-	0,1	-	-
Морква дика	0,1	-	-	-	0,1	-
Нечуйвітер волохатенький	0,1	-	-	0,1	-	-
Осот польовий	18	-	-	-	18	-
Редька дика	2	-	-	-	-	2
Ромашка продірявлена	1	-	-	-	-	1
Фіалка польова	3	-	-	-	-	3
Хвощ польовий	0,1	-	-	-	0,1	-
Щавель горобинний	0,1	-	-	-	0,1	-
Шпигель польовий	0,1	-	-	-	-	0,1
Щириця біла	1	-	-	-	-	1
Всього видів	35	-	-	8	11	16
Проективне покриття разом		-	-	3,7	20,8	31,4

Виходячи з показників таблиці коефіцієнт деструктивності зазначеного фітоценозу, а відтак і екосистеми загалом становитиме:

$$K_{dr} = \frac{(ЕвГ + ПГ)100}{(МзГ + ЕвГ + ПГ)} = \frac{(20,8 + 31,4)*100}{(3,7 + 20,8 + 31,4)} = 93,4.$$

Тобто він відноситься до найвищого (гіпервисокого) ступеня порушеності (табл. 5).

**Таблиця 5. Ступінь антропотрансформованості трав'янистих екосистем та шляхи оптимізації їх структурно-функціонального стану**

Коефіцієнт деструкції Kdr	Ступінь деструкції екосистем	Антропогенний тиск	Категорія біорізноманіття	Заходи оптимізації функціонування екосистем
1–10	Відсутній чи дуже незначний	Незаймані та заповідні території	Незаймане нормальне та резерватно нормальне	Не потребують додаткових заходів
11–20	Системно регульований	Сінокопний, рекреаційний, регульований пасовищний	Місцеве нормальне	Збереження існуючого режиму використання
21–30	Середній	Нормально навантажені пасовища з безсистемним випасанням худоби	Приховано ненормальне	Підсівання у дернину бобових і злакових видів трав та запровадження пасовищеземлі
31–50	Вище середнього з певним порушенням едафотопів	Перевантажені пасовища з безсистемним випасанням худоби, прифермські толоки, осушенні болота	Явно ненормальне	Створення сіяних травостоїв з наступним нормуванням навантаження худоби та запровадженням загірної системи її випасання
51–80	Високий з агротрансформуванням едафотопів	Польові землі, болота після їх осушення	Агро-трансформоване	Створення на родючих ґрунтах у системі сівозміні чи поза ними сіяних травостоїв інтенсивного типу; на бідних – шляхом спонтанного їх відновлення
81–100	Гіпервисокий, техногенно руйнівний із знищенням первинних едафотопів	Селітебні, виробіткові, дорожньо-лінійні, гідро- та котловано будівельні	Техногенно перетворене	Докорінне окультурення зруйнованих едафотопів і запровадження екологічно вузькоспеціалізованих культур

Підбиттям проективного покриття по групах встановлюється функціональна роль кожної гемеробної групи рослин у ценозі, ступінь порушеності фітоенергогенерувального блоку екосистеми або його деструктивності та середнє значення порушеності всієї досліджуваної площі згідно з формулою:

$$K_{dr} = (I_1 \times K_{dr1} + I_2 \times K_{dr2} + \dots I_n \times K_{drn}) / 100, \text{ де}$$

$K_{dr}$  – середній коефіцієнт деструкції біогеоценозу на всій досліджуваній площі;

$I_1, I_2 \dots I_n$  – площа частини досліджуваного біогеоценозу, що відноситься до цієї чи іншої типової описової ділянки, %;

$K_{dr1}, K_{dr2} \dots K_{drn}$  – коефіцієнти деструкції на окремих описових ділянках;

100 – постійний коефіцієнт перерахунку.

Якщо на 70% загальної площі коефіцієнт деструкції становить 8, а на 30% площі – 23, то для всієї площі він становитиме:

$$(70 \times 8 + 30 \times 23) / 100 = 11,5.$$

У табл. 5 наведено основні напрями оптимізації структурно-функціонального стану трав'янистих екосистем залежно від ступеня їх порушеності.

## Список літератури

1. Боговін А. В. Типы категорий биоразнообразия в условиях антропогенной трансформации экологических систем. *Екологія та ноосферологія*. 2011. Т. 22. № 3-4. С. 73–83.
2. Екофлора України / Відпов. ред. Я. П. Дідух. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. Т. 1. 284 с.; 2002. Т. 3 496 с.; 2004. Т. 2. 480 с.; 2007. Т. 5 584 с.; 2010. Т. 6. 422 с.
3. Коломієць Г. В. Формування структури фітобіоти степових антропогенних екосистем. Автореф. дис. канд. біол. наук: спеціальність 03.00.16 – екологія. Київ, 2009. 24 с.
4. Метод ботанічного обстеження травостою: ДСТУ 6017:2008 / В. Ф. Сайко, А. В. Боговін, В. Г. Кургак, В. Ф. Камінський, О. П. Лук'янець, Р. М. Кулик, М. М. Пташнік, В. М. Тітова, Г. В. Єфремова [Чинний від 2008-12-22]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 15 с.
5. Протопопова В. В., Мосякін С. Л., М. В. Шевера Вплив адвентивних видів рослин на фітобіоту України. Оцінка і напрями зменшення загроз біорізноманіттю України. Київ: Хімджест, 2003. С. 129–155.
6. Blume H. P., Sukopp H. Okologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. *Schr. Reihe Vegetationskunde*, 1976. Т. 10. S. 75–80.
7. Jalas I. Hemerobe und hemerochrome Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformver-Such. *Acta.Soc. Fouena Flora Fenn.*, 1955. V. 72. № 11.

## **ДЛЯ НОТАТОК**

**ДЛЯ НОТАТОК**

**ДЛЯ ПОДАТОК**

Наукове видання

**КУРГАК Володимир Григорович**  
**ПАНАСЮК Сергій Степанович**  
**ПТАШНІК Михайло Михайлович**  
**СЛЮСАР Сергій Миколайович**  
**МАРТИНЮК Наталія Іванівна**

**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ АНТРОПОГЕННОЇ  
ДЕГРАДОВАНOSTІ ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ**

За редакцією В. Г. Кургака

Підписано до друку 10.11.2025.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк цифровий. Друк. арк.1,5.  
Умов. друк. арк. 1,4. Обл.-вид. арк. 1,0.  
Наклад 100 прим. Зам. № 9734/4.

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.  
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.  
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.  
e-mail: info@tvoru.com.ua  
<http://www.tvoru.com.ua>