



Ukrainian Journal of Natural Sciences
№ 11
Український журнал природничих наук
№ 11

ISSN: 2786-6335 print
ISSN: 2786-6343 online

УДК 574.4

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.33>

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОХІДНИХ ЛІСІВ КЛАСУ *ROBINIETEA* НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

І. В. Хом'як¹

Стаття присвячена вивченню рівня антропогенної трансформації похідних лісів Українського Полісся. Метою дослідження є визначення рівня антропогенної трансформації різних типів похідних лісів на території Українського Полісся, взаємозв'язок із нею чинників навколишнього середовища та її впливу на природну динаміку. Відповідно до мети було поставлено такі завдання: здійснити класифікацію похідних лісів відповідно до принципів школи Браун-Бланке; визначити рівень антропогенної трансформації екосистем похідних лісів; дослідити взаємозв'язок антропогенної трансформації екосистем похідних лісів із провідними факторами середовища; встановити вплив антропогенної трансформації на показники природної динаміки екосистем; визначити основні правила корекції природного самовідновлення лісової рослинності на стадії похідних лісів. У результаті дослідження встановлено, що фітоценотичне різноманіття похідних лісів класу *Robinietea* включає в себе 2 порядки, 5 союзів 8 асоціацій. Похідні ліси класу *Robinietea* займають екотопи стенотопні за усіма едафічними факторами, крім кількості доступного нітрогену, і евритопні за антропогенною трансформацією та показником природної динаміки. Рівень антропогенної трансформації похідних лісів класу *Robinietea* коливається від 10,17 до 5,87 бала при середньому значенні 7,88 бала, що за класифікацією Блюме – Сукопа відповідає проміжку між олігогемеробією і еугемеробією. Більшість похідних із рослинністю цього класу перебуває в зоні мезогемеробії. Між показниками антропогенної трансформації та природної динаміки спостерігається обернено лінійна залежність із коефіцієнтом кореляції 0,64. Положення екосистем із рослинністю *Robinietea* в едафо-динамічній моделі відрізняється перспективами подальшого суцесійного розвитку. Інвазійні види-едифікатори трансформуватимуть екосистеми в стан катастрофічного клімаксу. Аборигенні види на рівних ділянках помірно багатих ґрунтів вестимуть екосистему до енергетичного клімаксу найкоротшим шляхом.

Ключові слова: гемеробія, фітоценози, чинники середовища, інвазійні види.

¹ доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри ботаніки, біоресурсів і збереження біорізноманіття
(Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: ecosystem_lab@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6429-1028

ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF DERIVED FORESTS OF THE ROBINIETEA CLASS ON THE TERRITORY OF THE UKRAINIAN POLISSIA

I. V. Khomiak

The article is devoted to studying the level of anthropogenic transformation of primary forests of Ukrainian Polissia. The purpose of the study is to determine the level of anthropogenic transformation of different types of derived forests in the territory of Ukrainian Polissia, the relationship of environmental factors with it, and its impact on natural dynamics. In accordance with the goal, the following tasks were set: to classify derived forests according to the principles of the Brown-Blanke school; To determine the level of anthropogenic transformation of derived forest ecosystems; To investigate the relationship of anthropogenic transformation of derived forest ecosystems with leading environmental factors; To establish the impact of anthropogenic transformation on indicators of natural ecosystem dynamics; To determine the basic rules for correcting natural self-renewal of forest vegetation at the stage of primary forests. As a result of the study, it was established that the phytocenotic diversity of derived forests of the Robinietea class includes 2 orders, 5 unions, and 8 associations. Derived forests of the Robinietea class occupy stenotopic ecotopes according to all edaphic factors except the amount of available nitrogen and eurytopic according to anthropogenic transformation and the indicator of natural dynamics. The level of anthropogenic transformation of derived forests of the Robinietea class ranges from 10.17 to 5.87 points with an average value of 7.88 points, which according to the Blume-Sukopp classification corresponds to the interval between oligohemerobia and euhemerobia. Most derivatives with vegetation of this class are in the mesohemerobia zone. There is an inverse linear relationship between the indicators of anthropogenic transformation and natural dynamics with a correlation coefficient of 0.64. The position of ecosystems with Robinietea vegetation in the edapho-dynamic model is distinguished by the prospects for further successional development. Invasive edificator species will transform ecosystems into a state of catastrophic climax. Native species on flat areas of moderately rich soils will lead the ecosystem to energy climax by the shortest route.

Key words: hemerobia, phytocenoses, environmental factors, invasive species.

Вступ

На сьогодні наукове середовище та громадськість визнають, що навколишнє середовище є занадто трансформованим і це має негативні наслідки для життя, здоров'я та добробуту українців. Отже, перед нами стоїть задача не лише зберегти природні екосистеми, а й збільшити їхні площі та якість. В умовах дефіциту ресурсів актуальним є використання методів, які є найбільш надійними й ефективними. Сьогодні все більше говорять про переваги самовідновлення порушених екосистем як ефективний метод покращення стану довкілля (Хом'як і Овдіюк, 2024). Однак, як показують дослідження останніх десятиліть, цей процес не настільки однотипний та прогнозований. Твердження прихильників «строкої заповідності», про те, що для покращення стану природних екосистем достатньо просто ізолювати їх від людини, виявилось хибним.

Ми маємо багато прикладів, коли ізоляція від людської діяльності природних екосистем веде до зниження їхнього видового різноманіття, погіршення енергетичних показників, вертикальної та горизонтальної структури, зниження обсягу екосистемних

послуг і навіть до катастрофічного клімаксу (Хом'як, 2024). Ланцюги автогенної сукцесії проходять через низку точок біфуркації, в яких вектори динаміки можуть повернути вбік від екосистем із високим дебетом екосистемних послуг. Однією із таких точок є похідні ліси.

Стан похідних лісів може визначати подальший перехід до вищих стадій автогенної сукцесії, яка супроводжує природне самовідновлення порушених екосистем. Такий стан разом із комплексом провідних факторів середовища визначає темп наближення до енергетичного клімаксу. Зростання антропогенного впливу призводить до синантропізації флори похідних лісів. Часто це завершується станом катастрофічного клімаксу. Ця проблема стає особливо актуальною в умовах російської агресії, коли велика частина природних угідь постраждала від бойових дій та потребує відновлення (Khomiak et al., 2023).

Метою роботи є визначення рівня антропогенної трансформації різних типів похідних лісів на території Українського Полісся, взаємозв'язку із нею чинників навколишнього середовища та її впливу на природну

динаміку. Відповідно до мети було поставлено такі завдання:

1) здійснити класифікацію похідних лісів відповідно до принципів школи Браун-Бланке;

2) визначити рівень антропогенної трансформації екосистем похідних лісів;

3) дослідити взаємозв'язок антропогенної трансформації екосистем похідних лісів із провідними факторами середовища;

4) встановити вплив антропогенної трансформації на показники природної динаміки екосистем;

5) визначити основні правила корекції природного самовідновлення лісової рослинності на стадії похідних лісів.

Матеріал і методи

Матеріалами дослідження є 149 стандартних геоботанічних описів (Якубенко та ін., 2020), зроблених на території Українського Полісся в період із 2004 до 2023 року.

Класифікація рослинних угруповань здійснювалася за принципами еколого-флористичної школи Браун-Бланке (Westhoff & Maarel, 1973). Ідентифікація виділених фітоценонів проводилася із використанням «Продромусу рослинності України» (Дубина, 2019). Для обробки і збереження фітоценотичних даних використовувалася програма TURBOVEG for Windows (Hennekens, 2009).

Показники факторів середовища визначали за допомогою методів синфітоіндикації (Дідух і Плюта, 1994). Для цього було використано дві фітоіндикаційні шкали: для основних абіотичних факторів – шкала Дідуха – Плюти (Дідух і Плюта, 1994), для антропогенного фактора – шкала Дідуха – Хом'яка (Khomiak et al., 2024). Показник динаміки визначався за оригінальною авторською методикою (Khomiak et al., 2019). Базою даних щодо фітоіндикаційних характеристик видів рослин є база EcoDBase5e лабораторії теорії екосистем

Житомирського державного університету імені Івана Франка. Аналіз проводився із використанням програми Simargl 1.12. Моделювання динаміки екосистем здійснювалося в середовищі Python з використанням програми Visual Studio 2022.

Результати

Ми розглядаємо похідні ліси виключно в межах класу рослинних угруповань *Robinietae Jurco ex Hadac et Sofron 1980*. Якщо використовувати поняття похідних лісів досить широко, то до них можна віднести прирусові вербові та вільхові ліси, лісові болота, молоді бореальні та неморальні ліси. Однак прирусові ліси в аспекті їхнього місця та ролі у процесі самовідновлення слід розглядати окремо, оскільки умови середовища та положення в сукцесійних серіях значно відмінні. Ділянки прирусових лісів протягом тривалого часу не зміщуються в бік енергетичного клімаксу, не піднімаючись вище стадії перестійних заплавних дібров. Повний цикл автогенного розвитку можуть проходити лише ті території, де умови середовища наближені до умов клімаксового оптимуму. Молоді корінні ліси залишаються практично незмінними щодо видового складу та структури своїх екосистем. Лише ліси класу *Robinietae* є ключовою точкою, в якій перетинаються вектори динаміки, чутливі до антропогенного тиску. Фітоценотичне різноманіття класу *Robinietae* включає в себе 2 порядки, 5 союзів 8 асоціацій (табл. 1).

Рівень антропогенної трансформації в екосистемах із автотрофним блоком у вигляді рослинності класу *Robinietae* коливається від 10,17 до 5,87 бала. Її середнє значення дорівнює 7,88 бала (табл. 2). За класифікацією Блюме – Сукопа такі екосистеми можна віднести до різних класів антропогенності (гемеробії). Мінімальні значення перекриваються із зоною олігогемеробії

Таблиця 1

Фітоценотичне різноманіття класу *Robinietae*

Порядок	Союз	Асоціація
<i>Chelidonio-Robinietales pseudoacaciae</i>	<i>Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae</i>	<i>Chelidonio-Pinetum sylvestris</i>
	<i>Chelidonio-Acerion negundi</i>	<i>Chelidonio-Aceretum negundi</i>
	<i>Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae</i>	<i>Chelidonio-Robinietum</i>
		<i>Impatienti parviflorae-Robinietum</i>
		<i>Sambuco nigrae-Robinietum</i>
	<i>Geo-Acerion platanoidis</i>	<i>Geo-Aceretum platanoidis</i>
<i>Sambucetalia racemosae</i>	<i>Sambuco-Salicion capreae</i>	<i>Sambucetum racemosae</i>
		<i>Salicetum capreae</i>

Таблиця 2

Показники факторів середовища та показників динаміки угруповань класу *Robinietaea*

Показники факторів	HE	HD	FH	RC	SL	CA	NT	AE	LC	ST
Середнє	7,88	11,80	6,14	7,37	6,74	6,49	6,28	6,55	6,57	10,15
Максимум	10,17	12,84	7,79	8,33	7,98	7,39	8,22	8,90	7,53	14,38
Мінімум	5,87	10,42	4,55	5,68	5,18	5,26	4,08	5,55	4,72	5,79
Амплітуда	4,30	2,42	3,24	2,65	2,80	2,13	4,14	3,35	2,81	8,59

Примітки: HE – показник антропогенної трансформації; HD – багаторічний режим зволоження; FH – змінність зволоження; RC – кислотність; SL – загальний сольовий режим; CA – вміст карбонатів; NT – вміст доступного нітрогену, AE – аерація ґрунту, LC – освітленість поверхні ґрунту, ST – показник природної динаміки

(3–6 балів), де перебувають екосистеми, сформовані під мінімальним антропогенним тиском. Максимальні значення відповідають еугемеробії (9–12 балів), де розташовані напівприродні або сильно синантропізовані природні екосистеми. Однак більшість екосистем із рослинністю цього класу перебуває в зоні мезогеміробії (6–9 балів), характерної для природних екосистем із помітною присутністю антропогенного впливу.

Здатність угруповань похідних лісів проявляти досить широкий діапазон антропо-толерантності відобразилась на амплітуді показників антропогенної трансформації в 4,3 бала. Більшу амплітуду проявляє лише показник природної динаміки (8,59 бала). Така різниця в крайніх значеннях останнього пояснюється проміжним становищем похідних лісів. Їх можна ідентифікувати вже на стадії заростання злаковників фанерофітами, коли показник динаміки буде в проміжку 5–9 балів, і в стиглих осикових чи березових лісах, коли він підніметься вище 12 балів. Решта показників середовища має амплітуду показників, яка міняється від 2,13 бала для вмісту у ґрунтах карбонатів до 4,14 для доступного нітрогену. Відносно широка амплітуда вмісту нітрогену зумовлена тим, що тут можуть домінувати як види, пристосовані до бідних на нітрата та

аміак ґрунту, так і види, що активно взаємодіють із нітрофіксуючими бактеріями. Отже, похідні ліси класу *Robinietaea* займають екотопи стено-топні за усіма едафічними факторами, крім кількості доступного нітрогену, і евритопні за антропогенною трансформацією та показником природної динаміки.

Великі амплітуди показників антропогенної трансформації, природної динаміки та доступного нітрогену пов'язані з наявністю в межах класу досить відмінних за цими параметрами асоціацій. За середніми значеннями ми бачимо групу асоціацій, яка має високі показники антропогенної трансформації (табл. 3). Це *Chelidonio-Aceretum negundi* (8,06), *Chelidonio-Robinietaea* (8,94), *Impatienti parviflorae-Robinietaea* (8,09), *Sambuco nigrae-Robinietaea* (8,11). Низькі середні показники мають *Chelidonio-Pinetum sylvestris* (6,88), *Geo-Aceretum platanoidis* (7,76), *Sambucetum racemosae Salicetum capreae* (7,46). За винятком асоціацій *Salicetum capreae* та *Chelidonio-Aceretum negundi*, усі вони досить стено-топні за антропогенним фактором. Для асоціації *Salicetum capreae* амплітуда дорівнює 3,09 бала, що становить 39% шкали, а для *Chelidonio-Aceretum negundi* – 2,92 бала, або 16%. Для решти асоціацій вона коливається від 1,23

Таблиця 3

Показники антропогенної трансформації для асоціацій класу *Robinietaea*

Асоціація	Статистичні показники			
	Середнє	Максимум	Мінімум	Амплітуда
<i>Chelidonio-Pinetum sylvestris</i>	6,88	7,75	6,21	1,54
<i>Chelidonio-Aceretum negundi</i>	8,06	9,60	6,68	2,92
<i>Chelidonio-Robinietaea</i>	8,94	10,17	7,78	2,39
<i>Impatienti parviflorae-Robinietaea</i>	8,09	9,29	7,59	1,70
<i>Sambuco nigrae-Robinietaea</i>	8,11	8,65	7,28	1,37
<i>Geo-Aceretum platanoidis</i>	7,76	8,64	6,87	1,77
<i>Sambucetum racemosae</i>	7,81	8,78	7,52	1,26
<i>Salicetum capreae</i>	7,46	8,96	5,87	3,09

до 2,39 бала, або від 7 до 13% шкали. При цьому *Chelidonio-Robinetum* із амплітудою 2,39 (13% від шкали) займає проміжне становище між двома групами.

Рівень антропогенної трансформації та його амплітуда для окремих асоціацій рослинних угруповань залежить від їхнього походження. Асоціація *Chelidonio-Pinetum sylvestris* виникає внаслідок інвазії *Robinia pseudoacacia* L. в соснові насадження. Найчастіше страждають сосново-зеленомошні ліси асоціації *Dicrano-Pinetum* Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957 класу *Vaccinio-Piceetea* (Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939). Спочатку утворюється варіант асоціації *Dicrano-Pinetum* var. *Robinia pseudoacacia*. З часом площі робінії звичайної зростають, а моховий покрив замінюється на типову нітрофільну свиту класу *Robinietaea*. Незважаючи на зафіксований дослідниками перехід до асоціації *Chelidonio-Pinetum sylvestris*, у флорі угруповання залишаються несинантропізовані елементи. Це призводить до того, що показники антропогенної трансформації коливаються у вузькому діапазоні (амплітуда 1,54 бала) між 6,21 та 7,75 бала.

Перетворення інших асоціацій соснових лісів (клас *Vaccinio-Piceetea*) на асоціацію *Chelidonio-Pinetum sylvestris* відбувається набагато рідше. Для цього потрібен антропогенний вплив певного типу. Наприклад, за наявності насінневої діаспори *Robinia pseudoacacia* із сусідніх екосистем та засмічення органічними відходами на таке угруповання може перетворитися асоціація *Cladonio-Pinetum* Juraszek 1927. За наявності активної насінневої інвазії, пов'язаної із насадженням *Robinia pseudoacacia*, лісовими господарствами на своїх підсобних територіях та навколо центральних садіб трансформуватися в *Chelidonio-Pinetum sylvestris* можуть і інші асоціації. Це можуть бути *Peucedano-Pinetum* W. Mat (1962) 1973, *Veronico incanae-Pinetum* Bulokhov et Solomeshch 2003, *Molinio-Pinetum* Matuszkiewicz (1973) 1981 (класу *Vaccinio-Piceetea*); *Quercu robori-Pinetum* Matuszkiewicz 1981 та *Serratulo-Pinetum* (W. Mat. 1981) J. Mat. 1988 (класу *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et Tüxen ex Oberdorfer 1957); *Hieracio pilosellae-Pinetum* Polishko 2005 (класу *Pyrolo-Pinetea sylvestris* Korneck 1974).

Другою в кінці рейтингу середньої величини антропогенної трансформації стоїть асоціація *Salicetum capreae*. Це найпоширеніший природний варіант відновлення

лісової рослинності за рахунок аборигенних видів. Широка амплітуда показників антропогенної трансформації зумовлена тим, що угруповання цієї асоціації можуть утворюватися в місцях, де присутність людини дуже низька (наприклад, схили лесових балок) і дуже висока (перелоги в місцях інтенсивної рекреації). У першому випадку це може бути варіант асоціації *Salicetum capreae* var. *Cystopteridetum fragilis*. Для нього середнє значення показника антропогенної трансформації дорівнює 6,65 бала, а амплітуда становить 1,58 (5,87–7,45). Для варіанту *Salicetum capreae* var. *typicum* середнє значення рівне 7,65, амплітуда – 2,87 (8,96–6,09). Слід додати, що за сприятливих умов протягом 50–90 років ця асоціація пройде шлях від молодих дерево-чагарникових утворень за участі *Salix caprea* L., *Betula pendula* Roth. та *Populus tremula* L. до перестійних березових чи осикових лісів. У віддалених районах Словечансько-Овруцького кряжу є ділянки березових та осикових лісів, у яких людська присутність не відмічається роками (Гарбар та ін., 2024). Саме такі ділянки є мезомеробними екосистемами із показником антропогенної трансформації трохи більше 6 балів.

Висока амплітуда показника антропогенної трансформації для асоціації *Chelidonio-Aceretum negundi* пов'язана із місцем інвазії *Acer negundo* L. Досить часто мішенями для його проникнення є прибережні чагарники. Ця асоціація поступово витісняє природні верболози із їхніх традиційних екоотопів. Другим найбільш популярним для асоціації місцем є придорожні зарості та недоглянуті ділянки в населених пунктах. Ці дві групи екоотопів дуже сильно відрізняються за показником антропогенної трансформації, що і є причиною зростання його амплітуди до 2,92 бала.

Досить невисоку амплітуду показника антропогенної трансформації має асоціація *Geo-Aceretum platanoidis*. Найчастіше це території населених пунктів із типовою неморальною, але дуже сильно антропізованою рослинністю. Цю асоціацію можна визнати проміжним варіантом між класом *Robinietaea* та класом *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968. Тут можуть бути справді похідні ліси, в яких відбувається інтенсивна синантропізація флори при збереженні видів-едифікаторів неморальних лісів *Acer platanoides* L., *Acer pseudoplatanus* L. *Tilia cordata* Mill. *Ulmus*

laevis Pall. *Ulmus glabra* Huds. Однак це можуть бути і сильно синантропізовані угруповання класу *Carpino-Fagetea sylvaticae*, які втратили свій блок характерних видів.

Найбільш антропогенно трансформованими є угруповання асоціації *Chelidonio-Robinetum*. Навіть найменш вражена людська діяльність тут має показник антропогенної трансформації 7,78, що вище за середні значення майже половини інших асоціацій. До похідних лісів асоціації входять ті, які утворилися в процесі самовідновлення рослинності на порушених екотопах, ті, які виникли в результаті цілеспрямованого насадження *Robinia pseudoacacia*, а також ті, які є наслідком інвазії цього виду в оселища аборигенних видів. Такі розбіжності за походженням і за антропогенним впливом є причиною досить великої амплітуди показників антропогенної трансформації.

Асоціація *Sambucetum racemosae* є найбільш синантропізованою серед утворених аборигенними видами. Найчастіше це чагарникові або дерево-чагарникові угруповання, які мають за своєю морфологією мало нагадувати похідні ліси. Однак у більшості випадків на дерново-підзолистих ґрунтах рослинність цієї асоціації формується після вирубок. Спостереження показують, що найбільша концентрація особин *Sambucus racemosa* L. зосереджена на ділянках із недогорілим гіллям, зібраним у купи в процесі рубок. Це дозволяє припустити часткову пірогенну та органогенну залежність. На сірих лісових ґрунтах угруповання цієї асоціації трапляються рідше і пов'язані з відновленням порушеної рослинності на добре інсольованих територіях пустирів. Якщо наступною стадією автогенної сукцесії для асоціацій порядку є катастрофічний клімакс у вигляді робінієвого лісу, а для асоціації *Salicetum capreae* березові або осикові ліси, то після асоціації *Sambucetum racemosae* на бідних ґрунтах можуть формуватися соснові або сосново-дубові ліси класів *Vaccinio-Piceetea* та *Quercetea roboretinae*. Через це на дерново-підзолистих ґрунтах ця асоціація формується в результаті одноразового антропогенного впливу.

Асоціації *Impatienti parviflorae-Robinetum* та *Sambuco nigrae-Robinetum* є певною мірою спорідненими із *Chelidonio-Robinetum*. Основна їхня відмінність полягає у вертикальній структурі деревного покриву та деяких едафічних факторах. Показники загального сольового режиму для асоціації

Impatienti parviflorae-Robinetum максимальні в межах цього класу – 7,24 бала. Проективне покриття деревних ярусів досить високе і перевищує 75%, що призводить до домінування у трав'яному покриві тіньовитривалих та тіньолюбних видів. Також тут трапляється багато антропотолерантних видів, характерних для класу *Carpino-Fagetea sylvaticae*. Асоціація *Sambuco nigrae-Robinetum* вирізняється дуже високим вмістом доступного рослинам нітрогену (нітратів та солей амонію) – 7,53 бала. У ній розвивається потужний чагарниковий ярус. Через те що усі фанерофітні яруси мають високе проективне покриття, інколи її угруповання є мертвопокровними. Однак розрідженні та узлісні ділянки переповнені нітрофільними рослинами. Нітроген у таких угрупованнях може бути як антропогенного походження (звалища органічних відходів, змив нітросполук із сільськогосподарських угідь), так і природного (симбіотичні із *Robinia pseudoacacia* нітрофіксуючі бактерії).

Окремим питанням є залежність між рівнем антропогенної трансформації та провідними показниками едафічних факторів. Ці взаємозв'язки вказують не лише на екологічні спектри та ординаційні поля похідних лісів, а й на зв'язок між умовами середовища та антропогенною активністю в певних екотопах. Так, між показниками антропогенної трансформації та багаторічного режиму зволоження спостерігається обернено лінійна залежність із коефіцієнтом кореляції 0,53 (рис. 1). Отже, чим вологішими будуть екотопи із похідними лісами, тим менше вони приваблюватимуть людину. Це ми спостерігаємо, наприклад, у різниці між рекреованими та рудералізованими ділянками менш зволжених похідних лісів і прибережно-водними й дещо перезволженими.

Складніша ситуація із ґрунтовим нітрогеном. Між показниками антропогенної трансформації та вмісту доступного нітрогену спостерігається пряма лінійна залежність із коефіцієнтом кореляції 0,57 (рис. 3). Ми маємо три процеси, які зумовлюють цю залежність. З одного боку, це поширення людиною нітрогеновмісних органічних відходів. З другого боку, це те, що більшість характерних видів класу *Robinietae* є рослинами-нітрофілами. З третього, домінуючий вид-едифікатор цього класу *Robinia pseudoacacia* знаходиться в симбіозі із чисельними нітрофіксуючими бактеріями.

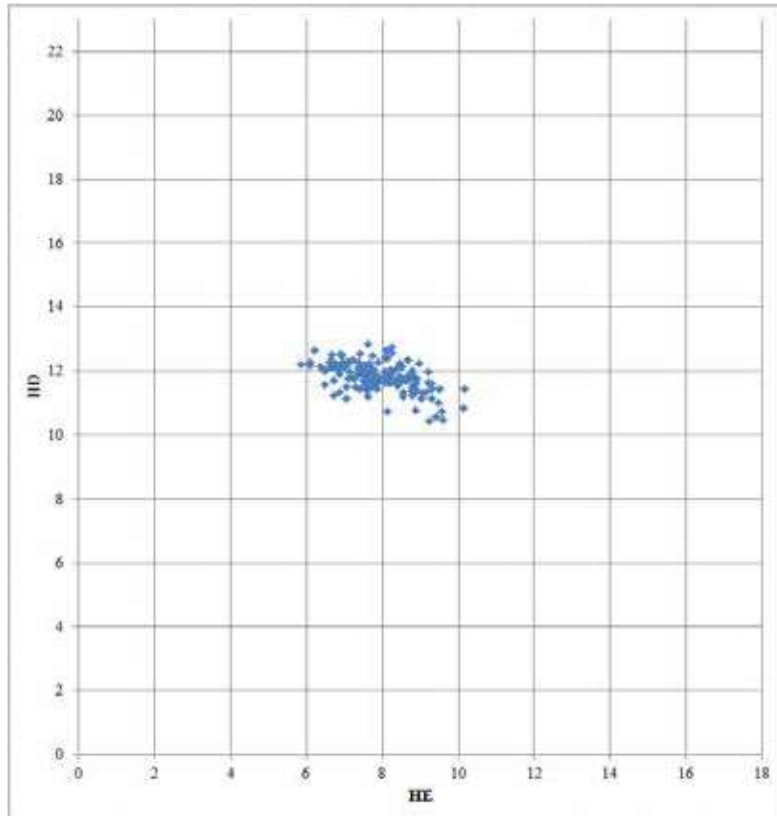


Рис. 1. Взаємозв'язок між показником антропогенної трансформації та показником багаторічного режиму зволоження

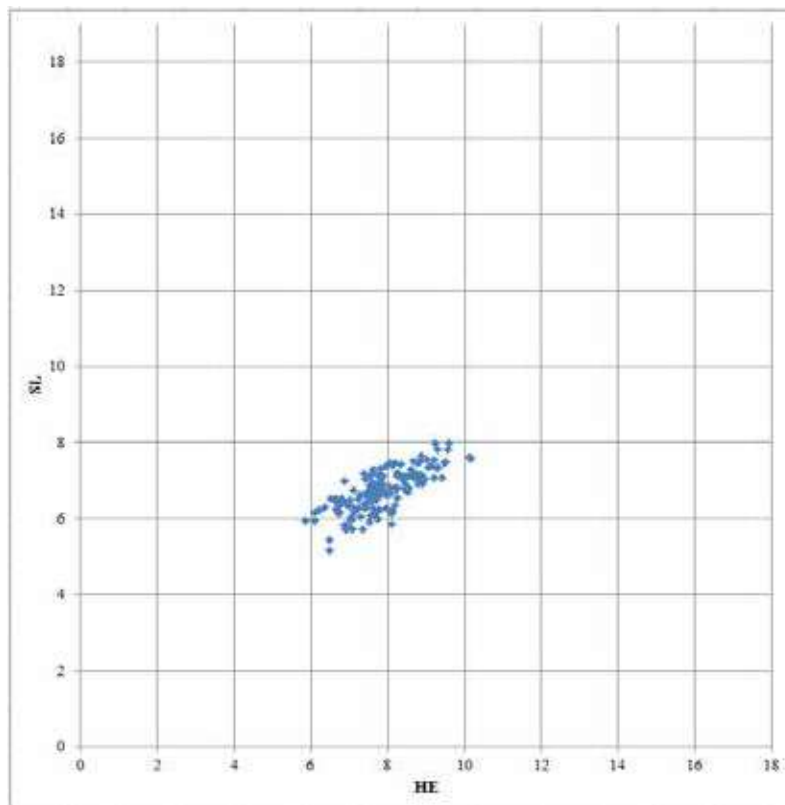


Рис. 2. Взаємозв'язок між показником антропогенної трансформації та показником загального сольового режиму

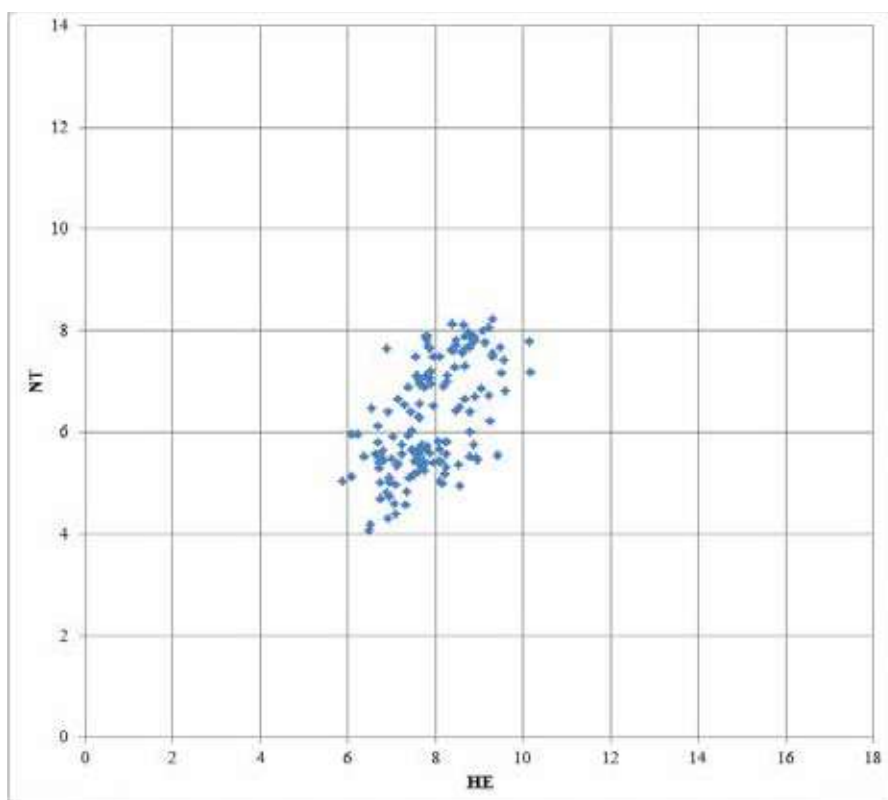


Рис. 3. Взаємозв'язок між показником антропогенної трансформації та показником вмісту доступного нітрогену

Антропогенна діяльність часто спрямована проти векторів автогенної сукцесії, яка супроводжує відновлення природної рослинності. Між показниками антропогенної трансформації та природної динаміки спостерігається обернена лінійна залежність із коефіцієнтом кореляції 0,64 (рис. 4). Максимальні значення показника природної динаміки, зафіксовані нами, радше є показниками катастрофічного клімаксу. Ідеться про описи, які знаходяться в проміжку між 12 і 13 балами. Це відбувається лише у випадку, коли ці угруповання належать до порядку *Chelidonio-Robinieta*. Значення 14,38 бала, отримані нами для опису в районі села Городець Коростенського району, належить варіанту асоціації *Salicetum capreae* var *Cystopteridetum fragilis*, який переходить із стану похідного дрібнолистяного лісу до корінного широколистяного лісу.

Обговорення

У 2019 році консолідованим рішенням українських фітоценологів під впливом позиції європейської геоботанічної науки до класу *Robinieta* було приєднано порядок *Sambucetalia racemosae* із класу *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951 (Matuszkiewicz, 2001). У результаті

такої операції в класі *Epilobietea angustifolii* залишилися угруповання, які займають проміжне становище між злаковниками і угрупованнями фанерофітів – куничникове й знітове високотрав'я, а також малиники. У класі *Robinieta* зібрані саме похідні ліси. Винятком може виглядати лише асоціація *Sambucetum racemosae*. Однак похідні ліси цього класу розділені на два порядки, які досить сильно відрізняються за екологічними характеристиками. До порядку *Chelidonio-Robinieta pseudoacaciae* відносяться екосистеми, автотрофні блоки яких сформовані за участі інвазійних видів-трансформерів. До порядку *Sambucetalia racemosae* відносять похідні ліси, сформовані аборигенною флорою. Так, для порядку *Sambucetalia racemosae* середні значення показника антропогенної трансформації дорівнюють 7,48 бала, для порядку *Chelidonio-Robinieta pseudoacaciae* – 8,27.

Отже, з одного боку, ми маємо логічний привід для об'єднання усіх похідних лісів у один клас, а з іншого боку, ми бачимо значні відмінності між двома порядками в показниках антропогенної трансформації (Хом'як, 2016). Крім того, асоціація *Salicetum capreae* об'єднує багато досить відмінних за параме-

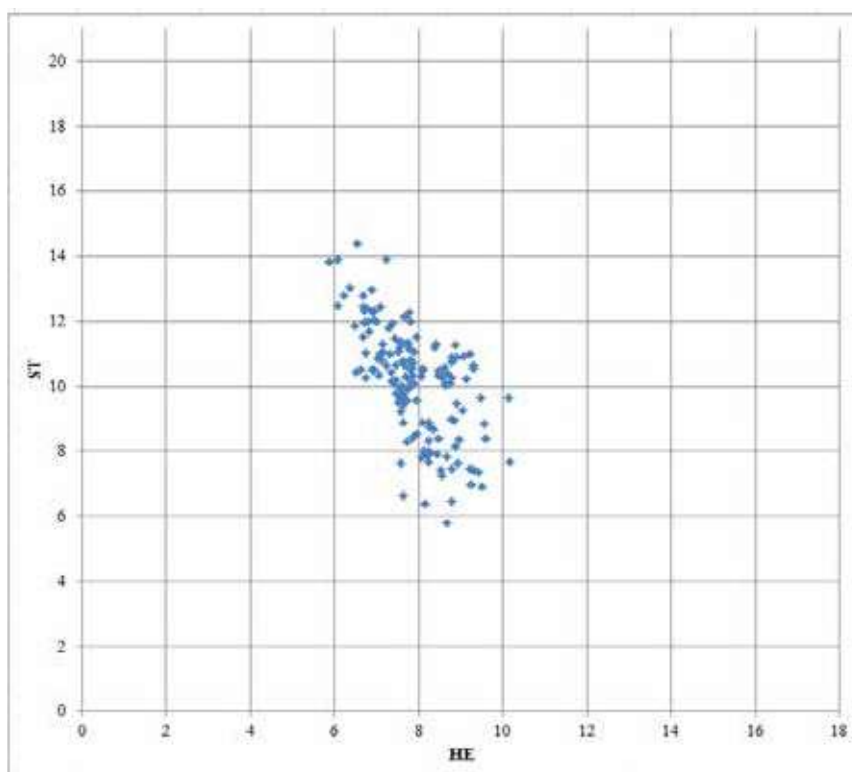


Рис. 4. Взаємозв'язок між показником антропогенної трансформації та показником природної динаміки

трами угруповань. Теперішнє розділення її на варіанти як традиційний поділ за домінантами не виглядає досить переконливим, якщо ми піднімаємося із рівня фітоценозу до рівня екосистеми (Janyszek, 2003). Логічно виглядає ідея виокремлення із неї класичної асоціації *Salicetum capreae* (молоді дрібнолистяні дерево-чагарникові угруповання та березові ліси), асоціації *Agrostio-Populetum tremulae* (осикові ліси) та нової асоціації лесових папоротевих схилів на основі варіанту *Salicetum capreae* var *Cystopteridetum fragilis* (Mlynkowiak & Kutyna, 2009). Положення цих екосистем в едафо-динамічній моделі досить відмінне з перспективи подальшого сукцесійного розвитку. Інвазійні види більш за все трансформуватимуть екосистеми в стан катастрофічного клімаксу. Аборигенні види на рівних ділянках помірно багатих ґрунтів вестимуть екосистему до енергетичного клімаксу найкоротшим шляхом (Harbar et al., 2021).

Висновки

Фітоценотичне різноманіття класу *Robinieta* включає в себе 2 порядки, 5 союзів 8 асоціацій.

Похідні ліси класу *Robinieta* займають екотопи стенотопні за усіма едафічними

факторами, крім кількості доступного нітрогену, і євритопні за антропогенною трансформацією та показником природної динаміки.

Рівень антропогенної трансформації похідних лісів класу *Robinieta* коливається від 10,17 до 5,87 бала при середньому значенні 7,88 бала, що за класифікацією Блюме – Сукопа відповідає проміжку між олігомеробією, де перебувають екосистеми, сформовані під мінімальним антропогенним тиском і еугемеробією, де розташовані напівприродні або сильно синантропізовані природні екосистеми. Більшість похідних лісів класу *Robinieta* перебуває в зоні мезогемеробії, характерної для природних екосистем із помітною присутністю антропогенного впливу.

Між показниками антропогенної трансформації та загальним сольовим режимом спостерігається пряmlinійна залежність із коефіцієнтом кореляції 0,77; вмістом доступного нітрогену – пряmlinійна залежність із коефіцієнтом кореляції 0,57; багаторічним режимом зволоження – обернено лінійна із коефіцієнтом кореляції 0,53.

Антропогенна діяльність часто спрямована проти векторів автогенної сукцесії,

яка супроводжує відновлення природної рослинності. Між показниками антропогенної трансформації та природної динаміки спостерігається обернено лінійна залежність із коефіцієнтом кореляції 0,64.

Положення екосистем із рослинністю *Robinieta* в едафо-динамічній моделі від-

різняється перспективами подальшого сукцесійного розвитку. Інвазійні види-едафікатори трансформуватимуть екосистеми до стану катастрофічного клімаксу. Аборигенні види на рівних ділянках помірно багатих ґрунтів вестимуть екосистему до енергетичного клімаксу найкоротшим шляхом.

Список використаної літератури

Гарбар О.В., Весельська Е.В., Хом'як І.В., Гарбар Д.А. Просторово-часові зміни структури земельного покриву Словечансько-Овруцького кряжу. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 7. С. 197–209. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.22>.

Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ : Наукова думка, 1994. 280 с.

Дубина Д.В. Продромус рослинності України. Київ : Наукова думка, 2019. 784 с.

Хом'як І.В. Аналіз теорій поліклімаксу та моноклімаксу із позиції сучасної теорії динаміки екосистем. *Екологічні науки*. 2024. № 1 (52). С. 179–183. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.2.33>.

Хом'як І.В. Характеристика асоціацій *Agrostio-Populetum tremulae* та *Epilobio-Salicetum carpeae* класу *Epilobietea angustifoliae* для Правобережного Полісся. *Український ботанічний журнал*. 2016. № 4. С. 239–254. <http://dx.doi.org/10.15407/ukrbotj73.03.239>.

Хом'як І.В., Овдіюк О.М. Контрольоване самовідновлення рослинності як альтернатива лісової рекультиватії. *Екологічні науки*. 2024. № 4 (55). С. 229–233. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.4-55.37>.

Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Устименко П.М., Дубина Д.В., Чурілов А.М. Геоботаніка: методичні аспекти досліджень. Ліра, 2020, 316 с.

Harbar O., Khomiak I., Kotsiuba I., Demchuk N., Onyshchuk I. Anthropogenic and natural dynamics of landscape ecosystems of the Slovechansko-Ovruchsky ridge (Ukraine). *Soc. ekol.* 2021. № 3. P. 347–367. <https://doi.org/10.17234/SocEkol.30.3.1>.

Hennekens S. Turboveg for Windows. 1998–2007. Version 2. Wageningen: Inst. voor Bos en Natuur, 2009. 84 p.

Janyszek S. Fitocenozy *Agrostio-Populetum tremulae* Pass. in Pass. et Hoffman 1968 puszczy bukowej kolo Szczecina. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*. Poznań: Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. 2003. P. 51–57.

Khomiak I., Harbar O., Demchuk N., Kotsiuba I., Onyshchuk I. Above-ground phytomas dynamics in autogenic succession of an ecosystem. *Forestry ideas*. 2019. № 1. P. 136–146.

Khomiak I.V., Bren A.L., Medvid O.V., Khomiak A.K., Maksymenko I.Yu. Dynamics of terrestrial vegetation on the territory of quarries as a model of post-military restoration of wild nature. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*. 2023. № 5. P. 61–69. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.5.2023.7>.

Khomiak I., Harbar O., Kostiuk V., Demchuk N., Vasylenko O. Synphytoindication models of the anthropogenic transformation of ecosystems. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*. 2024. № 33 (1). P. 65–77. <https://doi.org/10.20302/NC.2024.1.5>.

Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roslinnych Polski. Warszawa : PWN. 2001. 536 p.

Młynkowiak E., Kutyna I. Zbirowisko z *Betula pendula* i *Populus tremula* w zadrzewieniach śryd-polnych Zachoniej Części pojezierza drawskiego. *Folia Pomeranae univesitatis technologiae stetinen-sis*. 2009. № 271 (10). P. 113–126.

Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach. Handbook of Vegetation Science. Part V: Ordination and Classification of Vegetation. Ed. By R.H. Whittaker. The Hague, 1973. P. 619–726.

References

Harbar, O.V., Veselska, E.V., Khomiak, I.V., & Harbar, D.A. (2024). Prostorovo-chasovi zminy struktury zemelnogo pokryvu Slovechansko-Ovrutskoho kriazhu [Spatiotemporal changes in the land cover structure of the Slovechansko-Ovrutskyi ridge]. *Ukrayinskyi zhurnal pryrodnych nauk [Ukrainian Journal of Natural Sciences]*, 7, 197–209 [in Ukrainian].

- Didukh, Ya.P., & Pliuta, P.H. (1994). Fitoindykatsiia ekolohichnykh faktoriv [Phytoindication of environmental factors]. Kyiv : Naukova dumka [in Ukrainian].
- Dubyna, D.V. (2019). Prodromus roslynnosti Ukrainy [Prodromus vegetation of Ukraine]. Kyiv : Naukova dumka [in Ukrainian].
- Khomiak, I.V. (2024). Analiz teorii poliklimaksu ta monoklimaksu iz pozytsii suchasnoi teorii dynamiky ekosystem [Analysis of the theories of polyclimax and monoclimax from the perspective of the modern theory of ecosystem dynamics]. *Ekolohichni nauky [Ecological science]*, 1 (52), 179–183 [in Ukrainian].
- Khomiak, I.V. (2016). Kharakterystyka asotsiatsii Agrostio-Populetum tremulae ta Epilobio-Salicetum capreae klasu Epilobietea angustifoliae dlia Pravoberezhnoho Polissia [Characteristics of the Agrostio-Populetum tremulae and Epilobio-Salicetum capreae associations of the Epilobietea angustifoliae class for Right-Bank Polissya]. *Ukrayinskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian Botanical Journal]*, 4, 239–254 [in Ukrainian].
- Khomiak, I.V., & Ovdiiuk, O.M. (2024). Kontrolovane samovidnovlennia roslynnosti yak alternatyva lisovoi rekultyvatsii [Controlled self-regeneration of vegetation as an alternative to forest reclamation]. *Ekolohichni nauky [Ecological science]*, 4 (55), 229–233 [in Ukrainian].
- Yakubenko, B.Ie., Popovych, S.Iu., Ustyenko, P.M., Dubyna, D.V., & Churilov, A.M. (2020). Heobotanika: metodychni aspekty doslidzhen [Geobotany: methodological aspects of research]. Lira [in Ukrainian].
- Harbar, O., Khomiak, I., Kotsiuba, I., Demchuk, N., & Onyshchuk, I. (2021). Anthropogenic and natural dynamics of landscape ecosystems of the Slovechansko-Ovruchsky ridge (Ukraine). *Soc. Ecol.*, 3, 347–367 [in English].
- Khomiak, I., Harbar, O., Demchuk, N., Kotsiuba, I., & Onyshchuk, I. (2019). Above-ground phyto-mas dynamics in autogenic succession of an ecosystem. *Forestry ideas*, 1, 136–146 [in English].
- Hennekens, S. (2009). Turboveg for Windows. 1998–2007. Version 2. Wageningen : Inst. voor Bos en Natuur [in English].
- Janyszek, S. (2003). Fitocenozy Agrostio-Populetum tremulae Pass. in Pass. et Hoffman 1968 puszczy bukowej kolo Szczecina. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*. Poznań : Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, 51–57 [in Polish].
- Khomiak, I.V., Bren, A.L., Medvid, O.V., Khomiak, A.K., & Maksymenko, I.Yu. (2023). Dynamics of terrestrial vegetation on the territory of quarries as a model of post-military restoration of wild nature. *Ukrainian Journal of Natural Sciences*, 5, 61–69. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.5.2023.7> [in English].
- Khomiak, I., Harbar, O., Kostyuk, V., Demchuk, N., & Vasylenko, O. (2024). Synphytoindication models of the anthropogenic transformation of ecosystems. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 33 (1), 65–77 [in English].
- Matuszkiewicz, W. (2001). Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roslinnych Polski. Warszawa : PWN [in Polish].
- Młynkowiak, E., & Kutyna, I. (2009). Zbirowisko z Betula pendula i Populus tremula w zadrzewieniach śrydpołnych Zachoniej Części pojezierza drawskiego. *Folia Pomeranae univesitatis technologiae stetinensis*, 271 (10), 113–126 [in Polish].
- Westhoff, V., & Maarel, E. van der. (1973). The Braun-Blanquet approach. Handbook of Vegetation Science. Part V: Ordination and Classification of Vegetation. Ed. By R.H. Whittaker. The Hague [in English].

Отримано: 22.01.2025
Прийнято: 06.02.2025