

УДК 574+504.54:581.5

Н. М. Назаренко<sup>1</sup>, І. М. Лоза<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний аграрний університет,

<sup>2</sup>Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

## ЕДАФІЧНІ РЕЖИМИ ІНТРАЗОНАЛЬНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ТЕРАС МАЛИХ РІЧОК ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Наведено матеріали фітоіндикаційної оцінки природних і антропогенно трансформованих колкових екосистем. Визначено показники ґрунтового зволоження, сольового, кислотного та азотного режиму, вмісту гумусу для різних типів колків. Встановлено ряди гіrogenного та трофогенного заміщення для інтразональних колкових екосистем залежно від умов формування.

N. M. Nazarenko<sup>1</sup>, I. M. Loza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Agricultural University

<sup>2</sup>Oles' Gonchar Dnipropetrovsk National University

## EDAPHIC REGIMES OF INTRAZONAL FOREST ECOSYSTEMS OF SMALL RIVERS' TERRACES OF THE NORTHERN PART OF STEPPE ZONE OF UKRAINE

Results on phytindication research of native and anthropogenically transformed small insular aspen-birch woods (koloks) are under consideration. Parameters of the ground moisture, saline, acidity and nitrogen regimes, humus content for different types of koloks are presented. The directions of hydrogenic and trophogenic changes for intrazonal ecosystems in dependence of forming condition are given.

### Вступ

Оцінка екологічних факторів та їх режимів в умовах існування конкретних екосистем є постійно актуальною проблемою сучасної геоботаніки. Це питання постає як із точки зору оцінки ступеня трансформації екотопу рослинними угрупованнями у процесі сукцесійного розвитку екосистем, моніторингу зміни режимів екологічних факторів, так і з точки зору визначення актуального (у поточний момент) стану біотопів. При цьому треба зазначити, що така оцінка прямими методами є достатньо дорогою, трудомісткою і дуже часто неможливою, особливо для отримання актуальної експрес-інформації при охопленні великої кількості біотопів, що вивчаються.

Але у фітоценології досить поширені фітоіндикаційні методи визначення режимів екологічних факторів, основані на бальних екологічних шкалах [4]. У цьому контексті треба також зупинитися на концепції екофону [3]. Автор визначає екофон як середні значення показників екологічних факторів конкретного регіону. Пропонується використовувати екофон як своєрідну зональну «точку відліку», а режими конкретних екосистем оцінювати за відхиленням від екофону. Цілком погоджуючись із цією концепцією, вважаємо за необхідне зауважити наступне.

По-перше, важко визначати екофон для інтра- та екстразональних рослинних угруповань. Наприклад, виходячи з концепції географічної та екологічної відповідності або невідповідності екосистем зональним умовам [1], екосистеми на схилових землях Степу є зонально-інтразональними [2]. Умови місцеперебування для цих екосистем географічно не відповідають зональним (спостерігаються північніше). Але самі екосистеми формуються в екологічно відповідних умовах, які існують у даній зоні. Отже, постає питання: що для цих екосистем є екофоном – умови степової зони чи лісостепової?

По-друге, при визначенні екологічних режимів для лісових екосистем виявляється, що показники режимів, визначених за видами намету та нижніх ярусів, можуть відрізнятися на цілий тип режиму [7; 12]. Отже, постає питання: які показники для лісових екосистем порівнювати (чи визначати) як екофон?

Таким чином, для природних зон із розчленованим ландшафтом, а також для лісових екосистем концепція екофону як «зонального нуля» не завжди вдала і може бути застосована тільки для екосистем плакорів. Для екстра- та інтразональних екосистем треба визначати абсолютні показники режимів екофакторів на ландшафтно-типологічній основі.

До інтразональних лісових екосистем, які формуються в межах терас малих річок України, відносяться угруповання осикових, березових і березово-осикових колків. Уперше ці ліси (аренні та заплавні колки) та умови їх формування були описані О. Л. Бельгардом [1]. Детально природні колки північного Степу України були досліджені одним із авторів [8].

Окремо треба зазначити формування та трансформацію колкових екосистем на ділянках осідання шахтних підробок [6]. Унаслідок підтоплення та підйому підгрунтових вод до 3 м від поверхні генезис ґрунтів змінюється. У нижній частині профілю відзначено перезволоження, яке спричиняє протікання відновних процесів і кисневе голодування кореневих систем деревних порід. Верхня частина ґрунтового профілю, внаслідок підвищення інтенсивності розкладу опадів, збагачується органічними речовинами [9]. У цих умовах формуються антропогенно трансформовані березово-осикові колки з великою кількістю рудеральних видів у травостой, низькими показниками біорізноманіття, а також високим їх варіюванням, що характерно для піонерних угруповань [10]. Для природних колків процес осідання ґрунту спричиняє розвиток сукцесійних змін, унаслідок яких формуються трансформовані березово-осикові колки із фрагментарним другим ярусом із підросту осики та берези і травостоєм, складеним із псамофітних і рудеральних мезогігрофільних і гігрофільних видів [10; 13]. Також треба відзначити формування колкових екосистем у межах солонцево-солончакових надзаплавних терас [12].

Фітоіндикаційна оцінка колкових екосистем раніше проводилася авторами [10; 13] з точки зору напрямків зміни екологічних режимів залежно від сукцесійних стадій антропогенної трансформації колків унаслідок осідання земної поверхні. Метою цієї праці є узагальнювальна оцінка режимів екологічних факторів для різних типів природних і антропогенних колків північної частини Степової зони України (Дніпропетровська область). Відповідно до цього, основні завдання роботи – охарактеризувати режими зволоження, азоту, кислотності, гумусу та сольового режиму ґрунтового комплексу осиково-березових колків.

### **Матеріал і методи досліджень**

Дослідження природних колків проводилися в межах території Самарського бору (Військовий держлісгосп, Новомосковський район Дніпропетровської області), а трансформованих і антропогенних – у Павлоградському районі Дніпропетровської об-

ласті (околиці селищ Соснівка, Богуслав, Богданівка), де спостерігається значне осідання денної поверхні внаслідок шахтних підробок.

За матеріалами досліджень виділено такі групи колкових екосистем.

1. Природні короткозаплавні колки, які формуються у блюдцеподібних пониженнях заплави р. Самара; представлені переважно осичниками з домішкою *Ulmus laevis* Pall. і *Quercus robur* L. у наметі; травостій із неморального комплексу видів.

2. Природні аренні колки, які формуються у пониженнях першої надзаплавної тераси (арени); представлені переважно березово-осиковими деревостанами; травостій з аренного комплексу видів. Поділяються на:

– колки, розташовані у великих міждюнных пониженнях, діаметром понад 50 м, – березово-осикові колки з аренним комплексом видів травостою, серед підросту трапляються *Pinus sylvestris* L. та, одинично, *Quercus robur* L.;

– колки, розташовані у невеликих міждюнных пониженнях, діаметром до 50 м, характерні для призаплавної зони – березово-осикові колки з аренним комплексом видів, у другому ярусі та підрості трапляються *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Acer campestre* L., *Tilia cordata* Mill.;

– колки, розташовані в міждюнных пониженнях зі сталою природною водоймою; лінійні розміри вільної у вегетаційний період від води частини з березово-осиковим деревним наметом варіюють у межах 30–50 м, характеризуються наявністю мезогірофільної та гірофільної флори у травості.

3. Антропогенно утворені березово-осикові колки з великою кількістю рудеральних видів у травості. Формуються внаслідок деструкції соснових деревостанів після осідання земної поверхні та зміни гідрологічного режиму. У цих умовах коренева система сосни перебуває в умовах кисневого голодування, дерева суховершиняють та інтенсивно відмирають і заміщуються більш вологолюбними породами (осикою та березою). Таким чином, на гідроморфних піщаних ґрунтах формуються нові рослинні угруповання, пристосовані до нестабільного гідрологічного режиму (осиково-березові колки).

4. Трансформовані березово-осикові колки із фрагментарним другим ярусом із підросту осики та берези і травостоєм, складеним із псамофільних і рудеральних мезогірофільних і гірофільних видів. Формуються внаслідок відпадання генеративних особин берези та осики з вікнами вивалів (після осідання земної поверхні та зміни гідрологічного режиму), які заповнюються молодим березово-осиковим підростом або з розвитком у віках водойм із водно-болотним комплексом видів.

Визначення екологічних режимів у колках виконували у зв'язку з дослідженням їх горизонтальної структури з використанням методики виявлення характерних розмірів багатовидових мозаїк [5] та фітоіндикаційних методів [4]. Визначали режими ґрунтового зволоження (*Hd*), сольового (*Tr*), кислотного (*Rc*), азотного (*Nt*) режимів та вмісту гумусу (*Hm*).

### Результати та їх обговорення

Проведені дослідження мають демонструвати подібність чи відмінність природних, антропогенно утворених і трансформованих колків за режимами ґрунтового зволоження, азоту, кислотності, гумусу та сольового режиму (табл. 1). Для природних колків визначаються такі режими.

1. *Режим ґрунтового зволоження* коливається в межах свіжолісолучного – сирувато-лісолучного (від другої до четвертої градації за О. Л. Бельгардом [1]). Найменші показники зволоження (як і найбільше варіювання показників режиму) характерні для великих, а найбільші – невеликих аренних колків. Такий характер режимів, на нашу

думку, пов'язаний із негативними водними властивостями піщаних ґрунтів на фоні високого рівня ґрунтових вод та умов формування і будови блюдцеподібних улоговин колків. Великі аренні колки формуються в неглибоких улоговинах центральної частини арени переважно у посушливих псамофільних умовах. Колки зі сталою водою характеризуються невеликими площами та крутішими схилами улоговин. Гігрофільні умови тут характерні тільки для облямівки водою, а схилам притаманні посушливі псамофільні умови зволоження. Невеликі аренні колки формуються у глибоких, малих за площею улоговинах із близьким стоянням ґрунтових вод по всій її площі, що і обумовлює найбільш гігрофільні умови.

2. Показники *сольового режиму* для всіх типів природних колків коливаються в межах досить багатих солями ґрунтів, близьких за сольовим складом до вилужених чорноземів (160–200 мг/л [5]).

3. За *кислотним режимом* ґрунтів виділяються три групи колків: 1) аренні колки зі слабкислими ґрунтами; 2) короткозаплавні колки із ґрунтами, близькими до нейтральних; 3) колки зі сталою водою (проміжні за кислотністю ґрунтів між цими двома групами).

4. За *азотним режимом* виділяються дві групи колків – на бідних азотом ґрунтах та з режимом, перехідним до досить забезпечених азотом ґрунтах.

5. Найвищими показниками *режиму гумусу* характеризуються короткозаплавні колки (багаті на гумус типу муть, модер) – 500–600 т/га [5]), що обумовлено умовами ґрунтоутворення у заплавах [8], найменшими – аренні колки (ґрунти із середнім вмістом гумусу), колки з водою характеризуються перехідним режимом.

Таблиця 1

**Показники едафічних режимів природних колків північної частини Степової зони України**

Режим	Середнє	Діапазон коливань		Коефіцієнт варіації, %
Колки аренні, діаметром > 50 м				
<i>Hd</i>	11,7	9,1	13,1	10,1
<i>Tr</i>	7,2	6,2	8,4	9,7
<i>Rc</i>	6,8	6,3	8,1	6,7
<i>Nt</i>	5,1	4,0	6,4	11,4
<i>Hm</i>	2,9	2,4	3,4	13,5
Колки короткозаплавні				
<i>Hd</i>	13,1	13,0	13,1	0,5
<i>Tr</i>	7,6	7,6	7,8	0,9
<i>Rc</i>	8,0	7,8	8,1	1,5
<i>Nt</i>	6,0	5,8	6,3	3,1
<i>Hm</i>	3,6	3,5	3,6	1,1
Колки аренні, діаметром < 50 м				
<i>Hd</i>	13,7	12,6	14,3	4,7
<i>Tr</i>	6,5	6,0	6,9	5,3
<i>Rc</i>	6,6	6,4	7,0	3,1
<i>Nt</i>	5,4	4,5	5,8	9,2
<i>Hm</i>	2,9	2,8	3,1	4,3
Колки аренні зі сталою водою				
<i>Hd</i>	12,4	10,9	13,3	7,2
<i>Tr</i>	7,8	6,3	9,0	12,5
<i>Rc</i>	7,4	6,3	8,1	8,3
<i>Nt</i>	5,4	4,5	6,2	11,6
<i>Hm</i>	3,4	3,1	3,6	5,6

**Примітки:** режими *Hd* – ґрунтового зволоження, *Tr* – сольовий, *Rc* – кислотний, *Nt* – азотний, *Hm* – вміст гумусу.

Також треба відзначити, що великі аренні колки та колки зі сталою водою характеризуються найбільшими показниками варіювання значень едафічних режимів, особливо для азотного режиму.

Для антропогенних і трансформованих колків едафічні режими характеризуються такими показниками (табл. 2).

1. Грунтове зволоження – волого-лісолучний режим (градація 3 [1]) для антропогенно утворених колків, де відбувається активне підтоплення ґрунтовими водами при осіданні, та свіжолісолучний (градація 1–2) – для колків трансформованих.

2. Сольовий режим характеризується як перехідний до багатих солями ґрунтів, що відповідає попереднім даним [10] і пояснюється впливом мінералізованих шахтних вод. Але треба відзначити широке варіювання сольового режиму для антропогенних колків, що пояснюється нерівномірністю процесів осідання земної поверхні і, отже, підтоплення для різних ділянок.

3. Кислотний режим визначається як режим слабокислих ґрунтів.

Таблиця 2

**Показники едафічних режимів деградованих колків північної частини Степової зони України**

Режим	Середнє	Діапазон коливань		Коефіцієнт варіації, %
Антропогенно утворені колки				
<i>Hd</i>	12,9	12,1	13,5	5,4
<i>Tr</i>	8,0	7,4	9,3	11,1
<i>Rc</i>	7,1	6,7	7,3	4,4
<i>Nt</i>	7,1	6,7	7,6	5,5
<i>Hm</i>	3,1	2,3	3,5	17,7
Трансформовані колки				
<i>Hd</i>	11,7	11,6	11,9	1,1
<i>Tr</i>	7,8	7,5	8,1	3,2
<i>Rc</i>	6,8	6,7	6,9	1,6
<i>Nt</i>	5,6	5,5	5,7	1,0
<i>Hm</i>	3,1	2,9	3,4	6,4

**Примітки:** див. табл. 1.

4. За азотним режимом антропогенно утворені колки чітко відрізняються від трансформованих. Для перших характерний режим достатньо забезпечених азотом ґрунтів, що пов'язано зі збагаченням органікою верхніх ґрунтових горизонтів унаслідок інтенсифікації розкладу опаду після підтоплення. Наведені показники підтверджують попередні дані для антропогенно утворених колків [10]. Для трансформованих колків характерний режим бідних азотом ґрунтів.

5. За вмістом гумусу ґрунти характеризуються як такі, що мають середній вміст. Але треба відзначити надзвичайно високе варіювання вмісту гумусу для антропогенно утворених колків, що пояснюється нерівномірністю процесів гуміфікації–дегуміфікації при різкій зміні аеробних процесів на анаеробні внаслідок екстремальних коливань ґрунтових вод при підтопленні [13].

Отже, і природні, і антропогенно утворені аренні колки характеризуються подібними середніми значеннями режимів ґрунтового зволоження, сольового режиму та режиму гумусу. Для цих режимів різниця полягає у варіюванні показників, пов'язаних із різною природою факторів.

Найбільша різниця між усіма групами колків, як за середніми показниками, так і за варіюванням, спостерігається для азотного та кислотного режимів ґрунтів. Останнє пояснюється різною природою та характером процесів гуміфікації–дегуміфікації ґрун-

тів цих колків, що викликаються різними факторами, як за природою, так і за характером [8; 10; 14].

Для колків на осолоділих ґрунтах режим ґрунтового зволоження коливається в межах свіжолісолучного (1–2 [1]) типу. Порівняння короткозаплавних і аренних колків із колковими лісовими екосистемами на осолоділих ґрунтах [11] показує, що за першими трьома (*Hd*, *Tr*, *Rc*) режимами ці екосистеми подібні до аренних колків, але за азотним режимом і режимом гумусу вони наближаються до колків заплавних. Отже, за едафічними режимами екосистеми на осолоділих ґрунтах займають проміжне положення в ряду трофогенного заміщення від арен до заплав.

### Висновки

Колкові екосистеми північного Степу України характеризуються широкою амплітудою режимів ґрунтового зволоження. Залежно від умов їх формування виділяють ряд гідрогенного заміщення від свіжуватого до сирого типів. Характер ґрунтового зволоження залежить від динаміки ґрунтових вод, як природної, так і штучної (осідання денної поверхні внаслідок шахтних підробок).

Провідним режимом формування ряду трофогенного заміщення для колкових екосистем є режим ґрунтового азоту, що пов'язано з особливостями процесів гуміфікації–дегуміфікації різних груп колкових екосистем залежно від факторів формування цих груп. Важливими факторами формування ряду трофогенного заміщення для колків є режими кислотності та гумусу, також пов'язані із процесами гуміфікації–дегуміфікації.

Колкові екосистеми характеризуються високими показниками сольового режиму, не характерними для піщаних ґрунтів. Це обумовлюється підтопленням мінералізованими шахтними водами, з одного боку, а також впливом близько розташованих підґрунтових вод на верхні ґрунтові горизонти для природних колків.

Визначені показники екологічних режимів дозволяють віднести аренні колкові екосистеми до судібров, а колкові екосистеми на осолоділих ґрунтах і короткозаплавних колків – до дібровного типу.

### Бібліографічні посилання

1. **Бельгард А. Л.** Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
2. **Бондар Г. С.** Екологічний аналіз трав'янистої рослинності схилових екотопів південно-східного Степу України (відновлення, охорона, раціональне використання): Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16 / Д., 2001. – 19 с.
3. **Гончаренко І. В.** Аналіз рослинного покриву північно-східного Лісостепу України // Український фітоценологічний збірник. – Сер. А, вип. 1 (19). – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 203 с.
4. **Дідух Я. П.** Методологічні підходи до проблем фітоіндикації екологічних факторів // Український ботанічний журнал. – 1990. – Т. 47, № 6. – С. 5–12.
5. **Дідух Я. П.** Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – К.: Наукова думка, 1994. – 280 с.
6. **Зверковський В. Н.** Тотально-катастрофические сукцессии лесной растительности долины реки Самара в районе Западного Донбасса // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – Д.: ДГУ, 1997. – С. 65–70.
7. **Фітоіндикація** едафічних режимів у сосняках Рівненського природного заповідника / С. В. Зібцев, Н. М. Назаренко, Є. О. Кременецька, П. М. Устименко // Науковий вісник Національного аграрного університету. Лісівництво. Декоративне садівництво. – 2006. – Вип. 103. – С. 57–64.

8. **Лоза І. М.** Еколого-біологічна характеристика осиково-березових колків Придніпров'я, їх охорона та раціональне використання: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16 / Д., 2000. – 17 с.
9. **Лоза І. М.** Оцінка біорізноманіття травостою осиково-березових кілків, що формуються на ділянках просідання в Західному Донбасі / І. М. Лоза, Н. М. Назаренко // Вісник Чернівецького національного університету. – 2004. – Вип. 132. – С. 100–106.
10. **Назаренко Н. М.** Фітоіндикація екологічних режимів в осиково-березових гайках, що формуються на ділянках осідання Західного Донбасу / Н. М. Назаренко, І. М. Лоза // Й. К. Пачоський та сучасна ботаніка. – Херсон: Айлант, 2004. – С. 232–237.
11. **Назаренко Н. М.** Фітоіндикація режимів едафічних факторів у лісових екосистемах на осолоділих ґрунтах / Н. М. Назаренко, І. М. Лоза // Науковий вісник Чернівецького університету. – 2005. – Вип. 257. – С. 86–91.
12. **Фітоіндикація** кліматичних режимів у соснових лісах Рівненського природного заповідника / П. М. Устименко, С. В. Зібцев, Н. М. Назаренко, Є. О. Кременецька // Науковий вісник Національного аграрного університету. Лісівництво. Декоративне садівництво. – 2006. – Вип. 96. – С. 279–284.
13. **Loza I. M.** New wetlands formation in subsidence hollows of Western Donbass, Ukraine / I. M. Loza, N. N. Nazarenko // Environmental Role of Wetlands in Headwaters / Edited by J. Krecek, M. Haight. – Netherlands: Springer, 2006. – P. 135–141.

*Надійшла до редколегії 06.03.2008*