

ціанобактерій у полі гідродинамічної кавітації для збільшення повноти розкладу біомаси.

### Література

1. Приймаченко А.Д. Фитопланктон и первичная продукция Днепра и днепровских водохранилищ / А.Д. Приймаченко. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1981. – 278 с.
2. Сиренко Л.А. Растительность и бактериальное население Днепра и днепровских водохранилищ / Л.А. Сиренко, И.А. Корелява, Л.Е. Михайленко и др. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1989. – 231 с.
3. Дзюбан А.Н. Сезонная динамика микробиологического цикла метана в воде прибрежных мелководий Рыбинского водохранилища / А.Н. Дзюбан // Гидробиологический журнал : сб. науч. тр. – 2006. – Т. 42, № 6. – С. 47-51.
4. Валлентайн Дж. Восстановление озерных вод Канады / Дж. Валлентайн // Наука и человечество : науч.-техн. журнал. – 1978. – С. 123-134.
5. Никифоров В.В. О методах подавления массового развития синезелёных водорослей / В.В. Никифоров // Вісник проблем біології та медицини : зб. наук. праць. – 2002. – Вип. 4. – С. 27-31.
6. МакКинерни М. Основные принципы анаэробной ферментации с образованием метана / М. МакКинерни, М. Брайт // Биомасса как источник энергии : сб. науч. тр. – М. : Изд-во "Мир", 1985. – С. 246-265.
7. Никифоров В.В. О природоохранных и энергосберегающих перспективах использования синезелёных водорослей / В.В. Никифоров // Промышленная ботаника : сб. науч. тр. – 2010. – Вып. 10. – С. 193-196.
8. Мальований М.С. Оптимальні умови отримання енергії із ціанобактерій / М.С. Мальований, О.Д. Синельников, О.В. Харламова, А.М. Мальований // Хімічна промисловість України : наук.-виробн. журнал. – 2014. – № 5. – С. 39-43.

*Мальований М.С., Никифоров В.В., Харламова Е.В., Синельников А.Д.*

### Оценка экологической опасности в акваториях Днепровских водохранилищ вследствие неконтролируемого развития цианобактерий

Проведен анализ проблемы экологической опасности, которая возникла в результате построения комплекса гидроэлектростанций на Днепре, что стало причиной неконтролируемого развития цианобактерий. Рассмотрены угрозы для окружающей среды, вызванные неконтролируемым развитием цианобактерий и их биологическим разложением. Проведен анализ эффективности применения известных методов угнетения массового развития сине-зеленых водорослей. Сделана оценка содержания биогаса, который может быть синтезирован с биомассы цианобактерий Кременчугского водохранилища. Предложена стратегия избежания экологической опасности от неконтролируемого развития цианобактерий и их отрицательного влияния на окружающую среду.

**Ключевые слова:** экологическая опасность, цианобактерии, сине-зеленые водоросли, биогаз, биологическое разложение.

### *Malovanyu M.S., Nikiforov V.V., Kharlamova O.V., Sinelnikov A.D. Assessment of Ecological Hazard in the Waters of the Dnieper Reservoirs due to Uncontrolled Development of Cyanobacteria*

The ecological hazard that has emerged as a result of the construction of hydropower plants on Dnieper, which became the cause of uncontrolled development of cyanobacteria, is analysed. The environmental risks that are caused by the uncontrolled development of cyanobacteria and their biodegradability were studied. The efficiency of application of the known methods of suppression of mass development of the blue-green algae was analyzed. The amount of biogas that can be synthesized from biomass of cyanobacteria of Kremenchug reservoir was estimated. The strategy of avoiding the ecological disaster from the uncontrolled development of cyanobacteria and its negative impact on the environment was suggested.

**Keywords:** ecological hazard, cyanobacteria, blue-green algae, biogas, biodegrading.

УДК 630\*2(477.43/44)

*Аспір. М.В. Матусяк<sup>1</sup> – Вінницький НАУ*

### ФІТОІНДИКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ОСНОВНИХ ТИПІВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ

Досліджено особливості біотичного різноманіття, зокрема трав'яного покриву у штучно створених насадженнях Поділля. Встановлено видовий склад трав'яного покриву та його поширення. Досліджено особливості впливу породного складу деревостану на мікрокліматичні та ґрунтово-гідрологічні умови. За типами розвитку трав'яного проективного покриву та формуванням мікрокліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов виділено дві групи фітоасоціацій. Зокрема, до I групи увійшли такі асоціації: грабова, грабово-березова, ясенєво-модринова. До II групи віднесено асоціації дуба звичайного, дуба червоного, сосни звичайної. Зокрема, в асоціації дуба звичайного, дуба червоного та сосни звичайної відзначено тенденції до зростання кислотності та дещо вищої забезпеченості азотом. Визначено основні напрямки покращення породної структури та стану лісових насаджень в умовах Поділля.

**Ключові слова:** лісові насадження, фітоіндикація, екологічні фактори, породний склад, лісові екосистеми.

**Вступ.** Екологічні фактори є важливим компонентом існування лісових екосистем. Основними із них є абіотичні, зокрема кліматичні та ґрунтово-гідрологічні фактори впливу [4]. На основі фітоіндикації екологічних факторів базується сучасна лісова типологія [2-4]. Поряд із цим індикатори типів лісорослинних умов відображають також особливості мікроклімату, кислотності, сольового режиму ґрунту, вмісту поживних елементів та інших характеристик. Системний підхід до фітоіндикації дає змогу оцінювати не тільки статистичні властивості лісових екосистем, але й їх динаміку [5]. Особливості зміни мікрокліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов є надзвичайно важливими у процесі формування породного складу деревостанів. Це дає змогу ідентифікувати зміни середовища на всіх етапах розвитку та зміни його породної структури.

**Мета роботи** – дослідити біотичне різноманіття та динаміку мікрокліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов середовища в умовах зміни породного складу лісових екосистем.

**Об'єкти досліджень** – лісові фітоценози різного породного складу в умовах Ботанічного саду "Поділля" Вінницького національного аграрного університету, їх видовий склад, мікрокліматичні, ґрунтово-гідрологічні умови.

**Методика досліджень.** Дослідження проведено у лісових екосистемах різного породного складу однієї вікової групи. У лісових насадженнях закладено типові стаціонарні пробні площі, згідно зі загально прийнятою у лісовій таксації методикою [1]. Розраховано таксаційні показники. Трав'яний покрив визначено на тимчасово закладених ділянках. На ділянках визначено видове різноманіття та проективне вкриття. Формування мікрокліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов визначено за допомогою фітоіндикаційної шкали Циганова. У фітоіндикаційній екологічній таблиці [5] наведено екоморфи 2129 видів судинних рослин, які виражені через амплітуди толерантності відносно до режимів 10 чинників: терморезиму клімату (Tm), континентальності клімату (Kn), вологості клімату (Om), морозності клімату (Ct), зволоженні ґрунту (Hd), узагальне-

<sup>1</sup> Наук. керівник: проф. А.О. Бондар, д-р с.-г. наук

ного сольового режиму ґрунтів (Tr), кислотності ґрунтів (Rc), багатства ґрунтів азотом (Nt), змінності зволоження ґрунтів (fH) і режиму затінювання (Lc).

**Результати досліджень.** Ботанічний сад Поділля Вінницького національного аграрного університету створено у 1963 р. Лісові асоціації, які містять як чисті, так і змішані деревостани, займають площу 18,2 га. Усі лісові насадження ботанічного саду було створено на землях колишнього сільськогосподарського користування у типі лісорослинних умов D<sub>2</sub>. Протягом періоду зростання деревні породи сформували лісове середовище із наявним ярусом чагарників і трав'яним покривом, а також вплинули на компоненти середовища, зокрема на ґрунтовий покрив, гідрологічний і мікрокліматичний режими.

Внаслідок проведених досліджень відзначено формування різного трав'яного покриву лісових фітоценозів. Дослідження проведено на ділянках у межах закладених стаціонарних пробних площ. У табл. 1 наведено екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів для одноярусного грабового насадження.

**Табл. 1. Екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів лісових екосистем (грабове насадження)**

Українська назва	Латинська назва	Фактор									
		Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt	fH	Lc
Анемона дібровна	<i>Anemone nemorosa</i> L.	Bm (8)	Ok (7)	DF (9)	NP (9)	Cr (13)	oE (6)	ce+ (8)	jn (5)	-	GM (3)
Анемона жовтицева	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	Bm (8)	+oK (9)	CE+ (8)	+NP+ (9)	Cf (11)	ME (7)	df (9)	ln+ (8)	-	GM (3)
Осока волосиста	<i>Carex pilosa</i> Scop.	+bm (9)	ok+ (8)	+DE+ (8)	+NO+ (9)	+cF (13)	+ME (7)	cd+ (7)	kn+ (7)	-	+MS (7)
Фіалка триколірна	<i>Viola tricolor</i> L.	+Bm+ (8)	Ok+ (8)	+DF+ (9)	+MP+ (8)	SP (13)	og (7)	af (6)	ln (7)	qs (5)	GM (3)
Перстач	<i>Potentilla</i> L.	bm+ (10)	mk+ (10)	+DE (8)	NP (9)	Sf (10)	ME (7)	cd (6)	kn (6)	-	GM (3)
Підмаренник чіпкий	<i>Galium aparine</i> L.	+BM (9)	OU (9)	CF+ (8)	KQ (7)	sF (10)	ME (7)	ce (7)	mo (9)	-	GM (3)
Яглиця звичайна	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Bm+ (8)	oK+ (10)	CF+ (8)	MP (8)	CF (12)	OE (5)	+de+ (8)	mn+ (9)	qs (5)	Gs+ (5)
Середній бал		9	9	8	8	12	7	7	7	5	4

Із таблиці видно, що для грабового насадження за термокліматичною шкалою (Tm) характерний неморальний тип режиму ґрунту, за шкалою зволоження ґрунтів (Hd) – проміжний тип режиму між сухо-лісолуговим і волого-лісолуговим. Для цих асоціацій характерний режим досить багатих ґрунтів (Tr), які характеризуються слабкокислим режимом (Rc). Ці ґрунти є досить забезпечені азотом (Nt). Для них властивий слабоперемінний режим зволоження (fH). За типом освітлення-затінювання (Lc) ці асоціації відносять до проміжного режиму між напіввідкритим простором і світлих лісів.

У табл. 2 наведено екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів для змішаного березово-грабового насадження. У цій асоціації береза сформувала перший ярус. Граб звичайний, враховуючи його значну тіншовитривалість, знаходився у другому ярусі.

**Табл. 2. Екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів лісових екосистем (березово-грабове насадження)**

Українська назва	Латинська назва	Фактор									
		Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt	fH	Lc
Анемона дібровна	<i>Anemone nemorosa</i> L.	Bm (8)	Ok (7)	DF (9)	NP (9)	Cr (13)	oE (6)	ce+ (8)	jn (5)	-	GM (3)
Кропива глуха	<i>Lamium album</i> L.	aM (8)	OU (9)	BG (8)	+LQ+ (8)	sF (10)	+ME (7)	+cf (8)	+mo (9)	-	GM (3)
Підмаренник чіпкий	<i>Galium aparine</i> L.	+BM (9)	OU (9)	CF+ (8)	KQ (7)	sF (10)	ME (7)	ce (7)	mo (9)	-	GM (3)
Ряст	<i>Corydalis solida</i> Swartz.	+Bm+ (8)	OK (8)	+CF (8)	MP (8)	cF (13)	oE (6)	cf (8)	+mn+ (8)	-	+MS (7)
Медунка темна	<i>Purmonaria obscura</i> Dumort.	Bm (8)	+ok+ (8)	DF (9)	MP (8)	CF+ (13)	oE (6)	df (9)	kn (6)	-	GS (3)
Осока волосиста	<i>Carex pilosa</i> Scop.	+bm (9)	Ok+ (9)	+DE+ (8)	+NO+ (8)	+cF (13)	+ME (7)	cd+ (7)	kn+ (7)	-	+MS (7)
Маренка запашна	<i>Asperula odorata</i> L.	+bm+ (9)	Ok+ (8)	DF+ (9)	+NP (9)	CF (13)	oE (6)	af (6)	kn (6)	-	+MS (7)
Яглиця звичайна	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Bm+ (9)	oK+ (10)	CF+ (9)	MP (8)	CF (13)	OE (5)	+de+ (8)	mn+ (9)	qs (5)	Gs+ (5)
Перстач	<i>Potentilla</i> L.	Bm+ (9)	mk+ (10)	+DE (8)	NP (9)	Sf (10)	ME (7)	cd (6)	kn (6)	-	GM (3)
Копитняк	<i>Asarum</i> L.	+bm+ (9)	Ok (7)	DE (8)	MO+ (8)	cF (13)	oE (6)	df (9)	ln (7)	-	+MS (7)
Гравілат міський	<i>Geum urbanum</i> L.	BM (9)	OU (9)	CF (8)	LP (7)	CP (14)	OE (5)	af (6)	km (5)	ps+ (5)	GM+ (4)
Середній бал		9	9	8	8	12	6	7	7	5	5

Для березово-грабових насаджень характерний проміжний тип режиму зволоження (Hd) між сухо-лісолуговим і волого-лісолуговим. Для них властиве формування проміжного типу ґрунтів (Tr) із середньобагатими слабкокислими ґрунтами (Rc) із значним забезпеченням азотом (Nt). Як і для попередньої асоціації, для них властивий слабоперемінний тип зволоженості ґрунтів (fH). За режимом освітлення-затінювання (Lc) ці фітоценози відносять до світлих.

У табл. 3 наведено екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів для насаджень дуба звичайного. За даними цієї таблиці для насадження дуба звичайного за термокліматичною шкалою (Tm) характерний проміжний між неморальним і субсередземноморським типом режиму ґрунту, за шкалою зволоження ґрунтів (Hd) – проміжний між сухо-лісолуговим і волого-лісолуговим.

**Табл. 3. Екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів лісових екосистем (насадження дуба звичайного)**

Українська назва	Латинська назва	Фактор									
		Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt	fH	Lc
Бальзамін	<i>Impatiens parviflora</i> D.C.	+bM+ (10)	OK (8)	+CE (7)	MQ (9)	Sf (10)	+ME (7)	af (6)	ln (7)	-	Gs+ (5)
Гравілат міський	<i>Geum urbanum</i> L.	BM (9)	OU (9)	CF (8)	LP (7)	CP (14)	OE (5)	af (6)	km (5)	ps+ (5)	GM+ (4)
Середній бал		10	9	8	8	12	6	6	6	5	5

За шкалою сольового режиму ґрунтів (Tr) характерний проміжний режим між небагатими ґрунтами і досить багатими із низькою кислотністю (Rc). Властива середня забезпеченість вмістом азоту (Nt). Ці лісостани сформували слабоперемінний тип зволоженості ґрунту (fH). Фітоценози за режимом освітлення-затіннення (Lc) належать до світлих лісів.

У табл. 4 наведено екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів для модриново-ясеневого насадження. За даними цієї таблиці для модриново-ясеневого насадження за термокліматичною шкалою (Tm) характерний неморальний тип режиму ґрунту. Режим зволоженості (Hd) – сухо-лісолуговий. За шкалою сольового режиму (Tr) характерний режим досить багатих ґрунтів. Сформовані ґрунти належать до слабокислих (Rc) із достатнім забезпеченням азотом (Nt). У цих фітоценозах утворився слабоперемінний режим зволоження ґрунтів (fH), які за ступенем освітлення-затіннення (Lc) належать до напіввідкритих просторів і світлих лісів.

Табл. 4. Екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів лісових екосистем (насадження ясеня із модриною)

Українська назва	Латинська назва	Фактор									
		Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt	fH	Lc
Перстач	<i>Potentilla L.</i>	Vm+ (9)	mk+ (10)	+DE (8)	NP (9)	Sf (10)	ME (7)	cd (6)	kn (6)	–	GM (3)
Підмаренник чіпкий	<i>Galium aparine L.</i>	+BM (9)	OU (9)	CF+ (8)	KQ (7)	sF (10)	ME (7)	ce (7)	mo (9)	–	GM (3)
Гравілат міський	<i>Geum urbanum L.</i>	BM (9)	OU (9)	CF (8)	LP (7)	CP (14)	OE (5)	af (6)	km (5)	ps+ (5)	GM+ (4)
Анемона жовтицева	<i>Anemone ranunculoides L.</i>	Vm (8)	+oK (9)	CE+ (8)	+NP+ (9)	cf (11)	ME (7)	df (9)	ln+ (8)	–	GM (3)
Осока волосиста	<i>Carex pilosa Scop.</i>	+bm (9)	ok+ (9)	+DE+ (8)	+NO+ (8)	+cF (13)	+ME (7)	cd+ (7)	kn+ (7)	–	+MS (7)
Кропива глуха	<i>Lamium album</i>	aM (8)	OU (9)	BG (8)	+LQ+ (8)	sF (10)	+ME (7)	+cf (8)	+mo (9)	–	GM (3)
Бальзамін	<i>Impatiens parviflora D.C.</i>	+bM+ (10)	OK (8)	+CE (7)	MQ (9)	Sf (10)	+ME (7)	af (6)	ln (7)	–	Gs+ (5)
Середній бал		9	9	8	8	11	7	7	7	5	4

У табл. 5 наведено екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів для насаджень дуба червоного.

Табл. 5. Екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів лісових екосистем (насадження дуба червоного)

Українська назва	Латинська назва	Фактор									
		Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt	fH	Lc
Гравілат міський	<i>Geum urbanum L.</i>	BM (9)	OU (9)	CF (8)	LP (7)	CP (14)	OE (5)	af (6)	km (5)	ps+ (5)	GM+ (4)
Бальзамін	<i>Impatiens parviflora D.C.</i>	+bM+ (10)	OK (8)	+CE (7)	MQ (9)	Sf (10)	+ME (7)	af (6)	ln (7)	–	Gs+ (5)
Підмаренник чіпкий	<i>Galium aparine L.</i>	+BM (9)	OU (9)	CF+ (8)	KQ (7)	sF (10)	ME (7)	ce (7)	mo (9)	–	GM (3)
Середній бал		9	9	8	8	11	6	6	7	5	4

За даними цієї таблиці для насадження дуба червоного характерні: неморальний тип режиму ґрунту (Tm); сухо-лісолуговий тип режиму зволоження ґрунтів (Hd); проміжний режим (Tr) між небагатими і досить багатими ґрунтами та кислими і слабокислими ґрунтами (Rc); достатнє забезпечення азотом (Nt); слабоперемінний режим зволоження ґрунтів (fH). Фітоценози належать до проміжного режиму між напіввідкритими просторами і світлими лісами за шкалою освітлення-затіннення (Lc).

У табл. 6 наведено екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів для насаджень сосни звичайної. За даними цієї таблиці для насадження сосни звичайної за шкалою сольового режиму ґрунтів (Tr) характерний режим досить багатих ґрунтів; ґрунти належать до слабокислих (Rc). Фітоценози відносять до напіввідкритих просторів за шкалою освітлення-затіннення (Lc).

Табл. 6. Екологічні амплітуди трав'яних рослин-індикаторів лісових екосистем (насадження сосни звичайної)

Українська назва	Латинська назва	Фактор									
		Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt	fH	Lc
Барвінок	<i>Vinca minor L.</i>	bM (10)	Ok+ (8)	CF (8)	+OQ (11)	CF+ (12)	+ME (7)	af (6)	ln (7)	–	GM (3)
Кропива глуха	<i>Lamium album</i>	aM (8)	OU (9)	BG (8)	+LQ+ (8)	sF (10)	+ME (7)	+cf (8)	+mo (9)	–	GM (3)
Середній бал		9	9	8	10	11	7	7	8	–	3

**Висновки.** За типами розвитку трав'яного проективного покриву та формуванням мікрокліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов виділено дві групи фітоасоціацій. Зокрема до I групи увійшли грабова, грабово-березова, ясеневомодринова асоціації. До II групи віднесено асоціації дуба звичайного, дуба червоного, сосни звичайної. Для I групи характерний проміжний тип зволоженості ґрунту (Hd) між сухо-лісолуговим і волого-лісолуговим (Tr); за шкалою кислотності (Rc) характерний режим слабокислих ґрунтів; за шкалою багатства ґрунтів азотом (Nt) – режим досить забезпечених азотом ґрунтів; за шкалою змінності зволоження ґрунтів (fH) – слабоперемінний режим зволоження; за шкалою освітлення-затіннення (Lc) – проміжний режим між напіввідкритим простором і світлих лісів. Для II групи характерні дещо відмінні умови кислотності та забезпеченості азотом. Зокрема в асоціації дуба звичайного, дуба червоного та сосни звичайної відзначено тенденції до зростання кислотності та дещо вищої забезпеченості азотом.

**Література**

- Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Плото. – К. : Вид-во "Наука", 1994. – 278 с.
- Остапенко Б.Ф. Лісова типологія / Б.Ф. Остапенко, В.П. Ткач. – Харків : Вид-во "Майдан", 2002. – 204 с.
- Остапенко Б.Ф. Типологічна різноманітність лісів України. Лісостеп / Б.Ф. Остапенко. – Харків : Вид-во ХДАУ, 1977. – 128 с.
- Погребняк П.С. Основы лесной типологии / П.С. Погребняк. – К. : Изд-во АН УССР, 1955. – 452 с.
- Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических факторов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М. : Изд-во "Наука", 1983. – 198 с.

**Матусяк М.В. Фітоіндикація екологічних факторів основних типів лесних екосистем в умовах Подолля**

Исследованы особенности биотического разнообразия, в частности травяного покрова в искусственно созданных насаждениях Подолья. Установлены видовой состав травяного покрова и его распространение. Исследованы особенности влияния породного состава древостоя на микроклиматические и почвенно-гидрологические условия. По типам развития травяного проективного покрова и формированию микроклиматических и почвенно-гидрологических условий нами выделены две группы фитоассоциаций. В частности, в I группу вошли грабовая, грабово-березовая, ясенево-лиственничная ассоциация. Ко II группе нами отнесены ассоциации дуба обыкновенного, дуба красного, сосны обыкновенной. В частности, в ассоциации дуба обыкновенного, дуба красного и сосны обыкновенной отмечены тенденции к росту кислотности и несколько высшей обеспеченности азотом. Определены основные направления улучшения породной структуры и состояния лесных насаждений в условиях Подолья.

**Ключевые слова:** лесные насаждения, фитоиндикация, экологические факторы, породный состав, лесные экосистемы.

**Matusyak M.V. Phytoindication of Environmental Factors of Main Types of Forest Ecosystems in Podillya Region**

The features of biotic diversity, particularly in grass cover of artificial forest stands in Podillya region, are studied. Grass species composition and its distribution are defined. The features of the impact of the tree species composition of the forest stand on microclimate and soil-hydrological conditions are reviewed. By types of herbal projective cover and the formation of micro-climate and soil and hydrological conditions we have identified two groups of phytoassociation. In particular, the 1st group included such associations as hornbeam, beech, hornbeam, ash, and larch. The 2nd group of association contains oak, red oak, and pine. In particular, the association of oak, red oak and pine marked tendency to increase acidity and slightly higher provision of nitrogen. The main directions for the improvement of forest structure and condition of forests in Podillya region are identified.

**Keywords:** forest stands, phytoindication, environmental factors, tree species composition, forest ecosystems.

УДК 581.524.4:630\*1

Доц. В.М. Скробала, канд. с.-г. наук –  
НЛТУ України, м. Львів

**ЕКОЛОГІЯ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ**

Типологічну схему лісової рослинності Українського Розточчя отримано на основі фітоіндикаційного оцінювання екологічних режимів місць зростання та графічної візуалізації еколого-флористичної класифікації із використанням прямої ординації. Типологічну схему спрощено можна представити у вигляді чотирикутника, в центрі якого розташовані угруповання *Quercus roboris-Pinetum*, а в кутах: *Cladonia-Pinetum*, *Ledo-Sphagnetum magellanici*, *Sphagno squarrosi-Alnetum*, *Potentillo albae-Quercetum*. Типологічна схема відображає екологічні закономірності формування лісової рослинності залежно від родючості та вологості ґрунту.

**Ключові слова:** Українське Розточчя, типологія лісів, ординація.

Інформація, яка зосереджена в матеріалах лісовпорядкування, недостатня і часто малопридатна для вирішення сучасних екологічних задач. З огляду на це, останніми десятиліттями великої популярності набув еколого-флористичний принцип класифікації рослинності, який дає змогу проводити реконструкцію рослинного покриву, прогнозувати динамічні тенденції, приймати рішення щодо охорони і відновлення природних екосистем. Систематизація цих знань у вигляді типологічних схем має важливе теоретичне і практичне значення.

**Об'єкти і методи досліджень.** Типізацію екотопів лісової рослинності Розточчя здійснено на основі фітоіндикаційного оцінювання екологічних умов

угруповань за дев'ятьма параметрами: *Tm* – термічний режим, *Kn* – континентальність клімату, *Om* – омброклімат, *Cr* – кріоклімат, *Hd* – вологість ґрунту, *Tr* – вміст солей, *Rc* – кислотність ґрунту, *Nt* – мінеральний азот, *Lc* – режим освітленості-затіннення [4]. Окрім власних описів, використано також дані літературних джерел [2, 3]. Перевірку отриманих результатів виконано на основі аналізу літературних джерел [1-3]. Назви синтаксонів подано згідно синтаксономічною схемою рослинності регіону [2].

**Результати дослідження.** На основі непрямої ординації встановлено чотири комплексні градієнти середовища, які визначають особливості диференціації лісової рослинності. Основна закономірність відображає таку структуру взаємозв'язків між екологічними чинниками: із зменшенням вмісту азоту, солей і рН ґрунту (коефіцієнти кореляції відповідно  $r=-0,93$ ;  $r=-0,92$ ;  $r=-0,84$ ), що еквівалентно зменшенню параметрів теплового режиму ( $r=-0,81$ ) та зростанню вологості клімату ( $r=0,81$ ), зменшується фітоценотична значущість лісової рослинності (зростає рівень освітленості у ценозі,  $r=0,58$ ). Другий комплексний градієнт відображає вплив вологості ґрунту ( $r=0,66$ ) та континентальності мікрокліматичних умов ( $r=0,58$ ). Отже, типізація лісорослинних умов Розточчя на основі едафічної сітки характеризується високою інформативністю.

Упорядкування фітоценологічної інформації на основі прямої ординації дає змогу виконати геометричну інтерпретацію геоботанічної інформації та представити еколого-флористичну класифікацію лісової рослинності Українського Розточчя у вигляді типологічної схеми (рис.).

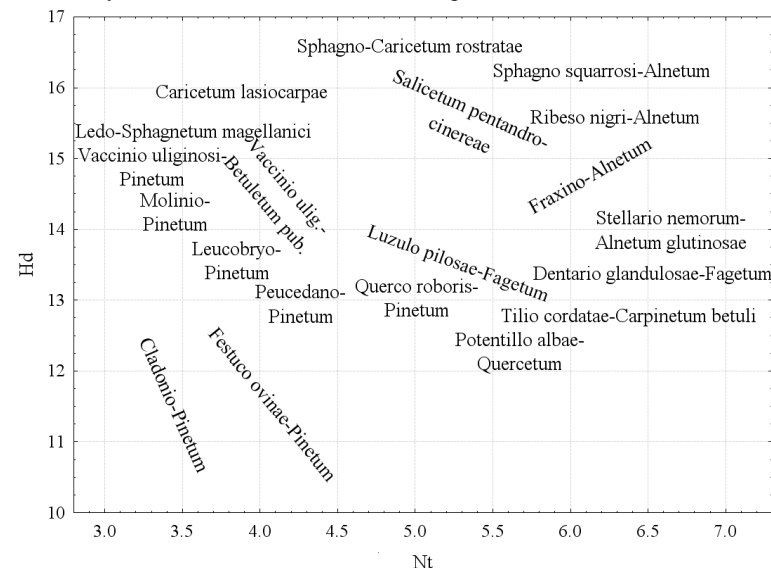


Рис. Екологічний простір лісової рослинності Українського Розточчя

Едафічні чинники: *Nt* – вміст азоту, бали; *Hd* – вміст вологи, бали [4].

Формуючись у подібних едафічних умовах, грабово-дубові, дубові і букові насадження Українського Розточчя слабо диференційовані флористично.