

## Ценопопуляції *Ledum palustre* (*Ericaceae*) у лісових і лісоболотних фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся

Марина Ю. ШЕРСТЮК

Гетьманський національний природний парк  
вул. Миру, 6, Тростянець 42600, Україна  
maryna\_skliar@ukr.net

Sherstuk M. Yu. Coenopopulations of *Ledum palustre* (*Ericaceae*) in forest and forest-swamp phytocoenoses of Novhorod-Siversky Polissya. Ukr. Bot. J., 2017, 74(1): 37–45.

Hetmansky National Nature Park  
6, Myru Str., Trostyanets 42600, Ukraine

**Abstract.** Current state of *Ledum palustre* populations in seven forest and forest-swamp phytocoenoses of Novhorod-Siversky Polissya is described. Coenopopulations have statistically significant differences and distinct structures in terms of dimension and vitality of plants. In terms of ontogenetic structure and population density, coenopopulations are quite similar. Using complex population indicators, the highest phytocoenotic functioning potential was revealed for coenopopulations from *Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)*, *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vaccinioso (myrtilli)-ledosum (palustris)*, and *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)* phytocoenoses.

**Keywords:** coenopopulations, ontogenetic structure, morphometric analysis, model individuals, vitality analysis

### Вступ

Важливою складовою раритетного потенціалу фіторізноманіття Українського Полісся є автохтонні дендросозофіти, тобто деревні види місцевої флори, які мають офіційний статус на різних рангах охорони – міжнародному, загальнодержавному або регіональному (*Dendrosozologichnyi kataloh...*, 2011). До числа автохтонних дендросозофітів Українського Полісся належить *Ledum palustre* L., включений до Списків видів, що підлягають особливій охороні на території Хмельницької та Чернігівської областей (Andriyenko, Perehrym, 2012).

*Ledum palustre* – це низькорослий чагарник родини *Ericaceae*, який росте у субарктичному та помірному поясах Північної півкулі. В Україні вид перебуває на південній межі ареалу (Minarchenko, 2005). Є лікарською, ефіроолійною, інсектицидною, фітонцидною й медоносною рослиною. Його наявність у підліску соснових лісів надає їм значної біостійкості: деревостани рідше пошкоджуються шкідливими комахами (Likarski goslyny, 1992).

Наукові розробки та публікації здебільшого несуть інформацію про поширення *L. palustre* (Soroka, 2008; Telishevskaya et al., 2012; Stolyar, 2013). Деякі присвячені його хімічному складу (Belousov,

2002; Veretnova, 2007), лікарським властивостям (Ryzhikova, Gabitova, 2001; Stadnytska, 2011), а також ресурсному потенціалу в тому чи іншому регіоні (Kuritsyn et al., 2011; Minarchenko et al., 2014). У той же час *L. palustre* належить до числа видів, вкрай мало охоплених популяційними дослідженнями, а комплексний популяційний аналіз для нього донині взагалі не застосовувався.

Метою даного дослідження було оцінення стану популяцій *L. palustre* у різних лісових та лісоболотних фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся на основі врахування комплексу провідних популяційних показників.

Для цього необхідно було виконати наступні завдання: з'ясувати популяційну щільність рослин *L. palustre* в досліджуваних угрупованнях; оцінити морфометричні показники рослин *L. palustre*, виявивши характерні ознаки їхньої морфоструктури у різних лісових і лісоболотних угрупованнях; визначити та проаналізувати онтогенетичну й віталітетну структури ценопопуляцій у фітоценозах, охоплених вивченням; з опорою на комплекс популяційних показників встановити ценопопуляції, які мають найвищий фітоценотичний потенціал функціонування.

## Матеріали та методи

Дослідження проведені в семи лісових та лісобо-лотних угрупованнях, що є типовими для Новгород-Сіверського Полісся: *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophoroso (vaginati)-sphagnosum (magellanici)*, *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vaccinioso (myrtilli)-ledosum (palustris)*, *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)*, *Pinetum (sylvestris) vaccinioso (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)*, *Pinetum (sylvestris) molinioso (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)*, *Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)-vacciniosum (myrtilli)*, *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)*. У зазначених фітоценозах дерева, що формують ярус деревостану, здебільшого мають вік 70–85 років, зімкнутість від 0,6 до 0,8 та I–II клас бонітету. В останньому угрупованні *Pinus sylvestris* L. характеризується V класом бонітету. У досліджуваних лісових та лісобо-лотних угрупованнях проективне покриття домінантів нижніх ярусів варіює від 40 до 100%, а *L. palustre* – від 10 до 45%.

У фітоценозах, охоплених вивченням, на облікових ділянках площею 1 м<sup>2</sup>, що розмішалися у межах популяційного поля у випадковому порядку, підраховували загальну кількість рослин *L. palustre* та кількість рослин різних онтогенетичних станів. Ці обліки дозволили для різних місцезростань оцінити щільність та онтогенетичну структуру популяції цього виду. При визначенні останньої характеристики спиралися на матеріали І.Л. Крилової та Л.І. Прокошевої (Krylova, Prokosheva, 1995) щодо періодизації онтогенезу *L. palustre*, а також рекомендації Ю.А. Злобіна (Zlobin, 2009). Статистичне опрацювання та узагальнення даних про онтогенетичну структуру ценопопуляцій *L. palustre* здійснено із використанням спеціальної комп'ютерної програми ANONS6, розробленої Ю.А. Злобіним.

Завдяки цій програмі для ценопопуляцій *L. palustre* було визначено низку інтегральних онтогенетичних індексів, які базуються на врахуванні співвідношення між різними онтогенетичними групами рослин, що формують ценопопуляцію. Зокрема, це індекси, запропоновані Л.О. Жуковою (Zhukova, 1987) та пізніше модифіковані М.В. Глотовим (Glotov, 1998), індекс віковості ( $\Delta$ ) О.О. Уранова (Uranov, 1975), індекс ефективності ( $\omega$ ) Л.А. Животовського (Zhivotovskiy, 2001). Також було визначено індекси відновлюваності, старіння та генеративності І.М. Коваленка (Kovalenko, 2005).

Окрім того, відповідно до рекомендацій І.М. Коваленка, оцінювався загальний індекс віковості популяції:

$$I_{\text{віков.}} = I_{\text{стар}} / I_{\text{віднов}}$$

Програма ANONS6 за співвідношенням індексу віковості ( $\Delta$ ) та ефективності ( $\omega$ ) дозволила встановити належність кожної із досліджуваних популяцій *L. palustre* до одного із шести типів, визначених Л.А. Животовським: молодих, перехідних, зріючих, зрілих, старіючих або старих (Zhivotovskiy, 2001).

У досліджуваних фітоценозах за випадковою системою відбирали 25–30 генеративних рослин *L. palustre*, для яких оцінювали 19 морфометричних параметрів. Відповідно до загальноприйнятих підходів морфометричного аналізу (Harper, 1977; Zlobin, 1989) з числа статичних метричних показників визначали висоту рослин (H) та діаметр (d) стебла верхівкового пагона, кількість листків (NL) та бічних пагонів (B), загальну масу рослин (W), а також масу скелетних структур (Wst), листків (WL), генеративних органів (Wg), загальну площу листової поверхні (A), площу (a) та масу (w) одного листка.

Із статичних алометричних показників оцінювалися: співвідношення між площею листової поверхні та фітомасою рослини ( $LAR = A/W$ ), фотосинтетичне зусилля ( $LWR = WL/W$ ), відносний приріст у висоту ( $HWR = H/W$ ), співвідношення між висотою та діаметром стебла верхівкового пагона ( $HDR = H/d$ ), співвідношення між загальною площею листків та діаметром ( $ADR = A/d$ ), кількість бічних пагонів, що формуються на одиницю висоти рослини ( $B_L = B/H$ ), репродуктивне зусилля ( $RE1 = (Wg/W) \times 100\%$ ,  $RE2 = (Wg/A) \times 100\%$ ).

Для узагальнення та статистичного опрацювання даних, отриманих за результатами морфометричного аналізу рослин *L. palustre*, застосовано точкове оцінювання та дисперсійний аналіз (Komp'yuterni metody..., 2000).

Віталітетний аналіз базувався на даних морфометрії та відповідно до рекомендацій Ю.А. Злобіна (Zlobin, 1989, 2009) проводився за наступною послідовністю розрахунків:

– для рослин *L. palustre* здійснено кореляційний аналіз, який дозволив оцінити ступінь та характер взаємозв'язку між усіма морфопараметрами, що

Таблиця 1. Онтогенетична структура ценопопуляцій *Ledum palustre* у досліджених фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся  
Table 1. Ontogenetic structure of *Ledum palustre* coenopopulations in the investigated phytocoenoses of Novhorod-Siversky Polissya

Угруповання	Частка рослин певного онтогенетичного стану (%)					
	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>	<i>ss</i>	<i>s</i>
<i>Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophorosum (vaginati)-sphagnosum (magellanicum)</i>	14,96	10,03	45,01	30,0	0	0
<i>Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vacciniosum (myrtilli)-ledosum (palustris)</i>	5,56	33,33	41,67	19,44	0	0
<i>Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)</i>	9,52	23,95	33,21	33,32	0	0
<i>Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)</i>	10,34	20,69	37,93	24,14	4,41	2,49
<i>Pinetum (sylvestris) molinosum (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)</i>	12,52	33,31	41,60	8,40	4,17	0
<i>Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)-vacciniosum (myrtilli)</i>	3,3	16,76	33,24	33,33	7,88	5,49
<i>Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)</i>	17,86	14,29	21,42	46,43	0	0

враховувалися, за отриманими даними побудовано дендрит та виділені кореляційні плеяди;

– проведена оцінка значення дисперсії та стандартного відхилення всіх урахованих показників та виявлені морфопараметри з найвищим рівнем мінливості, для яких був застосований факторний аналіз;

– на основі аналізу складу кореляційних плеяд та розміру факторних навантажень виявлено три об'єктивних кількісних критерія (ключові морфопараметри) для оцінки віталітету особин;

– виходячи з величин ключових морфометричних параметрів для кожної особини встановлювався певний ранг віталітету: перший (найвищий) – *a*, другий (проміжний) – *b* та третій (найнижчий) – *c*;

– за кількісним співвідношенням у ценопопуляціях особин різного рівня віталітету визначався індекс якості ценопопуляцій *Q*:

$$Q = 1/2 (a + b),$$

де *Q* – індекс якості ценопопуляції, *a* – частка особин найвищого віталітету (в частках одиниці), *b* – частка особин проміжного віталітету (в частках одиниці).

Віталітетний аналіз супроводжувався використанням пакетів прикладних статистичних програм STATISTICA та PAST, а також складеної Ю.А. Злобіним програми VITAL (Zlobin et al., 2013). Остання визначає належність досліджуваних ценопопуляцій до однієї із трьох якісних категорій на основі врахування наступних градацій величин індексу *Q*: депресивні ценопопуляції ( $Q < 0,16667$ ); врівноважені ( $Q$  від  $0,16667$  до  $0,33333$ ); процвітаючі ( $Q > 0,33333$ ).

## Результати та обговорення

Встановлено, що досліджувані ценопопуляції *L. palustre* не мають статистично достовірних від-

мінностей у величині популяційної щільності. Середні значення цього показника у більшості з них варіюють від  $7,0 \pm 1,32$  до  $8,0 \pm 1,20$  рослин/м<sup>2</sup>. Однак в угрупованнях *Pinetum (sylvestris) molinosum (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)* та *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vacciniosum (myrtilli)-ledosum (palustris)* величини цієї характеристики, відповідно, досягають  $10,0 \pm 1,04$  та  $10,8 \pm 1,08$  рослин/м<sup>2</sup>.

У складі онтогенетичних спектрів ценопопуляцій *L. palustre* не виявлено проростків, а також у більшості з них відсутні ще й субсенільні та сенільні рослини. Отже, ценопопуляції *L. palustre* є неповними за онтогенетичною структурою (табл. 1).

Вивчення онтогенетичних характеристик за допомогою програми ANONS6 дозволило встановити, що в досліджуваних ценопопуляціях *L. palustre* величини індексу віковості ( $\Delta$ ) становлять  $0,15-0,34$ , індексу ефективності ( $\omega$ )  $0,34-0,52$ , показники індексу відновлюваності  $0,54-0,91$ , індексу старіння – від  $0$  до  $0,13$ . При цьому значення загального індексу віковості І.М. Коваленка знаходяться у межах від  $0$  до  $0,25$ . Всі сім досліджуваних популяцій відповідно до класифікації Л.А. Животовського за співвідношенням  $\Delta/\omega$  належать до категорії «молодих» ( $\Delta < 0,35$ ,  $\omega < 0,60$ ). Тобто результати кількісної оцінки онтогенетичної структури з опорою на низку узагальнюючих індексів об'єктивно свідчать, що за онтогенетичними характеристиками ценопопуляції *L. palustre* мають досить високий потенціал для стійкого та довготривалого існування у складі досліджуваних фітоценозів.

Результати оцінки розмірних величин у рослин *L. palustre* представлено в табл. 2. З'ясовано, що значення майже усіх морфопараметрів *L. palustre*, окрім маси одного листка та репродуктивного зусилля RE1, статистично достовірно ( $p < 0,05$ ) змінюються відповідно до екотипу фітоценозу.

Таблиця 2. Величини морфопараметрів рослин *Ledum palustre* у досліджених фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся  
Table 2. Values of morphoparameters of *Ledum palustre* plants in the investigated phytocoenoses in Novhorod-Siversky Polissya

Угруповання	Середні величини морфопараметрів ( $\bar{X} \pm S_x$ ) та їхні одиниці вимірювання <sup>1</sup>								
	W, г	A, см <sup>2</sup>	B, шт.	LWR, г/г	HWR, см/г	HDR, см/см	B_L, шт./см	RE1, %	RE2, %
<i>Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophorosum (vaginati)-sphagnosum (magellanicum)</i>	18,3±2,43	453,9±65,57	5,1±0,53	0,27±0,013	4,3±0,43	133,4±4,40	0,076±0,0082	3,5±0,52	0,16±0,033
<i>Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vacciniosum (myrtilli)-ledosum (palustris)</i>	33,2±8,53	930,0±169,69	5,5±0,77	0,31±0,017	3,8±0,54	184,2±11,68	0,064±0,0066	2,5±0,62	0,08±0,016
<i>Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)</i>	18,9±2,86	315,8±29,62	5,4±0,54	0,19±0,018	5,6±0,55	183,1±9,84	0,058±0,0050	3,6±0,42	0,21±0,030
<i>Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)</i>	10,5±2,56	293,6±38,40	3,7±0,37	0,32±0,036	8,3±1,71	215,5±24,93	0,060±0,0056	2,2±0,40	0,07±0,011
<i>Pinetum (sylvestris) molinoso (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)</i>	16,8±3,07	443,5±72,49	4,4±0,60	0,36±0,020	4,7±0,42	149,5±12,44	0,063±0,0072	3,4±0,70	0,14±0,038
<i>Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)-vacciniosum (myrtilli)</i>	13,4±1,41	308,5±28,66	3,6±0,23	0,28±0,014	6,8±0,65	179,4±8,82	0,045±0,0031	2,4±0,39	0,11±0,019
<i>Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)</i>	47,6±11,11	681,9±115,25	6,3±0,73	0,32±0,042	2,5±0,32	137,3±9,40	0,073±0,0065	1,8±0,50	0,15±0,057
Довірчий рівень, p <sup>2</sup>	0,00053*	0,00002*	0,00989*	0,00100*	0,00001*	0,00008*	0,01355*	0,15191	0,00001*

<sup>1</sup> W – загальна маса рослини, A – загальна площа листової поверхні, B – кількість бічних пагонів, LWR – фотосинтетичне зусилля, HWR – відносний приріст у висоту, HDR – співвідношення між висотою та діаметром стебла верхівкового пагона, B\_L – кількість бічних пагонів, що формуються на одиницю висоти рослини, RE1 та RE2 – репродуктивне зусилля.

<sup>2</sup> Значення довірчого рівня встановлено на основі використання дисперсійного аналізу.

\* Величини довірчого рівня, статистично достовірні на рівні 95% і вище.

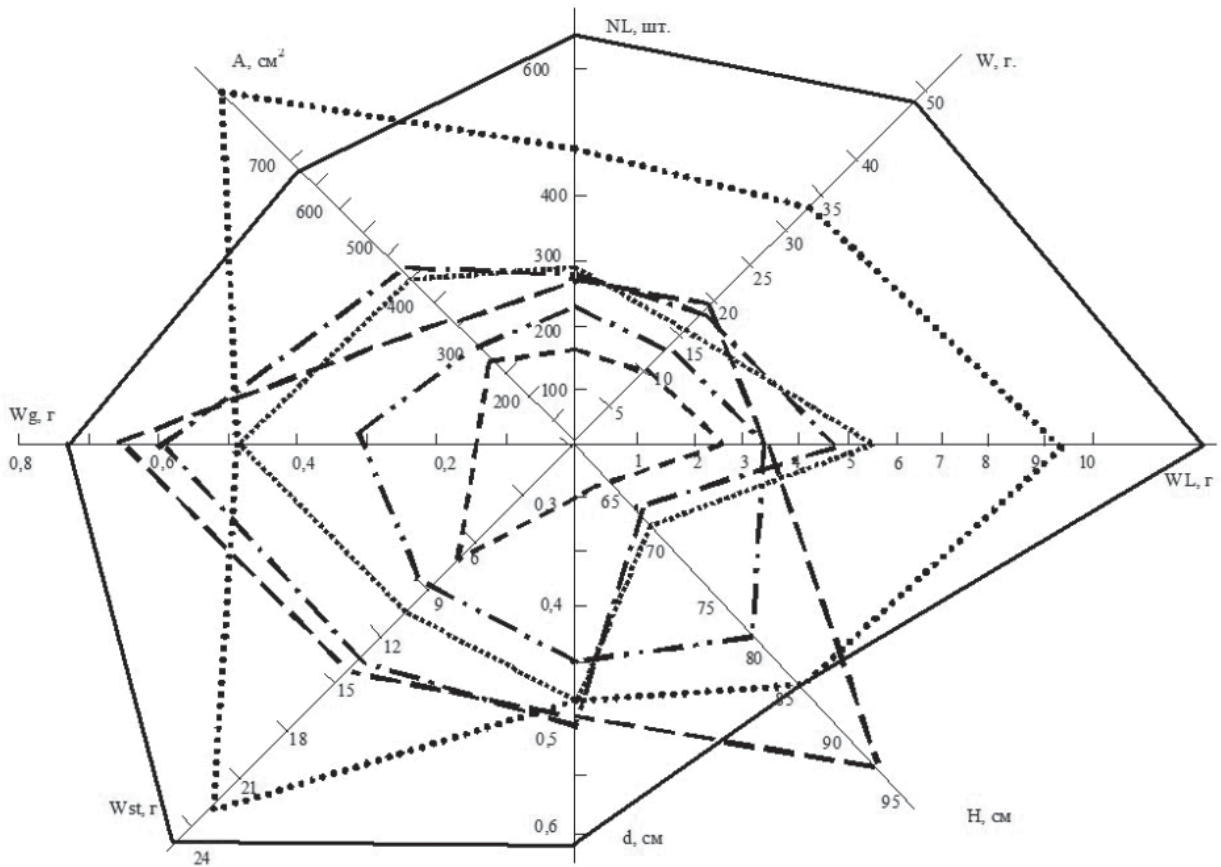
Характерною ознакою особин, які ростуть в угрупованнях *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vacciniosum (myrtilli)-ledosum (palustris)* та особливо в *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)*, є найбільші величини майже усіх статичних метричних показників (рисунок). Окрім того, рослини з цих фітоценозів вирізняються найменшими показниками відносного приросту у висоту (HWR) (3,8±0,54 см/г та 2,5±0,32 см/г відповідно), а із угруповання *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)* ще й мінімальними величинами репродуктивного зусилля RE1 (1,8±0,50%).

Навпаки, рослини із *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)* характеризуються найнижчими значеннями майже всіх статичних метричних морфопараметрів та репродуктивного зусилля (RE2 = 0,07±0,011%), хоча їм притаманні найбільші значення деяких статичних алометрич-

них показників – HWR (8,3±1,71 см/г) та HDR (215,5±24,93 см/см).

Рослини з угруповань *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophorosum (vaginati)-sphagnosum (magellanicum)*, *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)* та *Pinetum (sylvestris) molinoso (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)* досить подібні між собою за величинами низки морфопараметрів. Вони, порівняно із особинами з трьох вище охарактеризованих фітоценозів, здебільшого «середні» за розмірами. Однак, їм притаманні найвищі показники репродуктивного зусилля (RE1 = 3,4–3,6%). Рослини з угруповання *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophorosum (vaginati)-sphagnosum (magellanicum)* також відрізняються найбільшою кількістю бічних пагонів, що формуються на одиницю висоти (B\_L = 0,076±0,0082 шт./см) та найменшим співвідношенням між висотою та діаметром (HDR = 133,4±4,40 см/см). Рослинам *L. palustre* із угрупо-





Морфограми рослин *Ledum palustre*, побудовані за результатами оцінки величин статичних метричних морфопараметрів.

Ценопопуляції *L. palustre* із угруповань:

- · — *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophoroso (vaginati)-sphagnosum (magellanicum)*,
- · · · · *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vaccinioso (myrtilli)-ledosum (palustris)*,
- — — *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)*,
- — — *Pinetum (sylvestris) vaccinioso (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)*,
- · · · · *Pinetum (sylvestris) molinoso (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)*,
- · · *Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)-vacciniosum (myrtilli)*,
- — — *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)*

Morphograms of *Ledum palustre* plants based on assessment of the values of static metric morphoparameters. Coenopopulations of *L. palustre* from phytocoenoses:

- · — *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophoroso (vaginati)-sphagnosum (magellanicum)*,
- · · · · *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vaccinioso (myrtilli)-ledosum (palustris)*,
- — — *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)*,
- — — *Pinetum (sylvestris) vaccinioso (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)*,
- · · · · *Pinetum (sylvestris) molinoso (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)*,
- · · *Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)-vacciniosum (myrtilli)*,
- — — *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)*

Таблиця 3. Факторна матриця морфопараметрів рослин *Ledum palustre*

Table 3. Factor matrix of morphoparameters of *Ledum palustre* plants

Морфопараметри	Факторні навантаження	
	фактор 1	фактор 2
висота рослин (H)	-0,564666	-0,121752
кількість листків (NL)	-0,913489	-0,248299
маса скелетних структур (Wst)	-0,903902	-0,074805
маса листків (WL)	-0,742562	0,437164
загальна маса рослин (W)	-0,964023	0,198304
маса одного листка (wl)	-0,440557	0,690936
загальна площа листової поверхні (A)	-0,881569	-0,422863
співвідношення між площею листової поверхні та фітомасою рослини (LAR)	0,277264	-0,708245
співвідношення між висотою рослини та діаметром стебла верхівкового пагона (HDR)	0,316469	-0,406788
співвідношення між загальною площею листків та діаметром стебла верхівкового пагона (ADR)	-0,609435	-0,671650
внесок фактора, %	49,71	20,87

вання *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)* притаманні найбільша висота ( $H = 93,4 \pm 6,85$  см) та мінімальні значення фотосинтетичного зусилля ( $LWR = 0,19 \pm 0,018$  г/г).

У процесі віталітетних досліджень за результатами кореляційного аналізу встановлено, що на рівні значень коефіцієнту кореляції ( $r$ ) 0,80 і вище розмірні показники рослин *L. palustre* формують три плеяди. У них згруповано від двох до чотирьох морфопараметрів.

У складі першої плеяди об'єднані такі морфопараметри, як кількість листків (NL), їхня загальна площа (A) та відношення площі листків до діаметра стебла (ADR). У другій плеяді знаходяться загальна маса рослин (W), маса їхніх скелетних структур (Wst), загальна маса листків (WL) та маса одного листка (wl). Третя плеяда включає кількість бічних пагонів (B) та таких, що формуються на одиницю висоти (B\_L). Загалом плеядами охоплено 47,4% розмірних показників, що були враховані у *L. palustre*. Це свідчить про досить високу морфологічну інтегрованість рослин цього виду.

Серед морфопараметрів, які оцінювалися у *L. palustre*, найбільшою мінливістю характеризуються висота, кількість листків, загальна маса рослин, маса скелетних структур та листків, маса одного листка, загальна площа листової поверхні, співвідношення між площею листової поверхні та фітомасою рослини, між висотою та діаметром

Таблиця 4. Результати віталітетного аналізу ценопопуляцій *Ledum palustre*

Table 4. Results of vitality analysis of *Ledum palustre* ceno-populations

Асоціації	Значення індексу якості Q	Якісний тип ценопопуляції
<i>Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophoros (vaginati)-sphagnosum (magellanic)</i>	0,0833	депресивна
<i>Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vacciniosum (myrtilli)-ledosum (palustris)</i>	0,3334	процвітаюча
<i>Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)</i>	0,4000	процвітаюча
<i>Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)</i>	0	депресивна
<i>Pinetum (sylvestris) molinoso (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)</i>	0,1500	депресивна
<i>Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)-vaccinosum (myrtilli)</i>	0,2143	рівноважена
<i>Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)</i>	0,4167	процвітаюча

стебла верхівкового пагона, а також співвідношення загальної площі листків і діаметра стебла. Значення стандартного відхилення у зазначених розмірних характеристик перевищує 10,2, а дисперсії – 105,8. У більшості інших морфопараметрів величини цих показників варіювання виявилися меншими за 2,2 та 4,7 відповідно.

Факторний аналіз, застосований до найбільш мінливих морфопараметрів, показав, що високі факторні навантаження (на рівні 0,880000 і більше) мають чотири з них: загальна маса рослин, кількість листків, маса скелетних структур та загальна площа листової поверхні (табл. 3). За результатами кореляційного та факторного аналізів, до числа ключових морфопараметрів, які детермінують віталітет *L. palustre*, насамперед віднесені загальна маса рослин та загальна площа листової поверхні. Вони не тільки вирізняються значними факторними навантаженнями, а й є ядрами двох різних кореляційних плеяд. Показник загальної площі листової поверхні є інтегруючим для двох морфопараметрів (NL та ADR), а загальної маси – для трьох (Wst, WL та wl).

До комплексу розмірних величин, які детермінують віталітет *L. palustre*, ми також віднесли висоту, хоча вона і не вирізняється високими факторними навантаженнями. Це обумовлено її центральним місцем у складі кореляційного дендриту й відсутністю тісного кореляційного зв'язку із загальною

фітомасою рослин та площею їхньої листкової поверхні.

На завершальному етапі віталітетного аналізу встановлено, що за представленістю рослин різного класу віталітету три ценопопуляції *L. palustre* є процвітаючими, одна – врівноваженою й три – депресивними (табл. 4). При цьому значення індексу якості *Q* варіюють у досить широкому діапазоні: від 0 до 0,4167, тоді як максимально можливий розмах величин цієї характеристики знаходиться в межах 0–0,5.

## Висновки

За результатами проведених досліджень доведено, що кожній із ценопопуляцій *L. palustre* лісових та лісоболотних фітоценозів Новгород-Сіверського Полісся притаманний специфічний комплекс величин провідних популяційних характеристик. За деякими з них (розмірними показниками, віталітетною структурою) досліджувані ценопопуляції мають чітко виражені статистично достовірні відмінності, а за іншими (популяційною щільністю, онтогенетичною структурою) проявляють більшу подібність.

З урахуванням комплексу популяційних показників найвищий потенціал для сталого та довготривалого функціонування у фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся мають ценопопуляції *L. palustre* із угруповань *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)*, *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vacciniosum (myrtilli)-ledosum (palustris)* та *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)*. Вони не тільки належать до категорії «процвітаючих» за віталітетними ознаками, а й характеризуються онтогенетичною структурою, в складі якої переважає частка рослин догенеративних станів (53,57–80,56%), однак вагому представленість (19,44–46,43%) мають і генеративні особини. На сучасному етапі ці ценопопуляції не потребують впровадження спеціальних заходів для їхнього збереження.

Ценопопуляції з угруповань *Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)-vacciniosum (myrtilli)*, *Pinetum (sylvestris) molinoso (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)*, *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophorosum (vaginati)-sphagnosum (magellanicum)*, *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)* належать до числа тих, які зараз потребують моніторингу. Для ценопопуляції із *Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)-vacciniosum (myrtilli)* це насамперед обумовлено тим, що в ній досить сут-

тєвою (57,14%) є частка рослин найнижчої життєвості (класу *c* віталітету). Окрім того, у цій ценопопуляції, порівняно із шістьма іншими, найбільше субсенільних та сенільних особин (їхня сумарна частка 13,37%). Тобто в ній спостерігається чітко виражений процес "старіння".

Актуальність моніторингу за ценопопуляціями *L. palustre* із угруповань *Pinetum (sylvestris) molinoso (caeruleae)-pleuroziosum (schreberi)*, *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) eriophorosum (vaginati)-sphagnosum (magellanicum)*, *Pinetum (sylvestris) vacciniosum (myrtilli)-pleuroziosum (schreberi)* насамперед визначається тим, що всі вони депресивні із часткою рослин найнижчого класу віталітету на рівні 70–100%. Позитивним є те, що у цих ценопопуляціях представленість *L. palustre* догенеративних онтогенетичних станів сягає 68,96–87,43%. Тобто, незважаючи на низький рівень віталітетних характеристик, у даних ценопопуляціях переважають інвазійні процеси, що вказує на їхню потенційну здатність до самопідтримання та подальшого довготривалого існування у зазначених угрупованнях. Вважаємо, що одним із чинників, який сприяє прояву цієї особливості навіть за умови низької життєвості особин *L. palustre*, є значна морфологічна інтегрованість рослин цього виду.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Andriyenko T.L., Perehrym M.M. *Ofitsiyni pereliky rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytoryi Ukrainy*, Kyiv: Alterpress, 2012, 148 pp. [Андрієнко Т.Л., Перегрим М.М. *Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України*, Київ: Альтерпрес, 2012, 148 с.]
- Belousov M.V., Tsybukova T.N., Berezovskaya T.P., Tikhonova O.K., Basova E.V., Zeyle L.A., Yusubov M.S. *Khimiya rastitelnogo syr'ya*, 2002, 4: 35–38. [Белушов М.В., Цыбукова Т.Н., Березовская Т.П., Тихонова О.К., Басова Е.В., Зейле Л.А., Юсубов М.С. *Элементный состав багульника болотного. Химия растит. сырья*, 2002, 4: 35–38].
- Dendrosozolohichniy katalog pryrodno-zapovidnoho fondu Lisostepu Ukrainy*. Ed. S.Yu. Popovych, Kyiv: Agrar Media Hrup, 2011, 800 pp. [Дендрозологічний каталог природно-заповідного фонду Лісостепу України. За ред. С.Ю. Поповича, Київ: Аграр Медіа Груп, 2011, 800 с.]
- Glotov N.V. In: *Zhizn populyatsiy v geterogennoy srede*, Yoshkar-Ola, 1998, part 1, pp. 146–149. [Глютов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений / *Жизнь популяций в гетерогенной среде*. Йошкар-Ола, 1998, ч. 1, с. 146–149].
- Harper J.L. *Population biology of plants*, New York; London: Acad. Press, 1977, 592 pp.

- Komp'yuterni metody v silskomu hospodarstvi ta biologii.* Eds O.M. Tsarenko, Yu.A. Zlobin, V.H. Sklyar, O.M. Panchenko, Sumy: Universytet. knyha, 2000, 203 pp. [*Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології.* О.М. Царенко, Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, О.М. Панченко, Суми: Університет. книга, 2000, 203 с.]
- Kovalenko I.M. *Ukr. Bot. J.*, 2005, 62(5): 707–714. [Коваленко І.М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. I. Онтогенетична структура. *Укр. бот. журн.*, 2005, 62(5): 707–714].
- Krylova I.L., Prokosheva L.I. *Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti*, 1995, 10: 174–186. [Крылова И.Л., Прокошева Л.И. Багульник болотный. *Биол. флора Москов. области*, 1995, 10: 174–186].
- Kuritsyn A.V., Belonogova V.D., Vlasov A.S. *Meditinskiy almanakh*, 2011, 5(18): 292–294. [Курицын А.В., Белогова В.Д., Власов А.С. Сырьевой потенциал дикорастущих лекарственных растений Пермского края. *Мед. альманах*, 2011, 5(18): 292–294].
- Likarski roslyny: Entsyklopedychniy dovidnyk*, Kyiv: Vyd-vo Ukr. entsykloped., 1992, 544 pp. [*Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник*, Київ: Вид-во Укр. енциклоп., 1992, 544 с.]
- Minarchenko V.M. *Likarski sudynni roslyny Ukrainy (medychne ta resursne znachennya)*, Kyiv: Phytosociocentre, 2005, 241 pp. [Мінарченко В. М. *Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення)*, Київ: Фітосоціоцентр, 2005, 241 с.]
- Minarchenko V.M., Solomakha T.D., Tymchenko I.A. In: *Ekolohiya vodno-bolotnykh uhid i torfovyyshch*, Kyiv: TOV NVP Interservis, 2014, p. 161. [Мінарченко В.М., Соломаха Т.Д., Тимченко І.А. Ресурсна значущість лікарських та харчових рослин Західного Полісся України / *Екологія водно-болотних угідь і торфовищ*, Київ: ТОВ НВП Інтерсервіс, 2014, с. 161].
- Ryzhikova M.A., Gabitova D.M. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*, 2001, 4(1): 42–44. [Рыжикова М.А., Габитова Д.М. Багульник как перспективное антиоксидантное средство для лечения бронхолегочных патологий. *Вестн. соврем. клинич. медицины*, 2001, 4(1): 42–44].
- Soroka M.I. *RVV NLTU Ukrainy*, 2008, 6: 85–91. [Сорока М.І. Хвойні та змішані ліси (клас Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. 1939) та передумови їх природного формування на Розточчі. *РВВ НЛТУ України*, 2008, 6: 85–91].
- Stadnytska N.Ye., Komarovska-Porokhnyavets O.Z., Kishchak Kh.Ya., Mykoliv O.V., Lytvyn V.Ya., Konechna R.T., Novikov V.P. *Visnyk Natsionalnoho universytetu Lvivska politekhnika*, 2011, 70: 111–116. [Стадницька Н.Є., Комаровська-Порохнявець О.З., Кішчак Х.Я., Миколів О.Б., Литвин В.Я., Конечна Р.Т., Новіков В.П. Рослини з протимікробними властивостями. *Вісн. нац. ун-ту "Львівська політехніка"*, 2011, 70: 111–116].
- Stolyar I.V. *Bezpeka produktiv kharchuvannya ta tekhnolohiya pererobky*, 2013, 71(1): 165–170. [Столяр І.В. Оцінка медоносної бази Полісся України. *Bezpeka produktiv харчування та технологія переробки*, 2013, 71(1): 165–170].
- Telishavska H.Yu., Hrytsyk A.R., Benzel I.L. *Aktualni problemy profilaktychnoi medytyny*, 2012, 10: 125–131. [Телішевська Г.Ю., Грицик А.Р., Бензель І.Л. Розповсюдження, ботанічна характеристика та використання видів родини Вересові. *Актуальні проблеми профілактичної медицини*, 2012, 10: 125–131].
- Uranov A.A. *Biologicheskie nauki*, 1975, 2: 7–33. [Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. *Биол. науки*, 1975, 2: 7–33].
- Veretnova O.Yu., Polyakov N.A., Efremov A.A. *Khimiya rastitelnogo syr'ya*, 2007, 2: 67–72. [Веретнова О.Ю., Поляков Н.А., Ефремов А.А. Природа экстрактивных веществ багульника болотного, произрастающего в Красноярском крае. *Химия растит. сырья*, 2007, 2: 67–72].
- Zhivotovskiy L.A. *Ekologiya*, 2001, 1: 3–7. [Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений. *Экология*, 2001, 1: 3–7].
- Zhukova L.A. In: *Dinamika tsenopopulyatsiy travyanistykh rasteniy*, In: Kiev, 1987, pp. 9–19. [Жукова Л.А. Динамика ценопопуляций луговых растений в естественных фитоценозах / *Динамика ценопопуляций травянистых растений*, Киев, 1987, с. 9–19].
- Zlobin Yu.A., Sklyar V.G., Klimenko A.A. *Populyatsii redkikh vidov rasteniy: teoreticheskie osnovy i metodika izucheniya*, Sumy: Universitet. kniga, 2013, 439 pp. [Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. *Популяції рідких видів рослин: теоретическі основи і методика изучення*, Суми: Університет. книга, 2013, 439 с.]
- Zlobin Yu.A. *Populyatsionnaya ekologiya rasteniy: sovremennoe sostoyanie, tochki rosta*, Sumy: Universitet. kniga, 2009, 263 pp. [Злобин Ю.А. *Популяційна екологія рослин: сучасне становище, точки росту*, Суми: Університет. книга, 2009, 263 с.]
- Zlobin Yu.A. *Printsipy i metody izucheniya tsenoticheskikh populyatsiy rasteniy*, Kazan: Izd-vo Kazan. univ., 1989, 146 pp. [Злобин Ю.А. *Принципы и методы изучения ценологических популяций растений*, Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989, 146 с.]

Рекомендує до друку  
Д.В. Дубина

Надійшла 29.06.2016



Шерстюк М.Ю. Ценопопуляції *Ledum palustre* (Ericaceae) у лісових і лісоболотних фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся. Укр. бот. журн., 2017, 74(1): 37–45.

Гетьманський національний природний парк  
вул. Миру, 6, Тростянець 42600, Україна

Комплексно охарактеризовано сучасний стан ценопопуляцій *Ledum palustre* у семи лісових і лісоболотних фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся. За показниками розмірності та віталітетної структури ценопопуляції мають чітко виражені та статистично достовірні відмінності, за показниками онтогенетичної структури та популяційної щільності вони досить подібні між собою. За комплексом популяційних показників встановлено, що найвищий фітоценотичний потенціал функціонування мають ценопопуляції із угруповань *Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)*, *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vaccinosum (myrtilli)-ledosum (palustris)* та *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)*.

**Ключові слова:** ценопопуляції, онтогенетична структура, морфометричний аналіз, модельні особини, віталітетний аналіз, Новгород-Сіверське Полісся

Шерстюк М.Ю. Ценопопуляції *Ledum palustre* (Ericaceae) в лесных и лесоболотных фитоценозах Новгород-Северского Полесья. Укр. бот. журн., 2017, 74(1): 37–45.

Гетьманський національний природний парк  
ул. Мира, 6, Тростянець 42600, Украина

Комплексно охарактеризовано современное состояние ценопопуляций *Ledum palustre* в семи лесных и лесоболотных фитоценозах Новгород-Северского Полесья. По размеру растений и виталитетной структуре ценопопуляции имеют четко выраженные статистически достоверные отличия, а по онтогенетической структуре и популяционной плотности они весьма похожи. По комплексу популяционных характеристик установлено, что самый высокий фитоценотический потенциал функционирования имеют ценопопуляции из сообществ *Pinetum (sylvestris) vaccinosum (myrtilli)*, *Pineto (sylvestris)-Betuletum (pendulae) vaccinosum (myrtilli)-ledosum (palustris)* и *Pinetum (sylvestris) sphagnosum (cuspidati)*.

**Ключевые слова:** ценопопуляции, онтогенетическая структура, морфометрический анализ, модельные особи, виталитетный анализ, Новгород-Северское Полесье