

## Горизонтальна структура популяцій рідкісних видів рослин та елементарні способи її аналізу

СЕРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ ПАНЧЕНКО  
ВІКТОРІЯ ЮРІВНА ІВАНЕЦЬ

PANCHENKO S.M., IVANETS V.YU. (2018). **Horizontal structure of the rare plant populations and elementary methods of its analysis.** *Chornomorsk. bot. z.*, **14** (2): 152–161. doi: 10.14255/2308-9628/18.142/5

The scheme of placing plants in the population are the basis for the horizontal structure analysis. The shown schemes illustrate the horizontal structure of *Sempervivum globifera*, *Pulsatilla pratensis*, *Jovibarba globifera* and *Huperzia selago* populations based on the conducted studies in 2007-2014 years. The intracenetotic mosaic of the habitats was estimated. The influence of the phytocenotic mosaic elements and microrelief specifics on the plants inside their populations were analyzed. Such data enabled to understand more deeply some ecological characteristic of the studied sites. Moreover, it was shown that the vertical profiles of the trees stand in the area of 5×50 m or more are the most appropriate to illustrate ecotonic locations in the linear populations as the edges. In the studied sites with *Jovibarba globifera*, *Pulsatilla pratensis* and *Sempervivum ruthenicum* the ecological discomfort ratio were evaluated that defined the confinement of these species to the certain type of tree stands relief and density. As a result of studying shrub-herbaceous and moss - lichen layers composition and structure was shown the reason of uneven plants placing in the populations. On the examples of *Jovibarba globifera* and *Huperzia selago* plants were defined the confinement of the individuals to those or other elements of the horizontal phytocoenoses structure. The most commonly *J. globifera* plants were found on the bedding and shown that it mostly avoided areas where the mosses are dominating. In case of *H. selago* plants, the dynamics of interaction with mosses over 6 years were also analyzed. It was shown that new *H. selago* plants appear in such points where the mosses curtain thickness is not exceed 3–5 cm high. The young plants are often withered in places where the moss layer is higher than 4 cm. Adult *H. selago* plants are able to grow successfully at the height of the moss cover above 5–6 cm beyond the domination of *Dicranum polysetum* and *Pleurozium schreberi*.

*Key words:* mapping plant populations, *Sempervivum ruthenicum*, *Pulsatilla pratensis*, *Jovibarba globifera*, *Huperzia selago*

ПАНЧЕНКО С.М., ІВАНЕЦЬ В.Ю. (2018). **Горизонтальна структура популяцій рідкісних видів рослин та елементарні способи її аналізу.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **14** (2): 152–161. doi: 10.14255/2308-9628/18.142/5

Схема розміщення рослин у популяції – основа для аналізу її горизонтальної структури. В роботі представлено схеми, що ілюструють горизонтальну структуру популяцій *Sempervivum ruthenicum*, *Pulsatilla pratensis*, *Jovibarba globifera* та *Huperzia selago* на основі досліджень 2007–2014 рр. Оцінено внутрішньоценотичну мозаїчність місцезростань. Аналіз впливу елементів фітоценотичної мозаїки і особливостей мікрорельєфу на розміщення особин модельних видів у межах популяційного поля дав можливість уточнити їх екологічні особливості у досліджених місцезростаннях. Вертикальні профілі деревостану на ділянках завширшки 5 м та завдовжки 50 м і більше доречно використовувати для ілюстрації лінійних популяцій на екотонних місцезростаннях. На досліджуваних ділянках з *Jovibarba globifera*, *Pulsatilla pratensis* та *Sempervivum ruthenicum* через коефіцієнт екологічного дискомфорту було показано приуроченість зазначених видів до певного типу рельєфу та щільності деревостану. Супутні спостереження за складом та структурою трав'яно-чагарничкового та мохово-лишайникового ярусів дозволяють

з'ясувати причини нерівномірного розміщення особин у популяціях, викликаних ценотичними факторами. На прикладі *Jovibarba globifera* та *Huperzia selago* визначено приуроченість особин до тих чи інших елементів горизонтальної структури фітоценозів. Рослини *J. globifera* найчастіше трапляються на підстилці і уникають ділянок, де переважають мохи. У випадку *H. selago* проаналізовано динаміку взаємодії з мохами за 6 років. Показано, що нові особини *H. selago* з'являються там, де глибина мохового покриву не перевищує 3–5 см. Гинуть молоді рослини найчастіше в місцях, де моховий шар товщий за 4 см. Дорослі куртини *H. selago* здатні успішно зростати при висоті мохового покриву вище 5–6 см з домінуванням *Dicranum polysetum* та *Pleurozium schreberi*.

*Ключові слова:* картування популяцій, *Sempervivum ruthenicum*, *Pulsatilla pratensis*, *Jovibarba globifera*, *Huperzia selago*

ПАНЧЕНКО С.М., ИВАНЕЦ В.Ю. (2018). Горизонтальная структура популяций редких видов растений и элементарные способы ее анализа. *Черноморск. бот. ж.*, **14** (2): 152–161. doi: 10.14255/2308-9628/18.142/5

Схема размещения растений в популяции – основа для анализа її горизонтальной структуры. В работе представлены схемы, которые иллюстрируют горизонтальную структуру популяций *Sempervivum ruthenicum*, *Pulsatilla pratensis*, *Jovibarba globifera* и *Huperzia selago* на основе исследований 2007–2014 гг. Оценено внутривидовую мозаичность местообитаний. В ходе полевых исследований 2007–2014 гг. изучена внутривидовая мозаичность местообитаний. Анализ влияния элементов фитоценотической мозаики и особенностей микрорельефа на размещение особей модельных видов в пределах популяционного поля дал возможность уточнить их экологические особенности в исследуемых местообитаниях. Вертикальные профили древостоев на пробных площадках шириной 5 м и длиной 50 м и более эффективно применять для иллюстрации структуры линейных популяций на экотонах. На обследованных участках с *Jovibarba globifera*, *Pulsatilla pratensis* и *Sempervivum ruthenicum* посредством коэффициента экологического дискомфорта было показано приуроченность указанных видов к определенным элементам рельефа и густоте древостоя. Сопутствующие наблюдения за составом и структурой травянисто-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов дают возможность выяснить причины неравномерного размещения особей в популяциях, обусловленного ценотическими факторами. На примере *Jovibarba globifera* и *Huperzia selago* показана приуроченность особей к тем или иным элементам горизонтальной структуры фитоценозов. Растения *J. globifera* обычно встречаются на подстилке и реже – на участках, где преобладают зеленые мхи. В случае *H. selago* выполнен анализ динамики взаимоотношений с мхами за 6 лет. Выяснено, что новые особи *H. selago* появляются там, где высота мохового покрова не превышает 3–5 см. Гибнут молодые растения чаще всего в тех местах, где моховой покров выше 4 см. Взрослые куртины *H. selago* способны успешно расти при высоте мохового покрова выше 5–6 см, где доминируют *Dicranum polysetum* та *Pleurozium schreberi*.

*Ключевые слова:* картирование популяций, *Sempervivum ruthenicum*, *Pulsatilla pratensis*, *Jovibarba globifera*, *Huperzia selago*

Відомості про горизонтальну структуру популяцій рідкісних видів рослин важливі з огляду моніторингу їх стану та збереження. Характер горизонтальної структури популяцій залежить як від еколого-біологічних особливостей рослин, так і від характеру умов місцезростань, впливу діяльності тварин та людини [ZLOVIN, 2009; EVSTIGNEEV, 2010; BIOGEOТSENOТIЧЕСКIY..., 1999]. Простий спосіб охарактеризувати розміщення рослин в межах фітоценозів – індекс П. Грейг-Сміта, який розраховується за статистичними показниками частоти трапляння рослин на закладених рендомізованим способом ділянках [GREIG-SMITH, 1967]. Спеціальні дослідження популяцій рідкісних видів вимагають більш детальних даних, тому в таких випадках використовують методи картування [ПАНЧЕНКО, 2011]. Важливе значення мають

ілюстрації горизонтальної структури популяцій у вигляді планів розміщення облікових одиниць та елементів мозаїки рослинного покриву.

Мета роботи на прикладах показати способи ілюстрації горизонтальної структури популяцій рідкісних видів рослин та її аналізу.

### Методика та матеріали досліджень

Дослідження проведено в період 2007–2014 рр. на території Деснянського біосферного резервату (фізико-географічна область Новгород-Сіверського Полісся) та регіонального ландшафтного парку «Сеймський» (Північно-Полтавська підвищена область Лісостепу). За допомогою методів картування популяцій рідкісних видів рослин [PANCHENKO, 2011] досліджено локалітети *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & C.Mart. (Huperziaceae), *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. (Ranunculaceae), *Jovibarba globifera* (L.) J.Parn. та *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. & C.V.Lehm (обидва Crassulaceae). Використано методи картування популяцій рослин та неущкоджуючі методи морфометричного аналізу [PANCHENKO, 2007]. Визначення висоти елементів рельєфу та дерев виконано за допомогою екліметра. На основі цих вимірів виконано рисунки вертикальних профілів ярусів дерев та чагарників [OSNOVY..., 2013].

Оцінку умов місцезростань окремих видів проводили з використанням індексу екологічного дискомфорту [КЛУМЕНКО, 2012]. Він визначається на основі екологічних шкал і результатів фітоіндикації за формулою:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

де: D – індекс екологічного дискомфорту;  $D_i$  – модуль різниці між значенням екологічного фактору в угрупованні і оптимальним значенням фактору для конкретного виду в екологічних шкалах; n – кількість врахованих екологічних факторів.

### Результати досліджень та їх обговорення

Для ілюстрації горизонтальної структури популяцій може бути використаний метод побудови екологічних профілів, який широко використовується в геоботанічних та екологічних дослідженнях. На прикладі *Sempervivum ruthenicum* та *Pulsatilla pratensis* було досліджено розміщення особин цих рослин в залежності від особливостей рельєфу та розташування дерев. На території Сеймського РЛП *S. ruthenicum* та *P. pratensis* трапляються лише на окремих дюнах та гривах борової тераси р. Сейм в околицях сіл Сарнавшина та Кузьки Конотопського району Сумської області (кв. 68 Конотопського л-ва). Для ілюстрації умов місцезростання проведено серію обліків: а) закладено ділянку 50 × 5 м, на якій виміряно висоту дерев та чагарників, висоту крон та їх проекцію; б) в межах цієї ж ділянки виконано геоботанічні описи на ділянках 5 × 5 м; в) здійснено картування рослин *P. pratensis*; г) визначено щільність *S. ruthenicum* на додатковому трансекті шириною 0,5 м, закладеному по краю головного.

За геоботанічними описами встановлено, що біля підніжжя пагорба представлені угруповання асоціації *Pinetum-franguloso-vaccinosum (myrtili)*, на схилах – *Pinetum hylocomiosum*, а на вершинах – *Pinetum graminosum* з куртинами лишайників, що не формують вираженого ярусу. За видовим складом рослин на ділянках 5 × 5 м розраховано значення провідних екологічних факторів методом фітоіндикації і розраховано індекс екологічного дискомфорту для *S. ruthenicum* та *P. pratensis*. Результати представлені на рисунку 1, де підтверджується приуроченість рослин досліджуваних видів до вершини пагорба та його південного схилу.

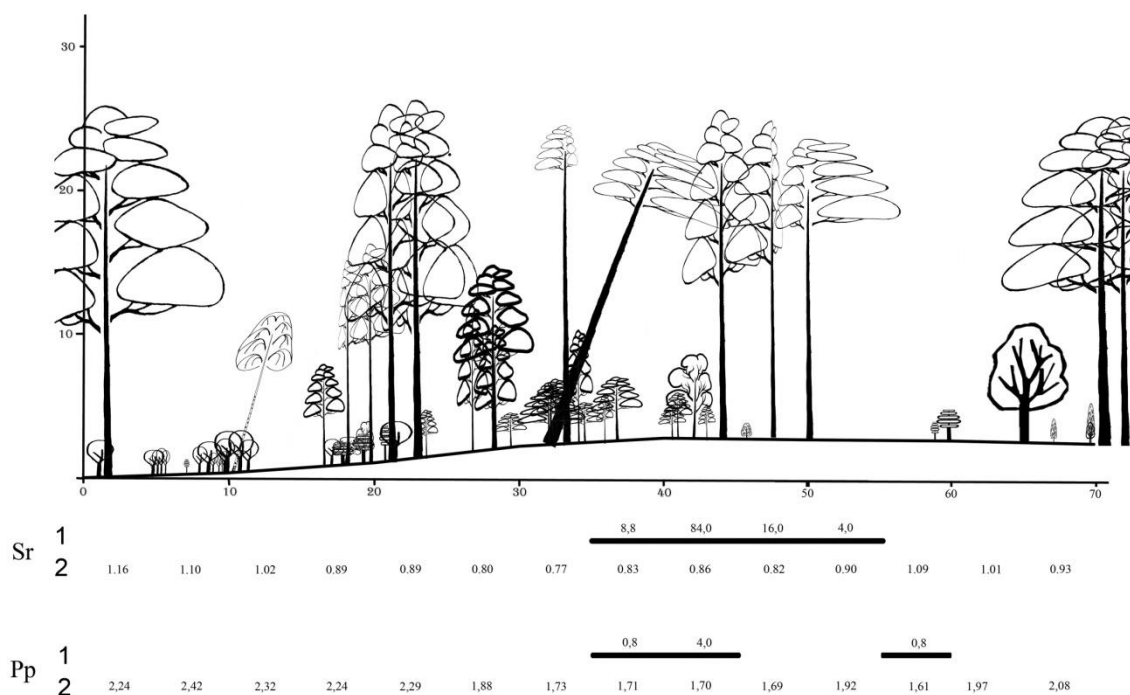


Рис. 1. Щільність популяцій *Sempervivum ruthenicum* (шт. / м<sup>2</sup>) та *Pulsatilla pratensis* (шт. / 10 м<sup>2</sup>) і значення індексу дискомфорту для них вздовж трансекту через дюну: Sr – *S. ruthenicum*; Pp – *P. pratensis*. Цифрами позначено: 1 – розміщення особин та щільність популяцій на облікових ділянках; 2 – індекс дискомфорту.

Fig. 1. Population density of *Sempervivum ruthenicum* (pt. / m<sup>2</sup>) and *Pulsatilla pratensis* (pt. / 10 m<sup>2</sup>) / the value of the discomfort index along the dune: Sr – *S. ruthenicum*; Pp – *P. pratensis*. Numbers marked: 1 – individuals placing and population density on the studied sites; 2 – value of of the discomfort index.

В цих умовах спостерігаються низькі значення індексу дискомфорту і розріджений деревостан. Подібні результати одержані нами також і для *Pulsatilla patens* (L.) Mill. [ПАНЧЕНКО, КЛЮМЕНКО, 2013]. Таким чином, подібні рисунки дають чітке уявлення про розміщення рослин в мікромісцезростаннях.

З метою з'ясувати залежність розміщення рослин в природних угрупованнях від розміщення дерев та характеру мохово-лишайникового покриву, у 2008 р. було проведено спостереження за *Jovibarba globifera* на східних околицях села Улиця в межах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський». На рисунку 2 представлено результати визначення щільності популяцій на облікових ділянках 0,5 × 5 м перпендикулярно до лінії профілю деревостану. Тут же наведено значення індексу дискомфорту під деревами сосни різного віку та зімкнутості. У молодому сосновому лісі (рис. 2а) зв'язок між індексом дискомфорту і щільністю популяцій виражений менше, можливо, через певну «інерційність» зміни видового складу угруповань при швидких темпах росту дерев сосни і змикання крон.

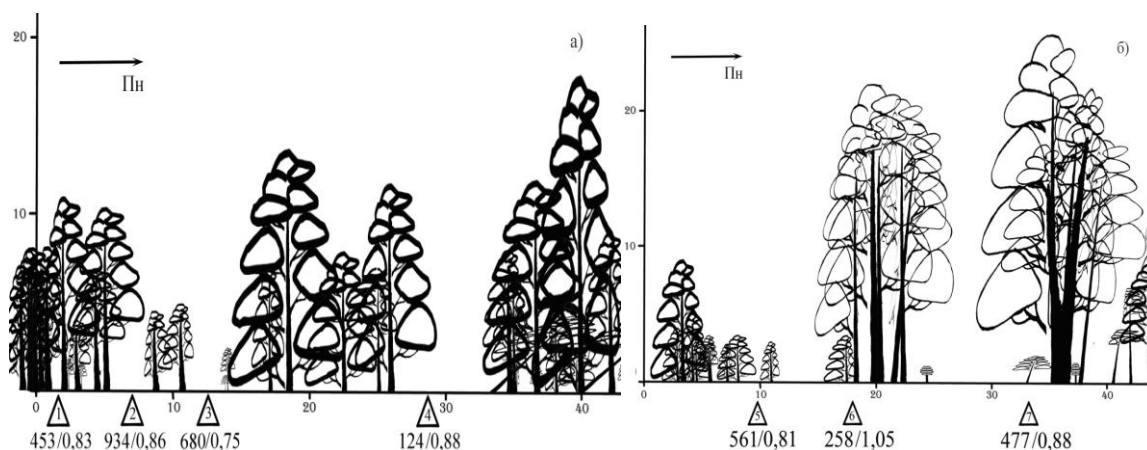


Рис. 2. Зміна щільності *Jovibarba globifera* (чисельник; шт./м<sup>2</sup>) та індексу дискомфорту (знаменник) на узліссях соснових лісів. Цифрами у трикутниках позначено номери облікових ділянок по порядку.

Fig. 2. Value of modification in *Jovibarba globifera* population density (numerator; pt./m<sup>2</sup>) / value of the discomfort index (denominator) in pine forests edges. Numbers in triangles show the numbers of the studied plots one after another.

З метою конкретизації впливу дерев та надґрунтового покриву на щільність популяцій *J. globifera* у серпні 2013 року неподалік попередніх пробних площ, але вже в глибині лісу, було закладено пробну ділянку розміром 50 × 50 м. На ній визначили розміщення дерев (включаючи додаткову площу по периметру завширшки 5 м), їх висоту та проекції крон з півночі на південь. На перетині сторін квадратів із стороною 5 м закладено облікові ділянки площею 1 м<sup>2</sup> на яких визначено склад мохового, лишайникового покриву та характер підстилки.

Всю площу закладеного полігону розділили на квадрати 5 × 5 м, на яких було виконано геоботанічні описи. Також в їх межах заклали облікові ділянки розміром 1 × 1 м, на яких визначено наявність або відсутність рослин (особин) *J. globifera*. Кількість облікових ділянок, де відмічені рослини, прийнято за відносну щільність популяції *J. globifera*. Всього особини досліджуваного виду відмічені на 467 облікових ділянках. За даними, проведених в такий спосіб обліків, було визначено, що відносна щільність популяції *J. globifera* мало залежить від зімкнутості крон дерев та наявності чагарників. За результатами кореляційного аналізу встановлено зв'язок між відносною щільністю *J. globifera* з проективним покриттям лишайників ( $r = 0,21$ ) на 95 % рівні значущості, мохів ( $r = -0,16$ ) на 85 % рівні значущості та травостою ( $r = -0,16$ ) на 70 % рівні значущості.

В результаті аналізу умов зростання було виділено основні парцели за складом домінуючих груп рослин у наземному покриві (злаків, мохів, лишайників) чи їх відсутності, а також за умов наявності підстилки. Частоту трапляння різних парцел в межах полігону визначали на кутах квадратів 5 × 5 м. Для цього було визначено основну парцелу на облікових ділянках, де трапляється *J. globifera*. Як виявилось, рослини *J. globifera* найчастіше трапляються на підстиці і уникають ділянок, де переважають мохи (табл. 1). На ділянках із злаками *J. globifera* частіше зустрічаються там, де значну роль відіграють лишайники і вже сформований шар підстилки. Крім того, було показано, що наявність мохів зменшує вірогідність зростання *J. globifera*.

На основі отриманих даних були побудовані схеми розміщення рослин в залежності від розташування дерев вищих за 5 м та переважаючих парцел (рис. 3). Для точок, що знаходяться на кутах квадратів 5 × 5 м, було розраховано середні відстані до найближчих трьох дерев, середнє значення висоти цих дерев, радіусу крони та діаметра стовбура.

Таблиця 1

Частота трапляння парцел на пробній площі та частота трапляння рослин *Jovibarba globifera* в межах різних парцел

Table 1

Frequency of parcels occurrence in the studied sites / frequency of *Jovibarba globifera* plants occurrence among the different parcels

Парцели	Середній показник кількості парцел в межах полігону		Кількість особин <i>Jovibarba globifera</i> на облікових ділянках	
	шт.	%	шт.	%
Злакова	4	3,3	17	3,6
Злаково-лишайникова	2	1,7	14	3,0
Злаково-зеленомохова	8	6,6	13	2,8
Злаково-підстилкова	11	9,1	103	22,1
Лишайникова	1	0,8	4	0,9
Лишайниково-підстилкова	11	9,1	47	10,1
Зеленомохова	22	18,2	14	3,0
Зеленомохово-підстилкова	21	17,4	25	5,4
Підстилкова	41	33,9	228	48,8
Мохово-лишайникова	0	0,0	2	0,4
Разом	121	100	467	100

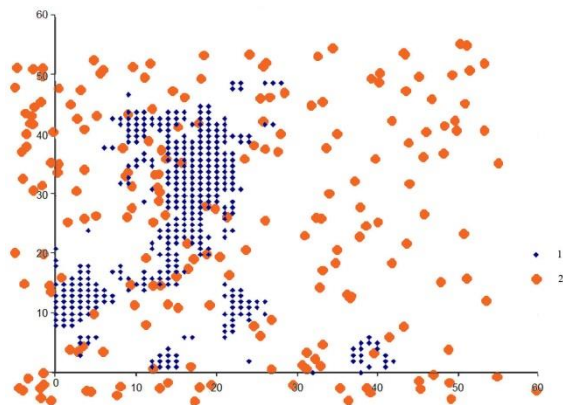


Рис. 3. Схема розміщення особин *Jovibarba globifera* та дерев на пробній площі: 1 – облікові ділянки, на яких зареєстровані рослини *J. globifera*; 2 – основи стовбурів дерев сосни.

Fig. 3. The scheme of placing of *Jovibarba globifera* plants with trees in the studied plots: 1 – the studied plots with *J. globifera*; 2 – pine tree trunks.

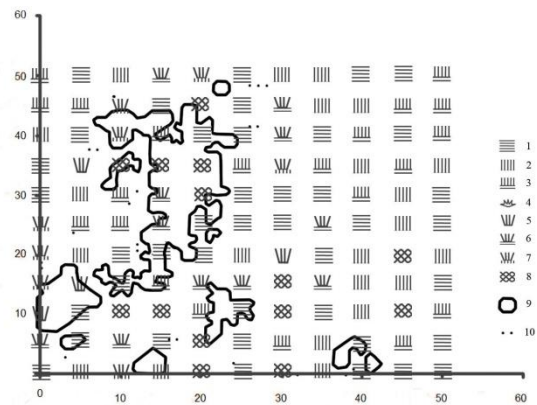


Рис. 4. Схема популяційного поля *Jovibarba globifera* та переважаючі парцели на пробній площі: 1 – підстилка; 2 – мохи; 3 – підстилка з мохами; 4 – *J. globifera*; 5 – злаки; 6 – злаки з підстилкою, 7 – злаки з мохами; 8 – лишайники; 9 – межі локусів *J. globifera*; 10 – дрібні групи *J. globifera*.

Fig. 4. The scheme of placing *Jovibarba globifera* plants among the population and the prevailing parcels in the studied plots: 1 – the bedding; 2 – the mosses; 3 – forest bedding with mosses; 4 – *J. globifera*; 5 – grains; 6 – gramineous plants with bedding; 7 – gramineous plants with mosses; 8 – the lichens; 9 – borders of the plots with *J. globifera*; 10 – *J. globifera* plant small groups.

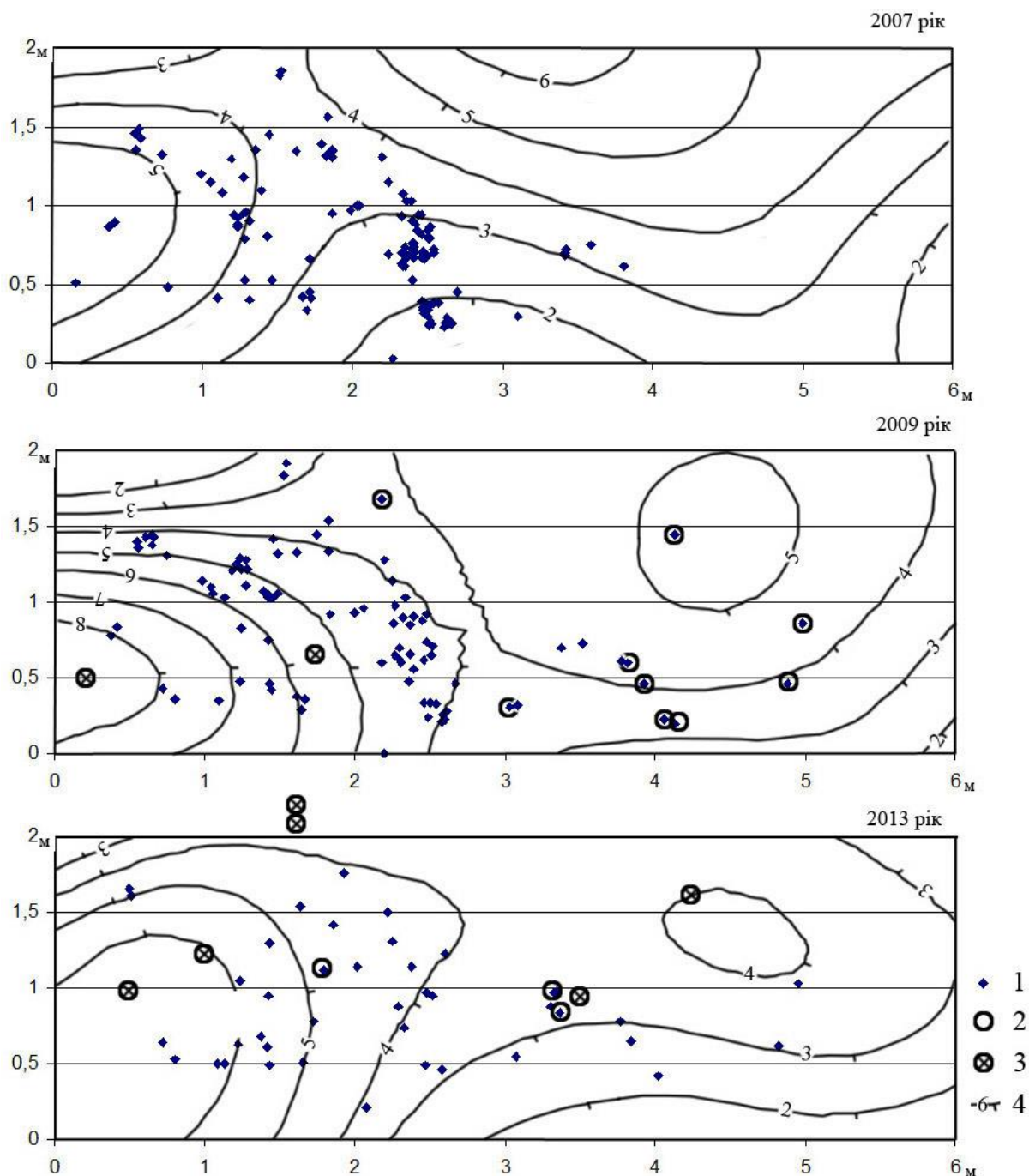


Рис. 5. Плани розміщення особин *Huperzia selago* на постійній пробній площі: 1 – особини *H. selago*; 2 – новоутворені куртини; 3 – відмерлі куртини; 4 – середньозважена висота надґрунтового покриву (мохи та підстилка), см.

Fig. 5. The scheme of placing *Huperzia selago* plants on the permanent plot: 1 – *H. selago* plants; 2 – new plants of *H. selago*; 3 – dying plants of *H. selago*; 4 – value of the average weighted height of moss and bedding cover, cm.

Також було підраховано кількість дерев навколо точки на відстані 5 м і площу, зайняту особинами *J. globifera* на такій же відстані. Встановлено залежність площі, зайнятої особинами, від середнього радіусу крони трьох найближчих дерев ( $r = -0,30$ ), їх висоти ( $r = -0,32$ ) та діаметра стовбура ( $r = -0,31$ ). Всі коефіцієнти достовірні на 95% рівні значущості. Площа, зайнята особинами *J. globifera*, не залежала від середньої відстані до трьох найближчих дерев та кількості дерев в радіусі 5 м.

На території Регіонального ландшафтного парку «Сеймський» в околицях села Таранське Конотопського р-ну Сумської області на борівій терасі річки Сейм зростає група особин *Huperzia selago*. Тут закладено моніторингову ділянку. План розміщення рослин виконано методом суцільного картування на ділянці розміром 2×6 м. Супутні спостереження проведені за характером підстилки та мохового покриву, визначено висоту і кількість точок росту у куртинах *H. selago*. Висоту та видовий склад мохів визначено в кожній із облікових ділянок на 16 точках в межах кожного з метрових квадратів, закладених регулярно. Результати картування наведено на рисунку 5.

Прийнята методика картування дозволила у 2007 році нанести на план усі особини. У 2009 році окремі куртини зімкнулися, а у 2013 році таких куртин була більшість. Таким чином, кількість позначених на плані куртин з роками зменшилася, однак зростали загальна та середня кількість їх точок росту (Табл. 2). Варто зазначити, що у 2002 р. кількість молодих особин на пробній площі становила 80, з яких протягом літа загинуло 2 найстарші особини [PANCHENKO, 2006].

Аналіз планів розміщення рослин свідчить, що більшість молодих рослин з'явилося на ділянках, де висота мохового покриву або підстилки становила 3–5 см. Було помічено, що рослини гинуть здебільшого на ділянках, де висота мохового покриву становить більше 4 см. Основна частина рослин зосереджена в тих ділянках, де висота мохового ярусу чи глибина підстилки становить 3–4 см.

Розвиток рослин *Huperzia selago* відбувається на фоні динаміки зміни площ, які займає моховий покрив (рис. 6). За роки спостережень істотно зменшилися площі, зайняті підстилкою та мохом *Polytrichum piliferum* Hedw. З часом все більше куртин *H. selago* зустрічається на ділянках з домінуванням мохів *Dicranum polysetum* Sw. та *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt. за рахунок ділянок із підстилкою. Постійною залишається частка рослин на ділянках з дрібними мохами серед підстилки. З роками середня висота мохового покриву на ділянці збільшується і у куртин *H. selago*, що зростають у різних парцелах, зменшується різниця середніх значень морфометричних параметрів (табл. 3). Наведені факти вказують на складну взаємодію мохового покриву і молодих спорофітів *H. selago*.

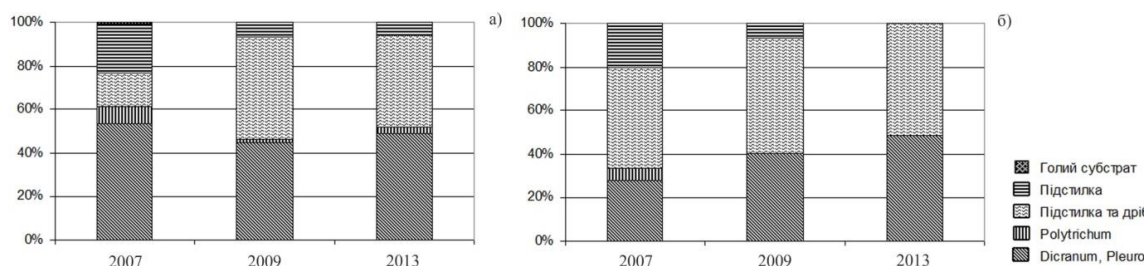


Рис. 6. Частота трапляння парцел на пробній площі (а) та особин *Huperzia selago* в межах різних парцел (б).

Fig. 6. Frequency of parcels occurrence in the studied plots (a) and plants of *Huperzia selago* among the different parcels (b).

Таким чином, на прикладах показано, як використання супутніх спостережень при застосуванні методів картування популяцій модельних видів дозволяє виявляти їх екологічні особливості в конкретних місцезростаннях. Способи представлення результатів картування популяцій разом з вертикальними профілями ярусів дерев та чагарників дозволяють конкретизувати горизонтальну структуру екотонних популяцій.



Таблиця 2

**Значення морфометричних параметрів особин *Huperzia selago* на постійній пробній площі**

Table 2

**Value of *Huperzia selago* plants morphometric and quantitative measurements in the permanent studied plot**

Параметри	Роки спостережень		
	2007	2009	2013
Кількість куртин, шт.	120	92	41
Кількість точок росту всіх рослин, шт.	603	1287	1368
Середня кількість точок росту, шт.	5,0	14,0	33,4
Середня висота рослин, см	3,5	5,5	7,4
Середній діаметр куртини, см	2,4	5,0	9,9

Таблиця 3

**Значення морфометричних параметрів куртин *Huperzia selago***

Table 3

**The values of morphometric measurements of *Huperzia selago* plants**

Рік	Парцела	Висота рослин, см	Кількість точок росту, шт.	Діаметр куртини, см
2007	Підстилка	2,8	4,1	2,0
	Підстилка та дрібні мохи	3,0	3,6	1,6
	Політрих	2,8	6,6	2,3
	Дикран та Плевроцій	5,1	7,5	4,0
2009	Підстилка	5,2	6,0	5,3
	Підстилка та дрібні мохи	4,5	16,9	5,2
	Дикран та Плевроцій	6,6	15,4	5,6
2013	Підстилка та дрібні мохи	7,1	30,7	9,7
	Дикран та Плевроцій	7,7	36,2	10,1

Плани розміщення особин у популяціях разом із елементами горизонтальної структури ценозів дозволяють проаналізувати причини нерівномірного розміщення особин в межах популяційного поля. Рекомендуємо використовувати подібні способи ілюстрації горизонтальної структури популяцій при веденні моніторингу популяцій рідкісних видів.

#### Подяки

Стаття підготовлена в рамках виконання гранту Rufford Small Grants for Nature Conservation: «Study of the Rare Plants and Habitats Distribution in the Desnyansky Biosphere Reserve and Conducting Environmental Education Measures on its Territory».

#### Referenses

- BIOGEOTSENOTICHESKIY pokrov Nerusso-Desnianskogo polessia: mehanizmy podderzania biologicheskogo raznoobrazia (1999). Briansk, 176 p. (in Russian)
- GREIG-SMITH P. (1967). *Kolichestvennaia ekologiya rasteniy*. Moscow, 359 p. (in Russian)
- EVSTIGNEEV O.I. (2010). *Mekhanizmy podderzania biologicheskogo reznoobrazia lesnuh biogeotsenozov*. PhD Abstract. Niznij Novgorod, 50 p. (in Russian)
- KLYMENKO G.O. (2012). *Struktura ta dynamika populiatsiy ridkisnykh roslin Natsionalnogo pryrodnogo parku "Desniansko-Starogutskiy"*. PhD Abstract. Kyiv, 20 p. (in Ukrainian)
- OSNOVY sposterezen za stanom dovkillia (2013). Sumy, 352 p. (in Ukrainian)
- PANCHENKO S.M. (2006). Vegetative reproduction peculiarities of the *Huperzia selago* (*Huperziaceae*) clones in the Eastern part of the Polessie Plain. *Botan. Zhurn.*, **91** (5): 716–728. (in Russian)
- PANCHENKO S.M. (2007). Nerazrushayushchie metody morphometricheskogo analiza redkich rasteniy i ich primenenie na primere *Huperzia selago* (*Huperziaceae*). *Zapovidna sprava v Ukraini*, **13** (1-2): 106–110. (in Russian)
- PANCHENKO S.M. (2011). Methods for mapping of rare species of plants in population ecology studies. *Ukr. Bot. J.*, **68** (5): 672–685. (in Ukrainian)

- PANCHENKO S.M., KLYMENKO A.A. (2013). Ecologo-tsenoticheskie osobennosti populiatsiy *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (Ranunculaceae) v Desnianskom biosfernom rezervate (Ukraina) I voprosy ich ohrany. *Bull. Brianskogo otdelenija., RBO, 2*: 62–67.
- ZLOBIN Y.A. (2009). *Populiatsonnaia ekologia rastenii: sovremennoe sostoianie i tochky rosta*. Sumy, 263 p. (in Russian)

Рекомендує до друку  
Шаповал В.В.

Отримано 24.04.2018

Адреса авторів

Панченко С.М.  
Національний природний парк  
«Деснянсько-Старогутський»  
вул. Новгород-Сіверська, 62  
Середина-Буда, Сумська обл., 41000  
Україна  
e-mail: serhiy.m.panchenko@gmail.com

Authors' address:

S.M. Panchenko  
National Nature Park  
Desniansko-Starogutsky  
62, Novgorod-Siverska str.  
Seredyna-Buda, Sumy reg. 41000  
Ukraine  
e-mail: serhiy.m.panchenko@gmail.com

В.Ю. Іванець  
Національний антарктичний науковий центр  
України  
бульвар Тараса Шевченка, 16  
Київ, 01601  
Україна  
e-mail: yellowderevo@gmail.com

V.Yu. Ivanets  
National Antarctic  
Scientific Center of Ukraine  
Boulevard of Taras Shevchenko 16  
Kyiv, 01601  
Ukraine  
e-mail: yellowderevo@gmail.com@gmail.com