

## ВПЛИВ ЕДАФО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ БІОТОПІВ НА ВІТАЛІТЕТ І ПОТЕНЦІАЛ ВІДТВОРЕННЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ ВИДІВ РОДУ *POLYGONATUM* MILL

Різничук Н.І., Камінська Х.І., Сикута М.Р.  
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
вул. Галицька, 201, 76008, м. Івано-Франківськ  
nadja1986\_24@ukr.net, sicutamaria@gmail.com, cristinkaаааааааа@gmail.com

Здійснено оцінку характеру залежностей між структурно-функціональними параметрами ценопопуляцій видів роду *Polygonatum* Mill. та ключовими едафо-кліматичними факторами для ценопопуляцій видів роду *Polygonatum* Mill. у різних біотопічних умовах Передкарпаття. Досліджені біотопи Передкарпаття відрізняються низкою едафо-кліматичних показників. Вміст гумусу становить 1,94–2,98 %, сягаючи максимуму в біотопах Покутської височини, мінімуму – в біотопах Калуської (Лімницько-Болохівської) улоговини. Усереднені показники реакції ґрунтового розчину відповідають дуже сильнокислому рівню у межах Сторожинецького пасма ( $\text{pH}_{\text{(сольове)}} - 4,33$  од.); сильнокислому рівню – у межах Калуської і Станіславської улоговин та Покутської височини ( $\text{pH}_{\text{(сольове)}} - 4,68, 4,82$  та  $4,76$  од. відповідно); слабокислому рівню – у межах Верхньодністровської улоговини і Войнилівської височини ( $\text{pH}_{\text{(сольове)}} - 5,34$ ) та Чернівецької височини ( $\text{pH}_{\text{(сольове)}} - 5,05$ ). Ґрунти у межах досліджених біотопів Передкарпаття вирізняються низкою і середньою забезпеченістю N, P та підвищеним вмістом K. Середньозважений показник рухомого Фосфору змінюється від 39,49 мг/кг у біотопах Калуської улоговини до 81,18 мг/кг у біотопах Чернівецької височини; гідролізованого Нітрогену – від 68,07 у біотопах Калуської улоговини до 83,93 – у межах Сторожинецького пасма. Найвищі середньозважені значення вмісту рухомого Калію констатовано у межах Покутської височини (150,70 мг/кг), найнижчі – у межах Войнилівської височини (84,1 мг/кг). Опосередковану оцінку залежності віталітету і ступеня реалізації потенціалу відтворення ценопопуляцій видів роду *Polygonatum* Mill. від едафо-кліматичних умов біотопів Передкарпаття здійснювали шляхом з'ясування ступеня і спрямованості кореляційних залежностей. Критеріями екологічного стану ценопопуляцій розглядали попередньо розраховані індекси віталітету (IVC) й відновлення ( $I_{\text{відн}}$ ). Відповідно, до обчислених значень коефіцієнта кореляції Пірсона індекс віталітету ценопопуляцій усіх досліджених видів роду *Polygonatum* Mill. корелює з низкою едафо-кліматичних параметрів. Достовірні кореляційні залежності встановлено також між індексом відновлення ценопопуляцій *Polygonatum verticillatum* (L.) All. та окремими едафо-кліматичними параметрами їхніх біотопів: позитивні – між  $I_{\text{відн}}$  та сумою активних температур; негативні – між  $I_{\text{відн}}$  і вологоємністю ґрунту. Середній позитивний зв'язок також констатовано між  $I_{\text{відн}}$  та рівнем освітлення. У *Polygonatum latifolium* Desf. статистично достовірних кореляційних зв'язків між онтогенетичним коефіцієнтом відновлення і едафо-кліматичними параметрами не виявлено; домінуючої факторної ознаки не встановлено. **Ключові слова:** *Polygonatum* Mill., ценопопуляція, біотоп, Передкарпаття, віталітет, потенціал відтворення.

### **Influence of edaph-climatic conditions of biotopes on vitality and potential of reproduction of co-populations of species of the genus *Polygonatum* mill. Riznychuk N., Kaminska Kh., Sykuta M.**

The nature of the dependencies between the structural and functional parameters of the populations of species of the genus *Polygonatum* Mill has been evaluated. and key ada-climatic factors for the co-populations of *Polygonatum* Mill. species. in different biotopic conditions of the Precarpathian region. The studied biotopes of the Precarpathian region are characterized by a number of edaphic and climatic indicators. The humus content is 1.94–2.98 %, reaching the maximum in the biotopes of the Pokutsk hills, and the minimum – the Kaluska (Limnitsko - Bolokhov) basin. The average response rates of soil solution correspond very strongly to the acid level within the Storozhinets strand ( $\text{pH}$  (saline) – 4.33 units); strongly acidic level – within the Kalusha and Stanislav basins and Pokut height ( $\text{pH}$  (salt) – 4.68; 4.82 and 4.76 units, respectively); slightly acidic level – within the Upper Dniester Basin and Voynylivskyi hills ( $\text{pH}$  (salt) – 5.34) and Chernivtsi hills ( $\text{pH}$  (salt) – 5.05). Indirect assessment of the dependence of the vitality and the degree of realization of the reproduction potential of co-populations of species of the genus *Polygonatum* Mill. from the edaph-climatic conditions of pre-Carpathian biotopes was carried out by finding out the degree and direction of correlation dependencies. The ecological status of the cenopopulations considered the previously calculated indexes of vitality (IVC) and recovery ( $I_{\text{відн}}$ ). According to the calculated values of Pearson correlation coefficient, the vitality index of the population populations of all studied species of the species *Polygonatum* Mill. correlates with a number of edaphic climatic parameters. Significant correlation dependencies were also established between the *Polygonatum verticillatum* (L.) All. Pricing Population Index. and individual edafo-climatic parameters of their biotopes: positive – between Eidn and the sum of active temperatures; negative – between Eidn and soil moisture. An average positive relationship was also found between Eidn and the light level. In *Polygonatum latifolium* Desf. no statistically significant correlation was found between ontogenetic recovery coefficient and ada-climatic parameters; no dominant factor was established. **Key words:** *Polygonatum* Mill., vitality, population, biotope, Precarpathian region, reproduction potential.

**Постановка проблеми.** Будь-яка популяція перебуває у нерозривній єдності з біотопом, в якому вона формується і розвивається [4; 5]. Сукупність едафо-кліматичних характеристик місцезростань визначає ступінь реалізації генетично зумовлених

біологічних потенцій, перспективи виживання і відтворення популяцій [6].

**Актуальність дослідження.** У Передкарпатті значний науковий інтерес становлять представники аборигенної бореально-неморальної флори, чільне

місце серед яких належить видам роду *Polygonatum Mill.* [2]. Структурно-функціональні параметри популяції часто перебувають в апроксимаційній залежності з едафо-кліматичними характеристиками біотопів. І хоча різноманіття абіотичних і біотичних факторів та поліколінеарні зв'язки між ними не дає змоги точно визначити ступінь впливу конкретного чинника на зміну тієї чи іншої популяційної ознаки, можливим залишається встановлення статистичних (кореляційних) залежностей [7]. Це зумовлює своєчасність та актуальність дослідження.

**Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями.** Робота виконана на кафедрі біології та екології ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» в межах наукових тем: №0112U000507 «Екологічний моніторинг природних і антропогенно змінених екосистем Прикарпаття», № 0114U005004 «Порушення та адаптація різноманітних біосистем в умовах антропогенної трансформації довкілля» та № 0112U000509 «Популяційно-екологічні дослідження фіто- та зооценозів антропогенно змінених і фонових екосистем Карпат і прилеглих територій», № 0112U000508 «Поширення, ресурсний потенціал та охорона лікарських рослин на території Карпатського регіону».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Літературні дані щодо належності видів роду *Polygonatum Mill.* до ключових абіотичних факторів довкілля, біотичного оточення та онтогенетичних особливостей часто мають суперечливий характер і потребують уточнення [1; 2; 8–13].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Мета роботи – дослідити структурно-функціональні особливості природних ценопопуляцій видів роду *Polygonatum Mill.* у біотопах Передкарпаття. Для досягнення поставленої мети

виконували такі завдання: установити кількісні значення ключових едафо-кліматичних показників у біотопах за участі видів роду *Polygonatum Mill.* у Передкарпатті; оцінити характер залежностей між структурно-функціональними параметрами ценопопуляцій видів роду *Polygonatum Mill.* та ключовими едафо-кліматичними факторами.

**Новизна.** Уперше отримали розвиток ідеї щодо перспективності застосування структурно-функціональних характеристик природних ценопопуляцій для оцінки їхнього екологічного статусу та встановлення вимогливості видів роду *Polygonatum Mill.* до ключових едафо-кліматичних факторів середовища.

**Методологічне або загальнонаукове значення.** Територія дослідження за ландшафтно-географічним районуванням приурочена до Передкарпаття – частини Західної України, в межах Львівської, Івано-Франківської і Чернівецької областей. Використовували комплекс польових, лабораторних і камеральних методів. Едафо-кліматичні показники установлювали прямими фізико-хімічними методами кількісного аналізу. Інтерпретацію отриманих результатів проводили методами математичної статистики: варіаційно-статистичним, кореляційним, кластерним і регресійним аналізами.

**Виклад основного матеріалу.** Установлено наявність тісного позитивного кореляційного зв'язку між індексом віталітету ценопопуляцій *Polygonatum multiflorum* (L.) All. та вологоємністю ґрунтів ( $r = 0,78$ ;  $p < 0,05$ ) та середнього позитивного – з рівнем освітлення ( $r = 0,50$ ;  $p < 0,05$ ) (табл. 1). Негативна достовірна кореляційна залежність констатована між ІВС та сумою активних температур.

Для ценопопуляцій *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. констатовано прямий зв'язок між віталітетом і вмістом у ґрунтах рухомого Фосфору ( $r = 0,61$ ;  $p < 0,05$ ) та Калію ( $r = 0,79$ ;  $p < 0,05$ ); для *Polygonatum latifolium* Desf. – зворотній зв'язок між віталітетом і вмістом

Таблиця 1

**Коефіцієнт кореляції (r) між індексом віталітету ценопопуляцій видів роду *Polygonatum Mill.* та едафо-кліматичними параметрами**

Параметр	Коефіцієнт кореляції Пірсона (r)			
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Polygonatum odoratum</i>	<i>Polygonatum latifolium</i>	<i>Polygonatum verticillatum</i>
H, %	0,27	0,27	-0,60	0,35
pH	0,20	0,24	-0,44	0,23
Вологоємність	0,78	0,27	0,08	0,25
Сума акт. t°	-0,57	-0,45	0,06	-0,34
P	0,02	0,61	-0,28	0,42
N	0,41	0,33	-0,55	0,17
K	0,38	0,79	0,27	0,00
Рівень освітлення	0,50	-0,31	-0,09	-0,24
Ступінь розпушення	0,22	-0,05	0,13	-0,29

– достовірні коефіцієнти кореляції ( $p < 0,05$ )

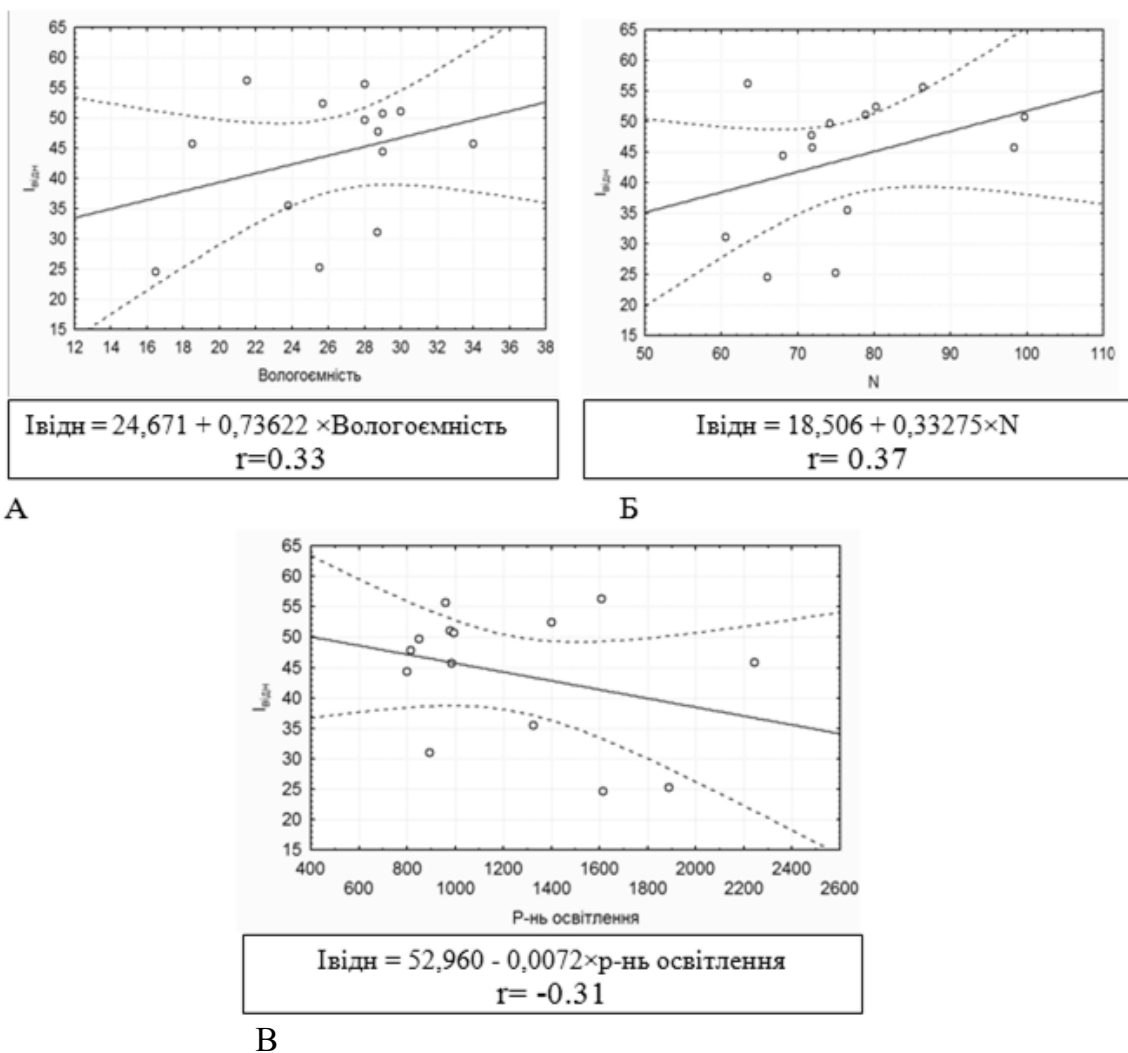


Рис. 1. Кореляційна залежність між індексом відновлення ценопопуляції *Polygonatum multiflorum* (L.) All. від окремих едафо-кліматичних параметрів: А – вологоємність ґрунту; Б – вміст гідролізованого Нітрогену; В – рівень освітлення

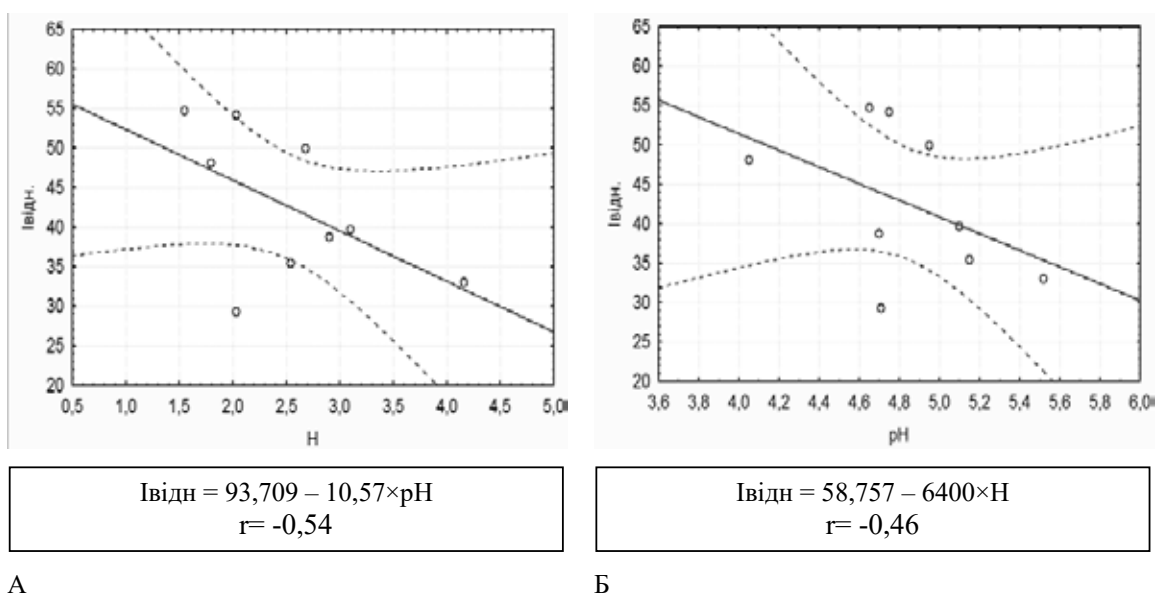


Рис. 2. Кореляційна залежність між індексом відновлення ценопопуляції *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. від окремих едафо-кліматичних параметрів: А – реакція ґрунтового розчину; Б – вміст гумусу

гумусу ( $r = -0,60$ ;  $p < 0,05$ ) та гідролізованого Нітрогену ( $r = -0,60$ ;  $p < 0,05$ ). Не виявлено статистично достовірних кореляційних залежностей між віталітетом ценопопуляцій *Polygonatum verticillatum* (L.) All. і жодним із досліджених едафо-кліматичних параметрів.

На індекс відновлення ценопопуляцій *Polygonatum multiflorum* (L.) All. найбільший вплив серед досліджених едафо-кліматичних параметрів мають вологоємність ґрунту, вміст у ґрунтах гідролізованого Нітрогену та рівень освітлення (рис. 1).

Кореляційний аналіз показав наявність достовірних ( $p < 0,05$ ) зворотних кореляційних залежностей між індексом відновлення ценопопуляцій *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. і вмістом гумусу в субстраті та реакцією ґрунтового розчину ( $r = -0,46$ ) (рис. 2).

**Головні висновки.** 1. Індекси віталітету і відтворення ценопопуляцій видів роду *Polygonatum* Mill. перебувають у достовірній кореляційній залежності з низкою едафо-кліматичних показників, вплив яких визначає екологічний статус і перспективи відтворення в досліджених біотопах.

2. На показники віталітету *Polygonatum multiflorum* (L.) All. домінуючий вплив мають вологоємність ґрунту, сума активних температур і рівень освітлення; *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. – вміст рухомих форм Фосфору і Калію у ґрунті; *Polygonatum latifolium* Desf. – вміст гумусу і гідролізованого Нітрогену. Щодо індексу віталітету *Polygonatum verticillatum* (L.) All. не виявлено домінуючої факторної ознаки.

3. На індекс відновлення ценопопуляцій *Polygonatum multiflorum* (L.) All. найбільший вплив мають вологоємність ґрунту, вміст у ґрунтах гідролізованого Нітрогену та рівень освітлення; *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. – вміст гумусу у субстраті та реакція ґрунтового розчину; *Polygonatum verticillatum* (L.) All. – сума активних температур і вологоємність ґрунту. У *Polygonatum latifolium* Desf. статистично достовірних кореляційних зв'язків між онтогенетичним коефіцієнтом відновлення і едафо-кліматичними параметрами не виявлено.

#### Література

1. Боднарук М.А., Целішев О.Г. Фітоіндикація кліматичних режимів екотопів лісових екосистем середньоруського лісостепового округу України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. Вип. 127. С. 144–153.
2. Булохов А.Д. Фітоіндикация и ее практическое применение. Брянск : БГУ, 2004. 245 с.
3. Різничук Н.І. Життєвий цикл *Polygonatum multiflorum* L. на Прилуквинській височині (Передкарпаття) : матеріали Міжнародної конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології», 11–15 серпня 2009 р., Кременець; Тернопіль, 2009. С. 212–213.
4. Різничук Н.І. Морфологічна мінливість *Polygonatum multiflorum* L. на Прилуквинській височині (Передкарпаття). *Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника*. Серія : Біологія. Вип. XII. Спеціальний випуск, присвячений 10-літтю кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Гостинець; Івано-Франківськ, 2008. С. 56–59.
5. Різничук Н.І. Насіннева продуктивність *Polygonatum multiflorum* L. на Прилуквинській височині (Передкарпаття). *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. Вип. 2. 2009. С. 22–24.
6. Різничук Н.І. Онтогенез *Polygonatum multiflorum* L. на Прикарпатті: матеріали II Всесвітньої студентської конференції «Сучасні проблеми природничих наук». Ніжин, 25–26 квітня 2007 р. С. 33–34.
7. Різничук Н.І. Онтогенез *Polygonatum multiflorum* L. на Прилуквинській височині. *Біологічний вісник* : матеріали XVI Міжнародної наукової конференції «Роль ботанических садов в изучении онтогенеза интродуцированных растений». 2008. Т. 12. №2. С. 54–56.
8. Riznychuk N.I. Special features of the dimensional structure and life strategy of coenopopulations of *Polygonatum multiflorum* L. (All.) in the biotops of Precarpathians (Western Ukraine). *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, "East West" Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna, 2017. № 3–4. P. 3–6.
9. Rix E.M. *Fritillaria* L. Flora Europaea. Cambridge : Univ. Press, 1980. Vol. 5. P. 31–34.
10. Skliar C.G. Manifestation of morphological variability and plasticity of *Pinus sylvestris* L. at different stages of natural forest regrowth. *Internet Confer. on European Sci. and Technology*. Germany : Munich, 2013. S. 78–81.
11. Tilman D. Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities. New Jersey : Princeton Univ. Press. 1998. 360 p.
12. Verheyen K., Hermy M. Recruitment and growth of herb-layer species with different colonizing capacities in ancient and recent forests. *J. Veget. Sci.* 2004. Vol. 15. P. 125–134.
13. Whigham D.E. Ecology of woodland herbs in temperate deciduous forest. *Ann. Rev. of Ecol. a. Syst.* 2004. Vol. 35. P. 583–621.