

УДК 574.3+581.526.53

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-6.13>

## ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *TRIFOLIUM MONTANUM* L. ТА *STIPA CAPILLATA* L. В ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»

**Коплик Яна Віталіївна**аспірантка кафедри екології та ботаніки  
Сумського національного аграрного університету  
ORCID ID: 0000-0001-6268-5429**Некрасова Катерина Олександрівна**аспірантка кафедри екології та ботаніки  
Сумського національного аграрного університету  
ORCID ID: 0000-0002-4799-9806

У статті дано оцінку онтогенетичної структури популяцій *Trifolium montanum* L. та *Stipa capillata* L. природного заповідника «Михайлівська цілина». Обґрунтовано актуальність і значення популяційних досліджень для охорони та збереження лучно-степових видів рослин. Охарактеризовано територію природного заповідника «Михайлівська цілина» та його рослинність. Описано методику встановлення онтогенетичної структури досліджуваних видів.

Дослідженням було охоплено три популяції *Trifolium montanum* L. та три популяції *Stipa capillata* L., які зростали на території природного заповідника «Михайлівська цілина» у складі різних рослинних угруповань. Зазначено про наявні відмінності між режимом користування та загрози для популяцій видів, які досліджуються.

Встановлено, що для популяцій *Trifolium montanum* L. в умовах фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина» характерними є неповнота онтогенетичних спектрів та їх центрованість. Неповні онтогенетичні спектри у всіх досліджуваних популяціях насамперед пов'язані з відсутністю проростків та віргінільних рослин. У складі деяких популяцій також були відсутні іматурні та пост-генеративні особини. У всіх популяцій виду відмічалися високі індекси віковості, що свідчить про переважання деградаційних процесів. Особливо це характерно для популяції, яка зростала на новій території заповідника, де не відбувається сінокошення.

Для всіх досліджених популяцій *Stipa capillata* L., як і у випадку *Trifolium montanum* L., характерні неповні онтогенетичні спектри. У всіх трьох досліджених популяцій відсутні проростки та сеньльні рослини. Лише для однієї популяції характерна наявність субсеньльних та відсутність ювенільних рослин, що не є характерним для інших двох популяцій *Stipa capillata* L. За ознакою симетричності онтогенетичні спектри двох популяцій, які знаходяться на новій території, є центрованими, а тієї, що зростає на історичній території, – лівобічною. Серед досліджених популяцій одна має найнижчі індекси віковості і зростає на історичній території у складі рідкісного рослинного угруповання.

Проведений аналіз засвідчив, що в онтогенетичній структурі популяцій видів *Trifolium montanum* L. та *Stipa capillata* L. на території «Михайлівської цілини» є низка спільних та відмінних ознак. Прослідковується залежність формування онтогенетичної структури популяцій не лише від едафічних умов та режиму території, але й від фітоценотичного оточення популяцій.

**Ключові слова:** популяція, онтогенетична структура, онтогенетичні індекси, природний заповідник.

### **Koplyk Ya. V., Nekrasova K. O. Ontogenetic structure of *Trifolium montanum* L. and *Stipa capillata* L. populations in the Nature Reserve “Mykhailivska Tsilyna”**

The article provides an assessment of the ontogenetic structure of the populations of *Trifolium montanum* L. and *Stipa capillata* L. of the Nature Reserve “Mykhailivska Tsilyna”. The relevance and importance of population studies for the protection and preservation of meadow-steppe plant species are substantiated. The territory of the Nature Reserve “Mykhailivska Tsilyna” and its vegetation are characterized. The method of establishing the ontogenetic structure of the studied species is described.

The study covered three populations of *Trifolium montanum* L. and three populations of *Stipa capillata* L., which were growing on the territory of the Nature Reserve “Mykhailivska Tsilyna” as part of different plant groups. It is noted that there are differences between the mode of use and the threats to the populations of the species under study.

*It was found that populations of *Trifolium montanum* L. in the conditions of the phytocenoses of the Nature Reserve "Mykhailivska Tsilyna" are characterized by the incompleteness of the ontogenetic spectra and their centrality. Incomplete ontogenetics in all studied populations is primarily associated with the absence of seedlings and virgin plants. In the composition of some populations, immature and postgenerative individuals were also absent. High age indices were noted in all populations of the species, which indicates the predominance of degradation processes. This is especially characteristic of the population that grew in the new territory of the reserve, where haying does not take place.*

*All studied populations of *Stipa capillata* L., as in the case of *Trifolium montanum* L., are characterized by incomplete ontogenetic spectra. Seedlings and senile plants are absent in all three studied populations. Only one population is characterized by the presence of subsenile plants and the absence of juvenile plants, which is not characteristic of the other two populations of *Stipa capillata* L. According to the sign of symmetry, the ontogenetic spectra of the two populations located in the new territory are centered, and the one growing in the historical territory is left-sided. Among the studied populations, one has the lowest age indices and grows on the historical territory as part of a rare plant group.*

*The conducted analysis proved that the ontogenetic structure of the populations of the species *Trifolium montanum* L. and *Stipa capillata* L. in the territory of Nature Reserve "Mykhailivska Tsilyna" has a number of common and distinctive features. The dependence of the formation of the ontogenetic structure of populations is monitored not only on the edaphic conditions and regime of the territory, but also on the phytocenotic environment of the populations.*

**Key words:** population, ontogenetic structure, ontogenetic indices, nature reserve.

### **Постановка проблеми та її актуальність.**

Сьогодні в Україні надзвичайно актуальним є питання збереження біорізноманіття степових та лучно-степових фітоценозів, що пов'язано з постійним зростанням антропогенного навантаження на природні комплекси та руйнівним впливом воєнних дій на природу.

Північний варіант різногравних барвистих лучних степів, які репрезентує природний заповідник «Михайлівська цілина», є складником невеликої частки українських степів, які збереглися [3; 10]. Більшість природних степів опинилася або на тимчасово окупованих територіях, або в зоні бойових дій. З огляду на це дослідження та інвентаризація степів є першою і важливою сходинкою до їх збереження.

Все більш широко для оцінки стану фітопопуляцій та дослідження їх ценоструктур застосовується комплексний популяційний аналіз [5].

Результатами тривалих та різнопланових досліджень доведено, що дослідження структури природних популяцій ценозотвірних та рідкісних видів рослин дає розуміння про механізми самопідтримання, самовідтворення видів у різних умовах [13; 16; 20; 22].

Проведення популяційних досліджень є актуальним і для степових фітоценозів. Таке вивчення є не лише важливим інструментом для збереження природних екосистем, а й ключовим елементом сталого управління природними ресурсами. Вони забезпечують основу для розробки науково обґрунтованих стратегій, які спрямовані на адаптацію екосистем до сучасних викликів.

Дослідження онтогенетичної структури популяцій є важливим підходом для оцінки екологічного стану видів та їхньої здатності адаптуватися до змін у середовищі. Воно дає змогу розкрити

глибокі аспекти функціонування популяцій, їхню динаміку та стратегії виживання видів, які досліджуються, а також оцінити реальний ступінь загрози існуванню виду.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження онтогенетичної структури популяцій рослин в Україні проводилися багатьма науковцями в різні періоди. У працях В.Г. Кияка з'ясовано зміст і різницю понять «вікова» й «онтогенетична структура популяції» та низки похідних термінів, щодо яких останнім часом почали формуватися розбіжні тлумачення [8]. Дослідження онтогенетичної структури популяцій в Україні здебільшого присвячені видам рослин, які мають охоронний статус та зростають на територіях природно-заповідного фонду України [8; 13; 14; 17]. Вагома частка досліджень, присвячених вивченню онтогенетичної структури популяцій і загалом комплексних популяційних досліджень, належить науковцям Північно-Східної частини України [1; 3; 4; 6–9; 12; 18–24].

На території природного заповідника «Михайлівська цілина» популяційні дослідження практично не проводились, а відомості про стан популяцій типових фітоценоструктур мають фрагментарний характер і не дають повного уявлення про стан і динаміку популяцій типових та рідкісних видів на цій території. Отже, вивчення онтогенетичної структури фітопопуляцій як частина комплексного популяційного аналізу становить великий інтерес та має на меті відстежити зміни як у популяціях, так і екосистеми в цілому.

**Мета статті.** Метою роботи є встановлення характерних ознак онтогенетичної структури популяцій *Trifolium montanum* L. та *Stipa capillata* L. (далі – *T. montanum* та *S. capillata*), які зростають у межах природного заповідника «Михайлівська цілина».

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Природний заповідник «Михайлівська цілина» має площу 882,9 га та умовно поділений на дві частини – так звану історичну (ІТ) та нову (НТ). Історична територія становить ділянку плакорного лучного степу площею 202,4 га, яка є найпівденнішим варіантом північних різнотравних барвистих лучних степів Лісостепу України та охороняється з 1928 року. Нова територія становить різновікові перелogi (2-20 років), які є частиною колишньої охоронної буферної зони навколо історичного ядра площею 680,5 га. Дослідженням було охоплено три популяції *T. montanum* та три популяції *S. capillata*, які зростали як на історичній, так і на новій території заповідника.

Онтогенетичну структуру популяцій визначали з використанням загальноприйнятих методик [2; 5]. У досліджуваних популяціях визначалася частка особин різних онтогенетичних станів. Для цього у межах популяцій закладали ділянки площею 0,25 м<sup>2</sup>, на яких підраховували кількість особин кожного онтогенетичного стану: р – проростки, j – ювенільні рослини, ім – іматурні, v – віргінільні, g1 – молоді генеративні, g2 – середні генеративні, g3 – старі генеративні, ss – субсенільні, s – сенільні рослини. Під час визначення онтогенетичного стану особин опиралися на результати власних досліджень та літературні дані.

На основі отриманих даних визначали повноту онтогенетичних спектрів популяцій. Популяції, що мали у своєму складі особини усіх онтогенетичних станів, визначали як повні за онтогенетичним спектром, а ті, де були відсутні особини того чи іншого онтогенетичного стану, – неповні.

Окрім того, було враховано симетричність онтогенетичних спектрів популяцій. Досліджувані популяції відносили до одного з чотирьох типів: лівобічні – вирізняються домінуванням догенеративних особин; центровані – переважають генеративні особини; правобічні мають високу кількість постгенеративних рослин; бімодальні – ті, що мають два пікових значення.

Для оцінки онтогенетичної структури популяцій використовували індекси І.М. Коваленка [11]. Також дослідження передбачали встановлення певної категорії популяції відповідно до класифікації Т.О. Работнова: інвазійна популяція – у складі переважають догенеративні особини; нормальна – найбільшу частку становлять генеративні рослини; регресивна – переважають постгенеративні особини. Для кожної популяції визначали також індекс віковості ( $\Delta$ ) О.О. Уранова та індекс ефективності ( $\omega$ ) Л.А. Животовського. За співвідношенням величин  $\Delta/\omega$  була встановлена належність популяцій до певної категорії, при цьому використовувались такі критерії визначення приналежності:

- молоді популяції –  $\Delta < 0,35$ ,  $\omega < 0,60$ ;
- перехідні –  $\Delta > 0,35$ , але  $< 0,55$ ,  $\omega < 0,70$ ;
- зріючі –  $\Delta < 0,35$ ,  $\omega > 0,60$ ;
- зрілі –  $\Delta > 0,35$ , але  $< 0,55$ ,  $\omega > 0,70$ ;
- старіючі –  $\Delta > 0,55$ ,  $\omega > 0,60$ ;
- старі –  $\Delta > 0,55$ ,  $\omega < 0,60$ .

Математично-статистичне опрацювання отриманих даних проводили з використанням програмного комплексу ANONS, розробленого Ю.А. Злобіним [5].

Серед досліджених популяцій *T. montanum* дві (П ТМ 1 та П ТМ 2) зростали на ділянках в умовах сінокісного режиму на історичній території заповідника. Перша популяція (П ТМ 1) зростала у складі рослинного угруповання *Poetum angustifoliae chamaecytisetosum ruthenici*, друга – у складі угруповання *Calamagrostietum epigei chamaecytisetosum ruthenici*. Третя популяція виду (П ТМ 3) зростала на новій території у складі рослинного угруповання *Poetum angustifoliae arrhenatheretosum elatii*. На даній ділянці сінокосіння не проводиться.

Що стосується популяцій *S. capillata*, то дві з них (П SC 2 та П SC 3) знаходяться на новій території і ростуть у складі одного рослинного угруповання – *Poetum angustifoliae arrhenatheretosum elatii*. Ці популяції є невеликими за розміром і перебувають на території, яка підлягає сінокосінню в рамках протипожежних смуг. В обох випадках для території, де зростають дані популяції, характерна низка загроз, серед яких в першому випадку (для П SC 2) – заростання самосівом інвазійних видів дерев (*Acer negundo* L., *Fraxinus pennsylvanica* L., *Pyrus communis* L. та *Elaeagnus angustifolia* L.), в другому випадку (для П SC 3) – поширення трав'янистих видів з високим інвазійним потенціалом (*Solidago canadensis* L.). На історичній території зростає лише одна велика популяція *S. capillata* (П SC 1), яка перебуває на території, що не підлягає сінокосінню, в межах рослинного угруповання *Carici humilis - Stipetum capillatae*, яке занесене до Зеленої книги України [15].

Встановлено, що всі досліджувані популяції *T. montanum* були неповними за онтогенетичними спектрами. У складі однієї з популяцій (П ТМ 1) були відсутні проростки, ювенільні, іматурні та сенільні особини, в іншій (П ТМ 2) – проростки, ювенільні та постгенеративні особини. Онтогенетичний спектр популяції, що зростала на ділянці без сінокосіння (П ТМ 3), теж виявився неповним. У популяції були відсутні проростки, ювенільні та іматурні особини. У всіх трьох популяціях були присутні віргінільні та генеративні особини (g1, g2 та g3). Онтогенетичні спектри популяцій *T. montanum* відрізнялися найбільшими частками особин різних станів. У двох популяціях (П ТМ 1) та (П ТМ 3) найбільшою була частка старих гене-

Таблиця 1

## Онтогенетична структура ценопопуляцій досліджуваних видів

№ з/п	Ценопопуляція/ особливість	Частка (%) особин різних онтогенетичних станів								
		p	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s
<i>Trifolium montanum</i>										
1.	П ТМ 1/ІТ	0	0	0	9,52	9,52	28,57	47,62	4,76	0
2.	П ТМ 2/ ІТ	0	0	4,35	8,70	17,39	39,13	30,43	0	0
3.	П ТМ 3/ НТ	0	0	0	4,55	13,64	18,18	50,00	9,09	4,55
<i>Stipa capillata</i>										
4.	П SC 1/ ІТ	0	3,57	8,93	53,57	3,57	26,79	3,57	0	0
5.	П SC 2/ НТ	0	2,04	6,12	24,49	8,16	48,98	10,2	0	0
6.	П SC 3 /НТ	0	0	3,85	15,38	3,85	15,38	57,69	3,85	0

Примітки: НТ – нова територія; ІТ – історична територія природного заповідника «Михайлівська цілина»

ративних особин, у популяції П ТМ 2 – середніх генеративних особин. За ознакою симетричності онтогенетичні спектри всіх трьох популяцій були центрованими (табл. 1).

Для всіх досліджених популяцій *S. capillata*, як і у випадку *T. montanum*, характерними є неповні онтогенетичні спектри (табл. 1). У всіх трьох популяцій відсутні проростки (p) та сенільні рослини (s). Лише для однієї популяції (П SC 3) характерна наявність субсенільних (ss) та відсутність ювенільних (j) рослин, що не є характерним для інших двох популяцій даного виду (табл. 1). Представленість середніх генеративних рослин коливається у межах від 15,38% (у П SC 3) до 48,98% (у П SC 2).

За ознакою симетричності онтогенетичні спектри двох популяцій *S. capillata*, які знаходяться на новій території, є центрованими (П SC 2 та П SC 3), а та, що зростає на історичній території (П SC 1), є лівобічною.

Досліджувані популяції *T. montanum* відрізнялися за показниками онтогенетичних індексів. Найвищий показник індексу віковості мала популяція, яка зростала на новій території (П ТМ 3), де він становив 14,00%. Індекс віковості інших популяцій (П ТМ 1 та П ТМ 2) був значно ниж-

чим та становив 5,50 та 2,33% відповідно. Найвищий індекс відновлювання мала популяція у складі рослинного угруповання *Calamagrostietum epigei chamaecytisetosum ruthenici* (П ТМ 2), де він становив 13,04%. Найнижчий індекс відновлювання мала популяція у складі рослинного угруповання *Poetum angustifoliae arrhenatheretosum elatii* (П ТМ 3) – 4,55%. Індекс старіння популяції з ділянки без сінокосіння (П ТМ 3) переважав понад удвічі цей самий індекс у популяції, яка зростала в умовах сінокосного режиму (П ТМ 2).

Найвищий індекс ефективності ( $\omega$ ) мала популяція, яка зростала на історичній території в умовах сінокосного режиму (П ТМ 2). У всіх популяцій *T. montanum* відмічалися високі індекси віковості ( $>1$ ), що свідчить про переважання деградаційних процесів. Особливо це характерно для популяції, яка зростала на новій території заповідника, де не відбувається сінокосіння (П ТМ 3) (табл. 2).

Числові показники індексу віковості, розраховані за методикою І.М. Коваленка, характеризуються різними значеннями у всіх популяціях *S. capillata* (табл. 2). При цьому найбільше виділяється одна популяція (П SC 3), індекс віковості якої досягає найбільшого значення – 3,2%. Ця ж популяція має найвищий індекс старіння та гене-

Таблиця 2

## Значення провідних онтогенетичних індексів ценопопуляцій досліджуваних видів

Ценопопуляція	Онтогенетичні індекси					
	за методикою І.М. Коваленка, %				віковості, $\Delta$	ефективності, $\omega$
	віковості	відновлювання	старіння	генеративності		
<i>Trifolium montanum</i>						
П ТМ 1	5,50	9,52	52,38	85,71	0,57	0,80
П ТМ 2	2,33	13,04	30,43	86,96	0,48	0,81
П ТМ 3	14,00	4,55	63,64	81,82	0,62	0,75
<i>Stipa capillata</i>						
П SC 1	0,05	66,07	3,57	33,93	0,24	0,57
П SC 2	0,31	32,65	10,2	67,35	0,37	0,75
П SC 3	3,2	19,23	61,54	76,92	0,56	0,73

ративності, але найменший індекс відновлювання. Найбільший індекс відновлювання – 66,07% – має популяція, яка зростає на історичній території (П SC 1).

Числові показники індексу віковості ( $\Delta$ ) у всіх популяцій *S. capillata* відрізняються, але найбільше його значення становить 0,56% (у П SC 3). Показники індексу ефективності ( $\omega$ ) у популяцій, які зростають на новій території, є вищими, ніж у тієї, яка перебуває на історичній території, найбільше значення даного індексу – 0,75% (у П SC 2).

Загалом показники індексу віковості ( $\Delta$ ) та індексу ефективності ( $\omega$ ) є вищими у популяцій виду *T. montanum*: їхні середні значення становлять 0,55 та 0,78% на противагу середнім значенням 0,39 та 0,68% у популяцій виду *S. capillata* відповідно. У популяцій *T. montanum* та *S. capillata*, які зростають на новій території в межах одного рослинного угруповання (П ТМ 3, П SC 2 та П SC 3), дуже близькі значення індексу ефективності ( $\omega$ ), а окремому випадку – ідентичні (П ТМ 3 та П SC 2), що може свідчити про вплив не лише едафічних умов на формування онтогенетичної структури популяцій, але й режиму території та рослинного угруповання, у складі якого зростає популяція.

Було встановлено, що відповідно до класифікації Т.О. Работнова усі популяції *T. montanum* є нормальними. За співвідношенням значень  $\Delta/\omega$  дві з трьох популяцій (П ТМ 1 та П ТМ 3) були старіючими. Популяція П ТМ 2 виявилася перехідною та мала найвищу щільність (табл. 3). Загалом популяції *T. montanum* за ознаками онтогенетичної структури не вирізняються високою різноманітністю щодо належності до певних груп.

Дві популяції *S. capillata*, які зростають на новій території (П SC 2 та П SC 3), за класифікацією Т.О. Работнова належать до категорії нор-

мальних (табл. 3). Популяція, яка знаходиться на історичній території (П SC 1), є інвазійною і має у своєму складі значну частку рослин передгенеративного стану. З урахуванням співвідношення  $\Delta/\omega$  усі три популяції є різними, репрезентуючи молодий (П SC 1), зрілий (П SC 2) та старіючий (П SC 3) типи. Показник щільності популяцій є різним і коливається у діапазоні значень від 18,66 до 13 особин на м<sup>2</sup> (табл. 3). Що стосується *S. Capillata*, то спостерігається тенденція зміни якісного типу популяції з урахуванням співвідношення  $\Delta/\omega$  у прямій залежності від числового значення щільності популяцій.

**Висновки.** Проведений аналіз засвідчив, що в онтогенетичній структурі популяцій видів *T. montanum* та *S. capillata* на території заповідника «Михайлівська цілина» є низка спільних та відмінних ознак. Спільною рисою є те, що у популяцій обох видів, які досліджувалися, онтогенетичні спектри виявились неповними за представленістю рослин різних онтогенетичних станів. У популяцій обох видів відсутні проростки (р), у випадку *T. montanum* відсутні також ювенільні (j) рослини, а у популяцій *S. capillata* – сенільні (s).

Серед усіх досліджених популяцій обох видів лише одна визначена як молода (П SC 1), що свідчить про переважання процесів деградації та старіння у більшості досліджених популяцій. Згідно з класифікацією Т.О. Работнова більшість популяцій належить до нормальних (83,33%) і лише в одній відзначається переважання інвазійних процесів (П SC 1).

За показником значень індексу віковості тенденція до більшого прояву деградаційних процесів проявляється більше у популяцій *T. montanum*, ніж у популяцій *S. capillata*. На тлі тенденцій, характерних для популяцій кожного виду окремо, проявляється також вплив загрози поширення інвазійних видів деревних та трав'янистих рос-

Таблиця 3

**Популяційна щільність досліджуваних популяцій та їхня належність до різних онтогенетичних типів**

Умовне позначення ценопопуляції	Онтогенетичний тип популяції		Щільність популяції, особин/м <sup>2</sup>
	за Т.О. Работновим	за співвідношенням значень $\Delta/\omega$	
<i>Trifolium montanum</i>			
П ТМ 1	нормальна	старіюча	3,14
П ТМ 2	нормальна	перехідна	4,26
П ТМ 3	нормальна	старіюча	1,28
<i>Stipa capillata</i>			
П SC 1	інвазійна	молода	18,66
П SC 2	нормальна	зріла	16,33
П SC 3	нормальна	старіюча	13,0

лин, що спостерігається на новій території заповідника. У зв'язку з цим на територіях, де досліджували популяції стикаються з поширенням рослин, які мають високий інвазійний потенціал (переважно *Acer negundo* L. та *Solidago canadensis* L.), процеси старіння популяцій є більш вираженими та підтверджуються більшими значеннями індексів віковості популяції ( $\Delta$ ).

Дослідження також показали, що популяціям *S. capillata*, які зростають на території природного заповідника «Михайлівська цілина», характерна пряма залежність між якісним типом популяції та її щільністю. Загалом популяції *S. capillata* мають більший потенціал для сталого функціонування у

складі фітоценозів «Михайлівської цілини», особливо в межах історичної частини заповідника, ніж популяції виду *T. montanum*. Дослідження підтвердили, що, окрім едафічних умов, які мають безпосередній вплив на формування онтогенетичної структури популяцій, має значення ще і фітоценотичне оточення, в якому зростає популяція.

Інформативність результатів популяційного аналізу, а саме дослідження онтогенетичної структури популяцій, є дуже значущою, тому продовження досліджень є доцільним не лише для бобових і злакових, але й для інших рослин на території природного заповідника «Михайлівська цілина».

### Література:

1. Белан С.С. Онтогенетична структура популяцій рідкісного виду *Gladiolus tenuis* на градієнті фенісіциальної дигресії заплавної луки (Сумський геоботанічний округ). *Вісник Сумського аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*. 2014. № 3 (27). С. 20–25.
2. Геоботаніка: методичні аспекти досліджень : навчальний посібник / Б.Є. Якубенко та ін. Київ : Ліра К, 2020. 316 с.
3. Грищенко В.В. *Stipa capillata* L. ex situ на північній межі Правобережного Лісостепу України. *Ukraine, Uman*. 2022. С. 60–68. DOI: <https://doi.org/10.37555/2707-3114.18.2022.269925>.
4. Зибенко О.В. Онтогенетична та віталітетна структури ценопопуляцій *Pseudolysimachion viscosulum* (Клоков) Tzvelev (*Veronicaceae*) у природних фітоценозах на Південному Сході України. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70. № 1. С. 22–26.
5. Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Клименко Г.О. Біологія та екологія фітопопуляцій : монографія / за ред. Ю.А. Злобіна. Суми : Унів. кн., 2022. С. 290–298.
6. Кирильчук К.С. Періодизація онтогенезу та онтогенетична структура популяцій *Vicia cracca* L. на заплавної луках Північного Сходу України в умовах господарського користування. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*. 2016. Вип. 2 (31). С. 35–39.
7. Кирильчук К.С. Популяційна структура *Medicago falcata* L. на заплавної луках Лісостепової зони в умовах пасовищних та сінокісних навантажень. *Вісник Харківського університету*. 2014. Т. 20. № 1100. С. 305–314.
8. Кияк В.Г. Вікова й онтогенетична структура популяції у рослин – необхідність диференціації. *Вісник Львівського університету. Серія «Біологічна»*. 2015. № 70. С. 162–172.
9. Інтегральна оцінка стану популяцій рідкісних видів рослин / Г. Клименко, І. Коваленко, Ю. Лихолат, Н. Хромих, О. Дідур, А. Алексеева. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. № 7 (2). С. 201–209.
10. Клименко Г., Шерстюк М. Рідкісні рослини природного заповідника «Михайлівська цілина». *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія «Біологічні науки»*. 2019. № 4 (388). С. 30–39.
11. Коваленко І.М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарникового ярусу лісових фітоценозів Деснянсько-Старогутського національного природного парку. Онтогенетична структура. *Український ботанічний журнал*. 2005. Т. 62, № 5. С. 707–715.
12. Коровякова Т.О. Онтогенетична та віталітетна структури популяцій лучного різнотрав'я на заплавної луках р. Псел в умовах пасовищної дигресії. *Український ботанічний журнал*. 2011. Т. 68. № 5. С. 651–662.
13. Малиновський К.А., Царик Й.В., Жилаєв Г.Г. Структура популяцій. Онтогенез. Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат. Київ : Наук. думка, 1998. С. 67–92.
14. Музиченко О.С., Бойко С.А. Динаміка та онтогенетичний стан популяцій *Galanthus nivalis* L. та *Allium ursinum* L. в національному природному парку «Кременецькі гори». *Man and environment. Issues of neoecology*. 2018. № 1–2 (29). С. 64–72.
15. Про затвердження переліків рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань, які підлягають охороні і заносяться до Зеленої книги України, та природних рослинних угруповань, які вилучені із Зеленої книги України : Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 17.12.2020 р. № 368. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0130-21#Text> (дата звернення: 24.12.2024 р.)
16. Скляр В.Г. Природне поновлення провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся: реалізовані екологічні ніші та їхня динаміка. *Український ботанічний журнал*. 2014. Т. 71, № 1. С. 8–16.
17. Шавріна В.І., Ткач Є.Д. Онтогенетично-популяційний аналіз рідкісного виду *Lilium martagon* L. у структурі сполучних територій екомережі Вінницької області. *Science Rise. «Biological Science»*. 2018. № 2 (11). С. 25–29.
18. Ярошенко Н.П., Скляр В.Г. Оцінка онтогенетичної та віталітетної структур популяцій *Asarum europaeum* L. у Геттінгенському лісі, Нижня Саксонія, Німеччина. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агронія і біологія»*. 2023. № 49 (3). С. 76–81.

19. Growth signs of *Nymphaea candida* in various ecological and cenotic conditions of Desna Basin (Ukraine) / Iu. Skliar, V. Skliar, A. Klymenko, M. Sherstiuk, I. Zubtsova. *AgroLife Scientific Journal*. 2020. Vol. 9, № 1. P. 316–323.
20. Vitality structure and its dynamics in the process of natural reforestation of *Quercus robur* L. / V. Skliar, I. Kovalenko, Iu. Skliar, M. Sherstiuk. *AgroLife Journal*. 2019. № 8 (1). P. 233–241.
21. Ontogenetic structure of populations of forest-forming species of the Left-Bank Polissya of Ukraine / V. Skliar, K. Kyrylchuk, O. Tykhonova, L. Bondarieva, H. Zhatova, A. Klymenko, M. Bashtovyi, I. Zubtsova. *Baltic Forestry*. 2020. № 26 (1). P. 441. DOI: <https://doi.org/10.46490/BF441>.
22. Skliar V., Sherstuk M., Skliar Iu. Algorithm of comprehensive assessment of individual's morphological integration of plants contrast biomorfs. QUAERE 2016 (vol. VI.): Interdisciplinary Scientific Conference for PhD students and assistance, The Czech Republic, Praha. 2016. № 23–27. P. 393–403.
23. Analysis of *Setaria glauca* (L.) P. Beauv. population's vital parameters in grain agrophytocenoses / O. Tykhonova, V. Skliar, M. Sherstiuk, A. Butenko, K. Kyrylchuk, M. Bashtovyi. *Journal of Environmental Research, Engineering and Management*. 2021. № 77 (1). P. 36–46.
24. Dimensional features of cenopopulations of some species of medicinal plants in the conditions of North-East Ukraine / I. Zubtsova, L. Penkovska, V. Skliar, Iu. Skliar. Bukharest: *AgroLife Scientific Journal*. 2019. № 8 (2). P. 191–201.

### References:

1. Bielan, S.S. (2014). Ontohenychna struktura populatsii ridsknoho vydu *Gladiolus tenuis* na hradiienti fenisytsialnoi dyhresii zaplavnykh luk (Sumskiy heobotanichnyi okruh) [Ontogenetic structure of populations of the rare species *Gladiolus tenuis* on the gradient of Phoenician digression of floodplain meadows (Sumy Geobotanical District)]. *Visnyk Sumskoho ahrarnoho universytetu: seriia Ahronomiia i biolohiia*. 3 (27), 20–25 [in Ukrainian].
2. Yakubenko, B.Ye., Popovych, S.Yu., Ustymenko, P.M., Dubyna, D.V., & Churilov, A.M. (2020). Heobotanika: metodychni aspekty doslidzhen [Geobotany: methodological aspects of research]. Kyiv, 316 [in Ukrainian].
3. Hrytsenko, V.V. (2022). *Stipa capillata* L. ex situ na pivnichnii mezhi Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Aspects of growing *Stipa capillata* L. ex situ on the northern border of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine]. Ukraine, Uman. P. 60–68 [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.37555/2707-3114.18.2022.269925>.
4. Zybenko, O.V. (2013). Ontohenychna ta vitalitna struktury tsenopulatsii *Pseudolysimachion viscosulum* (Klokov) Tzvelev (Veronicaceae) u pryrodnykh fitotsenozakh na Pivdennomu Skhodi Ukrainy [Ontogenetic and vitality structure of cenopopulations of *Pseudolysimachion viscosulum* (Klokov) Tzvelev (Veronicaceae) in natural phytocenoses in the South-East of Ukraine]. *Ukr. botan. zhurnal*. T. 70. № 1, 22–26 [in Ukrainian].
5. Zlobin, Yu.A., Skliar, V.G., & Klymenko, G.O. (2022) Biologiia ta ekologiia fitopulatsii [Biology and ecology of phytocenoses] Sumy, Universytetska knyga. P. 512 [in Ukrainian].
6. Kyrylchuk, K.S. (2016). Periodyzatsiia ontogenezu ta ontohenychna struktura populatsii *Vicia cracca* L. na zaplavnykh lukakh pivnichnoho skhodu Ukrainy v umovakh hospodarskoho korystuvannya [Periodization of ontogenesis and ontogenetic structure of *Vicia cracca* L. populations in floodplain meadows of northeastern Ukraine under conditions of economic use]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia: Ahronomiia i biolohiia*. Vyp. 2 (31), 35–39 [in Ukrainian].
7. Kyrylchuk, K.S. (2014). Populatsiina struktura *Medicago falcata* L. na zaplavnykh lukakh Lisostepovoi zony v umovakh pasovyshchnykh ta sinokisnykh navantazhen [Population structure of *Medicago falcata* L. in floodplain meadows of the Forest-Steppe zone under conditions of pasture and hay loading]. *Visnyk Kharkiv. un-tu*. T. 20. № 1100, 305–314 [in Ukrainian].
8. Kyiak, V.H. (2015). Ontohenychna i vikova struktura populatsii roslyn – neobkhdnist dyferentsiatsii [Ontogenetic and age structure of plant populations – the need for differentiation]. Lviv: *Visnyk Lvivskoho Natsionalnoho universytetu*, 70, 162–172 [in Ukrainian].
9. Klymenko, G., Kovalenko, I., Lykholat, Yu., Khromykh, N., Didur, O., & Alekseeva, A. (2017). Intehrlna otsinka stanu populatsii ridsknykh vydiv roslyn [The integral assessment of the rare plant populations]. Kyiv: *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(2), 201–209 [in Ukrainian].
10. Klymenko, H., & Sherstiuk, M. (2019). Ridskni roslyny pryrodnoho zapovidnyka “Mykhailivska tsilyna” [Rare plants of the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna]. *Naukovyi visnyk Skhidnoevropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*. Ser. “Biolohichni nauky”. № 4 (388). S. 30 – 39 [in Ukrainian].
11. Kovalenko, I.M. (2005). Struktura populatsii dominantiv trav'iano-chaharnykhkovoho yarusu lisovykh fitotsenoziv Desniansko-Starohutskoho natsionalnoho pryrodnoho parku. Ontohenychna struktura [Structure of populations of dominants of the herbaceous-shrub layer of forest phytocenoses of the Desnyansko-Starohutskiy National Nature Park. Ontogenetic structure]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*. T.62, №5, 707–715 [in Ukrainian].
12. Koroviakova, T.O. (2011). Ontohenychna ta vitalitna struktury populatsii luchnoho riznotrav'ia na zaplavnykh lukakh r. Psel v umovakh pasovyshchnoi dyhresii [Ontogenetic and vitality structure of meadow forb populations in floodplain meadows of the Psel River under conditions of pasture digression]. *Ukr. botan. zhurnal*. T. 68. № 5, 651–662 [in Ukrainian].
13. Malynovskyi, K.A., Tsaryk, Y.V., & Zhyliayev, H.H. (1998). Struktura populatsii. Ontogenez. Struktura populatsii ridsknykh vydiv flory Karpat [Population structure. Ontogenesis. Population structure of rare species of the Carpathian flora]. Kyiv, Nauk. dumka, 67–92 [in Ukrainian].
14. Muzychenko, O.S., & Boiko, S.A. (2018). Dynamika ta ontohenychni stan populatsii *Galanthus nivalis* L. ta *Allium ursinum* L. v natsionalnomu pryrodnomu parku “Kremenetski hory” [Dynamics and ontogenetic state of

- Galanthus nivalis* L. and *Allium ursinum* L. populations in the Kremenets Mountains National Nature Park]. Man and environment. Issues of neoecology. № 1–2 (29), 64–72 [in Ukrainian].
15. Pro zatverdzhennia perelikiv ridkisnykh i takykh, shcho perebuvauiut pid zahrozoiu znyknennia, ta typovykh pryrodnykh roslynnykh uhrupovan, yaki pidliahaiut okhoroni i zanosiatia do Zelenoi knyhy Ukrainy, ta pryrodnykh roslynnykh uhrupovan, yaki vylucheni iz Zelenoi knyhy Ukrainy: Nakaz Ministerstva zakhystu dovykillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy vid 17.12.2020 № 368. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0130-21#Text> (data zvernennia: 24.12.2024) [in Ukrainian].
  16. Skliar, V.H. (2014). Pryrodne ponovlennia providnykh lisoutvoriuvalnykh vydiv Novhorod-Siverskoho Polissia: realizovani ekolohichni nishi ta yikhnia dynamika [Natural renewal of leading forest-forming species of Novgorod-Siversky Polissia: realized ecological niches and their dynamics]. Ukr. botan. zhurn., 71(1), 8–16 [in Ukrainian].
  17. Shavrina, V.I., & Tkach, Ye.D. (2018). Ontohenetychno-populiatsiinyi analiz ridkisnogo vydu *Lilium martagon* L. u strukturi spoluchnykh terytorii ekomerezhi Vinnytskoi oblasti [Ontogenetic and population analysis of the rare species *Lilium martagon* L. in the structure of connecting territories of the ecological network of Vinnytsia region]. *Scientific Journal "ScienceRise: Biological Science"*. №2 (11), 25–29 [in Ukrainian].
  18. Yaroshenko, N.P., & Skliar, V.H. (2023). Otsinka ontohenetychnoi ta vitalitetnoi struktur populiatsii *Asarum europaeum* L. u Gettinhenskomu lisi, Nyzhnia Saksoniia, Nimechchyna [Assessment of ontogenetic and vitality structures of *Asarum europaeum* L. populations in the Göttingen Forest, Lower Saxony, Germany]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Serii: Ahronomiia i biolohiia. 49(3), 76–81 [in Ukrainian].
  19. Skliar, Iu., Skliar, V., Klymenko, A., Sherstiuk, M., & Zubtsova, I. (2020b). Growth signs of *Nymphaea candida* in various ecological and cenotic conditions of Desna Basin (Ukraine). *AgroLife Scientific Journal*. Vol.9, №1, 316–323.
  20. Skliar, V., Kovalenko, I., Skliar, Iu., & Sherstiuk, M. (2019). Vitality structure and its dynamics in the process of natural reforestation of *Quercus robur* L. *AgroLife Journal*. 8(1), 233–241.
  21. Skliar, V., Kyrylchuk, K., Tykhonova, O., Bondarieva, L., Zhatova, H., Klymenko, A., Mykola Bashtovyi, M., & Zubtsova, I. (2020a). Ontogenetic structure of populations of forest-forming species of the Left-Bank Polissya of Ukraine. *Baltic Forestry*. 26(1), 441. DOI: <https://doi.org/10.46490/BF441>.
  22. Skliar, V., Sherstiuk, M. & Skliar, Iu. (2016). Algorithm of comprehensive assessment of individual's morphological integration of plants contrast biomorfs. QUAERE 2016 (vol. VI.): Interdisciplinary Scientific Conference for PhD students and assistance, The Czech Republic, Praha. 2016. 23–27 May, 393–403.
  23. Tykhonova, O., Skliar, V., Sherstiuk, M., Butenko A., Kyrylchuk, K., & Bashtovyi, M. (2021). Analysis of *Setaria glauca* (L.) P. Beauv. population's vital parameters in grain agrophytocenoses. *Journal of Environmental Research, Engineering and Management*. 77 (1), 36–46.
  24. Zubtsova, I., Penkovska, L., Skliar, V., & Skliar, Iu. (2019). Dimensional features of cenopopulations of some species of medicinal plants in the conditions of North-East Ukraine. Bukharest: *AgroLife Scientific Journal*, 8 (2), 191–201.
-