

## ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *FESTUCA VALESIIACA GAUD.* ТА *FESTUCA PRATENSIS HUDS.* У ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА» ТА НА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЯХ

Некрасова Катерина Олександрівна

аспірантка

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-4799-9806

korshikovakatyia@ukr.net

Представлено результати вивчення онтогенетичної структури популяцій *Festuca valesiaca Gaud.* та *Festuca pratensis Huds.*, які зростають в природному заповіднику «Михайлівська цілина» (у межах його історичної частини та нової, – доєднаної після 2009 року) й на прилеглих територіях. Аналіз проведений відповідно до загально прийнятих підходів. Він супроводжувався формуванням онтогенетичних спектрів досліджуваних популяцій, оцінкою їхньої повноти та симетричності, розрахунками низки індексів (відновлюваності, генеративності, старіння, віковості, ефективності), визначенням належності популяцій до відповідних типів. Проведений аналіз онтогенетичної структури засвідчив, що популяції *Festuca valesiaca* та *Festuca pratensis* мають потенціал для сталого функціонування у складі фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина». Це твердження ґрунтується на характерному для усіх досліджених популяцій обох видів переважанні інвазійних процесів (при значеннях індексу відновлюваності меншому за 1), відсутності у їхньому складі субсенільних та сенільних рослин та належності популяцій до таких типів як перехідні, зріючі та зрілі. На тлі загальних тенденцій, зареєстровано й певні видові особливості щодо функціонування популяцій та при цьому, ще й реагування на особливості застосування природоохоронних заходів. На історичній частині заповідника, де природоохоронний режим запроваджено з 1928 року, самопідтримання популяції *Festuca pratensis* є більш ускладненим, ніж популяції *Festuca valesiaca*, онтогенетичні спектри якої у діапазоні станів від проростків (р) до середньогенеративних (g2) є континуальними (у *Festuca pratensis* у цьому діапазоні у складі спектрів відсутні ювенільні та молоді генеративні рослини), а значення індексу старіння знижені до 0. Разом з тим популяція *Festuca pratensis*, що зростає на новій території заповідника, здебільшого представлена різновіковими перелогами, має більш збалансовану онтогенетичну структуру, яка вказує і на досить успішне формування у її складі молодих рослин (індекс відновлюваності становить 14,71 %), і на ефективну реалізацію процесів онтогенетичного розвитку при досягненні значною часткою рослин генеративного онтогенетичного стану (індекс генеративності досягає 85,29 %). Результати аналізу онтогенетичної структури навіть незначної кількості популяцій двох видів, які відіграють важливу роль у формуванні рослинного покриву заповідника «Михайлівська цілина», вказують на досить високий рівень інформативності популяційного аналізу у розкритті провідних особливостей та закономірностей функціонування рослинного покриву заповідника, та відповідно, на необхідність розширення й деталізації популяційних досліджень у його межах.

**Ключові слова:** природно-заповідний фонд, природний заповідник, біорізноманіття, популяція, онтогенетична структура, онтогенетичні індекси, «Михайлівська цілина».

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.3.6>

**Вступ.** У зв'язку із постійним підвищенням рівня антропопресії на природні комплекси України усе більш гостро стоїть проблема збереження біорізноманіття степових та лучно-степових фітоценозів, зокрема, північних різнотравних барвистих лучних степів (Lavrenko & Zoz, 1928). Важливу роль у розв'язанні цього питання відіграють популяційні дослідження (Hlukhov, 2008; Holeyuch, 2012). Дослідження екологічної структури природних популяцій степових видів рослин дає розуміння про механізми самопідтримання, самовідтворення видів та природну ренатуралізацію, як багатокomпонентний процес в цілому (Ткаченко, 2016; Клуменко et al., 2017). Зміни, які відбуваються у фітоценозі під дією різних антропогенних чинників, відображаються в структурі популяцій, тому її вивчення дозволяє не лише охарактеризувати стан ценопопуляції, а й рослинного угруповання у цілому. Реакції ценопопуляцій на вплив різних чинників становлять інтерес для вивчення популяційних механізмів пристосування до умов місцезростань. Це дозволяє оцінити реальний ступінь загрози існуванню

виду та розробити оптимальний план з охорони та відтворення ценопопуляції (Zubtsova et al., 2019). Важливе місце у популяційному аналізі посідає вивчення онтогенетичної структури (Kyiak, 2015; Skliar et al., 2020; Skliar, 2013; Zlobin et al., 2022).

В якості об'єктів популяційно-онтогенетичних досліджень, значної уваги потребують території природно-заповідного фонду України, які зазнають трансформацій під дією різних антропогенних чинників, зокрема руйнування природних ландшафтів територій під дією сільськогосподарської діяльності та внаслідок створення штучних водойм, поширення інвазійних видів та видів синантропного комплексу (Bondarjeva & Zhatova, 2020; Harbert, 1961). До числа таких територій відноситься природний заповідник «Михайлівська цілина» та прилеглі до нього ділянки. Літературні дані описують процеси трансформації рослинності заповідника, починаючи з початку ХХ століття (Lysenko, 2004; Lysenko, 2009; Lysenko, 2006). Наукові відомості з 1956-го року по 1974-й особливо акцентують увагу на змінах, які відбу-

валися у лучно-степових фітоценозах заповідника і які характеризувалися наближенням до мінімуму площ під дернинно-злаковими фітоценозами та значним посиленням ценотичної ролі кореневищних злаків у травостоях (Lysenko, 1992). Дослідження останніх років підтверджують посилення процесів мезофітизації травостою території дослідження, що в першу чергу відбивається на структурі популяцій типових лучно-степових видів (Larionov, 2022; Larionov, 2022).

У заповіднику «Михайлівська цілина» важливу цінність становлять різнотравно-злакові дернинні лучні степи. Костриця є обов'язковим компонентом типових степових ценоструктур (Bednarska, 2011; Bednarska, 2012; Humphreys et al., 2018). Угруповання з домінуванням *Festuca spp.* трапляються значно рідше, ніж у 90-х рр. XX ст. (Kolomiichuk et al., 2012; Tkachenko & Andrienko, 1992; Tkachenko & Boichenko, 2015; Tkachenko & Boichenko, 2014). Їх ценотичне різноманіття обмежене співдомінуванням типчака з *Poa angustifolia* L. та *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl., оскільки такі типові співдомінанти як *Stipa capillata* L., *Carex humilis* Leyss. стали рідкісними ценокомпонентами або й зовсім «зникли» (Tkachenko et al., 1998; Tkachenko, 1999). Видове багатство цих угруповань постійно зменшується і становить 45 видів на 100 м<sup>2</sup> (проти 53 видів у 1971 році). Видове насичення зменшилося незначною мірою (було 48, а стало 45 видів на 100 м<sup>2</sup>). Докорінно змінився склад постійних видів (трапляння понад 80%), переважно таким чином, що замість *S. capillata* L., *C. humilis* Leyss., *Medicago romanica* Prod. та ін., постійними стали *A. elatius* (L.) J. et C. Presl., *Calamagrostis epigeios* L., *Betonica officinalis* L. тощо (Kolomiichuk et al., 2021).

На території природного заповідника «Михайлівська цілина» зростає шість видів роду *Festuca*. З них найпоширенішими та тими, що представлені на всій території «Михайлівської цілини» є *Festuca valesiaca* Gaud. та *Festuca pratensis* Huds. На території України питання дослідження онтогенезу популяцій вище зазначених видів є мало вивченим, що робить його актуальним і безумовно має наукову новизну.

З урахуванням зазначеного, метою даної публікації є: встановлення характерних ознак онтогенетичної структури популяцій *Festuca valesiaca* та *Festuca pratensis*, які зростають у межах природного заповідника «Михайлівська цілина» й на прилеглих територіях, та проведення порівняльного аналізу зазначених популяцій за обраною структурною характеристикою.

**Матеріали і методи досліджень.** Об'єктами дослідження є популяції видів *Festuca valesiaca* Gaud. та *Festuca pratensis* Huds. Їхнє вивчення проводили у 2023 році, у середовищі природного місцезростання видів, на території природного заповідника «Михайлівська цілина» та прилеглих до нього територіях, перспективних для розширення заповідника. Було досліджено 2 ценопопуляції *Festuca valesiaca* та 2 ценопопуляції *Festuca pratensis*. ЦП 1 – популяція *Festuca valesiaca* Gaud. розташована на історичній території заповідника (ІТ) і тягнеться вздовж лісосмуги на ділянці, яка останні роки піддається сінокосінню. Популяція зростає у фітоце-

нозі *Carici humilis–Stipetum pennatae arrhenatheretosum elatii*. ЦП 2 – популяція *Festuca valesiaca* розташована поруч із заповідником, на території ботанічного заказника місцевого значення «Довге» (ДБ) – перспективного для розширення «Михайлівської цілини». Популяція зростає у фітоценозі *Festucetum valesiacaе*. Загалом, рослинність на схилах балки дуже близька, а в окремих випадках майже ідентична за видовим складом до рослинності заповідника. ЦП 3 (ІТ) – популяція *Festuca pratensis* Huds., як і ЦП 1 (ІТ) розташована на історичній території заповідника і тягнеться вздовж лісосмуги на ділянці, яка останні роки піддається сінокосінню. Популяція зростає у фітоценозі *Carici humilis–Stipetum pennatae arrhenatheretosum elatii*. ЦП 4 – популяція *Festuca pratensis* розташована на новій території заповідника (НТ), у фітоценозі *Poetum angustifoliae arrhenatheretosum elatii*. У ході досліджень для угруповань, у яких виявлено популяції видів, які досліджуються, виконано повні геоботанічні описи дотримуючись загальноприйнятих методичних підходів (Yakubenko et al., 2020).

Онтогенетична структура популяцій визначалася з використанням загальноприйнятих методик (Zlobin et al., 2022). У межах досліджуваних популяцій закладалися облікові ділянки по 0,25 м<sup>2</sup>, на кожній з яких підраховувалася кількість особин досліджуваного виду і визначалася їх відповідність певному онтогенетичному стану: р – проростки, j – ювенільні рослини, im – іматурні, v – віргінільні, g1 – молоді генеративні, g2 – середні генеративні, g3 – старі генеративні, ss – субсенільні, s – сенільні рослини.

Характеризуючи онтогенетичні спектри досліджуваних популяцій, враховувалися такі їх ознаки як повнота та симетричність. За умов наявності у складі представників популяції всіх онтогенетичних станів, популяція характеризувалася як повна за онтогенетичним спектром, а при відсутності особин того чи іншого станів – як неповна. За ознакою симетричності встановлювався характер онтогенетичних спектрів з умовним віднесенням популяції, яка досліджується до одного з наступних типів: переважання догенеративних особин (лівобічні), з високою кількістю постгенеративних особин (правобічні), з переважанням генеративних особин (центровані), або ті, що мають два пікових значення (бімодальні).

Визначалась належність кожної ценопопуляції до певної категорії відповідно до класифікації Т. О. Работнова: інвазійна – популяція, у складі якої переважають догенеративні особини; нормальна – в її складі найбільшу частку складають генеративні рослини, регресивна – переважають постгенеративні особини. У процесі досліджень для ценопопуляцій було визначено й індекс віковості ( $\Delta$ ) О.О. Уранова та індекс ефективності ( $\omega$ ) Л. А. Животовського. За співвідношенням величин  $\Delta/\omega$  встановлена належність популяцій до певної категорії, при цьому критерії визначення приналежності наступні:

- 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:  $\Delta > 0,55$ ,  $\omega < 0,60$

Усі розрахунки здійснювалися на основі використання некомерційного програмного комплексу ANONS, розробленого Ю. А. Злобіним (Zlobin et al., 2022).

**Результати.** Усі досліджувані популяції виявилися неповними за представленістю рослин різних онтогенетичних станів (табл. 1). В усіх популяціях відсутні постгенеративні рослини, а у популяції ЦП 1 (ІТ) з угруповання *Carici humilis-Stipetum pennatae arrhenatheretosum elatii* відсутні також старі генеративні особини. У популяції ЦП 3 (ІТ) із цього ж угруповання відсутні ювенільні та молоді генеративні рослини. Разом з тим в усіх досліджуваних популяціях репрезентовані імагурні (im), віргінільні (v) та середньогенеративні (g2) рослини. При цьому представленість середніх генеративних рослин коливається у досить широких межах: від 2,38 % у випадку ЦП 3 (ІТ) виду *Festuca pratensis* до 75,93 % у випадку ЦП 4 (НТ) цього ж виду.

За ознакою симетричності онтогенетичні спектри популяцій ЦП 1 (ІТ) та ЦП 4 (НТ) є центрованими. В онтогенетичних спектрах популяцій ЦП 2 (ДБ) та ЦП 3 (ІТ) спостерігається по два пікових значення і тому вони є бімодальними. У спектрах різних популяцій найбільшу частку складають рослини різних станів: середньогенеративні (g2) – у ЦП 2 (ДБ) та ЦП 4 (НТ), молоді генеративні (g1) у ЦП 1 (ІТ) та старі генеративні (g3) – у ЦП 3 (ІТ).

Числові показники індексу віковості, розраховані за методикою І. М. Коваленка, характеризуються різними значеннями у всіх популяціях (табл. 2). При цьому найбільше виділяється популяція ЦП 3 (ІТ), індекс віковості якої досягає найбільшого значення – 0,86. Ця ж популяція має найвищий індекс старіння та відновлювання, але найменший індекс ефективності (табл. 3). При цьому усі досліджувані популяції обох видів за класифікацією Т. О. Работнова належать до категорії «нормальних». Із врахуванням співвідношення  $\Delta/\omega$ , обидві популяції *Festuca valesiaca* є зріючими, а популяції *Festuca pratensis* репрезентують категорії «перехідних» та «зрілих».

Проведений аналіз засвідчив, що онтогенетичної структури популяцій двох найбільш поширених на території «Михайлівської цілини» видів роду *Festuca* (*Festuca valesiaca* та *Festuca pratensis*) притаманна низка як спільних, так і відмінних ознак. Дійсно, онтогенетичні спектри усіх досліджуваних популяцій виявились не повними за представленістю рослин різних онтогенетичних станів. При цьому в обох видів неповнота спектрів найбільш виразно проявлялась у межах історичної частини заповідника: у складі популяцій з цієї території були відсутні рослини 3–4 онтогенетичних станів, тоді як на інших досліджених ділянках – рослини лише двох станів (субсенільних та сенільних). У свою чергу, у межах історичної території у популяції *Festuca pratensis* неповнота спектрів проявлялась найбільш чітко: у її складі відсутні рослини чотирьох онтогенетичних станів, які репрезентують групу догенеративних рослин (j), генеративних (g1) та постгенеративних (ss, s). Це вказує на те, що на тлі системи еколого-центичних взаємозв'язків, які склались

у межах історичної території, у *Festuca pratensis* формування безперервного потоку, колообігу поколінь, є ускладненим, ніж у *Festuca valesiaca*.

Популяції *Festuca valesiaca* мають низькі значення індексу віковості (0–0,06) при знижених величинах індексу старіння (0–3,9%), що вказує на суттєве переважання у них інвазійних процесів, при належності популяцій до одного типу зріючих (за Л. А. Животовським). Для популяції *Festuca pratensis* також загалом характерне переважання інвазійних процесів, тому як величини індексу відновлюваності є меншими за 1 (становлять 0,25–0,86). Однак, з урахуванням того, що у популяції *Festuca pratensis* значення індексу віковості є у 4,2–14,3 рази вищими, в них проявляється тенденція до більшого прояву деградаційних процесів. Особливо це характерно для популяції, яка зростає на історичній території: тут значення індексу віковості досягають 0,86 при величинах індексу старіння на рівні 45,24 % та індексу генеративності – 47,62 %. У підсумку, порівняно із популяціями *Festuca valesiaca*, популяції *Festuca pratensis* за класифікацією Л. А. Животовського репрезентують два різних типи: перехідних та зрілих.

**Обговорення.** *Festuca pratensis* є видом, який в умовах Сумської області вже був охоплений популяційним вивченням. Результати досліджень, здійснені на заплавах луках Лісостепової зони, показали, що у цього виду популяційні ознаки (у тому числі й онтогенетична структура) статистично достовірно змінюються залежно від еколого-ценотичних умов місцезростань, а також ступеня та інтенсивності антропопресії (Bondarjeva & Kyrylchuk, 2023). При цьому на заплавах луках на ступенях пасквального градієнта зареєстровано варіювання значень індексу генеративності у межах 21,7–57,0 % та індексу віковості – у межах 0,59–1,26. На ступенях фенісіціального градієнта зазначені індекси, відповідно, становили 51,9–64,6 % та 1,96–2,37. На заплавах луках на фенісіціальному градієнті репрезентовані лише популяції, які за класифікацією Т. О. Работнова належать до категорії «нормальних», а на пасквальному – ще до інвазійних та регресійних. Тобто, популяції *Festuca pratensis* із «Михайлівської цілини» за значеннями індексу віковості, який знаходиться у межах 0,25–0,86, поступають більшості популяцій, що зростають на заплавах луках, демонструючи переважання в заповіднику інвазійних процесів. Окрім того, у популяції «Михайлівської цілини» значення індексу генеративності варіюють у ширшому діапазоні значень (від 47,62 до 85,29 %), а самі досліджувані популяції належать виключно до типу «нормальних» (за Т.О. Работновим), що вказує на успішне досягання в заповіднику рослинами цього виду генеративного онтогенетичного стану та на загальну збалансованість онтогенетичної структури популяцій. Порівняння зазначених результатів досліджень дозволяє стверджувати, що умови природного заповідника «Михайлівська цілина» загалом є сприятливими для формування та функціонування популяції *Festuca pratensis*.

З урахуванням інформативності результатів популяційного аналізу, вважаємо за доцільне розширити його застосування для вивчення фіторізноманіття природного

Онтогенетична структура ценопопуляцій досліджуваних видів

№ з/п	Ценопопуляція	Частка (%) особин різних онтогенетичних станів								
		p	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s
<i>Festuca valesiaca</i>										
1.	ЦП 1 (ІТ)	7,27	1,83	5,45	12,73	47,27	25,45	0	0	0
2.	ЦП 2 (ДБ)	3,2	1,06	4,26	40,42	1,06	46,81	3,19	0	0
<i>Festuca pratensis</i>										
3.	ЦП 3 (ІТ)	7,14	0	9,52	35,72	0	2,38	45,24	0	0
4.	ЦП 4 (НТ)	3,7	1,85	1,75	7,41	5,66	75,93	3,7	0	0

Таблиця 2

Значення провідних онтогенетичних індексів ценопопуляцій досліджуваних видів

Ценопопуляція	Онтогенетичні індекси					
	за методикою І.М. Коваленка				віковості, Δ	ефективності, ω
	віковості	відновлювання, %	старіння, %	генеративності, %		
<i>Festuca valesiaca</i>						
ЦП 1 (ІТ)	0	27,28	0	72,72	0,27	0,69
ЦП 2 (ДБ)	0,06	48,94	3,19	51,06	0,31	0,68
<i>Festuca pratensis</i>						
ЦП 3 (ІТ)	0,86	52,38	45,24	47,62	0,39	0,55
ЦП 4 (НТ)	0,25	14,71	3,7	85,29	0,43	0,87

Таблиця 3

Відомості щодо належності досліджуваних популяцій до різних типів

Умовне позначення ценопопуляції	Тип популяції	
	за Т.О. Работновим	за співвідношенням значень Δ/ω
<i>Festuca valesiaca</i>		
ЦП 1 (ІТ)	нормальна	зріюча
ЦП 2 (ДБ)	нормальна	зріюча
<i>Festuca pratensis</i>		
ЦП 3 (ІТ)	нормальна	перехідна
ЦП 4 (НТ)	нормальна	зріла

заповідника «Михайлівська цілина». При цьому доповнити вже наявні онтогенетичні дослідження *Festuca valesiaca* та *Festuca pratensis*, з врахуванням напрацювань науковців Сумської наукової школи, вивченням розмірних характеристик рослин (Zubtsova et al., 2019; Skliar et al., 2020), віталітетної структури популяцій (Sherstiuk, 2017; Bondarieva et al., 2019; Tykhonova et al., 2021), її динаміки (Skliar, 2013; Skliar et al., 2019; Kyrylchuk et al., 2021), оцінкою екологічних зв'язків (Skliar, 2014; Bondarieva et al., 2024; Skliar et al., 2024) видів.

**Висновки.** Проведений аналіз онтогенетичної структури засвідчив, що популяції *Festuca valesiaca* та *Festuca pratensis* мають потенціал для сталого функціонування у складі фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина». Це твердження ґрунтується на характерному для усіх досліджених популяцій обох видів переважанні інвазійних процесів (при значеннях індексу відновлюваності меншому за 1), відсутності у їхньому складі субсенільних та сенільних рослин та належності популяцій до таких типів за Л.А. Живо-

товським як перехідні, зріючі та зрілі (популяцій типів старіючі та старі не виявлені). На тлі загальних тенденцій, проявляються й певні видові особливості щодо функціонування популяцій та при цьому, ще й реагування на особливості застосування природоохоронних заходів. Так, на історичній частині заповідника, де природоохоронний режим запроваджено з 1928 року, самопідтримання популяції *Festuca pratensis* є більш ускладненим, ніж популяції *Festuca valesiaca*, онтогенетичні спектри яких у діапазоні станів від проростків (p) до середньогенеративних (g2) є континуальними (у *Festuca pratensis* у цьому діапазоні у складі спектрів відсутні ювенільні та молоді генеративні рослини), а значення індексу старіння знижені до 0. Разом з тим популяція *Festuca pratensis*, що зростає на новій території заповідника, здебільшого представлений різновіковими перелогами, має збалансованішу онтогенетичну структуру, яка вказує й на досить успішне формування у її складі молодих рослин (індекс відновлюваності становить 14,71 %), і на ефективну реаліза-

цію процесів онтогенетичного розвитку при досягненні значною часткою рослин генеративного онтогенетичного стану (індекс генеративності досягає 85,29 %). Результати аналізу онтогенетичної структури навіть незначної кількості популяцій двох видів, які відграють важливу роль у формуванні рослинного покриву заповідника «Михайлівська цілина», вказують на досить високий рівень інформативності популяційного аналізу

у розкритті провідних особливостей та закономірностей функціонування рослинного покриву заповідника, та відповідно, на необхідність розширення та деталізації популяційних досліджень у його межах. Такі дані можуть бути використанні при визначенні спрямованості, інтенсивності сукцесійних процесів на теренах заповідника та при оптимізації підходів щодо забезпечення охорони його рослинного покриву.

#### Бібліографічні посилання:

1. Bednarska, I. O. (2011). Otsinka stanu populatsii riddisnykh vydiv rodu *Festuca* L. (Poaceae) u flori Ukrainy. I. *Festuca pallens* Host [Evaluation of the populations state of rare species of genus *Festuca* L. (Poaceae) in the flora of Ukraine. I. *Festuca pallens* Host]. Lviv: Scientific Principles of Biodiversity Conservation, 2, 9 (1), 9–22 (in Ukrainian).
2. Bednarska, I. O. (2012). Ohliad metodychnykh pidkhodiv i diahnostychnykh oznak u vyvchenni vuzkolystykh kostryts (*Festuca* L. subgen. *Festuca*). I. Opysova morfolohiia [Review of methodological approaches and diagnostic features in the study of narrow-leaved sedges (*Festuca* L. subgen. *Festuca*). I. Descriptive morphology]. Lviv: Naukovi osnovy zberezhenia biotychnoi riznomanitnosti, 3(10), 1, 9–30 (in Ukrainian).
3. Bondarieva, L. M., Kyrylchuk, K. S., Skliar, V. H., Tikhonova, O. M., Zhatova, H. O. & Bashtovyi, M. G. (2019). Dynamika chyselnosti typovykh luchnykh vydiv v umovakh pasovyshchnoi dyhresii na zaplavnykh lukakh [Population dynamics of the typical meadow species in the conditions of pasture digression in flooded meadows]. Kyiv: Ukrainian Journal of Ecology, 9 (1). 204–211 (in Ukrainian).
4. Bondarieva, L. M., & Kyrylchuk, K. S. (2023). Struktura populatsii luchnykh roslyn na zaplavnykh lukakh Lisostepovoi zony za umov vyпасання та sinokosinnia [Structure of meadow plant populations in flood meadows of the Forest-Step Zone under grazing and mowing conditions]. Sumy: Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology, 51(1), 3–13 (in Ukrainian). doi: 10.32782/agrobio.2023.1.1.
5. Bondarieva, L., Skliar, V., Bondariev, M., Roshchupkin, A., Butenko, S., Antal, T., Toryanik, V., Mikulina, M., Kytaihor, A. & Prokofiev, D. (2024) Ecological Monitoring of Medicinal Plants Populations Under Different Ecological-Cenotic and Anthropogenic Environmental Conditions. Liublin: Ecological Engineering & Environmental Technology (EEET), 25(8), 285–296. doi: 10.12912/27197050/190038.
6. Bondarieva, L. & Zhatova, H. (2020). Ontogenetic structure of cereal populations under the influence of grazing and mowing on floodplain meadows in forest-steppe zone of Ukraine. Bukharest: AgroLife Scientific Journal , 9(2), 71–76.
7. Harbert, D. J. (1961). Observations on population structure and longevity of *Festuca rubra* L. Linds: New Phytologist, 2, 184–206 doi: 10.1111/j.1469-8137.1961.tb06251.x.
8. Hlukhov, O. Z., Shevchuk, O. M., & Kokhan, T. P. (2008). Naukovi osnovy vidnovlennia travianykh fitotsenoziv v stepovii zoni Ukrainy [Scientific basis of restoration of grass phytocenoses in the steppe zone of Ukraine]. Veber, Donetsk, 198 (in Ukrainian).
9. Holeyvych, O. B. (2012). Ontohenetychna struktura tsenopopulatsii *Salvia nutans* L. [Ontogenetic structure of coenopopulations of *Salvia nutans* L.]. Promyslova botanika, Donetsk, 12, 111–115 (in Ukrainian).
10. Humphreys, M., Doonan, J., Boyle, R., Rodriguez, A., Marley, C., Williams, K., Farrell, M., Brook, J., Gasior, D., Loka, D., Collins, R., Marshall, A., Allen, D., Yadav, R., Dungait, J., Murray, P., & Harper, J. (2018). Root imaging showing comparisons in root distribution and ontogeny in novel *Festulolium* populations and closely related perennial ryegrass varieties. Kaliforniia: Food and Energy Security, 7, 4–10. doi: 10.1002/fes3.145.
11. Klymenko, G., Kovalenko, I., Lykholat, Yu., Khromykh, N., Didur, O., Alekseeva, A. (2017). Intehralna otsinka stanu populatsii riddisnykh vydiv roslyn [The integral assessment of the rare plant populations]. Kyiv: Ukrainian Journal of Ecology, 7(2), 201–209 (in Ukrainian). doi: 10.15421/2017\_37.
12. Kolomiichuk, V. P., Lysenko, H. M., Korshykova, K. O., Kucher, O. O., & Shevera, M. V. (2021). Synantropizatsiia roslynnoho pokryvu pryrodnoho zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna» [Synanthropization of the plant cover of the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna]. Zberezhenia roslyn u zviazku zi zminamy klimatu ta biolohichnymy invaziiamy: materialy mizhnarodnoi naukovoï konferentsii (31 bereznia 2021 r.) [Plant conservation in relation to climate change and biological invasions: proceedings of an international scientific conference (March 31, 2021)]. TOV «Bilotserkivdruk», Bila Tserkva, 277–283 (in Ukrainian).
13. Kolomiichuk, V. P., Ostapko, V. M., & Yarovy, S. S. (2012). Pryrodnyi zapovidnyk Ukrainyskyi stepovyi [Ukrainian Steppe Nature Reserve]. Fitoriznomanittia zapovidnykiv i natsionalnykh pryrodnykh parkiv Ukrainy. Ch. 1. Biosferni zapovidnyky. Pryrodni zapovidnyky. Kolektyv avtoriv pid red. V. A. Onyshchenka i T. L. Andriienko. Fitosotsiotsentr, Kyiv, 336–378 (in Ukrainian).
14. Kyiak, V. H. (2015). Ontohenetychna 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).
15. Kyrylchuk, K., Skliar, V., Tykhonova, O., & Kobzhev, O. (2021). Vitality dynamics of populations of some legume species in floodplain meadows of the Psel river basin under grazing and haymaking (Ukraine). Bukharest: Scientific Papers. Series B, Horticulture, LXV(1), 406–414.
16. Larionov, M. S. (2022). Roslynniy pokryv pryrodnoho zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna»: istoriia doslidzhen ta suchasnyi stan [Vegetation cover of the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna: history of research and current state]. Visnyk Cherkaskoho universytetu. Serii «Biolohichni nauky», 2, 53–65 (in Ukrainian).

17. Larionov, M. S. (2022). Terytorialna dyferentsiatsiia sozofitiv pryrodnoho zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna» (Sumska oblast) ta aktualni zavdannia yikh okhorony *in situ* [Territorial differentiation of sozophytes of the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna (Sumy region) and current tasks of their protection *in situ*]. Etnobotanichni tradytsii v ahronomii, farmatsii ta sadovomu dyzaini: materialy V mizhnarodnoi naukovoii konferentsii, prysviachenoii 20-i richnytsi proholoshennia Vsesvitnoho dnia kulturnoho riznomanittia v imia dialohu ta rozvytku [Ethnobotanical traditions in agronomy, pharmacy and garden design: materials of the 5th international scientific conference dedicated to the 20th anniversary of the proclamation of the World Day of Cultural Diversity in the name of dialogue and development]. Uman, 146–153 (in Ukrainian).
18. Lavrenko, Ye. M. & Zoz, I. H. (1928). Roslynnist tsilyny Mykhailivskoho kinnoho zavodu (kol. Kapnista) Sumskoi okruhy [Virgin vegetation of the Mikhailivsky horses factory (formerly Kapnist) Sumy district]. Kharkiv: Okhorona pamiatok pryrody na Ukraini, 2, 3–16 (in Ukrainian).
19. Lysenko, H. M. (2004). Ekolohichni osoblyvosti roslynnykh uhrupovan luchnoho stepu «Mykhailivska tsilyna» [Ecological features of the plant communities of the meadow steppe Mykhailivska Tsilyna]. Lviv: Nauk. osnovy zberezhenia biotychnoi riznomanitnosti, 6, 107–111 (in Ukrainian).
20. Lysenko, H. M. (2009). Porivnialna synfytindykatsiina otsinka ekotopiv luchnykh stepiv «Mykhailivskoi tsilyny» ta «Striletskoho stepu» [Comparative synphytoindicative evaluation of ecotopes of the meadow steppes of Mykhailivska Tsilyna and Striletsky Steppe. Problems of ecology and nature protection of the man-made region]. Problemy ekolohii ta okhorony pryrody tekhnohennoho rehionu. DonNU, Donetsk, 1(9), 57–66 (in Ukrainian).
21. Lysenko, H. M. (2006). Produktyvnist deiakykh osnovnykh formatsii luchnoho stepu zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna» [The productivity of some of the main formations of the meadow steppe of the reserve Mykhailivska Tsilyna]. Kyiv: Ukr. fitotsen. zb., K., ser. S., vyp. 24, 62–69 (in Ukrainian).
22. Lysenko, H. M. (1992). Vplyv rezhymiv korystuvannia na hidrotermichni ta edafichni faktory stepovykh ekosystem «Mykhailivskoi tsilyny» (Sumska oblast) [The influence of the modes of use on the hydrothermal and edaphic factors of the steppe ecosystems of Mykhailivska Tsilyna (Sumy region)]. Kyiv: Ukr. botan. zhurn., 49, 1, 22–27 (in Ukrainian).
23. Sherstiuk, M. Y. (2017). Analiz vitalitetnoi struktury tsenopopuliacii *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton u lisovykh fitotsenozakh Novhorod-Siverskoho Polissia [Analysis of the vital structure of cenopopulations *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton in forest phytocenoses Novgorod – Seversky Forested]. Kharkiv: ScienceRise. Biological science, (1), 40–45.
24. Skliar Iu., Skliar V., Klymenko A., Sherstiuk M., & Zubtsova I. (2020). Growth signs of *Nymphaea candida* in various ecological and cenotic conditions of Desna Basin (Ukraine). Bukharest: AgroLife Scientific Journal, 9(1), 316–323.
25. Skliar, V. H. (2013). Dynamika vitalitetnykh parametriv lisoutvoriuvalnykh vydiv Novhorod-Siverskoho Polissia: teoretychni zasady ta sposoby otsinky [Dynamics of vital parameters of forest-forming species of Novgorod-Siversky Polissia: theoretical principles and methods of assessment]. Ukr. botan. zhurn., 70(5), 624–629 (in Ukrainian).
26. 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).
27. Skliar, V., Kovalenko, I., Skliar, Iu., & Sherstiuk, M. (2019). Vitality structure and its dynamics in the process of natural reforestation of *Quercus robur* L. Bukharest: AgroLife Journal, 8(1), 233–241.
28. Skliar, V., Kyrylchuk, K., Tykhonova, O., Bondarieva, L., Zhatova, H., Klymenko, A., Bashtovyi, M., & Zubtsova, I. (2020). Ontogenetic structure of populations of forest-forming species of the Left-Bank Polissya of Ukraine. *Girionis: Baltic Forestry*, 26(1), 441. doi: 10.46490/BF441
29. Skliar, V., Smoliar, N., Kozak, M., Liubynskiy, O., & Skliar, Y. (2024). Ecological and cenotic features of natural regeneration of forests in the Left-Bank Polissya of Ukraine. *Kyiv: Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 15(2), 118 doi: 10.31548/forest/2.2024.118.
30. Tkachenko, V. S. & Andriienko, T. L. (1992). Optyimizatsiia rezhymu v okhoronnykh zonakh zapovidnykiv (na prykladi UDSZ «Mykhailivska tsilyna») [Optimizing the regime in the protection zones of nature reserves (on the example of the Mykhailivska Tsilyna)]. Kyiv: Ukr. botan. zhurn., 49(1), 82–87 (in Ukrainian).
31. Tkachenko, V. S. & Boichenko, S. H. (2015). Strukturni zminy stepovykh fitosystem Ukrainy u druhii polovyni XX ta na pochatku XXI stolit yak vidobrazhennia hlobalnykh zmin dovkillia [Structural changes of steppe phytosystems of Ukraine in the second half of the 20th and the beginning of the 21st centuries as a reflection of global environmental changes]. Askaniia-Nova: Visti Biosferneho zapovidnyka «Askaniia-Nova», 17, 4–17 (in Ukrainian).
32. Tkachenko, V. S. & Boichenko, S. H. (2014). Strukturnyi dreif stepovykh fitosystem Ukrainy pid vplyvom klimatychnykh zmin ta prohnostychni stsenarii dlia pershoi polovyny XXI st. [Structural drift of steppe phytosystems of Ukraine under the influence of climate change and prognostic scenarios for the first half of the 21st century]. Dopovidi NAN Ukrainy, 4, 172–179 (in Ukrainian).
33. Tkachenko, V. S., Didukh, Ya. P., Henov, A. P., Dudka, I. O., Vasser, S. P., Boiko, M. F., Vietrova, Z. I., Navrotska, I. L., Partyka, L. Ia., Heliuta, V. P., Smyk, L. V., Tykhonenko, Yu. Ia., Merezhko, T. O., Burdiukova, L. I., & Soldatova, I. M. (1998). Ukrainskiy pryrodnyi stepovy zapovidnyk. Roslynniyi svit [Ukrainian natural steppe reserve. The plant world]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 280 (in Ukrainian).
34. Tkachenko, V. S. (1999). Ekolohichni menedzhment zapovidnoho luchnoho stepu «Mykhailivska tsilyna» na Sumshchyni [Ecological management of the protected meadow steppe Mykhailivska Tsilyna in Sumy Oblast]. Zapovidna sprava na mezhi tysiacholit (suchasnyi stan, problemy i stratehiia rozvytku): mat-ly vseukr. zahalnoteoretychnoi ta nauk.-prakt. konfer., prysviach. vykonanniu derzh. Prohramy perspekt. rozvytku zapovidnoi spravy v Ukraini «Zapovidnyky» (Kaniv, 11–14 zhovtnia 1999 r.) [Protected business on the threshold of millennia (current state, problems and development strategy): all-Ukrainian materials. general theoretical and science-practice. confer., dedicate. performance of state Programs perspective.

of the development of protected affairs in Ukraine «Reserves» (Kaniv, October 11–14, 1999)]. Red. kol.: M.P. Stetsenko (hol. red.) ta in., Kaniv, 85–97 (in Ukrainian).

35. Tkachenko, V. S. (2016). Ekotopichni zminy luchnoho stepu «Mykhailivska tsilyna» za riznykh rezhyimiv okhorony [Ecotopic changes of the meadow steppe Mykhailivska Tsilyna under different protection regimes]. Askaniia-Nova: Visti biosf. zapov. «Askaniia–Nova», 35–43 (in Ukrainian).

36. 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. Vashynhton: Journal of Environmental Research, Engineering and Management, 77(1), 36–46 doi: 10.5755/j01.erem.77.1.25489

37. 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).

38. 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.

39. Zlobin, Yu. A., Skliar, V. G., & Klymenko, G. O. (2022) Biologiya ta ekologiya fitopopuliatsii [Biology and ecology of phytopopulations]. Universytetska knyga, Sumy, 512 (in Ukrainian).

**Nekrasova K. O.**, PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Ontogenetic structure of populations *Festuca valesiaca* Gaud. and *Festuca pratensis* Huds. in the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna and in the adjacent territories**

The results of studying the ontogenetic structure of the population are presented of *Festuca valesiaca* Gaud. and *Festuca pratensis* Huds., which grow in the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna (within its historical part and the new one, which was added after 2009) and in the adjacent territories. The analysis was carried out in accordance with generally accepted approaches. It was accompanied by the formation of ontogenetic spectra of the studied populations, assessment of their completeness and symmetry, calculations of a number of indices (renewability, generativity, aging, age, efficiency), determination of the belonging of populations to the corresponding types. The analysis of the ontogenetic structure proved that the populations of *Festuca valesiaca* and *Festuca pratensis* have the potential for sustainable functioning as part of the phytocenoses of the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna. This statement is based on the predominance of invasive processes characteristic of all studied populations of both species (at values of the index of recovery less than 1), the absence of subsenile and senile plants in their composition and the belonging of populations to such types as transitional, maturing and mature. Against the background of general trends, certain specific features regarding the functioning of populations and, at the same time, also the response to the features of the application of nature protection measures were also registered. In the historical part of the reserve, where the nature conservation regime has been introduced since 1928, the self-maintenance of the *Festuca pratensis* population is more complicated than the population of *Festuca valesiaca*, whose ontogenetic spectra in the range of stages from seedlings (p) to mid-generative (g2) are continuous (in *Festuca pratensis* in this range in the composition of the spectra, there are no juvenile and young generative plants), and the values of the aging index are reduced to 0. At the same time, the population of *Festuca pratensis* growing in the new territory of the reserve, which is mostly represented by fallows of different ages, has a more balanced ontogenetic structure, which indicates a fairly successful formation of young plants in its composition (the index of regeneration is 14.71 %), and an effective implementation of the processes of ontogenetic development when a significant proportion of plants reach a generative ontogenetic state (the generativity index reaches 85.29 %). The results of the analysis of the ontogenetic structure of even a small number of populations of two species, which play an important role in the formation of the vegetation cover of the Reserve Mykhailivska Tsilyna, indicate a fairly high level of informativeness of the population analysis in revealing the leading features and patterns of the functioning of the vegetation cover of the reserve, and accordingly, the need to expand and detailing population studies within its limits.

**Key words:** nature reserve fund, nature reserve, biodiversity, population, ontogenetic structure, ontogenetic indices, Mykhailivska Tsilyna.