

## ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ *CORONILLA VARIA* L. В УМОВАХ СТЕПОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»

Коплик Яна Віталіївна

аспірантка

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0001-6268-5429

y\_koplik@ukr.net

Статтю присвячено популяційним дослідженням виду *Coronilla varia* L. родини Fabaceae у складі рослинних угруповань природного заповідника «Михайлівська цілина», які можуть стати базою для розробки рекомендацій щодо режиму користування, збереження та охорони степового біорізноманіття.

У статті представлено структурний аналіз флори фітоценозів, в яких зростали досліджувані популяції. Популяції №1 і №2 зростали у фітоценозі *Poetum angustifoliae arrhenatheretosum elatii*. Популяція №3 – у фітоценозі *Festucetum valesiacaе*.

Наведено результати досліджень стану трьох популяцій *Coronilla varia* L. в умовах степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина», що зростали на території заповідника, а також на прилеглих територіях і відрізнялися режимом користування, охорони та терміном заповідання. Проаналізовано залежність основних популяційних параметрів (щільність популяції, розмір популяційного поля), а також ростових процесів від екологічних умов території та ступеня антропогенного впливу. Наведено результати морфометричного аналізу популяцій *C. varia*, що представлені у вигляді морфограм. Проаналізовано зв'язок морфометричних ознак особин популяцій з особливостями їх місцезростання.

Оцінка щільності трьох популяцій *C. varia* природного заповідника «Михайлівська цілина» показала, що відсутність сінокосів, результатом чого є формування значного шару рослинного опаду, з одного боку затримує захоплення видом нової території фітоценозу, що впливає на розмір популяційного поля (воно має незначну площу), а з іншого – сприяє збільшенню щільності популяції виду. В результаті дослідження ростових процесів встановлено, що на початкових етапах створюються сприятливі умови для росту популяцій *C. varia* за режиму скошування, порівняно з фітоценозами, на яких цей вплив відсутній. Це пов'язано з відсутністю значного рослинного опаду і як результат – рослини більш ефективно накопичують зелену масу і успішно вегетують. На більш пізніх етапах розвитку рослин поряд із скошуванням приєднується вплив інших екологічних факторів.

Стан особин популяцій *C. varia* в умовах степових фітоценозів прямо залежить від організації режиму сінокосів, а також від впливу абіотичних і біотичних факторів, що визначаються умовами зростання виду. Сінокошіння сприяє нормальному проходженню рослинами всіх етапів свого розвитку і реалізації генетичного потенціалу виду. Особини популяцій виду, що зростали на території із регулярним сінокошінням мали вищі значення морфопараметрів, порівняно з популяціями на ділянці без сінокосів.

**Ключові слова:** популяції, *Coronilla varia* L., природний заповідник «Михайлівська цілина», степові фітоценози, морфометрія, щільність популяцій, ріст, бобові, біорізноманіття.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.3.3>

**Вступ.** Основу степових екосистем складає рослинне угруповання, сформоване популяціями багаторічних видів-ксерофітів, які відрізняються наявністю воскового нальоту на листках, глибокою кореневою системою та опушенням. Степові рослини утворюють щільну дернину, яка надійно захищає ґрунт від ерозійних процесів. Трав'янисті дерновинні злаки разом із бобовими та різнотрав'ям є основою степового травостою. Крім трав'янистої рослинності, у степах представлені також чагарники і напівчагарники, які не формують окремого ярусу. Степові фітоценози характеризуються полідомінантністю і багатоярусною організацією (Bilyk, 1973a; Hryhora & Solomakha, 2005; Atlas, 2022). Історично степи мали широке поширення і займали близько 40 % території України. Нині степові екосистеми піддалися глибокій антропогенній трансформації (Atlas, 2022). Вони збереглися у складі природоохоронних об'єктів або трапляються у місцях, непридатних для господарської діяльності людини, зокрема на крутих схилах балок (Hryhora

& Solomakha, 2005). Збереглися цінні степові ділянки у вихідному стані на території Сумської області. Так, природний заповідник «Михайлівська цілина» є ділянкою цілинного лучного степу, основу фітоценозів якого складає плакорний різнотравно-злаковий степ із домінуванням степових дерновинних злаків, зокрема, *Stipa capillata* L., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Stipa pennata* L. та *Stipa tirsia* Steven (Didukh et al., 1998). Рослинний покрив природного заповідника «Михайлівська цілина» зазнає закономірних сукцесійних змін через порушення режимів збереження степових угруповань. Спостерігається поступове витіснення типових степових видів лучними, що є ознакою мезофітизації його флори. Також спостерігається зникнення деяких типових степових видів рослин, у тому числі рідкісних. Іншою загрозою для флори заповідника є інвазійні види, що мають тенденцію до значного поширення (Rodinka, 2014).

Вивченню флори і рослинності природного заповідника «Михайлівська цілина» присвячено низку публі-

кацій (Nekrasova, 2023). Перші дані про особливості рослинного покриву степових фітоценозів заповідника містяться у працях Г.І. Ширяєва (Tkachenko et al., 1998; Larionov, 2022), К.М. Залеського (Tkachenko et al., 1984; Larionov, 2022) та С.С. Харкевича (Kharkevych, 1956). Вагомий внесок у вивчення рослинності природного заповідника зробили Є.М. Лавренко та І.Г. Зоз (Lavrenko & Zoz, 1928; Zoz, 1933), якими було детально вивчено степову рослинність природного заповідника й опубліковано результати досліджень з описами ділянок та картами. Також рослинність заповідника вивчали Г.І. Білик (Bilyk, 1957, 1973, 1974), В.С. Ткаченко разом із співавторами (Tkachenko et al., 1984; Tkachenko et al., 1991, 2003; Tkachenko, 2004; Bilyk & Tkachenko, 1972, 1973; Tkachenko & Lysenko, 2005), Я.П. Дідух та І.А. Коротченко (Didukh & Korotchenko, 1996), О.С. Родінка (Rodinka & Shevchenko, 2013; Rodinka, 2014), М.С. Ларіонов (Larionov, 2022, 2023) та інші.

Значна кількість досліджень природного заповідника «Михайлівська цілина» присвячена вивченню змін степових угруповань за різних режимів охорони, оскільки для заповідника характерна наявність зон із різним ступенем антропогенної трансформації та охоронним статусом. Так, В.С. Ткаченко у ході вивчення екологічних змін, що відбуваються у степових фітоценозах природного заповідника «Михайлівська цілина», встановив, що за різних режимів охорони, у ході сукцесійних змін формуються не лише різні за складом і структурою фітоценози, але й відбуваються глибокі докорінні зміни екотопів, зокрема, це стосується мікроклімату педосфери. Автором було вивчено структурні зміни фітосистем природного заповідника «Михайлівська цілина». В ході багаторічних обстежень фітоценозів ним було встановлено два антагоністичні процеси та умови їх формування – формування рослинного угруповання під впливом сінокісного режиму, коли відбувається періодичне відчуження біомаси, і в умовах абсолютної заповідності, при якому скошування не проводиться і спостерігаються процеси саморегуляції. Результати дослідження на практиці підтверджують важливість викошування у збереженні еталонних ценоструктур лучного степу як мінімального рівня офіційно дозволених втручань у розвиток цих напівприродних фітосистем (Tkachenko & Andriienko, 1992). Родінка О.С. при вивченні впливу багаторічного режимного викошування травостою природного заповідника на стан збереження та динаміку чисельності видів рідкісних рослин зазначав, що для збереження степових ценозів, запобігання інвазії адвентивних видів рослин, передусім деревних, на території заповідника потрібно обов'язково проводити режимне викошування. Така необхідність пов'язана із відсутністю впливу витоптування травостою копитними тваринами, результатом чого є структурні зміни рослинного покриву, у тому числі його мезофітизація (Rodinka, 2014).

Окрім дослідження флори і особливостей рослинності степів, важливим є дослідження особливостей функціонування популяцій видів рослин, що їх формують. Вони є незамінними під час розробки рекомендацій щодо організації охорони рослинних угруповань і розу-

міння механізмів змін рослинності внаслідок дії антропогенних факторів (Skliar, V. & Skliar, Yu., 2003; Kyrylchuk & Bashtovyi, 2018; Bondarieva et al., 2019; Bondarieva & Kyrylchuk, 2023). Популяції видів рослин природних степових фітоценозів залишаються мало вивченими. Вивченням особливостей популяційної структури видів, що входять до складу степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина», займалися Г.О. Клименко та М.Ю. Шерстюк, які проводили вивчення стану популяцій рідкісних видів рослин, що зростають на його території (Klymenko & Sherstiuk, 2019). При оцінці екологічних амплітуд екологічних оптимумів рідкісних видів рослин, авторами було зазначено, що стійкість видів рослин у тих чи інших мінливих умовах визначається не тільки їх екологічними особливостями, але й структурою їх популяцій. Тому вивчення флористичного різноманіття, структури фітоценозів, їх динаміки паралельно із проведенням комплексного популяційного аналізу дозволить сформулювати науково обґрунтовані рекомендації щодо режиму підтримання, збереження та охорони рослинних угруповань природного заповідника «Михайлівська цілина».

Одним із компонентів степових фітоценозів є рослина родини *Fabaceae*, важливе значення яких пов'язане з фіксацією атмосферного азоту, що у свою чергу покращує родючість ґрунту та підвищує стійкість екосистем. Мета даної статті – проаналізувати особливості ростових процесів і стану особин популяцій *C. varia* – одного із представників родини *Fabaceae*, які широко представлені в умовах степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина» за різних режимів охорони та їх ценотичного оточення, що дозволить визначити особливості функціонування популяцій виду для визначення більш ефективних шляхів збереження степових фітоценозів.

**Матеріали і методи досліджень.** *Coronilla varia* L. – багаторічна трав'яниста стрижнекоренева рослина з родини *Fabaceae*. Вид належить до роду *Coronilla*, що налічує 22 види. Відповідно до класифікації життєвих форм Раункієра *C. varia* є гемікриптофітом. Вид походить з європейського ареалу (за класифікацією ареалів Г. Мойзеля). За екологічними вимогами *C. varia* є мезофітом, геліофітом та мезотрофом. Степові та лучні фітоценози є типовими місцями зростання даного виду. Вид широко зустрічається у складі степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина».

В ході досліджень було вивчено три популяції *C. varia* в умовах степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина» протягом вегетаційних сезонів 2022–2023 років. Всі популяції рослин зростали у різних зонах природного заповідника або на території, прилеглій до нього, що відрізняються за часом заповідання, ступенем антропогенної трансформації, а також ценотичними та абіотичними умовами (рис. 1).

В ході досліджень рослинного покриву степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина» було проведено геоботанічні описи ділянок розміром 10×10 м, у тому числі тих ділянок, де зустрічався вид *C. varia* для оцінки його ценотичного оточення (Yakubenko

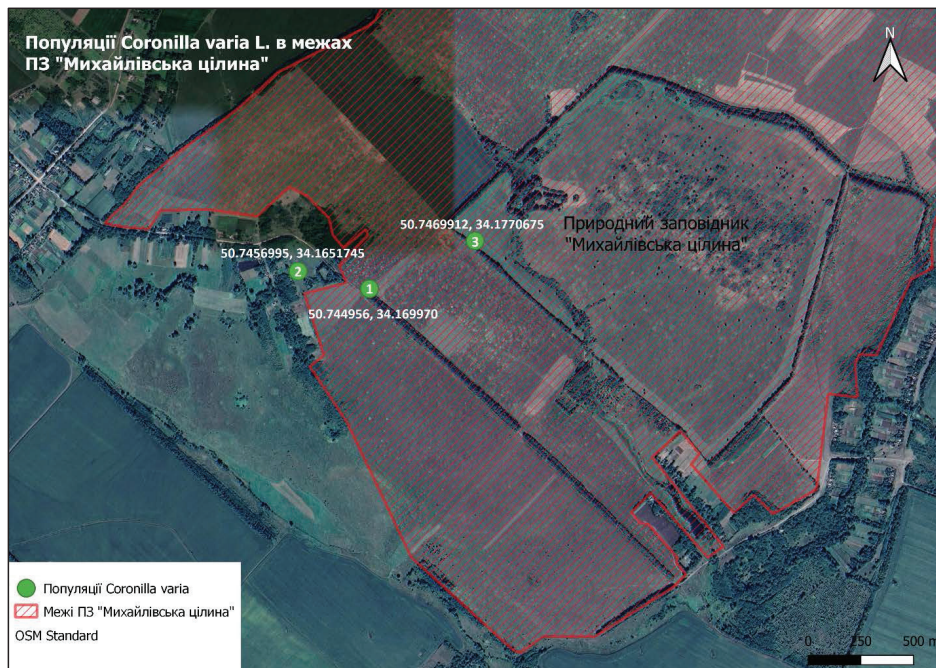


Рис. 1. Розміщення досліджуваних популяцій *C. varia* на території ПЗ «Михайлівська цілина»

et al., 2018). Аналіз флори проводився за загальноприйнятою методикою.

Оцінка щільності досліджуваних популяцій проводилася шляхом підрахунку кількості особин на 1 м<sup>2</sup>. Рахунковою одиницею у популяціях *C. varia* виступали рамети. Для оцінки стану популяцій було використано морфометричний аналіз, який полягав у фіксації основних морфологічних параметрів особин: висота (H), кількість листків (NI), кількість генеративних структур (Ng), кількість бічних пагонів (Nb) та площа верхнього листка (Sl). Вибір зазначених морфопараметрів обмежувався режимом заповідання досліджуваної території і проводився із застосуванням основ неруйнуючого морфометричного аналізу (Zlobin et al., 2022). Для визначення динаміки росту особин *C. varia* було проведено заміри загальної фітомаси, фітомаси листків та висоти рослин у трьох популяціях 7 разів за сезон із перервою від 5 до 7 днів. Для математичної та статистичної обробки даних, з метою встановлення статистично достовірної різниці між трьома досліджуваними популяціями, було використано однофакторний дисперсійний аналіз.

**Результати.** Перша популяція *C. varia* зростає у фітоценозі *Poetum angustifoliae arrhenatheretosum elatii* і розміщена на території заповідника, яка була віднесена до заповідання у 2009 році. Скошування травостою на даній ділянці проводилося понад 10 років тому. Аналіз геоботанічних описів даної ділянки показав, що найбільш репрезентативною за кількістю видів була родина *Asteraceae*, яка включала 6 видів (*Senecio jakobaea* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Artemisia vulgaris* L., *Tragopogon major* Jacq., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* L.) (рис. 2). При цьому кількісно найбільш широко були представлені види родини *Poaceae* (*Poa angustifolia* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L.), що є типовим для степового фітоценозу,

рослинний покрив якого переважно сформований деревинними злаками. Також на ділянці, окрім *C. varia*, було зафіксовано ще 3 види із родини *Fabaceae* (*Trifolium alpestre* L., *Trifolium pratense* L., *Medicago falcata* L.). Саме види цих трьох родин найчастіше зустрічалися в асоціації з *C. varia*.

У структурі ценозу переважали рослини-багаторічніки, однорічніки та дворічніки були представлені значно меншою кількістю. Відповідно до класифікації життєвих форм Раункієра 50% видів складали гемікриптофіти (рис. 3). Дещо меншою мірою були представлені терофіти та криптофіти. Зафіксовано лише одиничні особини видів, що є хамефітами та фанерофітами.

Серед видів, що зростали на першій досліджуваній ділянці, відповідно до класифікації Мойзеля більшість належала до євразійського ареалу. Решта – належала до європейського, циркумбореального та євросибірського ареалів (рис. 3). Відповідно до екологічних умов, більшість видів були ксеромезофітами, що є типовим для степової ділянки. Решту травостою складали мезофіти, а також було зафіксовано 3 види, які належали до гігомезофітів. Встановлено, що у фітоценозі переважали мезотрофи, дещо меншою мірою – мегатрофи. Оліготрофів було виявлено лише два види (рис. 3).

Друга досліджувана популяція *C. varia* також зростає у фітоценозі *Poetum angustifoliae arrhenatheretosum elatii* і розташована поза межами природного заповідника, на прилеглій до нього території (рис. 1). Рослинний покрив даної ділянки був тотожним до рослинності заповідника. Скошування на ній проводилося близько 5 років тому. Було визначено, що більшість видів на даній ділянці належали до родин *Poaceae* (*Poa angustifolia* L., *Poa pratensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski) та *Fabaceae* (*Trifolium pratense* L., *Medicago falcata* L.). У ценозі, як і у першому випадку, переважав вид *Poa angustifolia* L. (рис. 2).

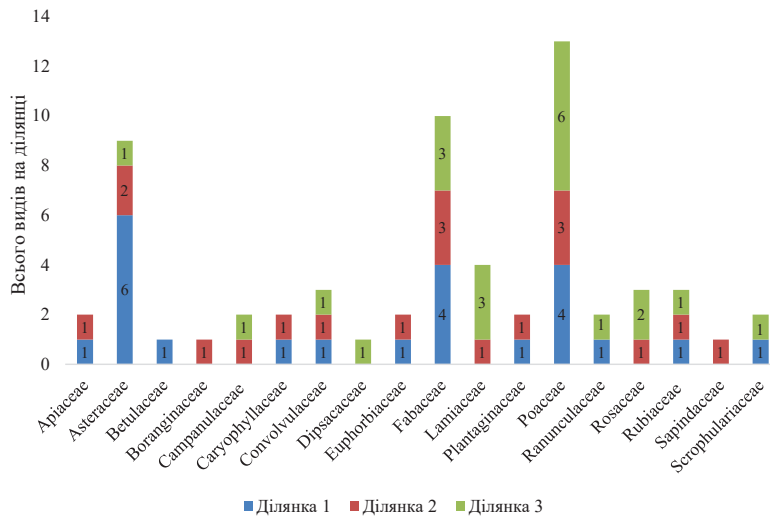


Рис. 2. Флористична представленість різних родин на досліджуваних ділянках

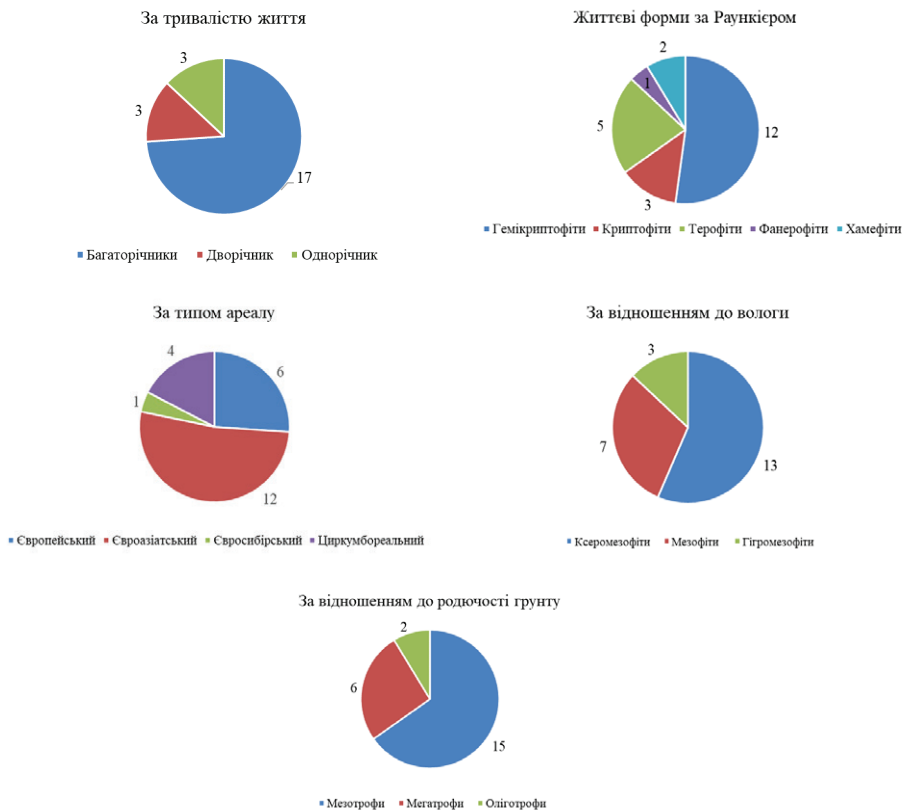


Рис. 3. Характеристика видів першої досліджуваної ділянки

У структурі ценозу переважали рослини-багаторічники, однорічники та дворічники були представлені значно меншою кількістю (рис. 4). Відповідно до класифікації життєвих форм Раункієра 75% видів склали гемікриптофіти, суттєво менше були представлені терофіти, криптофіти та фанерофіти (рис. 4).

Більш поширеними були види, що належали до євразійського ареалу (понад 60%). За екологічними вимогами переважали ксеромезофіти та мезотрофи (рис. 4).

Третя популяція *C. varia* зростає у фітоценозі *Festucetum valesiacae* і розташована на території заповідника, поблизу абсолютно заповідної ділянки степу і має більш жорсткий охоронний режим та довший термін заповідання. Як і переважна більшість території заповідника, дана ділянка знаходиться в умовах багаторічного режиму викошування. Останнє скошування проводилося у 2020 році. Іншою особливістю ділянки є її розміщення у досить затіненій місцевості, що межує з лісосугою.

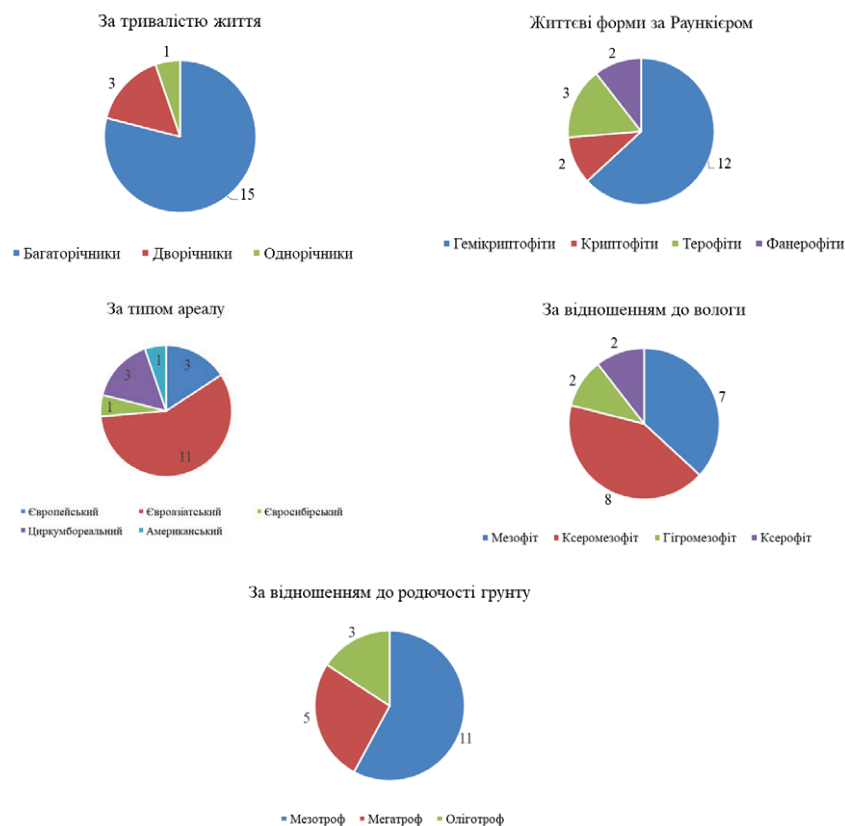


Рис. 4. Характеристика видів другої досліджуваної ділянки

Було встановлено, що більшість видів на даній ділянці належали до родин *Poaceae* (*Arrhenatherum elatius* (L.), *Poa pratensis* L., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L., *Briza media* L.), *Fabaceae* (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.), *Genista tinctoria* L.) та *Lamiaceae* (*Stachys recta* L., *Origanum vulgare* L., *Betonica officinalis* L.). Видове різноманіття відрізнялося від двох попередніх ділянок. Кількість наявних родин була вищою.

У структурі ценозу більшість зафіксованих видів були гемікриптофітами (рис. 5). За тривалістю життя переважали багаторічники, що є типовим для всіх досліджених рослинних угруповань (рис. 5). На даній ділянці були повністю відсутні однорічники. Відповідно до класифікації Мойзеля більшість визначених видів належали до євразійського та європейського ареалів. Решта видів пов'язана з циркумбореальним та євросибірським ареалами (рис. 5). Відповідно до екологічних умов, понад 60% видів належали до мезофітів. Дещо меншою мірою були представлені ксеромезо- та ксерофіти. По відношенню до родючості ґрунту виявлено, що у даному фітоценозі переважають мезотрофи (рис. 5).

Таким чином, видове різноманіття фітоценозів, в яких зростали перша та друга популяції, умови їх існування були більш подібними. Фітоценоз, в якому досліджувалася третя популяція, значно відрізнявся від перших двох як кількісно, так і якісно, що пов'язано з відмінностями в екологічних умовах та режимах використання й охорони території.

Оцінка щільності трьох популяцій *S. varia* природного заповідника «Михайлівська цілина» показала, що найвищою вона була у популяції №1 і складала 7 особин/м<sup>2</sup> (скошування травостою на цій ділянці не проводилося протягом 10 років). Щільність другої популяції була дещо нижчою і складала 5 особин/м<sup>2</sup> (скошування проводилося близько 5 років тому). Щільність третьої популяції, що розташована неподалік від абсолютно заповідної території, була найнижчою і становила 3 особини/м<sup>2</sup> (скошування проводилося у 2020 році). При цьому розмір популяційного поля популяції №3 переважав над аналогічним параметром популяції №2 та особливо популяції №1. Таким чином, відсутність сінокосін, результатом чого є формування значного шару рослинного опаду, з одного боку затримує захоплення видом нової території фітоценозу, що впливає на розмір популяційного поля, а з іншого – сприяє збільшенню щільності популяцій виду.

Для трьох популяцій *S. varia* було вивчено динаміку росту особин на основі висоти рослин, їх фітомаси і кількості листків (рис. 6–8). В умовах степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина» висота особин *S. varia* на досліджених ділянках досягала 60–62 см. Активний ріст *S. varia* фіксувався, починаючи з 4 терміну обліку, який відповідає 25 травню (рис. 6). Висота рослин всіх трьох популяцій у різні періоди часу на початкових етапах росту майже не відрізнялася. Однак, залежно від умов зростання, починаючи з 5 терміну дослідження висота особин популяції досліджуваного виду були вищою в особин популяції №2, яка зростала на території, де скошування проводилося 5 років тому (рис. 6).

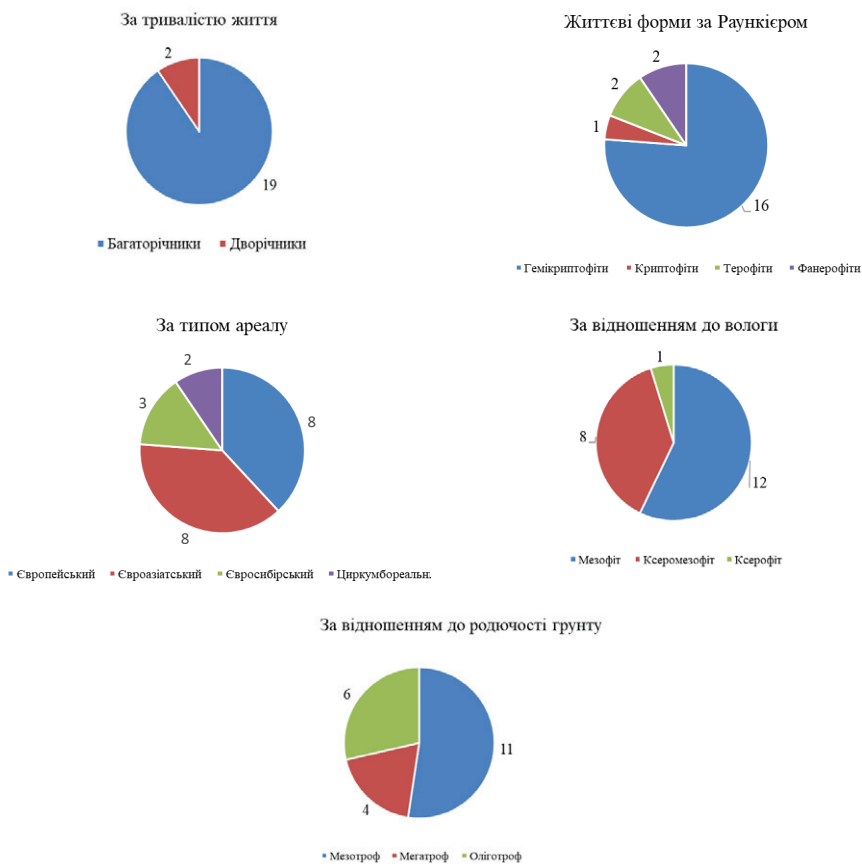


Рис. 5. Характеристика видів третьої досліджуваної ділянки

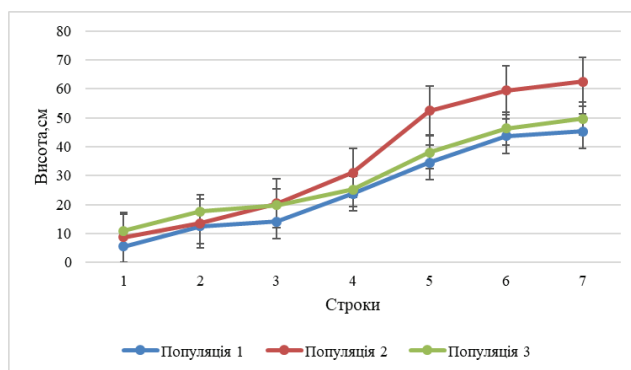


Рис. 6. Динаміка висоти особин популяцій *C. varia*

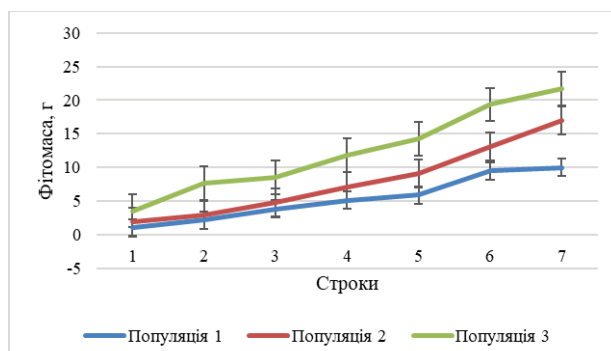


Рис. 7. Динаміка накопичення фітомаси особинами популяцій *C. varia*

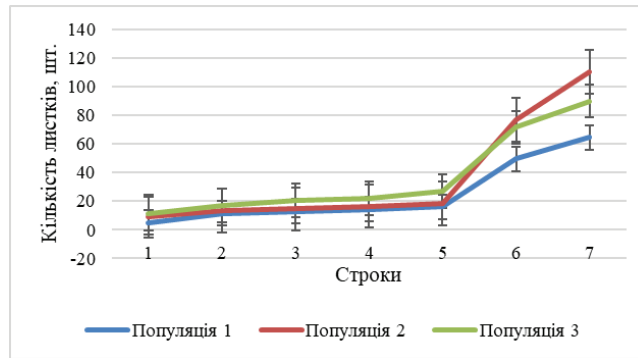


Рис. 8. Динаміка формування листків особинами популяцій *C. varia*

Особини популяцій № 3 і № 1 знаходяться відповідно на другому і третьому місцях за цим показником. Динаміка фітомаси особин популяцій досліджуваного виду свідчить, що найбільшу фітотому мали особини популяції № 3 та № 2, яка складає 21,7 г і 17,0 г відповідно. Рослини популяції № 1 мали найменшу фітотому, яка становила 9,9 г. За кількістю листків у розрахунку на одну особин перше місце займали популяція № 2 із середньою кількістю листків 110,2 шт. і № 3 (89,9 шт.). Особини популяції № 1 мали найменшу кількість листків (64,5 шт.). Отримані результати вказують на те, що на початкових етапах створюються сприятливі умови для росту популяцій *C. varia* за режиму скошування, порівняно з фітоценозами, на яких цей вплив відсутній. Це пов'язано з відсутністю значного рослинного опаду і як результат – рослини більш ефективно накопичують зелену масу і успішно вегетують.

Для оцінки стану особин популяцій *C. varia* було проведено морфометричний аналіз квітучих рослин, які знаходилися в одному генеративному стані –  $g_2$ . В таблиці 1 представлено середні значення морфопараметрів, що визначалися: висота (H), кількість листків (NI), кількість генеративних структур (Ng), кількість бічних пагонів (Nb) та площа верхнього листка (SI).

Для виявлення особливостей особин популяцій *C. varia*, що зростають в різних зонах природного заповідника «Михайлівська цілина» було побудовано морфограми, які відображають середні морфологічні параметри особин (рис. 9).

Як видно з морфограми, особини всіх трьох популяцій відрізнялися за своїми морфопараметрами. Особини першої популяції відрізнялися найбільшою кількістю листків та бічних пагонів, а також мали найменшу кількість генеративних пагонів та найменшу висоту, що, ймо-

Таблиця 1

Морфометричні параметри рослин *C. varia*

№ популяції	Морфопараметри				
	H, см	NI, шт.	Ng, шт.	Nb, шт.	SI, см <sup>2</sup>
1	45,3±2,91	17,5±0,99	5,01±0,53	4,8±0,31	9,2±0,88
2	49,8±2,60	12,0±0,96	4,7±0,59	3,4±0,29	7,4±0,60
3	62,4±1,54	14,7±0,87	5,1±0,42	3,5±0,26	11,8±0,88

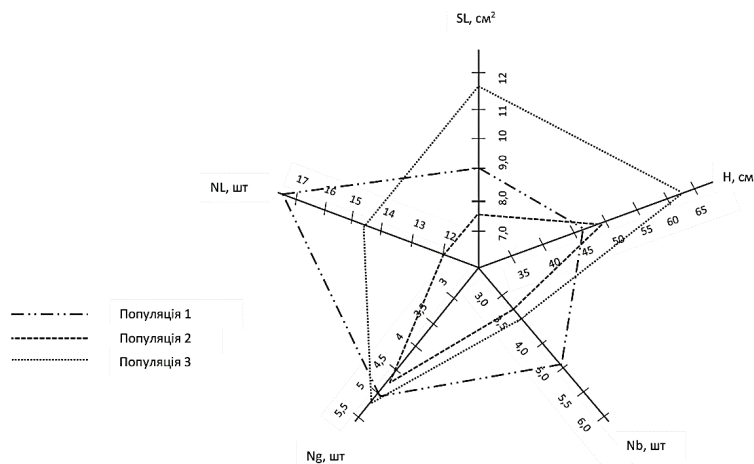


Рис. 9. Морфограми популяцій *C. varia*

вірно, пов'язано з висотою мертвого трав'яного покриву на даній ділянці (понад 25 см), який перешкоджає нормальному розвитку рослин. Особини другої популяції відрізнялися найнижчими значеннями всіх морфопараметрів, окрім висоти. Дана популяція знаходилась поза межами природного заповідника (на прилеглий території), а для місця її зростання характерною була значна кількість дерев та чагарників, через що особини популяції отримували менше світла, порівняно з двома іншими популяціями. Особини популяції №3 мали найбільшу висоту і площу одного листка, а також кількість генеративних структур. Такі особливості морфологічних ознак особин рослин *C. varia* можуть бути зумовлені саме впливом режиму скошування на стан особин популяції.

Відмінності популяцій *C. varia* було підтверджено проведеним дисперсійним аналізом, результати якого наведено у таблиці 2.

Значення довірчого рівня ( $p$ ) дорівнює 0, що свідчить про наявні статистично достовірні відмінності між трьома популяціями рослин, а також про виражений вплив екологічних умов та ступеня антропогенної трансформації території на морфопараметри особин рослин.

Співставлення отриманих даних на початкових етапах розвитку рослин, що припадає на весну, і даних, отриманих на етапі активного розвитку рослин, демонструє сприятливий вплив скошування (антропогенний вплив) на стан рослин протягом всього вегетаційного сезону, що проявляється у більш високих кількісних морфологічних показниках особин популяцій. На більш пізніх етапах розвитку рослин поряд із скошуванням приєднується вплив інших екологічних факторів, зокрема, затінення від дерев і чагарників, які у цей час вже мають повністю розвинену листову поверхню. Саме це впливає на показники особин популяції № 2 –

Таблиця 2

### Результати однофакторного дисперсійного аналізу

Джерело варіювання	Сума квадратів	Ступінь свободи для діючого фактора	Середні квадрати для діючого фактора	Сума квадратів для похибки	Ступінь свободи для похибки	Середні квадрати для похибки	Критерій Фішера	Довірчий рівень
Екологічні умови та антропогенна трансформація місця зростання	11183,7	2	5591,8	13316,3	81	164,4	34,0	0,00 (0%)

вони є найнижчими, хоча на початку розвитку особини даної популяції мали морфопараметри вищі за показники популяції № 1.

**Обговорення.** Отримані в ході досліджень результати свідчать про те, що фітоценотичні умови, режим природокористування та ступінь антропогенної трансформації рослинних угруповань має вплив на стан популяцій рослин, що також підтверджують існуючі літературні дані, отримані рядом авторів. Так, під час дослідження структури популяцій степових видів на Південному Сході України було вивчено популяції рослин в умовах абсолютно заповідного режиму на території природного заповідника «Хомутівський степ» і встановлено, що за умов тривалого підтримання абсолютно заповідного режиму спостерігаються негативні зміни у віковій структурі ценопопуляцій степових видів через відсутність ефективної інспермації (Ibatulina, 2005). Зибенком О.В. в ході вивчення стану і тенденцій змін популяцій *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub на різних стадіях дигресії рослинного покриву було визначено, що провідними факторами формування мінливості морфологічних ознак особин є еколого-фітоценотичні умови існування, а також антропогенний вплив різної інтенсивності (вплив випасання), що підтверджується результатами, отриманими в ході наших досліджень (Zybenko, 2014).

Трансформацію віталітетної структури популяції *Medicago falcata* L. під впливом випасання

та сінокосіння у напрямку їх переходу із категорій процвітаючих і рівноважних у депресивні відмічає Кирилчук К.С. (Kyrylchuk, 2014). Автором відмічається, що помірні сінокісні навантаження покращують стан особин популяцій, що також підтверджується результатами наших досліджень, коли особини популяцій *C. varia* на ділянках із сінокісним навантаженням мали вищі показники їх стану. Вплив умов зростання, зокрема випасання та сінокосіння на віталітетну та онтогенетичну структури лучних видів відмічали ряд авторів (Bondarieva & Kyrylchuk, 2023; Koroviakova, T. O. & Tykhonova, 2013; Bielan, 2014; Kyrylchuk et al., 2021).

**Висновки.** Вивчення стану популяцій *C. varia* в умовах степових фітоценозів природного заповідника «Михайлівська цілина» показало, що стан особин прямо залежить від антропогенного впливу на них, зокрема, організації режиму сінокосіння, а також від впливу інших екологічних факторів – як біотичних, так і абіотичних, що визначаються умовами зростання виду. Сінокосіння сприяє нормальному проходженню рослинами всіх етапів свого розвитку і реалізації генетичного потенціалу виду. Особини популяцій виду, що зростали на території із регулярним сінокосінням мали вищі значення морфопараметрів, порівняно з популяціями на ділянці без сінокосіння. Отримані дані можуть слугувати підставою для рекомендацій організації системи сінокосіння для рослинних угруповань природного заповідника «Михайлівська цілина».



### Бібліографічні посилання:

1. Atlas travianykh biotopiv Ukrainy [Atlas of grass biotopes of Ukraine] (2022). Za zah. red. A.A.Kuzemko. Druk Art, Chernivtsi, 244 (in Ukrainian).
2. Bielan, S. S. (2014). Ontohenetychna struktura populiatsii ridkisnoho vydu *Gladiolus tenuis* na hradiienti fenistychnoi dyhresii zaplavnykh luk (Sumskiy heobotanichnyi okruh) [Ontogenetic structure of populations of the rare species *Gladiolus tenuis* on the gradient of the Phoenician digression of floodplain meadows (Sumy geobotanical district)]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Ahronomiia i biolohiia*, 3, 20–24 (in Ukrainian).
3. Bilyk, H. I. (1957). Roslynnist zapovidnyka Mykhailivska tsilyna ta yii zminy pid vplyvom hospodarskoi diialnosti liudyny [Flora of the Mykhailivska virgin reserve and its changes under the influence of human economic activity]. *Ukr. botan. zhurnal*, 4, 26–39 (in Ukrainian).
4. Bilyk, H. I. & Tkachenko, V.S. (1972). Suchasnyi stan roslynnoho pokryvu zapovidnyka Mykhailivska tsilyna na Sumshchyni [The current state of the plant cover of the Mykhailivska Virgin Nature Reserve in Sumy Oblast]. *Ukr. botan. zhurnal*, 29(6), 696–702 (in Ukrainian).
5. Bilyk, H. I. (1973)a. Luchni stepy [Meadow steppes]. *Roslynnist URSS. Stepy, kamianyty vidslonennia, pisky. Naukova dumka, Kyiv*, 33–84 (in Ukrainian).
6. Bilyk, H.I. (1973)b. Riznotravno-typchakovo-kovylovi stepy [Variegated-grassy-stemmed steppes]. *Roslynnist URSS. Stepy, kamianyty vidslonennia, pisky. Naukova dumka, Kyiv*, 94–179 (in Ukrainian).
7. Bilyk, H.I. & Tkachenko, V.S. (1973). Zminy roslynnoho pokryvu stepu Mykhailivska tsilyna na Sumshchyni zalezho vid rezhymu zapovidnosti [Changes in the vegetation cover of the Mykhailivska virgin steppe in Sumy Oblast depending on the regime of the nature reserve]. *Ukr. botan. zhurnal*, 30(1), 89–95 (in Ukrainian).
8. Bilyk, H.I. (1974). Roslynnist luk balok zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna» na Sumshchyni [Flora of meadows and beams of the reserve «Mykhailivskaya virgin land» in Sumy Oblast]. *Ukr. botan. zhurnal*, 2, 198–204 (in Ukrainian).
9. Bondarieva, L.M., Kyrylchuk, K.S., Skliar, V.H., Tykhonova, O.M., Zhatova, H.O. & Bashtovyi, M.G. (2019). Population dynamics of the typical meadow species in the conditions of pasture digression in flooded meadows. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (2), 204–211.
10. Bondarieva, L. M. & Kyrylchuk, K. S. (2023). Struktura populiatsii luchnykh roslyn na zaplavnykh lukakh Lisostepovoi zony za umov vyvasannia ta sinokosinnia [The structure of meadow plant populations in floodplain meadows of the Forest-Steppe zone under conditions of grazing and haying]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Ahronomiia i biolohiia*. 51(1), 3–13 (in Ukrainian).
11. Didukh, Ya. P. & Korotchenko, I.A. (1996). Stepova roslynnist pivdennoi chastyny Livoberezhnoho lisostepu Ukrainy. I. Klasy *Festucetea vaginatae* ta *Helianthemo-Thymetea* [Steppe flora of the southern part of the Left Bank forest-steppe of Ukraine. I. Classes *Festucetea vaginatae* and *Heliantgemo-Thytea*]. *Ukrainskyi fitotsenotychnyi zbirnyk. Seriya A. Fitosotsiologiia*, 2, 56–63 (in Ukrainian).
12. Didukh, Ya. P., Tkachenko, V. S., Pliuta, P. H., Korotchenko, I. A. & Fitsailo, T.V. (1998). Porivnialna otsinka fitoriznomanitnosti zapovidnykh stepovykh ekosystem Ukrainy z metoiu optymizatsii rezhymiv yikh okhorony [Comparative assessment of the phytodiversity of protected steppe ecosystems of Ukraine with the aim of optimizing their protection regimes]. *Kyiv*, 75 (in Ukrainian).
13. Hryhora, I.M. & Solomakha, V.A. (2005). Roslynnist Ukrainy (ekoloho-tsenotychnyi, florystychnyi ta heohrafichnyi narys) [Vegetation of Ukraine (ecological-cenotic, floristic and geographical outline)]. *Fitosotsiotsentr, Kyiv*, 452 (in Ukrainian).
14. Ibatulina, Yu. V. (2005). Struktura tsenopopuliatsii stepovykh vydiv na pivdenomu skhodi Ukrainy [The structure of coenopopulations of steppe species in the southeast of Ukraine]: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. biol. nauk: 03.00.05 «Botanika». *Kyiv*, 21 (in Ukrainian).
15. Kharkevych, S. S. (1956). Stepovyi zapovidnyk Mykhailivska tsilyna [Steppe reserve Mykhailivska virgin land]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 13(2), 58–67 (in Ukrainian).
16. Klymenko, H.O. & Sherstiuk, M.Iu. (2019). Ridkisini roslyny pryrodnoho zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna» [Plants of the Mykhailivska virgin nature reserve]. *17. Naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. Seriya. Biolohichni nauky*, 4(388), 30–39 (in Ukrainian).
17. Koroviakova, T. O. & Tykhonova, O.M. (2013). Tsenopopuliatsii invaziinoho vydu *Stenactis (Phalacroloma) annua* (L). Cass. na zaplavnykh lukakh richky Psel (Sumska oblast) [Cenopopulations of the invasive species *Stenactis (Phalacroloma) annua* (L). Cass. on the floodplains of the Psel River (Sumy Oblast)]. *Chornomorskyi botanichnyi zhurnal*, 9(4), 515–525 (in Ukrainian).
18. Kyrylchuk K. S. (2014). Populiatsiina struktura *Medicago falcata* L. na zaplavnykh lukakh Lisostepovoi zony v umovakh pasovyshchynykh ta sinokisnykh navantazhen [Population structure of *Medicago falcata* L. in floodplain meadows of the Forest-Steppe zone under conditions of pasture and haying loads]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Seriya: Biolohiia*, 1100(20), 305–314 (in Ukrainian).
19. Kyrylchuk, K., Skliar, V., Tykhonova, O. & Kobzhev, O. (2021). Vitality dynamics of populations of some legume species on floodplain meadows of the Psel river basin under grazing and haymaking (Ukraine). *Horticulture. Scientific Papers. Series B*, LXV(1), 406–414.
20. Kyrylchuk, K.S. & Bashtovyi, M.G. (2018). Kompleksnyi analiz populiatsii *Trifolium pratense* L. na zaplavnykh lukakh lisostepovoi zony Ukrainy [Complex analysis of *Trifolium pratense* L. populations on the flooded meadows of the Forest-Steppe zone of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*, 4 (377), 5–15 (in Ukrainian) doi: 10.29038/2617-4723-2018-377-5-15

21. Lavrenko, Ye.M. & Zoz, I.H. (1928). Roslynnist tsilyny Mykhailivskoho kinnoho zavodu (kol. Kapnista) Sumskoi okruhy [Roslynnistst tsilyny Mikhailivsky film factory (kol. Kapnist) Sumy district]. Okhorona pamiatok pryrody na Ukraini. Kharkiv, 2, 3–16 (in Ukrainian).
22. Larionov, M. S. (2022). Roslynni 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. Seriya «Biologichni nauky», 2, 53–65 (in Ukrainian).
23. Larionov, M. S. (2023). Roslyny Chervonoï knyhy Ukrainy na terytorii pryrodnoho zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna» (Sumska oblast). Poshyrennia rarytetnykh vydiv bioty Ukrainy [Plants of the Red Book of Ukraine on the territory of the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna (Sumy Oblast)], 2, «Conversation Biology in Ukraine», 27, 177–180 (in Ukrainian).
24. Nekrasova, K.O. (2023). Istoriia doslidzhennia ta suchasnyi stan rarytetnoi skladovoi flory pryrodnoho zapovidnyka «Mykhailivska tsilyna» [The history of the study and the current state of the rare component of the flora of the Nature Reserve "Mykhailivska Tsilyna"]. Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Ahronomiia i biologiiia», 2(52), 62–71. doi: 10.32782/agrobio.2023.2.8
25. Rodinka, O.S. & Shevchenko, Yu.M. (2013). Vplyv bahatorichnoho rezhymnoho vykoshuvannia travostoiu u viddilenni «Mykhailivska tsilyna» Ukrainського степового pryrodnoho zapovidnyka na stan zberezhennia ta dynamiku chyselnosti vydiv roslyn ta tvaryn, zanesenykh do «Chervonoï Knyhy Ukrainy» [The effect of long-term regular mowing of grass in the "Mykhailivskaya virgin" section of the Ukrainian Steppe Nature Reserve on the state of preservation and the dynamics of the number of plant and animal species listed in the «Red Book of Ukraine»]. News Biosphere Reserve «Askaniia Nova», 15, 26 (in Ukrainian).
26. Rodinka, O.S. (2014). Florystychni zminy u zapovidnyku «Mykhailivska tsilyna» ta yikh prychny [Floristic changes in the reserve «Mykhailivska virgin» and their causes]. Pryrodnychi nauky, 11, 52–57 (in Ukrainian).
27. Skliar, V. H. & Skliar, Yu. L. (2003). Systemnyi pidkhid do optymizatsii okhorony pryrodnykh kompleksiv [A systematic approach to optimizing the protection of natural complexes]. Ukrainyskyi botanichnyi zhurnal, 60 (4), 389–394 (in Ukrainian).
28. Tkachenko, V.S., Parakhonska, N.O. & Sheremet, L.H. (1984). Dynamika struktury roslynnoho pokryvu zapovidnyku «Mykhailivska tsilyna» [The dynamics of the structure of the plant cover of the reserve "Mykhailivska virgin land"]. Ukr. botan. zhurn., 41(3), 71–74 (in Ukrainian).
29. Tkachenko, V. S. & Andriienko, T. L. (1992). Optymizatsiia 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)]. Ukr. botan. zhurn., 49, 1, 82–87 (in Ukrainian).
30. 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., Merezko, T. O., Burdiukova, L. I. & Soldatova, I. M. (1998). Ukrainyskyi pryrodnyi stepovyi zapovidnyk. Roslynni svit [Ukrainian natural steppe reserve. The plant world]. Fitosotsiotsentr, Kyiv, 280 (in Ukrainian).
31. Tkachenko, V. S. (2004). Fitotsenotychnyi monitoryng rezervatnykh suksesii v Ukrainському stepovomu pryrodnomu zapovidnyku [Phytocenotic monitoring of reserve successions in the Ukrainian Steppe Nature Reserve]. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 184 (in Ukrainian).
32. Tkachenko, V. S., Henov, A.P. & Lysenko, H.M. (1991). Struktura roslynnosti zapovidnoho stepu «Mykhailivska tsilyna» za danymi krupnomasshtabnoho kartuvannia v 1991 rotsi [Vegetation structure of the protected steppe "Mykhailivska virgin land" according to the data of large-scale mapping in 1991]. Ukr. botan. zhurn., 50(4), 5–15 (in Ukrainian).
33. Tkachenko, V. S., Henov, A. P. & Lysenko, H. M. (2003). Strukturni zminy v roslynnomu pokryvi zapovidnoho luchnoho stepu «Mykhailivska tsilyna» (Ukraina) za dannymi velykomasshtabnohokartuvannia u 2001 rotsi [Structural changes in the vegetation cover of the protected meadow steppe "Mykhailivska virgin" (Ukraine) according to the data of large-scale mapping in 2001]. Visti biosf. Zapov. «Askaniia-Nova», 5, 7–17 (in Ukrainian).
34. Tkachenko, V.S. & Lysenko, H.M. (2005). Synfitoindykatsiia postpyrohennykh zmin ekotopichnykh kharakterystyk luchnoho stepu «Mykhailivska tsilyna» na Sumshchyni (Ukraina) [Synphytoindication of post-pyrogeic changes in the ecotopic characteristics of the meadow steppe «Mykhailivska virgin» in Sumy Oblast (Ukraine)]. Ukr. botan. zhurn., 62(4), 468–482 (in Ukrainian).
35. Yakubenko, B. Ye., Popovych, S. Yu., Ustyenko, P. M., Dubyna, D. V. & Churilov, A. M. (2018). Heobotanika: metodychni aspekty doslidzhen [Heobotanika: metodychni aspekty doslidzhen]. Lira, Kyiv, 156 (in Ukrainian).
36. Zlobin, Yu. A., Skliar, V. G. & Klymenko, G. O. (2022). Biologiia ta ekologiia fitopopuliatcii [Biology and ecology of phytopopulations] Sumy: Universytetska knyha, 512 (in Ukrainian).
37. Zoz, I. H. (1933). Roslynnist Mykhailivskoi tsilyny na Sumshchyni [Vegetation of Mykhailivska virgin land in Sumy Oblast]. Zhurnal bio.-botan. tsyklu VUAN, 5–6, 157–183 (in Ukrainian).
38. Zybenko, O.V. (2014). Stan i tendentsii zmin tsenopopuliatcii *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub na riznykh stadiakh dyhresii roslynnoho pokryvu na pivdenomu skhodi Ukrainy [State and trends of changes in *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub coenopopulations at different stages of vegetation cover digression in southeastern Ukraine]. Visn. Lviv. un-tu. Ser. biol., 67, 148–155 (in Ukrainian).

**Koplyk Ya. V.**, PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

**Features of *Coronilla varia* L. populations in the conditions of steppe phytocoenoses of the Nature Reserve Mykhailivska Tsilyna**

The article is devoted to population studies of the species *Coronilla varia* L. (Fabaceae) in the plant communities of the Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve, which can serve as a basis for developing recommendations for the regime of use, conservation and protection of steppe biodiversity.

The article presents a structural analysis of the flora of the phytocenoses in which the studied populations grew. Populations No. 1 and No. 2 grew in the phytocoenosis of *Poetum angustifoliae arrhenatheretosum elatii*. Population No. 3 – in the phytocoenosis of *Festucetum valesiacaе*.

The results of studies of the state of three populations of *Coronilla varia* L. in the conditions of steppe phytocenoses of the Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve, which grew on the territory of the reserve, as well as in the adjacent territories and differed in the mode of use, protection and the term of conservation, are presented. The dependence of the main population parameters (population density, size of the population field), as well as growth processes on the ecological conditions of the territory and the degree of anthropogenic impact was analyzed. The results of the morphometric analysis of *C. varia* populations are presented in the form of morphograms. The relationship of morphometric characters of individuals of populations with the peculiarities of their habitat is analyzed.

The assessment of the density of three populations of *C. varia* in the Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve showed that the absence of haymaking, which results in the formation of a significant layer of plant litter, on the one hand, delays the species' occupation of a new phytocoenosis territory, which affects the size of the population field (it has a small area), and on the other hand, contributes to an increase in the density of the species' populations.

As a result of the study of growth processes, it was found that at the initial stages, favorable conditions are created for the growth of *C. varia* populations under the haying regime, compared to phytocenoses without this effect. This is due to the absence of significant plant litter and, as a result, plants accumulate green mass more efficiently and successfully vegetate. At later stages of plant development, the influence of other environmental factors is added to mowing.

The state of individuals of *C. varia* populations in steppe phytocenoses directly depends on the organization of the haying regime, as well as on the influence of abiotic and biotic factors determined by the growth conditions of the species. Haying contributes to the normal passage of plants through all stages of their development and the realization of the genetic potential of the species. Individuals of populations of the species that grew in the area with regular haymaking had higher values of morphological parameters compared to populations in the area without haymaking.

**Key words:** populations, *Coronilla varia* L., Mykhailivska Tsilyna Nature Reserve, steppe phytocenoses, morphometry, population density, growth, legumes, biodiversity.