

ОЦІНКА СТАНУ ПОПУЛЯЦІЇ РЕГІОНАЛЬНО РІДКІСНОГО ВИДУ РОСЛИН *ANEMONE SYLVESTRIS* В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ (М. СУМИ)

Клименко Ігор Михайлович

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-3726-681X

akadem.publik.info@gmail.com

Лещенко Дмитро Олексійович

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0009-0003-0879-4431

dimitri.leshchenko@gmail.com

Клименко Ганна Олександрівна

к.б.н., доцент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0003-1859-4997

annaklimenko2014@gmail.com

Тимошук Вікторія Віталіївна

студентка

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0009-0002-9843-0406

vikatimoshuk7424@gmail.com

В епоху глобального розширення міст важливим аспектом збереження біорізноманіття є розуміння впливу на нього урбанізації, оскільки низка антропогенних факторів, включаючи зміну середовища існування та інтродукцію нових видів, безпосередньо впливають на стан місцевих видів і їх генофонд. Окремим аспектом нині можна виділити неконтрольоване поширення інвазійних видів, яке не лише негативно позначається на місцевих видах і природних екосистемах, але й завдає значних економічних збитків та загрожує здоров'ю людей. Крім того, значний руйнівний вплив на місцеве біорізноманіття міст мають житлова та комерційна забудова. Для забезпечення відповідних умов існування, росту та розвитку місцевого біорізноманіття необхідно розвивати систему природно-заповідного фонду (ПЗФ) в умовах міського середовища. Саме об'єкти ПЗФ містять відповідний режим території, який дозволяє забезпечити збереження в природному стані компонентів ландшафту та біорізноманіття. У зв'язку з вищевикладеним, дослідження популяцій рідкісних видів рослин у межах міст, зокрема м. Суми, є актуальними для забезпечення подальшого розширення вже існуючої мережі ПЗФ.

У межах урбанізованого місця зростання (м. Суми) проведена оцінка стану популяції *Anemone sylvestris* – виду, який підлягає особливій охороні в Сумській області. Середня щільність квітучих особин складала 14,3 рослини на 50 см². Максимально було зафіксовано 37 квітучих рослин на ділянці. Характер розміщення рослин в межах популяційного поля – контагіозний. Морфометричний аналіз показав, що рослини мали досить довгі квітконосні пагони, які сягали 49 см, а в середньому були заввишки 43 см. Рослини мали від 4 до 6 листочків, розташованих на довгих черешках (від 8,6 до 18,4 см). Довжина і ширина листка складала 4,3 та 7,5 см відповідно. Віталітетний стан кожної рослини *Anemone sylvestris*, які потрапили до вибірки, показав, що усі рослини належали до найвищого стану віталітету, а їх індекс якості (Q) був в діапазоні від 0,71 до 0,98. За результатами інтегральної оцінки віталітету було встановлено, що дана популяція у 2023 році мала найвищий рівень віталітету, що дорівнює 0,5, та відповідно, належала до категорії «процвітаючих».

Ключові слова: збереження біорізноманіття, рідкісні види рослин, *Anemone sylvestris*, популяційні дослідження, природно-заповідний фонд, урбанофлора, антропогенний тиск.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.2.6>

Вступ. В епоху глобального розширення міст важливим аспектом збереження біорізноманіття є розуміння впливу на нього урбанізації, оскільки низка антропогенних факторів, включаючи зміну середовища існування та інтродукцію нових видів, безпосередньо впливають на стан місцевих видів і їх генофонд (Aronson et al., 2014).

Окремим аспектом нині можна виділити інвазійні чужорідні види рослин, як одну з найсерйозніших загроз для біорізноманіття як на світовому, так і на регіональному рівні. Їх неконтрольоване поширення не лише негативно позначається на місцевих видах і природних екосистемах, але й завдає значних економічних збитків та загро-

жує здоров'ю людей (Gaertner et al., 2017; Milanović et al., 2022). Крім того, значний руйнівний вплив на місцеве біорізноманіття міст мають житлова та комерційна забудова.

Перед будівництвом зазначених будівель забудовники зазвичай видаляють більшу частину рослинності і навіть верхній шар ґрунту, що зменшує частку природної рослинності під час міської забудови до критично низького (McKinney, 2002). Тому, важливим завданням при подальшій урбанізації є врахування та збереження вищої трав'янистої рослинності, як базової ланки у функціонуванні екосистем (Клуменко et al., 2023).

Динаміка та стан популяцій є індикаторами оцінки деградаційного впливу, але рідко використовуються для оцінки зворотньої тенденції: оцінки та з'ясування механізмів поступової адаптації місцевих видів рослин до умов міського середовища. Це важлива розбіжність, оскільки для збереження видів важлива не загальна їх різноманітність, а здатність видів створювати популяції, стійкі в умовах міського середовища (Kowarik, 2018).

Для забезпечення відповідних умов існування, росту та розвитку місцевого біорізноманіття необхідно розвивати систему природно-заповідного фонду (ПЗФ) (Dendrosozolozhichnyi..., 2011; Skliar & Skliar, 2014), у тому числі й в умовах міського середовища (Skliar, 2015). Саме у межах об'єктів ПЗФ встановлюється відповідний режим території, який дозволяє забезпечити збереження в природному стані компонентів ландшафту та біорізноманіття.

На даний момент мережа ПЗФ м. Суми займає площу 88,9489 га та складається із 13 об'єктів, з яких 1 загальнодержавного значення. Зазначена площа є недостатньою для міста площею 95,4 км² (9540 га). У зв'язку з вищевикладеним, дослідження популяцій лікарських та рідкісних видів рослин в межах міста є актуальними для забезпечення подальшого розширення вже існуючої мережі ПЗФ.

Мета роботи – визначити стабільність та стійкість існування популяції *Anemone sylvestris* в межах урбанізованого місця зростання (м. Суми).

Матеріали і методи досліджень. *Anemone sylvestris* – це багаторічна трав'яниста лікарська рослина з родини *Ranunculaceae*. Вона включена до Переліку видів, які підлягають особливій охороні в Сумській області (Pro zakhody..., 2011). Місцева назва – вітряниця, зілля жаб'яче, проліска, вітряк та ін. (Romanshchak et al., 2000). Рослина ранньовесняна. В *Anemone sylvestris* прямостояче стебло висотою 15-30 см. Верхня частина стебла повстиста, майже біла. Листя черешкове довге, прикореневе, густо опушене, 5-роздільне. Квіти цієї рослини – одиничні, великі, шириною 3-7 см, мають білий колір та 5 пелюсток. Цвіте *Anemone sylvestris* з травня по червень, її плід – сім'янка (Romanshchak et al., 2000).

Anemone sylvestris поширена в мішаних та широколистяних лісах, на узліссях та луках, зустрічається в чагарниках північного степу та на схилах лісостепу України, в т. ч. в Сумській області: Суми, Охтирка, Білопілья, Конотоп, Ромни. Росте розсіяно на лісових луках, узліссях, по чагарниках, на схилах.

У процесі виконання роботи були застосовані різні методи щодо збору та аналізу даних, зокрема використано екологічні та геоботанічні методи дослідження, методи неруйнуючої морфометрії, статистичні методи аналізу даних. Кількісні ознаки особин рослин, або, як їх часто називають, морфометричні параметри, підрозділяли на дві групи (Zlobin et al., 2022):

1. Статичні морфометричні параметри: рееструються одноразово, як правило, в момент найбільш повного розвитку даної структури. Вони можуть бути: а) меристичними, тобто рахунковими і оцінюватися в штуках, б) метричними, тобто являти собою результат вимірювання даної структури, і в) алометричними, що відображують результати оцінки співвідношення розмірів двох різних ознак.

2. Динамічні морфометричні параметри: характеризують темпи і особливості формування тієї чи іншої морфологічної структури рослини. Вони обчислюються у результаті декількох послідовних вимірювань, відокремлених один від одного інтервалом у 7-10 днів. Ці параметри можуть бути метричними і алометричними.

Використання морфометричних методів у наших дослідженнях дозволило отримати унікальну наукову інформацію та оцінити біолого-екологічні особливості особин і популяцій в порівняльному аспекті на об'єктивній основі.

Оскільки досліджуваний вид є рідкісним (Parnikoza et al., 2008) та підлягає охороні на регіональному рівні, то ми використовували неруйнуючі прийоми морфометрії (Zlobin et al., 2022). У результаті, розмір фітомаси особин не вимірювали, а враховували лише ті морфопараметри, які не призводять до знищення або пошкодження рослини.

Підсумкова оцінка морфологічної структури особин в основному спирається на два ключові показники: перший – це середнє значення ознаки, другий – рівень його мінливості. Середнє значення ознаки оцінюється величиною середнього арифметичного і його похибкою. Це важлива характеристика стану особини і одночасно параметр, за яким порівнюють особини усередині однієї популяції і зіставляють морфологічну структуру особин різних популяцій.

Морфоструктурне відображенням життєвого стану рослин (віталітет) популяцій засноване на тому, що у зв'язку із просторовою неоднорідністю популяційних полів і по низці інших причин особини у будь-якій популяції мають різні темпи росту і розвитку. Це дає можливість за співвідношенням у популяції частки рослин того чи іншого віталітету оцінити загальний віталітетний статус популяції (Zlobin et al., 2022).

Процедура встановлення віталітетної структури популяцій є триетапною (Zlobin, 2018):

Перший етап – вибір кількісних ознак, які характеризують життєвий стан особин.

Другий етап – оцінка віталітету конкретних особин рослин, які увійшли до вибірки. У основному алгоритмі віталітетного аналізу особини в популяції також поділяють на три класи віталітету: «а», «b» і «с». Для цього інтервал значень віталітету особин, які лежать в амплі-

туді від 0 до 1, підрозділяється на три рівні зони: більше 0,66 – найвищий клас віталітету – клас «а», віталітет особини від 0,33 до 0,66 – проміжний клас «б», і особини, віталітет яких менше 0,33, клас «с» – це особини найнижчого віталітету. У відповідності зі значеннями Q, особинам надається той або інший клас віталітету.

Третій етап – інтегральна оцінка віталітету популяції. Залежно від співвідношення у популяції особин класів а, б і с, популяція відноситься до одного з трьох віталітетних типів: процвітаюча, врівноважена або депресивна. Попередньо абсолютні значення кількості особин того чи іншого класу віталітету нормуються і трансформуються у співставні одиниці – частоти. Для цього кількість особин даного класу ділиться на загальну кількість особин у вибірці.

Тип віталітету популяції обчислюється за формулою:

$$Q = \frac{1}{2} (a + b),$$

де «а» дорівнює кількості особин класу «а», і «б», відповідно, дорівнює кількості особин класу «б», поділений на загальну кількість особин у вибірці. Можливі значення віталітету популяції лежать в амплітуді від 0 до 0,5. Цей інтервал поділяють на три рівні частини: від 0 до 0,167, від 0,167 до 0,333 і від 0,333 до 0,500. Перший з цих інтервалів (Q менше 0,167) відповідає депресивним популяціям, другий від 0,167 до 0,333 – врівноваженим і третій (Q більше 0,333) – процвітаючим (Zlobin et al., 2021).

Результати. Досліджувана популяція знаходиться в межах м. Суми, біля Сумського НАУ, на схилі яру. Вверх по схилу розташована лісосмуга, за якою розташований агропосів (рис. 1). Внизу, з лівого боку від популяції, виділена ділянка під спортивний майданчик. Вона нині не облаштована, але місце огорожене, а шар ґрунту разом із трав'янистими рослинами – видалений. Протягом літнього періоду на майданчику проходили тренування. Також поруч проходить ґрунтова дорога, по якій інколи відбувається рух автотранспорту.

Площа популяційного поля займала ділянку 7 x 8 м. В межах цієї території на ділянках 50x50 см визначали кількість квітучих особин. Їхня середня щільність

складала 14,3 рослини на 50 см². Максимально було зафіксовано 37 квітучих рослин на ділянці. Характер розміщення рослин в межах популяційного поля – контактно-розсіяний. Значення основних морфометричних параметрів рослин *A. sylvestris* наведені у табл. 1.

Морфометричний аналіз показав, що рослини мали досить довгі квітконосні пагони, які максимально сягали 49 см, а в середньому рослини були заввишки 43 см. Рослини формували від 4 до 6 листочків на високих черешках (від 8,6 до 18,4 см). Довжина і ширина листка складала 4,3 та 7,5 см відповідно. Найвищий рівень варіювання мали морфопараметри довжини листка і довжини черешка, а найменший (8,8%) був відмічений у морфопараметра висоти рослини.

Аналіз віталітетної структури популяції проводили за класичною схемою. На першому етапі були обрані три морфопараметри: висота квітконосного пагона (см), кількість листя (шт), довжина листка (см).

На наступному етапі визначали віталітетний стан кожної рослини *Anemone sylvestris*, що потрапила до вибірки. Результати показали, що усі рослини належали до найвищого стану віталітету, а їх індекс якості (Q) був в діапазоні від 0,71 до 0,98.

Як свідчать дані рисунку 2, у всіх рослин значення їхнього віталітету перевищували межу в 0,66, тобто особини *Anemone sylvestris* в цій популяції мають найвищий рівень життєвості.

На основі отриманих даних також була проведена інтегральна оцінка віталітету популяції. За її результатами встановили, що у 2023 році вона мала найвищий рівень віталітету, що дорівнював 0,5.

Обговорення. Віталітетний аналіз є важливим інструментом в біологічних наукових дослідженнях. Він визначає ступінь життєздатності та здатність організмів виживати та пристосовуватися до змін у середовищі (Boychuk & Budzhak, 2021). У віталітетному аналізі можна виділити кілька важливих аспектів:

- оцінка стану популяції: віталітетний аналіз дозволяє визначити, наскільки життєздатними є популяції організмів. Він включає оцінку різних параметрів, таких як ріст, розмноження, рухливість, статевая активність

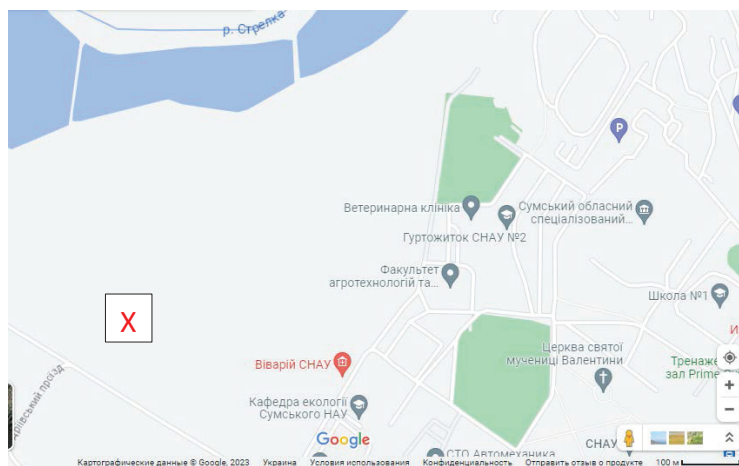


Рис. 1. Розташування популяції *Anemone sylvestris* на мапі

Результати морфометричного аналізу рослин *Anemone sylvestris*

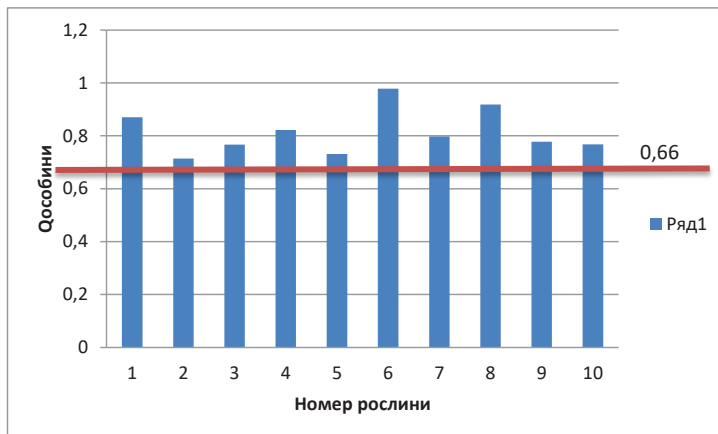
Морфопараметри	Середнє арифметичне і його похибка	Мінімальне значення	Максимальне значення	Коефіцієнт варіації
Висота рослини, см	43,1±1,19	37,5	49,0	8,8
Кількість листя, шт	4,5±0,22	4,0	6,0	15,7
Довжина листка, см	4,3±0,22	3,2	5,3	16,2
Ширина листка, см	7,5±0,48	5,3	9,6	20,2
Довжина черешка, см	14,6±1,06	8,6	18,4	23,0

Таблиця 2

Фрагмент таблиці розрахунків віталітету особин в популяції *Anemone sylvestris*

Значення морфопараметрів в абсолютних числах			Значення морфопараметрів, переведені в частки одиниці			Q особини	Тип віталітету особини
H (см)	NI (шт)	LI (см)	H	NI	LI		
49	4	5	1,00	0,67	0,94	0,87	а
39	4	3,6	0,80	0,67	0,68	0,71	а
37,5	4	4,6	0,77	0,67	0,87	0,77	а
41,1	5	4,2	0,84	0,83	0,79	0,82	а
45,2	4	3,2	0,92	0,67	0,60	0,73	а
46,7	6	5,2	0,95	1,00	0,98	0,98	а
39,4	5	4	0,80	0,83	0,75	0,80	а
45,1	5	5,3	0,92	0,83	1,00	0,92	а
45,5	4	3,9	0,93	0,67	0,74	0,78	а
42,2	4	4,1	0,86	0,67	0,77	0,77	а

Примітка: жовтим виділені комірки з максимальними значеннями морфопараметра.

Рис. 2. Статистичний ряд розподілу особин *Anemone sylvestris* за їх віталітетом

та інші. Оцінка віталітету може показати, як погіршення середовища впливає на популяції (Yaroshenko & Skliar, 2023).

– визначення стійкості популяцій: віталітетний аналіз допомагає визначити, наскільки стійкими є популяції перед змінами у середовищі або перед зовнішніми загрозами, такими як хижакі, хвороби або зміни клімату (Kovalenko et al., 2019; Bondarieva & Kyrylchuk, 2023).

– виявлення слабких ділянок: віталітетний аналіз дозволяє виявити слабкі ділянки у популяціях організмів. Це може бути важливо при розробці стратегій охорони

та відновлення, оскільки він надає інформацію про те, де потрібно приділити особливу увагу для збереження виду (Skliar, 2003; Sherstiuk & Popovych, 2018; Zubtsova, 2023).

– моніторинг екосистем: віталітетний аналіз може бути важливим інструментом для моніторингу стану природних екосистем (Krasova et al., 2022).

Загалом, віталітетний аналіз допомагає зрозуміти, яким чином організми функціонують у природних середовищах і як їхня життєвість змінюється на тлі зовнішніх впливів. Ця інформація може бути використана для

розробки стратегій збереження природи і відновлення популяцій, що є ключовим завданням в охороні біорізноманіття та сталого управління природними ресурсами (Schpak, 2020; Bondarieva & Kyrylchuk, 2023).

Перспективою подальшого вивчення популяції *Anemone sylvestris* є дослідження динаміки її віталітетних показників за роками при використанні індексу віталітетної динаміки (IVD). Цей показник дозволяє отримати комплексну інформацію як про спрямованість віталітетних змін, так і про їхню інтенсивність (Skliar, 2013; Bondarieva et al., 2019; Skliar et al., 2019; Kyrylchuk et al., 2021).

Досліджуваний вид знаходиться під охороною на території Польщі. Зокрема в Польщі проводяться тривалі дослідження за станом популяції *Anemone sylvestris* в різних регіонах. Досвід і результати, які отримали дослідники в Польщі, надзвичайно цінні і корисні, і можуть бути використані в подальших дослідженнях, для розуміння небезпек, які загрожують даному виду, а також для його можливої реінтродукції (Kwaitkowska-Falinska & Falinski, 2007).

Питання реінтродукції *Anemone sylvestris* надзвичайно актуальне. Зокрема, група авторів (Sedivá et al., 2017) визначали вплив регуляторів росту рослин на процес розмноження та укорінення пагонів *in vitro*. Також був вивчений вплив активованого вугілля на індукцію коренів. Рівень плідності виявив вплив на параметри росту при розмноженні та укоріненні рослин. Укорінені саджанці успішно пройшли процес акліматизації в теплиці з виживанням на рівні 100%. Зазначений протокол мікро-розмноження представляє собою швидкий і ефективний метод для виробництва рослин *in vitro*, який може бути успішно використаний у програмах збереження *Anemone sylvestris*.

Під час моніторингу популяції *Anemone sylvestris* Польщі (Denisow & Wrzesień, 2015) було виявлено порушення процесу закладання насіння закладу цього виду. Квітка *Anemone sylvestris* формує низку морфологічних і анатомічних адаптацій для досягнення ефективного запилення і успішного запліднення. Характер цих адаптацій відіграє важливу роль в подальшому дослідженні біології цього виду та його репродуктивної сис-

теми. Зокрема, великий розмір квітки (середній розмір $50,6 \pm 16,4$ мм) і форма чаші квітки свідчать про адаптацію до біотичного запилення та вітроз запилення. Квітка *Anemone sylvestris* надає притулок для жуків завдяки своїй оцвітині та розкриттю і змиканню цвітіння. Проте, квітки цього виду не мають запаху та нектару, та мають обмежену кількість пилку (приблизно 200 000 пилкових зерен на кожній квітці). Ознаки пилку, такі як малі розміри та відсутність бальзамину на екзині, свідчать про спеціалізацію на анемофілії, тобто запиленні вітром. Отже, ця квітка може вважатися проміжною формою між ентомофілією та анемофілією, що вказує на еволюційну адаптацію до обох способів запилення.

Висновки. *Anemone sylvestris* є рідкісним видом включена до переліку видів, які підлягають охороні на теренах Сумської області. Дослідження проведені в м. Суми свідчать, що рослини в популяції *Anemone sylvestris*, яка займала площу приблизно 800×700 м, були представлені квітучими рослинами, щільність яких складала 12,4 рослини на 50 см^2 . Результатами морфометричного аналізу показали, що квітконосні пагони були досить високими, до 49 см заввишки при середній висоті у 43 см, а кількість листочків на черешках високих сягала від 4 до 6 (від 8,6 до 18,4 см). Віталітетний аналіз продемонстрував, що усі досліджувані рослини належали до категорії найвищого рівня віталітету, а сама популяція була процвітаючою із $Q=0,500$.

У цілому, результати однорічних спостережень за популяцією рідкісного виду *Anemone sylvestris*, яка знаходиться на схилі яру в межах м. Суми, засвідчили високі значення провідних морфопараметрів рослин та віталітету популяції, що свідчить про її стійкість. Проте, необхідно продовжити спостереження за даною популяцією в наступні роки. Є очевидною й потреба у складанні науково-обґрунтованих програм відновлення популяції *Anemone sylvestris*, які мають бути спрямовані на збереження середовища існування цього виду. З метою забезпечення охорони цінних природних комплексів необхідно розширювати мережу природоохоронних територій шляхом створення (розширення) мережі об'єктів ПЗФ та охоронних зон в умовах урбанізованого середовища обласного центру.

Бібліографічні посилання:

1. Bondarieva, L.M., Kyrylchuk, K.S., Skliar, V.H., Tikhonova, 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 (1), 204–211.
2. Bondarieva, L. M., & Kyrylchuk, K. S. (2023). Struktura populatsii luchnykh roslyn na zaplavnykh lukakh lisostepovoi zony za umov vypasannia ta sinokosinnia [Structure of meadow plant populations in flood meadows of the forest-step zone under grazing and mowing conditions]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 51(1), 3–13 doi: 10.32782/agrobio.2023.1.1 (in Ukrainian).
3. Boychuk, S.V., & Budzhak, V.V. (2021). Ontohenetychna ta vitalitetna struktury populatsii *Muscari botryoides* (L.) Mill. (Asparagaceae Juss.) na pivnichno-skhidnii mezhi arealu [Ontogenetic and vitality structure of *Muscari botryoides* (L.) Mill. (Asparagaceae Juss.) populations at the northeastern limit of its nature area]. *Chornomorski Botanical Journal*, 17(2), 107–118 doi: 10.32999/ksu1990-553x/2021-17-2-2 (in Ukrainian).
4. Dendrosozologichniy katalog pryrodno-zapovidnoho fondu Lisostepu Ukrainy (2011). [Dendrosozoological catalog of the nature reserve fund of the Forest Steppe of Ukraine]. Vyd-vo "Ahrar Media Hrup, K., 800 (in Ukrainian).
5. Denisow B., & Wrzesień M. (2015). Does vegetation impact on the population dynamics and male function in *Anemone sylvestris* L. (Ranunculaceae)? A case study in three natural populations of xerothermic grasslands. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 84(2), 197–205. doi: 10.5586/asbp.2015.017.

6. Gaertner, M., Wilson, J.R.U., Cadotte, M.W. Scott M.I., Rafael D. Z. & Richardson D.M. (2017). Non-native species in urban environments: patterns, processes, impacts and challenges. *Biol Invasions* 19, 3461–3469. doi: 10.1007/s10530-017-1598-7.
7. Krasova, O., Shol, H., Pavlenko, A., & Shkuta, S. (2022). Invazii *Anisantha sterilis* (L.) Nevski v roslynni uhrupovannia Kryvorizhzhia [Invasions of *Anisantha sterilis* (L.) Nevski in plants communities of the Kryvorizhzhia]. *Ecological Sciences*, 45(6), 126–131 doi: 10.32846/2306-9716/2022.eco.6-45.20 (in Ukrainian).
8. Klymenko, H. O., Artemenko, D. V., & Klymenko, I. M. (2023). Otsinka stanu populatsii ridkisykh vydiv roslyn *Circaea alpina* L. ta *Lilium martogon* L. v NPP «Desniansko-Starohutskiy» The assessment of the state of rare plant species *Circaea alpina* L. and *Lilium martogon* L. populations in Desniansko-Starogutskiy NNP. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 54(4), 15–21 doi: 10.32782/agrobio.2023.4.3. (in Ukrainian).
9. Kovalenko, I., Skliar, Iu., Klymenko, H. & Kovalenko, N. (2019). Vitality Structure of the Populations of Vegetative Motile Plants of Forest Ecosystems of the North-East of Ukraine. *The Open Agriculture Journal*, 13, 125–132. doi: 10.2174/1874331501913010125.
10. Kowarik I., & von der Lippe, M. (2018). Plant population success across urban ecosystems: A framework to inform biodiversity conservation in cities. *Journal of Applied Ecology*, 55, 5, 2354–2361. doi: 10.1111/1365-2664.13144.
11. Kwaitkowska-Falinska, A.J. & Falinski, J. B. (2007). Conditions of the occurrence of *Anemone sylvestris* in a kettle hole in North-Eastern Poland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 76(2), 133–140.
12. 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). *Scientific Papers. Series B, Horticulture*, LXV(1), 406–414.
13. McKinney, M. L. (2002). Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience*, 52(10), 883. doi: 10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC] 2.0.CO;2.
14. Milanović, M., Knapp, S., Pyšek, P., & Kühn, I. (2020). Linking traits of invasive plants with ecosystem services and disservices. *Ecosystem Services*, 42, 101072. doi: 10.1016/j.ecoser.2020.101072.
15. Parnikoza I., Shevchenko M., Inozemtseva D., Vasyliuk O., Shevchenko A. (2008). Rarytetna flora (Okhorona, vyvchennia, reintroduktsiia) [Rare flora (Protection, study and reintroduction)], Kyiv Ecological and Cultural center, K., 132 (in Ukrainian).
16. Pro zakhody shchodo posylennia okhorony ridkisykh ta znykaiuchykh vydiv roslyn, tvaryn i hrybiv, shcho pidliahaiut osoblyvii okhoroni na terytorii Sumskoi oblasti [On measures to strengthen the protection of rare and endangered species of plants, animals and mushrooms subject to special protection in the territory of the Sumy region]. *Rishennia Sumskoi oblasnoi rady 11 sesii 6 sklykannia vid 18.11.2011 r.* (in Ukrainian).
17. Romanshchak, P., Herkiyal, Z.V., & Havrylyuk, V.A. (2000). Morfolohiya i systematyka likars'kykh roslyn: Navch. posib. Urozhay, K., 360 (in Ukrainian).
18. Schpak, N. (2020). The vitality and age structure analysis of habitat of spesies *Sorbus Torminalis* (L.) Crantz in the forests of the NNP «Karmeliukove Podillia» of the south podilskyforest-steppe of Ukraine. *Ecological Sciences*, 1(2), 96–100 doi: 10.32846/2306-9716/2020.eco.2-29.1.15 (in Ukrainian).
19. Sherstiuk, M. Yu., & Popovych, S. Yu. (2018). Zapovidni dendrosozoavtokhtony Ukrainskoho Polissia [Protected dendrosozoautochthons of the Ukrainian Polissia]. «TsP “Komprynt”», K., 272 (in Ukrainian).
20. Sklyar, V.H. (2013). Dynamika vitalitetnykh parametriv lisoutvoriuvalnykh vydiv Novhorod-Siverskoho Polissia: teoretychni zasady ta sposoby otsinky [Dynamics of vitality parameters of forest-forming species of Novgorod-Siversky Polissia: theoretical foundations and methods of assessment]. *Ukrayinskij botanichnij zhurnal*, 70(50), 624–629 (in Ukrainian)
21. Sklyar, V. H., & Sklyar, Y. L. (2014). Stvorennia novykh terytorii pryrodno-zapovidnogo fondu yak vazhlyvyi skladnyk rozbudovy strukturnykh elementiv ekomerezhi Polis' koyi chastyny Sums' koyi oblasti [Creation of new territories of the nature reserve fund as an important component of the development of structural elements of anecological network of the Polissia part of Sumy region]. *Naukovyy visnyk Skhidnoyevropeys' koho Natsional'noho universytetu im. Lesi Ukrayinky. Seriya «Biologichni nauky*, 13(290), 61–66 (in Ukrainian)
22. Sklyar, V. H. (2015). Kharakterystyka novostvorenogo parku-pamiatky sadovo-parkovoho mystetstva «Budy-nok-muzei A. P. Chekhova» v m. Sumakh [Characteristics of the newly created park-monument park art "House-Museum of A.P. Chekhov" in Sumy]. *Naukovyi visnyk Skhidnoyevropeiskoho Natsionalnoho universytetu im. Lesi Ukrayinky. Seriya «Biologichni nauky»*, 2 (302), 42–47 (in Ukrainian)
23. 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. Access mode: <https://agrolifejournal.usamv.ro/index.php/agrolife/article/view/441>
24. Sklyar, Yu L. (2003). Populyacijna struktura *Nuphar lutea* L. (*Nymphaeaceae*) basejnu r. Desni [Population structure of *Nuphar lutea* L. (*Nymphaeaceae*) of the Desna River basin]. *Ukrayinskij botanichnij zhurnal*, 60.2, 175–181 (in Ukrainian).
25. Šedivá J., Zahumenická P., & Fernández Cusimamani, E. (2017). An efficient in vitro propagation protocol for snowdrop anemone (*Anemone sylvestris* L.). *Horticultural Science*, 44(4), 186–194. doi: 10.17221/266/2015-HORTSCI.
26. Yaroshenko, N., & Skliar, V. (2023). Otsinka ontohenetychnoi ta vitalitetnoi struktur populatsii *Asarum europaeum* L. u Gettinhenskomu Lisi, Nyzhnia Saksoniia, Nimechchyna [Ontogenetic and vitality structure evaluation of *Asarum europaeum* L. in Göttinger Wald, Low Saxony, Germany]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 49(3), 76–81 (in Ukrainian). doi: 10.32845/agrobio.2022.3.10

27. Zlobin, Y.A. (2018). Alhorytm otsinky vitalitetu osobyn roslyn i vitalitetnoyi struktury fitopopulyatsiy [An algorithm for assessing the vitality of plant individuals and the vitality structure of phytopopulations]. *Chornomors'k. bot. zh.*, 14(3), 213–226 doi:10.14255/2308-9628/18.143/2 (in Ukrainian).
28. Zlobin, Yu. A., Skliar, V. G. & Klymenko, G. O. (2022). *Biologiya ta ekologiya fitopopulatsii* [Biology and ecology of phytopopulations] Sumy: Universytetska knyga, 512 (in Ukrainian).
29. Zlobin, Y., Kovalenko I., Klymenko H., Kyrylchuk K., Bondarieva L., Tykhonova, O., & Zubtsova, I. (2021). Vitality Analysis Algorithm in the Study of Plant Individuals and Populations. *The Open Agriculture Journal*, 15(1), 119–129. doi: 10.2174/1874331502115010119
30. Zubtsova, I. V. (2023). Vitalitetna struktura populyatsiy *Centaureum erythraea* Rafn. v umovakh rehional'noho landshaftnoho parku «Seyms'kyi» [Vitality structure population of *Centaureum erythraea* Rafn. in conditions of regional landscape park «Seimyskyi». *Scientific Issue Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University*]. Series: Biology, 82(4), 6–13 doi: 10.25128/2078-2357.22.4.1 (in Ukrainian).

Klymenko I. M., PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Leshchenko D. O., PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Klymenko H. O., PhD (Biological Sciences), Associates Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Tymoshchuk V. V., student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Assessment of the population status of the regionally rare plant species *Anemone sylvestris* in the urban environment (Sumy)

In an era of global urban expansion, an important aspect of biodiversity conservation is to understand the impact of urbanisation on it, as a number of anthropogenic factors, including habitat change and the introduction of new species, directly affect the status of native species and their gene pool. A separate aspect is the uncontrolled spread of invasive species, which not only negatively affects native species and natural ecosystems, but also causes significant economic losses and threatens human health. In addition, residential and commercial development has a significant destructive impact on the local biodiversity of cities. In order to ensure appropriate conditions for the existence, growth and development of local biodiversity, it is necessary to develop a system of nature reserves in the urban environment. It is the NRF objects that contain the appropriate territory regime, which allows to ensure the preservation of landscape components and biodiversity in their natural state. In view of the above, studies of populations of rare plant species within cities, including Sumy, are relevant to ensure further expansion of the existing network of protected areas.

*The state of the population of the regionally rare species *Anemone sylvestris* within the urbanised habitat (Sumy) was assessed. The area of the population field covered a plot of 7 x 8 m. The average density of flowering individuals was 14.3 plants per 50 cm². A maximum of 37 flowering plants were recorded on the plot. The nature of the plant distribution within the population field is contagious. Morphometric analysis showed that the plants had rather long flowering shoots, which reached a maximum of 49 cm, and were on average 43 cm high. Plants had 4 to 6 leaves on tall petioles (8.6 to 18.4 cm). Leaf length and width were 4.3 and 7.5 cm, respectively. The vital status of each *Anemone sylvestris* plant included in the sample showed that all plants belonged to the highest vital status, and their quality index (Q) ranged from 0.71 to 0.98. All the examined *Anemone sylvestris* specimens exceeded the limit of 0.66 in terms of their vitality and, accordingly, were classified as having the highest vitality value. According to the results of the integrated assessment of the population's vitality, it was found that in 2023 this population had the highest level of vitality, equal to 0.5.*

Key words: biodiversity conservation, rare plant species, *Anemone sylvestris*, population studies, nature reserve fund, urban flora, anthropogenic pressure.