

О.В. Голевич, О.М. Шевчук

СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *ADONIS WOLGENSIS* STEVEN ЗА РІЗНИХ ФАКТОРІВ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ

Adonis wolgensis, ценопопуляція, віковий спектр, просторова структура, щільність

Вступ

Сучасний стан рослинного покриву степів України значною мірою зумовлений дією антропогенних чинників. Активна сільськогосподарська діяльність, надмірний, а в останні роки – і недостатній, випас, неконтрольоване викошування та випалювання призводять до створення стресових умов існування популяцій багатьох видів рослин [14 – 18]. Популяції видів рослин є віддзеркаленням стану фітоценозу і за своєю структурою відображають зміни, що відбуваються як безпосередньо у ньому, так і в екосистемі в цілому. Дослідження основних показників популяцій видів рослин (щільності, вікової та просторової структур популяцій), дозволяє оцінити реальний стан рослинних угруповань та спрогнозувати перспективи їхнього розвитку. Тому все більшої актуальності набувають дослідження, пов'язані з пошуком зручних модельних видів рослин для індикації стану фітоценозу та вивченням структури їхніх ценопопуляцій. Одним з таких видів, структуру ценопопуляцій якого можна розглядати як своєрідний індикатор стану степових фітоценозів, є *Adonis wolgensis* Steven – рідкісний вид, причина раритетності якого саме і визначається антропогенною діяльністю людини.

Мета та завдання досліджень

Мета наших досліджень – оцінити стан ценопопуляцій *Adonis wolgensis* в фітоценозах за різних факторів антропогенного впливу. Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: дослідити щільність особин, вивчити вікову й просторову структури популяцій *Adonis wolgensis* в степових фітоценозах під дією пасквального та пірогенного чинників.

Об'єкти та методи досліджень

Adonis wolgensis (*Chrysocyathus wolgensis* (Steven) Holub [9], *Adonanthe wolgensis* (Steven) Chrtek et Slavikova [13]), родина Ranunculaceae Juss. – горіцвіт волзький (жовтоцвіт волзький), родина Жовтицеві. Трав'янистий полікарпик, гемікриптофіт, 8 – 30 см заввишки. Кореневище вкорочене, грубе, чорно-буре. Стебла розчепірено-галузисті, короткоопушені. Прикореневі і частково нижні листки у вигляді бурих лусок. Стеблові листки сидячі, чергові, тричипірчасторозсічені на лінійноланцетні або ланцетні частки. Квітки поодинокі, 3,5 – 5,0 см у діаметрі. Чашолистки зелені, широкояйцеподібні або яйцеподібні, вдвоє коротші за пелюстки. Пелюстки лимонно-жовті, 1 – 2 см завдовжки, довгасті, на верхівці дрібнозубчасті, 12 – 20 шт. Плід – округлий або конусоподібний багатогорішок. Плодики зелені або сіро-зелені, овальні, носик прямий, відігнутий донизу [13]. Вегетація починається на початку квітня й триває у дорослих особин до середини серпня, а у ювенільних – до середини червня. Цвіте в квітні – травні протягом трьох – чотирьох тижнів [5 – 7].

A. wolgensis – євразійський вид з ареалом у зоні справжніх степів. Поширений у Східній та Південній Європі, Західному Сибіру, Середній Азії [13]. Згідно літературних даних [8, 10], найбільша частина ареалу виду знаходиться в межах Лівобережної України й охоплює території Приазовських степів, Донецького кряжу та південних відрогів Середньоруської височини.

A. wolgensis є широко розповсюдженим автохтонним степовим видом. Зростає на сухих збагачених карбонатами типових чорноземах (еутроф), на сонячних ділянках (геліофіт). Мезоксерофіт. Вегетативномалорухомий, неявнопопліцентричний вид. Трапляється спорадично в степах, на схилах балок, на узліссях байрачних лісів, частіше як асектатор 2 – 3 рангу [5, 13].

Дослідження ценопопуляцій проводилися у 2011 р. на території Донецької області в фітоценозах різнотравно-типчакково-ковилових яружно-балкових степових екосистем на чорноземах [3]. Усього досліджено 9 популяцій *A. wolgensis* у степових фітоценозах на другій стадії паскваль-

ної сукцесії [2] при відсутності антропогенного впливу (4 популяції: РЛП Донецький Кряж, урочище Шишова Гора та урочище Синя Гора, степові схили на околицях с.Златоустівка Волноваського р-ну та с.Кам'янка Старобешевського р-ну) та з різними варіантами антропогенного впливу: випас (1 популяція: степові схили на околиці с.Зоряне Маріїнського р-ну), випалювання (2 популяції: степові схили на околицях с.Піщане Старобешевського р-ну та смт. Ларіне), сумісна дія випалювання та випасу (2 популяції: урочище Стрітенська Балка, Волноваський р-н та степові схили на околиці с.Обільне Старобешевського р-ну).

Для кожної популяції на 10 облікових ділянках розміром 1 м² реєстрували особини з урахуванням їхнього онтогенетичного стану. Вікові стани особин визначали за періодизацією онтогенезу, запропонованою Т.А. Работновим з доповненнями О.О. Уранова та О.В. Смирнкової [12]. На основі відсоткового співвідношення різних вікових груп будували вікові спектри для кожної популяції. За віковими спектрами за Т.А. Работновим [11] визначали тип популяцій: інвазійний, нормальний або регресивний. Тип нормальних популяцій визначали згідно класифікації за критерієм абсолютного максимуму [12], а також паралельно за класифікацією «Дельта-Омега» [4]. За першою класифікацією виділяли молоді, зрілі, старіючі та старі популяції залежно від того, на який онтогенетичний стан (g_1 , g_2 чи g_3) приходить абсолютний максимум вікового розподілення. В основу другої покладені такі величини, як індекс віковості (Δ) та індекс енергетичної ефективності (ω), що отримували за даними всього вікового розподілення, як генеративної частини, так й пре- та постгенеративної. За цією класифікацією, окрім відмічених вище типів популяції, виділяли перехідний тип, що являє собою перехід від старої до молоді популяції та навпаки, та дозріваючий тип, що виділяється з популяцій молодого типу, які мають значну частку генеративних особин.

Щільність популяції визначали як відношення загальної кількості особин до кількості досліджених ділянок (ос./м²). Просторову структуру вивчали за методикою, запропонованою О.М. Гіляровим [1] і поділяли на три типи: випадкове, регулярне та контагіозне розміщення особин у просторі, яке встановлювали за оцінкою дисперсії розподілу щільності та її відношення до середньої щільності.

Результати досліджень та їх обговорення

В фітоценозах, де відсутній антропогенний вплив, загальне проективне покриття (ПП) становить 95 – 80 %. Щільність популяцій *A. wolgensis* коливається в межах від 3,4 до 4,7 ос./м². Розміщення особин у просторі – випадкове. У віковому спектрі популяцій, що зростають в цих фітоценозах, абсолютний максимум припадає на середньовікові генеративні особини (рис. 1), тобто популяції є нормальними зрілими. За класифікацією «Дельта-Омега» (рис. 2), дві популяції є зрілими та дві є дозріваючими. Це свідчить про знаходження виду в умовах близьких до оптимальних.

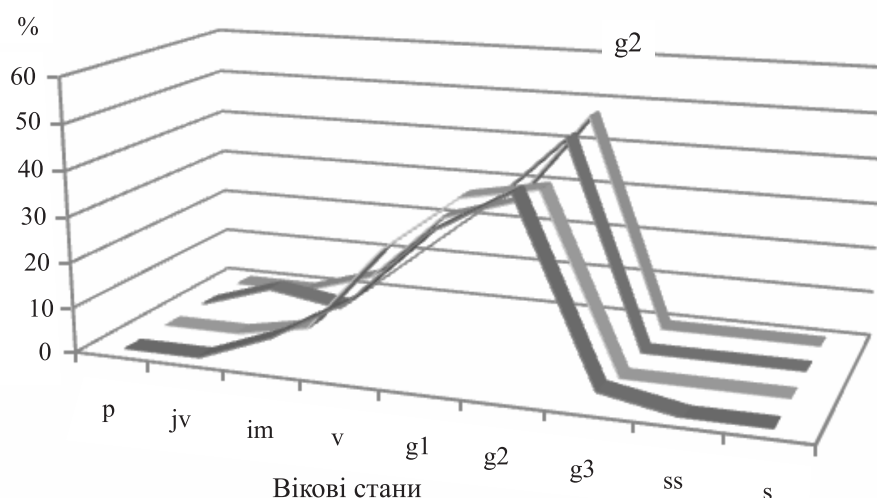


Рис. 1. Вікові спектри ценопопуляцій *Adonis wolgensis* Steven без антропогенного впливу.

З появою такого антропогенного впливу, як випас, проективне покриття фітоценозів зменшується до 70 – 75 %. Щільність популяцій *A. wolgensis* становить 7,2 ос./м². Розміщення особин у популяції – випадкове. Віковий спектр популяції характеризується кількома максимальними значеннями: у прегенеративній частині (v) та у генеративній частині (g₂). Загалом кількість прегенеративних особин зростає порівнянно з попередніми популяціями, а віковий спектр стає лівостороннім (рис. 3). Популяція відноситься до нормальної молоді як за критерієм абсолютного максимуму, так і за класифікацією «Дельта-Омега».

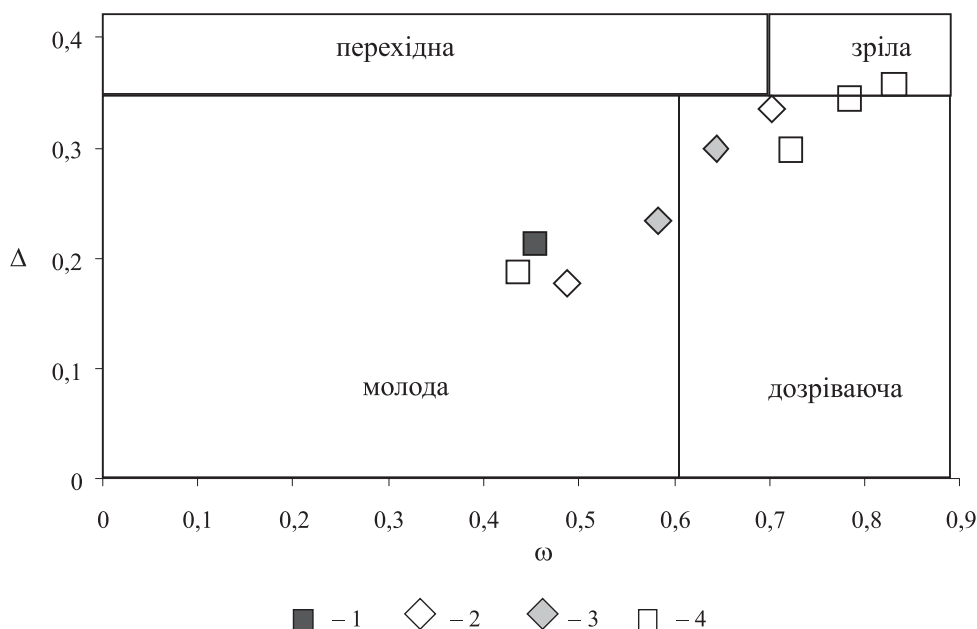


Рис. 2. Типи нормальних популяцій *Adonis wolgensis* Steven за класифікацією «Дельта-Омега» за умов:

1 – випалювання, 2 – випасу, 3 – випалювання + випасу, 4 – без антропогенного впливу

В досліджуваних степових фітоценозах під дією пірогенного фактору проективне покриття зменшується до 70 та 40 % залежно від частоти та інтенсивності вигорання. Щільність популяцій *A. wolgensis* становить 5,2 та 8,1 ос./м² (осіннє та осіннє + весняне випалювання відповідно). Вікові спектри популяцій за таких умов зберігають свою одновершинність, не зважаючи на збільшення кількості особин в прегенеративному стані. Вигорання двічі на рік (восени та навесні)

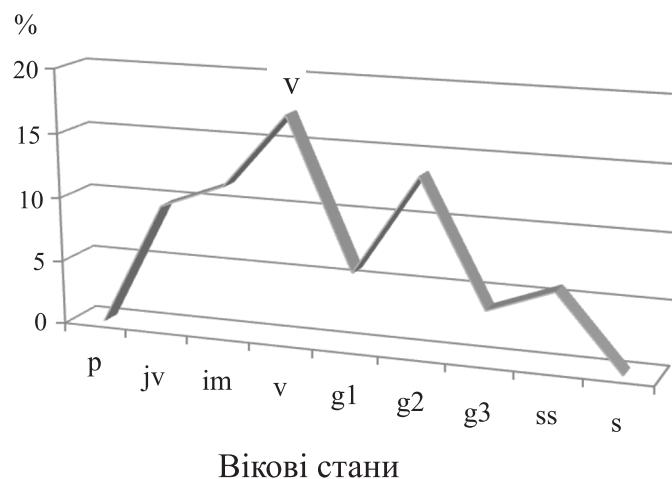


Рис. 3. Віковий спектр ценопопуляції *Adonis wolgensis* Steven за умов випасу

призводить до зміщення максимуму у віковому спектрі на особини у фазі g_1 (рис. 4). Спираючись на критерій абсолютного максимуму, обидві популяції відносно до нормальних зрілих, тоді як за класифікацією «Дельта-Омега» популяція, що вигорає двічі на рік є нормальною молодого (рис. 2).

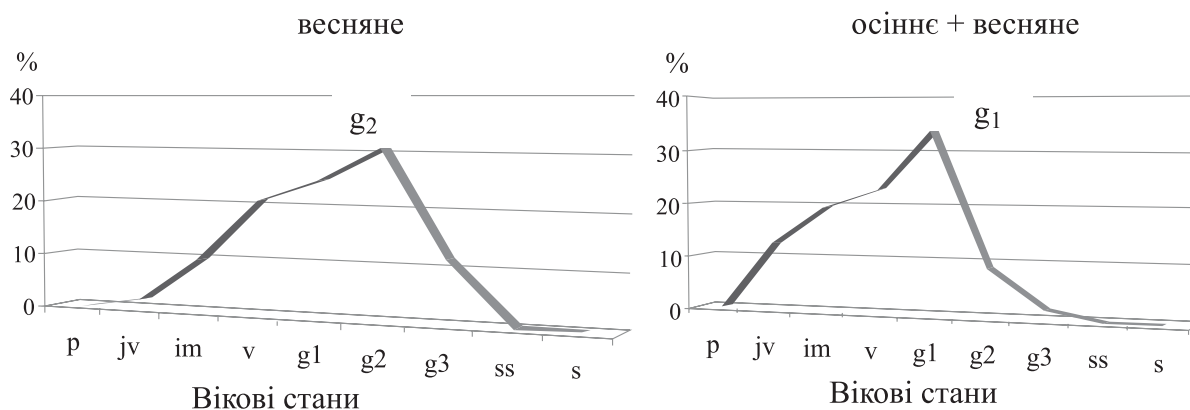


Рис. 4. Вікові спектри ценопопуляцій *Adonis wolgensis* Steven за умов випалювання.

Сумісна дія випасу та випалювання призводить до зменшення проективного покриття (65 – 75 %) та збільшення щільності в популяціях до 8,3 та 8,8 ос./м² за рахунок збільшення кількості особин прегенеративного стану, як і в попередньому випадку (рис. 5). Розміщення особин у просторі – контагіозне, або агреговане.

Серед досліджених популяцій відсутні інвазійні та регресивні популяції, всі вони є нормальними. Розподіл популяцій за класифікацією «Дельта-Омега» продемонстрував, що більшість популяцій є дозріваючими й молодими, а дві, що зростають у фітоценозах за відсутності будь-якого антропогенного впливу, можна віднести до зрілих (рис. 2).

Щільність особин у досліджуваних популяціях залежить від якісного та кількісного рівнів антропогенного впливу на фітоценоз та коливається в межах 4 – 8 ос./м² (рис. 6). Відмічається збільшення щільності особин *A. wolgensis* за умов випалювання як в фітоценозах, де здійснюється випас худоби (8,3 та 8,8 ос./м²), так і в фітоценозах, що не мають регулярного пасовищного навантаження (5,2 та 8,1 ос./м²). Під дією випасу та випалювання знищується щільний покрив злакової дернини, що дає змогу виду збільшувати свою чисельність як за рахунок молодих особин насінневого походження, так і вегетативного.

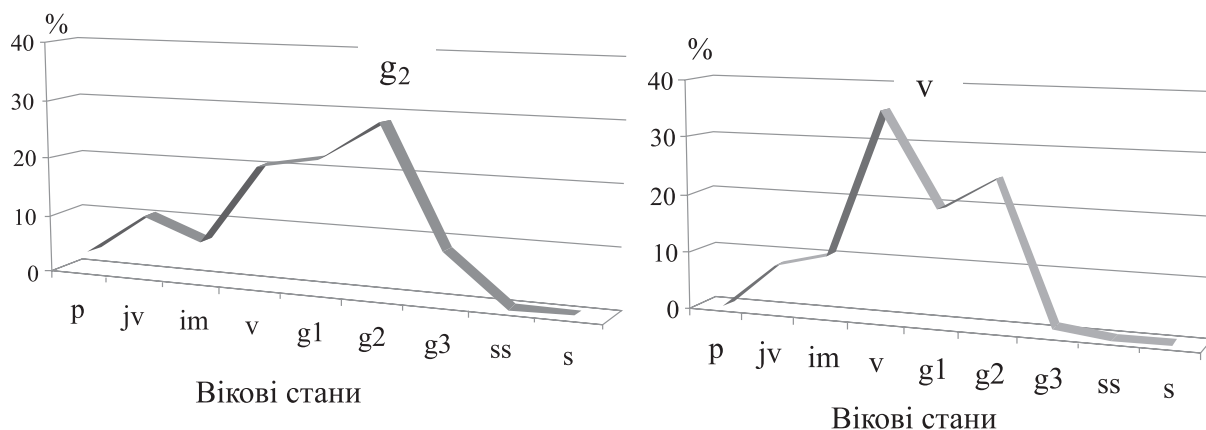


Рис. 5. Вікові спектри ценопопуляцій *Adonis wolgensis* Steven за умов випалювання та випасу

Зміни щільності популяцій призводять до змін їхньої просторової структури. Вивчення просторової структури показало, що найчастіше особини розміщуються випадково, але при наявності помірного антропогенного навантаження (а саме, сумісної дії пірогенного та пасквального факторів) в популяціях збільшується агрегованість особин, тобто розподіл особин у просторі змінюється з випадкового на контагіозний.

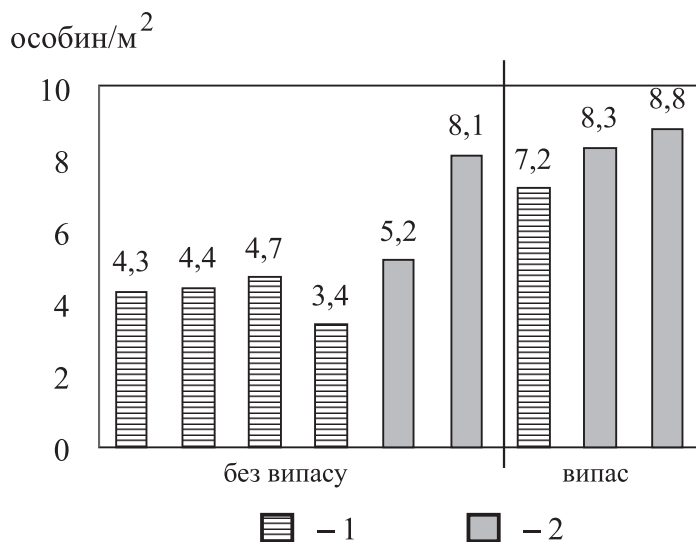


Рис. 6. Щільність ценопопуляцій *Adonis wolgensis* Steven:
1 – без випалювання, 2 – випалювання.

Висновки

Таким чином, дослідження щільності, вікової та просторової структур популяції *Adonis wolgensis* в різнотравно-типчаково-ковилиових степових фітоценозах за різних факторів антропогенного впливу показало, що в фітоценозах без будь-якого впливу популяції є нормальними і знаходяться в умовах близьких до оптимальних. За наявності випасу та випалювання, відсутності або сумісної дії цих двох факторів, структура популяцій змінюється. Так, за помірного антропогенного впливу відбувається збільшення кількості молодих генеративних та прегенеративних особин та, відповідно, збільшення загальної щільності особин. Також, за сумісної дії пірогенного та пасквального факторів просторова структура популяцій змінюється з випадкової на контагіозну.

1. *Гиляров А.М.* Популяционная экология / Алексей Меркурьевич Гиляров – М.: Изв-во Моск. гос. ун-та, 1990. – 192 с.
2. *Глухов О.З.* Наукові основи відновлення трав'яних фітоценозів в степовій зоні України / О.З. Глухов, О.М. Шевчук, Т.П. Кохан. – Донецьк: Вебер (Донецька філія), 2008. – 198 с.
3. *Глухов О.З.* Екосистеми південного сходу України, різноманітність та класифікація / О.З. Глухов, О.М. Шевчук, В.М. Остапко, О.П. Суслowa // Матер. третьої міжнар. наук. конф. „Відновлення порушених екосистем” (Донецьк, 7 – 9 жовт. 2008 р.). – Донецьк: Вебер, 2008. – С. 23 – 30.
4. *Животовский Л.А.* Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л.А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3 – 7.
5. *Зиман С.Н.* Жизненные формы и биология степных растений Донбасса / Светлана Николаевна Зиман. – Киев: Наук. думка, 1976. – 191 с.
6. *Зиман С.Н.* Морфология и физиология семейства Лютиковых / Светлана Николаевна Зиман. – Киев: Наук. думка, 1985. – 248 с.
7. *Кондратюк Е.Н.* Развитие некоторых эндемичных, реликтовых и редких видов флоры юго-востока Украины в условиях первичной культуры / Е.Н. Кондратюк, В.М. Остапко // Онтогенез высших цветковых растений. Рекомендации. – Киев, 1989. – С. 65 – 70.
8. *Мельник В.И.* Закономерности географического распространения *Adonis wolgensis* Stev. (Ranunculaceae Juss.) в Украине / В.И. Мельник, Д.Ю. Шевченко, М.И. Парубок // Интродукция растений. – 2007. – № 4. – С. 53 – 63.

9. Остапко В.М. Сосудистые растения юго-востока Украины / В.М. Остапко, А.В. Бойко, С.Л. Мосякин. – Донецк: Ноулидж, 2010. – 247 с.
10. Пошкурлат А.П. Род горицвет – *Adonis L.* Систематика. Распространение. Биология / А.П. Пошкурлат. – М.: Наука, 2000. – 200 с.
11. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – 1950. – Вып. 6. – С. 7 – 20.
12. Уранов А.А. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А.А. Уранов, О.В. Смирнова // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. — 1969. – Т. 74, № 1. – С. 119 – 134.
13. Червона книга Донецької області: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області) / Під заг. ред. В.М. Остапка. – Донецьк: Новая печать, 2010. – 432 с.
14. Ценопопуляції растений (основные понятия и структура) / [О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова] – М.: Наука, 1976. – 216 с.
15. Ценопопуляції растений (очерки популяционной биологии) / [Л.Б. Заугольнова, А.А. Жукова, А.С. Комарова, О.В. Смирнова] – М.: Наука, 1988. – 184 с.
16. Adler P.B. The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation / P.B. Adler, D.A. Raff, W.K. Lauenroth // Oecologia. – 2001. – 128. – P. 465 – 479.
17. Danell K. Large herbivore ecology, ecosystem dynamics and conservation / K. Danell, P. Duncan, R. Bergstrom, J. Pastor. – Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2006. – 506 p.
18. Gibson D. Grasses and grassland ecology / David Gibson. – Oxford, UK: Oxford University Press, 1998. – 323 p.

Донецький ботанічний сад НАН України

Надійшла 23.09.2011

УДК 581.9 (477.60)

СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *ADONIS WOLGENSIS* STEVEN ЗА РІЗНИХ ФАКТОРІВ
АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ

О.В. Голевич, О.М. Шевчук

Донецький ботанічний сад НАН України

Досліджено щільність, вікову та просторову структури популяції *Adonis wolgensis* Steven в різнотравно-типчакково-ковилових степових фітоценозах південного сходу України (Донецька область) за різних факторів антропогенного впливу. Всі популяції мають вікові спектри нормального типу. Помірний антропогенний вплив (випас та випалювання) призводить до збільшення щільності, зміщення максимальних значень у віковому спектрі на молоді особини та зміни випадкового розміщення особин у просторі на контагіозне.

UDC 581.9 (477.60)

STRUCTURE OF CENOPOPULATIONS OF *ADONIS WOLGENSIS* STEVEN
UNDER VARIOUS FACTORS OF ANTHROPOGENIC INFLUENCE

O.V. Golevych, O.M. Shevchuk

Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

The investigation of density, age and space structure of the population of *Adonis wolgensis* Steven in herb-feathergrass steppe phytocenosis of south-eastern Ukraine (Donetsk region) under various factors of anthropogenic influence has been carried out. All populations have the age spectrum of normal type. Moderate anthropogenic influence (grazing and burning) leads to increase in density, displacement of maximum values of the age spectrum on young individuals and change random space distribution of individuals for contagious.