

## Аналіз синантропізації трав'яних біотопів України

ОКСАНА ОЛЕКСАНДРІВНА КУЧЕР

ІВАН ІВАНОВИЧ МОЙСІЄНКО

СВІТЛАНА МИКОЛАЇВНА ЄМЕЛ'ЯНОВА

ЮЛІЯ АНАТОЛІВНА ВАШЕНЯК

ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ БУДЖАК

АННА АРКАДІВНА КУЗЕМКО

KUCHER O.O., MOYSIYENKO I.I., IEMELIANOVA S.M., VASHENIAK YU.A., BUDZHAK V.V., KUZEMKO A.A. (2021). **Analysis of synanthropization of grassland habitats of Ukraine.** *Chornomors'k. bot. z.*, **17** (4): 316–330. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-4-2

The results of the study of synanthropization of 28 grassland habitat types (systematic and florogenetic analyzes, analysis of the alien fraction by time of immigration) are presented. It is established that the synanthropic fraction of grassland habitats of Ukraine is represented by 584 species of vascular plants, which belong to 351 genera, 72 families and 3 divisions. The spectrum of the leading families is dominated by *Asteraceae*, *Brassicaceae*, and *Poaceae*. The range of leading genera is not clearly defined, the leading positions are occupied by the genera *Atriplex* and *Veronica* (11 species each). The alien fraction is based on species associated with the Mediterranean (80 species), Asian (42) and the Mediterranean and Eastern Turan (38) regions. The synatropic fraction of grassland flora is dominated by apophytes (53.8 %). Kenophytes are prevalent (58.8 %) by the time of immigration. *Plantago lanceolata* (25 habitat types, 92.6 % of the total number) and *Veronica arvensis* (18 types, 66.6 %), *Erigeron annuus* and *Lactuca serriola* (17 types, 60.7 %) are characterized by the widest habitat range among apophytes and kenophytes respectively. *Symphyotrichum ciliatum* has the highest average cover (53 %). It is established that all studied grassland habitats of Ukraine are characterized by a certain degree of synanthropization. High synanthropization index (IS) was found in three habitat types: X36 (46.0), R1C (45.4), R13 (41.0). The lowest IS is revealed in habitat types R44 (8.7) and R56 (14.0). The number of kenophytes in the floristic spectrum is 5.7% of the total number of species, which generally corresponds to this figure for European grasslands (6.5%). In general, desert steppes (R1C), continental inland salt steppes (R62), semi-desert salt pan (R64) and depressions (pody) of the Steppe zone (X36) were the most synanthropized, while mountain grasslands were the least synatropized. Thus, there is a trend of decreasing synanthropization in the direction from grassland habitats of the southern regions of Ukraine to the northern and mountainous.

*Keywords:* adventitization, alien species, apophytization, EUNIS, invasive species, kenophytes, synanthropization indices

КУЧЕР О.О., МОЙСІЄНКО І.І., ЄМЕЛ'ЯНОВА С.М., ВАШЕНЯК Ю.А., БУДЖАК В.В., КУЗЕМКО А.А. (2021). **Аналіз синантропізації трав'яних біотопів України.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **17** (4): (4): 316–330. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-4-2

Представлено результати вивчення синантропізації 28 трав'яних біотопів (систематичний та флорогенетичний аналізи, аналіз адвентивної фракції за часом занесення). Встановлено, що синантропна фракція трав'яних біотопів України



© Kucher O.O.<sup>1</sup>, Kuzemko A.A.<sup>1</sup>, Moysiienko I.I.<sup>2</sup>, Iemelianova S.M.<sup>1</sup>, Vasheniak Yu.A.<sup>3</sup>, Budzhak V.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Tereshchenkivska Str., 2, Kyiv, 01024, Ukraine

<sup>2</sup>Kherson State University, 27 Universytetska Str., Kherson, 73000, Ukraine

<sup>3</sup>Vasyl Stus's Donetsk National University, 21, 600-richya str., Vinnytsia, 21021, Ukraine

e-mail: kucher.oksana29@gmail.com

Submitted 10 November 2021

Recommended by D. Dubyna

Published 15 January 2022

представлена 584 видами судинних рослин, які належать до 351 роду, 72 родин 3 відділів. В спектрі провідних родин домінують *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*. Спектр провідних родів не чіткий, провідні позиції займають роди *Atriplex* та *Veronica* (по 11 видів). Основу адвентивної фракції складають види, пов'язані з Середземномор'ям (80 видів), азійським (42) та середземноморсько-ірано-туранським регіонами (38). В складі синантропної фракції флори трав'яних біотопів переважають апофіти (53,8 %). За часом занесення домінують кенофіти (58,8 %). Найширшою біотопічною амплітудою серед апофітів характеризуються *Plantago lanceolata* (відмічений у 25 типах біотопів, 92,6 % від загальної кількості), а серед адвентів – *Veronica arvensis* (18 типів, 66,6 %), *Erigeron annuus* та *Lactuca serriola* (17 типів, 60,7 %). Найвищим середнім проєктивним покриттям (53 %) відзначається *Symphyotrichum ciliatum*. Встановлено, що усі досліджені трав'яні біотопи України характеризуються певним ступенем синантропізації. Високий індекс синантропізації IS виявлено для трьох біотопів: X36 (46,0), R1C (45,4), R13 (41,0). Найнижчий показник IS зафіксовано у біотопах R44 (8,7) та R56 (14,0). Кількість кенофітів у флористичному спектрі становить 5,7 % від загальної кількості видів, що загалом відповідає такому показнику для трав'яних біотопів Європи (6,5 %). Загалом найбільш синантропізованими виявилися пустельні степи (R1C), внутрішньоконтинентальні засолені степи (R62), напівпустельні солончаки (R64) і депресії (поди) степової зони (X36), натомість найменш синантропізованими є гірські трав'яні біотопи. Таким чином, спостерігається тренд зменшення рівня синантропізації трав'яних біотопів у напрямку від південних регіонів України до північних та гірських.

*Ключові слова:* адвентизація, апофітизація, інвазійні види, індекси синантропізації, кенофіти, чужорідні види, EUNIS

Кучер О.О., Мойсиєнко І.І., Емельянова С.М., Вашеняк Ю.А., Буджак В.В., Куземко А.А. (2021). **Аналіз синантропізації трав'яних біотопів України.** *Черноморск. бот. ж.*, **17** (4): (4): 316–330. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2021-17-4-2

Представлены результаты изучения синантропизации 28 травяных биотопов (систематический и флорогенетический анализ, анализ адвентивной фракции по времени занесения). Установлено, что синантропная фракция травяных биотопов Украины представлена 584 видами сосудистых растений, принадлежащих к 351 роду, 72 семействам 3 отделам. В спектре ведущих семейств доминируют *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*. Спектр ведущих родов не четкий, ведущие позиции занимают роды *Atriplex* и *Veronica* (по 11 видов). Основу адвентивной фракции составляют виды, связанные со Средиземноморьем (80 видов), азиатским (42) и средиземноморско-ирано-туранским регионами (38). В составе синантропной фракции флоры травяных биотопов преобладают апофиты (53,8 %). По времени занесения доминируют кенофиты (58,8 %). Наибольшей широтой биотопической амплитуды среди апофитов характеризуются *Plantago lanceolata* (представлен в 25 типах биотопов, 92,6 % от их общего количества), а среди адвентов – *Veronica arvensis* (18 типов, 66,6 %), *Erigeron annuus* и *Lactuca serriola* (17 типов, (60,7 %). Самым высоким средним проєктивным покрытием (53 %) отличается *Symphyotrichum ciliatum*. Установлено, что все исследованные травяные биотопы характеризуются определенной степенью синантропизации. Высокий индекс синантропизации (IS) выявлен для трех биотопов: X36 (46,0), R1C (45,4), R13 (41,0). Самый низкий показатель IS зафиксирован в биотопах R44 (8,7) и R56 (14,0). Количество кенофитов во флористическом спектре составляет 5,7% от общего количества видов, что соответствует такому же показателю для травяных биотопов Европы (6,5%). В целом наиболее синантропизированными оказались пустынные степи (R1C), внутриконтинентальные засоленные степи (R62), полупустынные солончаки (R64) и депрессии (поды) степной зоны (X36), наименее же синантропизированными являются горные травяные биотопы. Таким образом, наблюдается тренд уменьшения уровня синантропизации травяных биотопов в направлении от южных регионов Украины к северным и горным.

*Ключевые слова:* адвентизация, апофитизация, инвазионные виды, индексы синантропизации, кенофиты, чужеродные виды, EUNIS

Активний розвиток сільськогосподарського та промислового виробництва, формування насиченої транспортної мережі, широке поширення штучних гідромеліоративних споруд і штучних лісових насаджень призвели до корінної трансформації більшої частини природних біотопів України. Особливо вразливими виявилися трав'яні біотопи, як через меншу, порівняно з лісовими та чагарниковими, природну захищеність, так і через ментальну неусвідомленість їх цінності населенням. Процес синатропізації біотопів є дуже складним та багатостороннім. У результаті синатропізації відбуваються зміни фізико-географічних параметрів, складу, структури та функціонування біотопів. Визначальними є зміни видового складу, які відбуваються у напрямку заміни антропофобних аборигенних видів антропофільними, в тому числі і неаборигенними. Проблема чужорідних організмів визнана однією з глобальних екологічних проблем людства [GLOBAL STRATEGY..., 2001; GAERTNER et al., 2009; POWELL et al., 2011; VILÀ et al., 2011]. Тому одним з основних заходів збереження біорізноманіття є запобігання потраплянню адвентивних видів у природні біотопи. Саме наявність інвазійних видів може призвести до незворотних змін у структурі біотопу, і, як наслідок, до поступової втрати популяцій окремих видів і навіть цілих біотопів. Такі зміни можуть бути тривалими у часі, а можуть проходити з блискавичною швидкістю (10–15 років). Це особливо актуально для біотопів, які мають наукову, господарську цінність та охоронний статус. При оцінці інвазійного статусу видів відповідно до «An Invasive Species Assessment Protocol» [MORSE et al., 2004] одним із питань є вплив чужорідних видів на стан популяції рідкісних видів та стан біотопів. Для отримання обґрунтованої та точної відповіді на це питання необхідне проведення інвентаризаційних та спеціальних досліджень структури й стану біотопів, що мають охоронний статус.

Дослідженням інвазійності окремих видів, а також інвазіабельності певних одиниць рослинності та біотопів присвячено значну кількість літературних джерел. В останні роки досить активно досліджуються види-трансформери різних регіонів України [ПРОТОРОВА et al., 2009, 2010, 2012, 2014; SUDNIK-WÓJCIKOWSKA et al., 2009], проте в них відсутній аналіз синантропної фракції конкретних біотопів чи рослинних угруповань, де вони трапляються. Також наявна низка праць, присвячених поширенню адвентивних видів на території природно-заповідного фонду України: Національного природного парку «Олешківські піски» [МОЙСИЄНКО et al., 2014; MELNYK et al., 2019], Шацького національного природного парку [FITSAILO, PASHKEVYCH, 2013], узагальнююча робота по інвазійним видам, що є небезпечними для об'єктів природно-заповідного фонду [ZAVIALOVA, 2017] тощо. Серед природної рослинності досліджена синантропізація класів *Molinio-Arrhenatheretea* та *Trifolio-Geranietea sanguinei* [KUZEMKO, 2005; IAKUSHENKO, 2013], а також угруповань піонерної та приморської рослинності [DUBYNA et al., 2011, 2019]. Створення великих фітосоціологічних баз даних відкриває можливості для проведення таких досліджень у широкому масштабі, наприклад, на рівні всієї Європи. Зокрема, використання даних з Архіву рослинності Європи [CHYTRÝ et al. 2016] дозволили провести аналіз інвазій неофітів у лісових [WAGNER et al., 2017], приморських [Giulio et al., 2020] та трав'яних [AXMANOVÁ et al., 2021] біотопах.

Метою нашої роботи було проаналізувати рівень синантропізації трав'яних біотопів України та встановити структурні особливості їх синантропної фракції.

### **Матеріали та методи досліджень**

Основою роботи є 17718 оригінальних геоботанічних описів з фітоценотичних баз даних: Ukrainian Grassland Database (<https://www.givd.info/ID/EU-UA-001>), Eastern European Steppe Database (<https://www.givd.info/ID/EU-00-030>), та «Vegetation of Bukovyna+» (<https://www.givd.info/ID/EU-UA-009>). Крім того, було використано описи з

літературних джерел [VOYTYUK, 2005; DUBYNA et al., 2006] переважно галофітної рослинності. Описи, використані для аналізу, виконані у всіх природних зонах та адміністративних областях України.

Номенклатуру видів було приведено у відповідність з інтернет-ресурсом «The Euro+MedPlantBase» (<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>).

Усі описи були об'єднані в програмі Turboveg for Windows v. 2.142a [HENNEKENS, SCHAMINEE, 2001] і експортовані в програму Juice v. 7.1 [TICHÝ, 2002].

Для інтерпретації геоботанічних описів в одиницях класифікації біотопів EUNIS використовували експертну систему EUNIS-ESy [CHYTRÝ et al., 2020]. Загалом проаналізовано участь синантропних видів у 28 трав'яних біотопах (табл. 1).

Систематичний та флорогенетичний аналізи проведено згідно з підходами О.І. Толмачова [TOLMASHEV, 1974]. Аналіз видів адвентивної фракції флори здійснено за класифікацією Ю. Корнаса [KORNAŠ, 1968] з доповненнями В.В. Протопопової [PROTOROVA, 1991]. Визначення та аналіз інвазійних видів рослин та видів-трансформерів проведено відповідно до класифікації Д. Річардсона [RICHARDSON et al., 2000].

### Результати дослідження та їх обговорення

Встановлено, що загальна чисельність синантропної фракції трав'яних біотопів України становить 584 види судинних рослин, які належать до 351 роду, 72 родин та 3 відділів. Рівень видового багатства вище середнього показника (8,1) мають 16 родин, що охоплюють 74,8 % видів аналізованої флори. Інші 56 родин містять 25,2 % видового складу. Перші три родини об'єднують 196 видів (33,6 %), десять – 383 види (65,6 %). Домінування небагатьох родин є характерною рисою регіональних природних флор та флори Голарктики в цілому [PROTOROVA, 1991]. За величиною цього показника досліджувана фракція, незначно перевищує такий для синантропної флори України в цілому [PROTOROVA, 1991], що може свідчити про більшу вразливість трав'яних екосистем.

Спектр провідних родин подібний до спектру провідних родин синантропної флори України в цілому: домінують родини *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*. Варто відзначити, що спектри провідних родин адвентивної та апофітної фракції розрізняються вже з другої позиції, яку в апофітній фракції займає родина *Fabaceae*. Третю і четверту позицію в апофітній фракції займають *Lamiaceae* та *Caryophyllaceae* та лише п'яту позицію займає родина *Poaceae*. Натомість спектр провідних родин адвентивної фракції до сьомої позиції збігається з таким для синантропної фракції.

Чітко виявленого спектру провідних родів дослідженої фракції флори не спостерігається. Найбільше видів налічується у родах *Atriplex* та *Veronica* (по 11 видів), другий ранг займає рід *Artemisia* (9 видів), наступний – *Lepidium*, *Trifolium*, *Prunus* (по 8 видів), і останній у спектрі провідних родів ранг займають *Valerianella*, *Verbascum*, *Vicia*, *Papaver*, *Medicago*, *Euphorbia* (по 7 видів). Понад 50 % родів представлені одним-двома видами.

Формування синантропної фракції флори будь-якої території, зокрема і трав'яних біотопів, відбувається двома шляхами – за рахунок проникнення антропофітів (антропофітизація, адвентизація) та переходу в антропогенні екотопи з природних ценозів аборигенних видів рослин (апофітизація). Співвідношення цих процесів відображається розподілом синантропної флори на відповідні фракції: апофітну (автохтонну або аборигенну синантропну) та адвентивну (антропофітну, алохтонну) [KORNAŠ, 1968]. У складі синантропної фракції флори трав'яних біотопів переважають апофіти – 314, або 53,8 % від загальної кількості видів, тоді як адвентивних видів налічується лише 270, або 46,2 %.

Таблиця 1

Трав'яні біотопи, залучені до аналізу

Table 1

Grassland habitats included in the analysis

| Код біотопу | Оригінальна (англійська) назва біотопу   | Українська назва біотопу   | К-сть описів |
|-------------|--|--|--------------|
| R11         | Pannonian and Pontic sandy steppe  | Паннонські і понтичні піщані степи   | 408          |
| R12         | Cryptogam and annual dominated vegetation on siliceous rock outcrops                 | Рослинність з домінуванням криптогамних і однорічних рослин на силікатних відслоненнях                                       | 78           |
| R13         | Cryptogam and annual dominated vegetation on calcareous and ultramafic rock outcrops | Рослинність з домінуванням криптогамних і однорічних рослин на карбонатних і ультраосновних відслоненнях                     | 309          |
| R15         | Continental dry rocky steppic grassland and dwarf scrub on chalk outcrops            | Континентальні остепнені трав'яні і чагарничкові угруповання на відслоненнях крейди  | 199          |
| R16         | Perennial rocky grassland of Central and South Eastern Europe                        | Петрофітні степи Центральної Європи і Карпат з домінуванням багаторічників   | 529          |
| R18         | Perennial rocky calcareous grassland of subatlantic submediterranean Europe          | Петрофітні степи на карбонатних породах субатлантичних і субсередземноморських регіонів Європи з домінуванням багаторічників | 376          |
| R1A         | Semi dry perennial calcareous grassland  | Кальцифітні лучні степи з домінуванням багаторічників  | 2390         |
| R1B         | Continental dry grassland true steppe  | Континентальні сухі справжні степи   | 4557         |
| R1C         | Desert steppe  | Пустельні степи  | 45           |
| R1F         | Mediterranean annual-rich dry grassland  | Середземноморські степи з домінуванням однорічників  | 26           |
| R1M         | Lowland to submontane, dry to mesic <i>Nardus</i> grassland                          | Рівнинні до низькогірних, сухі до мезофітних угруповання з домінуванням <i>Nardus</i>  | 581          |
| R1P         | Oceanic to subcontinental inland sand grassland on dry acid and neutral soils        | Внутрішньоконтинентальні піщані угруповання на сухих кислих або нейтральних ґрунтах океанічних і субконтинентальних регіонів | 138          |
| R1Q         | Inland sanddrift and dune with siliceous grassland                                   | Внутрішньоконтинентальні піщані наноси і дюни з трав'яними угрупованнями на силікатних пісках                                | 88           |
| R21         | Mesic permanent pasture of lowlands and mountains                                    | Мезофільні постійні пасовища рівнинних і гірських регіонів   | 976          |
| R22         | Low and medium altitude hay meadow   | Рівнинні та низькогірні сінокісні луки   | 2635         |
| R23         | Mountain hay meadow  | Гірські сінокісні луки   | 170          |
| R35         | Moist or wet mesotrophic to eutrophic hay meadow                                     | Мокрі або вологі мезотрофні та евтрофні сінокісні луки   | 644          |

| Код біотопу | Оригінальна (англійська) назва біотопу                   | Українська назва біотопу   | К-сть описів |
|-------------|--|--|--------------|
| R36         | Moist or wet mesotrophic to eutrophic pasture            | Мокрі або вологі мезотрофні та евтрофні пасовища                             | 1093         |
| R37         | Temperate and boreal moist or wet oligotrophic grassland | Мокрі або вологі оліготрофні луки помірної і бореальної зон                  | 324          |
| R41         | Snow-bed vegetation                                      | Присніжникова рослинність  | 28           |
| R43         | Temperate acidophilous alpine grassland                  | Ацидофільні альпійські луки помірної зони                                    | 57           |
| R44         | Arctic alpine calcareous grassland                       | Аркто-альпійські карбонатні луки   | 192          |
| R51         | Thermophilous forest fringe of base rich soils           | Термофільні узлісся на карбонатних ґрунтах                                   | 219          |
| R55         | Lowland moist or wet tall herb and fern fringe           | Мокрі або вологі високотравні та папоротеві узлісся рівнинних регіонів       | 115          |
| R56         | Montane subalpine moist or wet tall herb and fern fringe | Мокрі або вологі високотравні та папоротеві узлісся субальпійського поясу    | 104          |
| R62         | Continental inland salt steppe                           | Внутрішньоконтинентальні засолені степи                                      | 426          |
| R63         | Temperate inland salt marsh                              | Внутрішньоконтинентальні солончаки помірної зони                             | 96           |
| R64         | Semi-desert salt pan                                     | Напівпустельні солончаки   | 542          |
| R65         | Continental subsaline alluvial pasture and meadow        | Внутрішньоконтинентальні слабо засолені алювіальні пасовища і сінокісні луки | 75           |
| X36         | Depressions (pody) of the Steppe zone                    | Депресії (поди) степової зони  | 321          |

Це, на нашу думку, пов'язано зі значною резистентністю багатьох трав'яних природних біотопів до проникнення адвентивних рослин. Більшість адвентивних видів здатні нормально розвиватися тільки в антропогенно трансформованих біотопах. Чужорідні види досить важко долають ценотичний бар'єр та рідко проникають у повночленні природні ценози, де для них немає вільних екологічних ніш.

За результатами аналізу адвентивної фракції за часом занесення встановлено, що археофіти (потрапили в регіон дослідження до XVI століття) представлені 111 видами, а кенофітів (потрапили в регіон дослідження після XVI століття) налічується 159 видів.

Адвентивна фракція флори досить різноманітна за своїм походженням. Основу її складають види, пов'язані з Середземномор'ям (80 видів), азійським (42) та середземноморсько-ірано-туранським регіонами (38). Наступні позиції займають види північноамериканського (37) походження та пов'язані з різними регіонами Європи. Такий розподіл видів за первинними ареалами характерний для адвентивної фракції флори України [ПРОТОРОВА, 1991]. Відмінність полягає в нижчому ранзі видів північноамериканського походження, оскільки вони потрапили на територію України пізніше і наразі їх натуралізація триває.

Аналіз представленості видів синантропної фракції у різних типах біотопів показав, що більшість видів відмічені в незначній кількості біотопів.

Найпоширенішими серед апофітів є *Plantago lanceolata* (трапляється у 25 типах, або 92,6 % біотопів), *Achillea millefolium* та *Lotus corniculatus* (24 типи, 85,7 %), *Medicago falcata* та *Medicago lupulina* (22 типи, 78,6 %). Серед адвентивних видів найширша ценотична амплітуда виявлена у *Veronica arvensis* (18 типів, 66,6 %),

*Erigeron annuus* та *Lactuca serriola* (17 типів, 60,7 %). Цікавим є той факт, що *Amaranthus retroflexus*, *Iva xanthiifolia*, *Solidago canadensis* які часто на території України формують монодомінантні угруповання рудеральної рослинності, у трав'яних біотопах трапляються досить рідко і виявлені лише у складі 25 % досліджених біотопів. Варто також відзначити, що середнє проективне покриття синантропних видів у досліджених біотопах зазвичай не перевищує 15 %. Найвищий середній показник проективного покриття відзначений для *Symphyotrichum ciliatum* – 53 % у внутрішньоконтинентальних засоленних степах. Другу позицію займає *Veronica filiformis* (50 %) на вологих мезотрофних або евтрофних луках, третю – *Leymus ramosus* (41,7 %) у кальцифітних лучних степах з домінуванням багаторічників.

На синантропні види припадає від 8,7 до 46 % флористичного складу досліджених біотопів. Найвищим індексом синантропізації (IS) характеризуються три типи трав'яних біотопів: X36 (Депресії (поди) степової зони), R1C (Пустельні степи) та R13 (Рослинність з домінуванням криптогамних і однорічних рослин на карбонатних і ультраосновних відслоненнях) (табл. 2). Для цих біотопів характерним є незімкнутий покрив, внаслідок чого формуються своєрідні «вікна» (вільні еконіші в угрупованні), що дає змогу чужорідним видам їх легко займати через відсутність конкуренції. За значенням IS трав'яні біотопи суттєво поступаються урбанофлорам України [МОУСИЄНКО, 1999; MELNYK, 2001] та трансформованим територіям. Найнижчим показником IS характеризуються альпійські луки на вапнякових ґрунтах (R44) та гірські, субальпійські вологі або мокрі високотравні луки (R56), що можна пояснити специфічними умовами, в яких вони сформувалися.

Індекс апофітизації (IAp) для досліджених трав'яних біотопів загальноєвропейського значення коливається в межах від 7,6 % до 28,9 %, а для більшості не перевищує 20 % (табл. 2). Індекс антропофітизації (IAn) коливається в межах від 0,9 % до 19,4 %, проте для більшості біотопів він є незначним – 7–11 % (табл. 2). Отримані значення індексів демонструють переважання процесу апофітизації над процесом антропофітизації. Це свідчить про достатню стійкість біотопів на даному етапі антропогенної трансформації флори, оскільки лише незначний відсоток адвентивних видів проникає в них.

Індекс модернізації флори показує ступінь участі кенофітів у адвентивному елементі флори. У половині досліджених біотопів він нижчий за 50 % (табл. 2), що відображає досить високу стійкість цих біотопів до проникнення нових інвазійних видів рослин. Індеси архефітизації та кенофітизації загалом нижчі за середні показники по Україні.

Адвентивні види рослин мають різний вплив на трав'яні біотопи. До групи високоактивних інвазійних належать 40 видів [ПРОТОРОВА, SHEVERA, 2019]. Ці види широко розповсюджені і продовжують активно поширюватися або відомі з небагатьох регіонів, хоча відзначаються тенденцією до швидкого збільшення ареалу та еколого-ценотичної амплітуди місцезростань. Поширення багатьох з них мало, або має характер експансії. Переважна більшість з них це види північноамериканського походження (*Erigeron canadensis*, *Erigeron annuus*, *Grindelia squarrosa*, *Iva xanthiifolia*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis* тощо). Саме ця група становить найбільшу небезпеку не тільки для біорізноманіття та структури біотопів загальноєвропейського значення, а і безпосередньо для людини. Серед них у складі досліджених трав'яних біотопів відмічені карантинні види (*Ambrosia artemisiifolia*), злісні бур'яни (*Amaranthus retroflexus*, *Asclepias syriaca*) та види-трансформери (*Acer negundo*, *Elaeagnus angustifolia*).

Таблиця 2  
Значення індексів синантропізації (IS), антропофізації (IAn), апофітизації (IAp), модернізації (IM), архефітизації (IAr) та кенофітизації (IKn) для досліджених трав'яних біотопів України

Table 2  
Values of indexes of synanthropization (IS), anthropophytization (IAn), apophytization (IAp), modernization (IM), archephytization (IAr) and kenophytization (IKn) for the studied grasslands biotopes of Ukraine

| Код біотопу | IS   | IAn  | IAp  | IM    | IAr  | IKn |
|-------------|------|------|------|-------|------|-----|
| R11         | 38,0 | 13,6 | 24,3 | 48,5  | 7,0  | 6,6 |
| R12         | 39,4 | 12,0 | 27,4 | 40,0  | 7,2  | 4,8 |
| R13         | 41,0 | 14,0 | 27,0 | 46,9  | 7,4  | 6,6 |
| R15         | 23,2 | 3,2  | 20,0 | 66,7  | 1,0  | 2,2 |
| R16         | 26,3 | 7,4  | 18,6 | 43,6  | 4,0  | 3,2 |
| R18         | 24,8 | 6,5  | 18,3 | 52,6  | 3,0  | 3,4 |
| R1A         | 23,4 | 7,7  | 15,6 | 54,4  | 3,5  | 4,2 |
| R1B         | 28,4 | 11,5 | 16,9 | 52,6  | 5,4  | 6,1 |
| R1C         | 45,4 | 17,9 | 27,5 | 51,3  | 8,7  | 9,2 |
| R1M         | 17,9 | 4,6  | 13,3 | 57,6  | 1,9  | 2,7 |
| R1F         | 24,2 | 3,7  | 20,5 | 0,0   | 3,7  | 0,0 |
| R1P         | 37,0 | 8,1  | 28,9 | 45,0  | 4,5  | 3,6 |
| R1Q         | 36,2 | 10,9 | 25,4 | 46,6  | 5,8  | 5,1 |
| R21         | 32,0 | 11,8 | 20,2 | 47,4  | 6,2  | 5,6 |
| R22         | 23,1 | 8,4  | 14,6 | 48,5  | 4,4  | 4,0 |
| R23         | 18,9 | 2,6  | 16,3 | 50,0  | 1,3  | 1,3 |
| R35         | 24,6 | 6,5  | 18,1 | 51,1  | 3,2  | 3,3 |
| R36         | 30,0 | 10,6 | 19,4 | 41,3  | 6,2  | 4,4 |
| R37         | 17,4 | 3,3  | 14,1 | 44,4  | 1,8  | 1,5 |
| R43         | 15,7 | 3,9  | 11,8 | 84,6  | 0,6  | 3,3 |
| R44         | 8,7  | 0,9  | 7,6  | 100,0 | 0,0  | 0,9 |
| R51         | 21,2 | 4,6  | 16,6 | 48,0  | 2,4  | 2,2 |
| R55         | 22,6 | 5,7  | 16,9 | 57,7  | 2,4  | 3,3 |
| R56         | 14,0 | 2,0  | 12,0 | 71,4  | 0,6  | 1,4 |
| R62         | 39,8 | 14,5 | 25,3 | 53,8  | 6,7  | 7,8 |
| R63         | 37,6 | 13,9 | 23,6 | 47,8  | 7,2  | 6,6 |
| R64         | 34,9 | 13,0 | 21,9 | 56,2  | 5,7  | 7,3 |
| R65         | 34,0 | 9,9  | 24,0 | 38,5  | 6,1  | 3,8 |
| X36         | 46,0 | 19,4 | 26,7 | 38,0  | 12,0 | 7,3 |
| min         | 8,7  | 0,9  | 7,6  | 38,0  | 0,0  | 0,9 |
| max         | 46,0 | 19,4 | 28,9 | 100,0 | 12,0 | 9,2 |
| M           | 28,6 | 8,8  | 19,7 | 53,0  | 4,5  | 4,4 |

На основі проведеного аналізу нами виділено види адвентивної та апофітної фракцій синантропної флори, які найчастіше представлені у складі досліджених трав'яних біотопів та характеризуються високими показниками середнього ненульового проективного покриття (табл. 3). Саме ці види, на нашу думку, потребують постійного моніторингу та детальних досліджень на популяційному рівні для розробки дієвих механізмів контролю за їх поширенням та недопущення нових експансій.



Значна частина кенофітів вперше відмічені на території досліджень у ХХ столітті, тобто після промислової революції та зміни транспортних та економічних зв'язків у Європі (нерідко такі адвентивні види виділяють в окрему групу – евкенофітів) [VASYLEVA-NEMERTSALOVA, 1996]. Для адвентивної фракції флори України та її окремих регіонів характерний вищий відсоток кенофітів у порівнянні з дослідженими біотопами, що пов'язано з тривалим процесом натуралізації. У більшості кенофітів процес натуралізації і досі триває, а у окремих видів відбувається досить швидко. Саме тому питання моніторингу за потенційно інвазійними видами є надзвичайно актуальним для попередження нових експансій.

Кількість кенофітів у флористичному спектрі становить 5,7 % від загальної кількості видів, що загалом відповідає такому ж показнику для трав'яних біотопів Європи (6,5 %) [AXMANOVA et al., 2021]. Співпадають також і показники трапляння зазначених видів. Найпоширенішими кенофітами у складі трав'яних біотопів України, як і Європи, є *Erigeron annuus*, *Erigeron canadensis*. Проте *Ambrosia artemisiifolia*, яка також відмічена у складі досліджених біотопів, не зазначена серед найпоширеніших кенофітів на європейському рівні.

Порівняння відносної кількості кенофітів у різних типах біотопів виявляє схожі тенденції з європейськими угрупованнями. Зокрема, найвищими показниками кенофітизації характеризуються біотопи R1C (Пустельні степи), R62 (Внутрішньоконтинентальні засолені степи), R64 (Напівпустельні солончаки) та X36 (Депресії (поди) степової зони). Варто відзначити, що біотоп R1C (Пустельні степи) в Європі характеризується нижчим рівнем кенофітизації ніж аналогічний біотоп в Україні, який є одним з найтрансформованіших, через майже повне розорювання, що у результаті й призвело до масового проникнення кенофітів.

Загалом отримані дані свідчать, що синантропна фракція флори досить гетерогенна, її представники відмічені у всіх типах трав'яних біотопів загальноєвропейського значення, але лише незначна їх частка є стійким компонентом досліджених біотопів.

### Висновки

Встановлено, що усі досліджені трав'яні біотопи України характеризуються певним ступенем синантропізації. Показано переважання процесу апофітизації над процесом антропофітизації, що є свідченням стійкості досліджених біотопів на даному етапі антропогенної трансформації. Загалом найбільш синантропізованими виявилися депресії (поди) степової зони, пустельні степи та рослинність з домінуванням криптогамних і однорічних рослин на карбонатних і ультраосновних відслоненнях, натомість найменш синантропізованими є гірські трав'яні угруповання. Таким чином, спостерігається тренд зменшення рівня синантропізації трав'яних біотопів України у напрямку від біотопів південних регіонів до північних та гірських.

### Подяки

Проект реалізовано за фінансової підтримки Національного фонду досліджень України (проект № 2020.01/0140).

### References

- AXMANOVÁ I., KALUSOVÁ V., DANIELKA J., DENGLER J., PERGL J., PYŠEK P., VEČEŘA M., ATTORRE F., BIURRUN I., BOCH S., CONRADI T., GAVILÁN R.G., JIMÉNEZ-ALFARO B., KNOLLOVÁ I., KUZEMKO A., LENOIR J., LEOSTRIN A., MEDVEČKÁ J., ERENSKJOLD MOESLUND J., OBRATOV-PETKOVIC D., SVENNING J.-CH., TSIRIPIDIS I., VASSILEV K., CHYTRÝ M. (2021). Neophyte invasions in European grasslands *Journal of Vegetation Science*, **32**: e12994. doi: 10.1111/jvs.12994
- CHYTRÝ M., TICHÝ L., HENNEKENS S.M., KNOLLOVÁ I., JANSSEN J.A.M., RODWELL S.J., PETERKA T., MARCENÒ C., LANDUCCI F., DANIELKA J., HÁJEK M., DENGLER J., NOVÁK P., ZUKAL D., JIMÉNEZ-ALFARO B., MUCINA L., ABDULHAK S., AČIĆ S., AGRILLO E., ATTORRE F., BERGMEIER E., BIURRUN I., BOCH S.,

- BÖLÖNI J., BONARI G., BRASLAVSKAYA T., BRUELHEIDE H., CAMPOS J.A., ČARNI A., CASELLA L., ČUK M., ČUŠTEREVSKA R., DE BIE E., DELBOSC P., DEMINA O., DIDUKH Y., DÍTĚ D., DZIUBA T., EWALD J., GAVILÁN R.G., GÉGOUT J.-C., DEL GALDO G.P. G., GOLUB V., GONCHAROVA N., GORAL F., GRAF U., INDREICA A., ISERMANN M., JANDT U., JANSEN F., JANSEN J., JAŠKOVÁ A., JIROUŠEK M., KAÇKI Z., KALNÍKOVÁ V., KAVGACI A., KHANINA L., KOROLYUK A.YU., KOZHEVNIKOVA M., KUZEMKO A., KÜZMIČ F., KUZNETSOV O.L., LAIVIŃŠ M., LAVRINENKO I., LAVRINENKO O., LEBEDEVA M., LOSOSOVÁ Z., LYSENKO T., MACIEJEWSKI L., MARDARI C., MARINŠEK A., NAPREENKO M.G., ONYSHCHENKO V., PÉREZ-HAASE A., PIELECH R., PROKHOROV V., RAŠOMAVIČIUS V., ROJO M.P.R., RŪSIŃA S., SCHRAUTZER J., ŠIBÍK J., ŠILC U., ŠKVORC Ž., SMAGIN V.A., STANČIĆ Z., STANISCI A., TIKHONOVA E., TONTERI T., UOGINTAS D., VALACHOVIČ M., VASSILEV K., VYNOKUROV D., WILLNER W., YAMALOV S., EVANS D., LUND M.P., SPYROPOULOU R., TRYFON E., SCHAMINÉE J.H.J. (2020). EUNIS Habitat Classification: Expertsystem, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*, **23** (4): 648–675.
- DUBYNA D.V., DZYUBA T.P., NOYHOYZLOVA Z., SOLOMAKHA V.A., TYSHCHENKO O.V., SHELYAG-SOSONKO YU.R. (2007). Halophyte vegetation. Classes *Bolboschoenetea maritimi*, *Festuco-Puccinellietea*, *Molinio-Juncetea*, *Crypsietea aculeatae*, *Thero-Salicornietea strictae*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*. Vegetation of Ukraine. Kyiv: Phytosociocentre, 315 p. (in Ukrainian)
- DUBYNA D.V., DZIUBA T.P., YEMELIANOVA S.M. (2011). The coenotic diversity of the coastal psammophytic vegetation of Ukraine: a phytosozological aspect. *Chornomors'k. bot. z.*, **7** (3): 205–214. (in Ukrainian)
- DUBYNA D.V., YEMELIANOVA S.M., DVORETZKIY T.V., DZIUBA T.P., TYMOSHENKO P.A. (2019). Adventization of coenofloras of the classes of pioneer vegetation in Ukraine. *Ukr. Bot. J.*, **76** (5): 499–510. (in Ukrainian)
- FITSAILO T.V., PASHKEVYCH N.A. (2013). Synanthropization of the flora and biotopes of the Shatsk national nature park. *Ukr. Bot. J.*, **70** (1): 16–21. (in Ukrainian)
- GLOBAL Strategy On Invasive Alien Species (2001). Convention of Biological Diversity, SBSTTA Sixth Meeting. Monreal, 52 p.
- GAERTNER M., BREEYEN D., RICHARDSON D.M. (2009). Impacts of alien plant invasions on species richness in Mediterranean-type ecosystems: a meta-analysis. *Progress in Physical Geography*, **33**: 319–338.
- IAKUSHENKO D. (2014). Synanthropization of the thermophilous fringe communities (*Trifolio-Geranietea sanguinei*) in Ukrainian Polissia. *Biodiversity: Research and Conservation*: 21–22.
- GIULIO S., ACOSTA A.T.R., CARBONI M., CAMPOS J.A., CHYTRÝ M., LOIDI J., PERGL J., PYŠEK P., ISERMANN O., JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., SCHAMINÉE J.H.J., MARCENÒ C. (2020). Alien flora across European coastal dunes. *Applied Vegetation Science*, **23**: 317–327. doi: 10.1111/avsc.12490
- HENNEKENS S.M., SCHAMINÉE J.H.J. (2001). Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, **12**: 589–591.
- KORNAS J.A. (1968). Geographical-historical classification of synanthropic plants. *Mater. Zakl. Fitosoc. Stos. UW.*, **25**: 33–41.
- KUZEMKO A.A. (2005). Peculiarities of synanthropization of flora of class *Molinio-Arrhenatheretea* of Polissya and Forest-steppe of Ukraine. *Actual. probl. botan. and ecol* Collection of scientific works. Kyiv: *Phytosocial center*, Issue. **1**: 139–148. (in Ukrainian)
- MELNYK R.P. (2001). Urban flora of Mykolayiv. PhD thesis. Nikita State Botanical Garden. Yalta: 20 p. (in Ukrainian)
- MELNYK R., MOYSIYENKO I., SADOVA O., ZAKHAROVA M. (2019). Invasive species in the vegetation of the Oleshkivski Sands National Natural Park. *Proceedings of the National Museum of Natural History*, **17**: 39–47. (in Ukrainian)
- MORSE L.E., RANDALL J.M., BENTON N., HIEBERT R., LU S. (2004). An Invasive Species Assessment Protocol: Evaluating Non-Native Plants for Their Impact on Biodiversity. Version 1. *Nature Serve*, Arlington, Virginia: 43.
- MOYSIYENKO I.I. (1999). Urban flora of Kherson: author's ref. dis ... cand. biol. Sciences: 03.00.05; Nikita State Botanical Garden. Yalta: 19 p.
- MOYSIYENKO I.I. (2011). Flora of the northern Black Sea coast (structure, analysis, synanthropization, protection). Abstract for the degree of Doctor of Biological Sciences, Kyiv. (in Ukrainian)
- MOYSIYENKO I.I., SADOVA O.F., MELNYK R.P. (2014). Distribution of alien species in the region of National Natural Park "Oleshkivski Sands". *VI Botanical readings in memory of J.K. Pachosky*. Collection of abstracts of reports of the international scientific conference (Kherson, 19-22.05.2014): 71–72. (in Ukrainian)
- PROTOPOPOVA V.V. (1991). Synanthropic flora of Ukraine and its ways development. Kiev: Naukova Dumka, 204 p. (in Russian)

- PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V. (2019). Invasive species in the flora of Ukraine. I. The group of highly active species. *GEO & BIO*, **17**: 116–135. (in Ukrainian)
- PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V., MOSYAKIN S.L., SOLOMAKHA V.A., SOLOMAKHA T.D., VASILIEVA T.V., PETRYK S.P. (2009). Transformer species in the flora of the Northern Black Sea. *Ukr. Bot. J.*, **66** (6): 770–782. (in Ukrainian)
- PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V., CHORNEY I.I., BUDZHAK V.V., TOKARYUK A.I., KORZHAN K.V. (2010). Transformer species in the flora of Bukovynian Precarpathians. *Ukr. Bot. J.*, **67** (6): 852–864. (in Ukrainian)
- PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V., FEDORONCHUK M.M., SHEVCHYK V.L. (2014). Transformer species in the flora of the Middle Dnieper. *Ukr. Bot. J.*, **71** (5): 563–572. (in Ukrainian)
- PROTOPOPOVA V.V., SHEVERA M.V., BAGRIKOVA N.O., RIFF L.E. (2012). Transformers species in the flora of the Southern coast of Crimea. *Ukr. Bot. J.*, **69** (1): 54–68. (in Ukrainian)
- RICHARDSON D.M., PYSEK P., REJMÁNEK M., BARBOUR M.G., PANETTA F.D., WEST C.J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: Concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, **6**: 93–107.
- POWELL K.I., CHASE J.M., KNIGHT T.M. (2011). A synthesis of plant invasion effects on biodiversity across spatial scales. *American Journal of Botany*, **98**: 539–548.
- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., MOYSIYENKO I., SLIM P., MORACZEWSKI I. (2009). Impact of the invasive species *Elaeagnus angustifolia* on Pontic desert steppe zone vegetation in southern Ukraine. *Polish Journal of Ecology*, **57** (2): 269–281.
- TICHÝ L. (2002). JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, **13**: 451–453. doi: 10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x
- TOLMACHEV A.I. (1974). Introduction to the geography of plants. Leningrad: Leningrad: Publishing House. University, 244 p. (in Russian)
- WAGNER V., CHYTRÝ M., JIMÉNEZ-ALFARO B., PERGL J., HENNEKENS S., BIURRUN I., KNOLLOVÁ I., BERG C., VASSILEV K., RODWELL J.S., ŠKVORC Ž., JANDT U., EWALD J., JANSEN F., TSIRIPIDIS I., BOTTA-DUKÁT Z., CASELLA L., ATTORRE F., RAŠOMAVIČIUS V., ČUŠTEREVSKA R., SCHAMINÉE J.H.J., BRUNET J., LENOIR J., SVENNING J.-C., KAČKI Z., PETRÁŠOVÁ-ŠIBÍKOVÁ M., ŠILC U., GARCÍA-MIJANGOS I., CAMPOS J.A., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., WOHLGEMUTH T., ONYSHCHENKO V., PYŠEK P. (2017). Alien plant invasions in European woodlands. *Diversity and Distributions*, **23**: 969–981. doi: 10.1111/ddi.12592
- VASYLEVA-NEMERTSALOVA T.V. (1996). The synanthropic flora of near port cities of North-western Prychornomoria and ways of its development. Abstract of diss. ... Cand. Biol. Sci. Kyiv, 21 p. (in Ukrainian)
- VILÀ M., ESPINAR J.L., HEJDA M., HULME P.E., JAROŠIK V., MARON J.L., PERGL J., SCHAFFNER U., SUN Y., PYŠEK P. (2011). Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters*, **14**: 702–708.
- VOYTYUK B.YU. (2005). Vegetation of saline soils of the North-Western Black Sea coast (current state, classification, trends of transformation, conservation). Kyiv: Phytosociocentre, 224 p. (in Ukrainian)
- ZAVIALOVA L.V. (2017). The most harmful invasive plant species for native phytodiversity of protected areas of Ukraine. *Biological systems*, **9**: 87–107. (in Ukrainian)

Таблиця 3

Значення коефіцієнту постійності та проєктивного покриття найпоширеніших у складі трав'яних біотопів України видів адвентивної та апофітної фракцій синантропної флори

Table 3

The value of the coefficient of constancy and projective coverage of the most common species of alien and apophytic fractions of synanthropic flora in the composition grass biotopes in Ukraine

| № | Вид                            | Біотопи |     |     |     |     |     |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|--------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |                                | R11     | R12 | R13 | R15 | R16 | R18 | R1A  | R1B | R1C  | R1M | R1P | R1Q | R21 | R22 | R23 | R35 | R36 | R37 | R43 | R44 | R51 | R55 | R56 | R62 | R63 | R64 | R65 | X36 |     |
| 1 | <i>Amaranthus retroflexus*</i> | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1    | 4   | 16.4 | --- | --- | --- | --- | 1.4 | --- | --- | 4   | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.9 | --- | --- | --- | 12  |     |
| 2 | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | 6.8     | --- | --- | --- | --- | --- | ---  | --- | ---  | --- | --- | --- | 4.4 | --- | --- | 0   | 2.2 | --- | --- | --- | --- | 0.3 | --- | 2.8 | 0.9 | --- | 17  | --- |     |
| 3 | <i>Amorpha fruticosa</i>       | 6       | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1    | 0   | ---  | --- | --- | --- | 4   | 1   | 0   | 2   | 3   | 0   | 0   | --- | --- | --- | --- | 3   | 2   | 1   | 5   | 10  |     |
|   |                                | 1.3     | --- | --- | --- | --- | --- | ---  | --- | ---  | --- | --- | --- | 1.9 | --- | --- | --- | 2.4 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 14  |     |
| 4 | <i>Anchusa stylosa</i>         | 0       | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
|   |                                | ---     | --- | --- | --- | --- | 0.2 | 20.2 | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | <i>Anthericum liliago</i>      | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 4    | 0   | ---  | --- | --- | --- | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
|   |                                | ---     | --- | --- | --- | --- | 2.3 | ---  | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | <i>Carthamus lanatus</i>       | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0    | 0   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |     |
|   |                                | ---     | --- | --- | --- | --- | --- | 20.5 | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7 | <i>Cuscuta epithymum</i>       | 1       | 0   | 0   | 1   | 0   | 2   | 1    | 0   | ---  | --- | --- | --- | 4.7 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |     |
|   |                                | ---     | --- | --- | --- | --- | 2.4 | ---  | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | <i>Dasyrrum villosum</i>       | 1       | 0   | 0   | 1   | 0   | 2   | 1    | 0   | 20.4 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |     |
|   |                                | ---     | --- | --- | --- | --- | --- | ---  | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |                                | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 4   | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| №  | Вид                           | Біотопи |     |     |      |     |     |     |      |     |     |      |      |      |     |     |     |      |     |     |      |     |     |     |     |     |     |      |     |
|----|-------------------------------|---------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|    |                               | R11     | R12 | R13 | R15  | R16 | R18 | R1A | R1B  | R1C | R1M | R1P  | R1Q  | R21  | R22 | R23 | R35 | R36  | R37 | R43 | R44  | R51 | R55 | R56 | R62 | R63 | R64 | R65  | X36 |
| 9  | <i>Elaeagnus angustifolia</i> | 1.3     | --- | --- | ---  | --- | 0.2 | 0.1 | 22.9 | --- | --- | ---  | 0.3  | ---  | --- | --- | --- | 2.6  | --- | --- | ---  | --- | --- | 1.2 | --- | --- | --- | ---  | --- |
| 10 | <i>Erigeron annuus</i>        | ---     | 7.9 | 0   | ---  | --- | 3.5 | --- | ---  | --- | --- | 8.3  | 10.9 | 12.6 | --- | --- | 9.7 | ---  | --- | --- | 14.8 | 3.8 | --- | --- | --- | --- | --- | ---  |     |
| 11 | <i>Erigeron canadensis</i>    | 9.8     | 1.5 | --- | ---  | --- | --- | --- | 5.3  | --- | --- | 17   | 7.8  | 3.1  | --- | --- | --- | 1.7  | --- | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 9.6  |     |
| 12 | <i>Grindelia squarrosa</i>    | ---     | 5.5 | 0.4 | ---  | --- | --- | 3.7 | 10.6 | --- | --- | ---  | 4.2  | ---  | --- | --- | 2.1 | ---  | --- | --- | ---  | --- | 1.2 | --- | --- | --- | --- | ---  |     |
| 13 | <i>Hyssopus officinalis</i>   | 3       | 1   | 0   | 0    | 0   | 1   | 2   | 4    | 0   | 0   | 0    | 2    | 1    | 0   | 1   | 1   | 1    | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0    |     |
| 14 | <i>Juncus tenuis</i>          | ---     | --- | --- | 86.8 | --- | --- | --- | ---  | --- | --- | ---  | ---  | ---  | --- | --- | --- | ---  | --- | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 13.3 |     |
| 15 | <i>Oenothera biennis</i>      | 0       | 0   | 0   | ---  | --- | --- | --- | ---  | --- | 6   | ---  | 9.4  | 5.9  | 2.7 | 1.8 | 1   | 12.8 | 1   | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | ---  | --- |
| 16 | <i>Oenothera rubricaulis</i>  | 4.2     | --- | --- | ---  | --- | --- | --- | ---  | --- | --- | 27   | 6.2  | 2.8  | --- | --- | --- | ---  | --- | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | ---  | --- |
| 17 | <i>Onobrychis viciifolia</i>  | 3       | 0   | 0   | 0    | 0   | 1   | 1   | 0    | 0   | 0   | 16   | 5    | 3    | 1   | 0   | 1   | 1    | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3    | 0   |
| 18 | <i>Oxalis species</i>         | 3.8     | --- | --- | ---  | --- | --- | --- | ---  | --- | --- | 20.6 | 20.2 | ---  | --- | --- | --- | ---  | --- | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | ---  | --- |
| 19 | <i>Petrorhagia saxifraga</i>  | 3       | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 12   | 11   | 1    | 1   | 0   | 0   | 1    | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   |
| 20 | <i>Potentilla indica</i>      | ---     | --- | --- | ---  | --- | --- | --- | ---  | --- | --- | ---  | ---  | 0.4  | --- | --- | --- | ---  | --- | --- | ---  | --- | --- | --- | --- | --- | --- | ---  | --- |

| №  | Вид                          | Біотопи |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    |                              | R11     | R12 | R13 | R15 | R16 | R18 | R1A | R1B | R1C | R1M | R1P | R1Q | R21 | R22 | R23 | R35 | R36 | R37 | R43 | R44 | R51 | R55 | R56 | R62 | R63 | R64 | R65 | X36 |
| 21 | <i>Prunus armeniaca</i>      | 0       | 1   | 4   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 22 | <i>Robinia pseudoacacia</i>  | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 4   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 23 | <i>Rumex patientia</i>       | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 24 | <i>Sedum rupestre</i>        | 0       | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 25 | <i>Sedum spurium</i>         | 3       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 26 | <i>Sisymbrium altissimum</i> | 4       | 10  | 11  | 0   | 0   | 1   | 0   | 13  | 9   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 13  |
| 27 | <i>Sisyrinchium montanum</i> | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 12  | 0   | 0   | 1   | 11  | 7   | 1   | 1   | 15  | 4   | 0   | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 28 | <i>Tribulus terrestris</i>   | 11      | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 1   | 1   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 29 | <i>Trifolium hybridum</i>    | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 6   | 9   | 5   | 10  | 12  | 4   | 24  | 21  | 10  | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 0   | 0   | 16  | 0   |
| 30 | <i>Veronica persica</i>      | 0       | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 4   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 31 | <i>Xanthium strumarium</i>   | 1       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0   | 8   | 0   | 0   | 4   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5   | 0   | 1   | 11  | 0   |

| №  | Вид                      | Біотопи |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |   |
|----|--------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|
|    |                          | R11     | R12 | R13 | R15 | R16 | R18 | R1A | R1B | R1C | R1M | R1P | R1Q | R21 | R22 | R23 | R35 | R36 | R37 | R43 | R44 | R51 | R55 | R56 | R62 | R63 | R64 | R65 | X36 |     |    |   |
| 32 | <i>Xanthium spinosum</i> | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1.7 | 0   | 0   | 0   | 7.2 | 11 | 2 |

\* - верхній рядок – коефіцієнт постійності *phi*  
нижній рядок – проективне покриття, %