



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.056>

RESEARCH ARTICLE

Еколого-ценотична диференціація лучної рослинності національного природного парку "Бузький Гард"

Дарія В. ШИРЯЄВА *

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна

Abstract. The diversity of mesic and wet grasslands for the north part of the steppe zone in the Southern Bug River basin is characterized by the example of Buzkyi Gard National Nature Park and adjacent territories. I classified 39 vegetation relevés with quantitative classification methods (JUICE, TWINSpan modified algorithm) and obtained seven clusters, which represent three associations, three communities and one derivative community within six alliances (*Agrostion vinealis*, *Althaeion officinalis*, *Arrhenatherion elatioris*, *Convolvulo arvensis-Agrophyron repentis*, *Potentillion anserinae*, *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*). Using Canonical Correspondence Analysis (CCA), Detrended Correspondence Analysis (DCA) and Didukh's ecological scales, I determined the main environmental factors, which explain differentiation of the resulted vegetation units: variability of damping, salt regime of a soil, soil moisture, soil aeration, carbonate content in a soil, light. Characterized vegetation corresponds to six habitat types of the EUNIS classification (R21, R22, R35, R36, R55, V38). I also reviewed the major factors of negative impact on the meadow vegetation of the territory, in particular the changes of traditional land use in the last decades and their consequences. The main measures of management for studied communities should be mowing, moderate grazing, and removal of tree and shrub species if necessary.

Keywords: mesic grasslands, *Molinio-Arrhenatheretea*, ordination, phytoindication, Southern Bug, steppe zone, syntaxonomy, TWINSpan, vegetation, wet grasslands

Supplementary Material. Electronic Supplement (Tables E1–E2, e14–e17) is available in the online version of this article at: <https://ukrbotj.co.ua/archive/79/1/56>

Article history. Submitted 15 November 2021. Revised 01 February 2022. Published 12 March 2022

Citation. Shyriaieva D.V. 2022. Ecological and coenotic differentiation of meadow vegetation of Buzkyi Gard National Nature Park. *Ukrainian Botanical Journal*, 79(1): 56–69. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj79.01.056>

Affiliation. M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Science of Ukraine, 2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01601, Ukraine: D.V. Shyriaieva.

*Corresponding author (e-mail: darshyr@gmail.com)

Вступ

Дослідження різноманіття лучної рослинності в Україні сконцентровані переважно в лісовій та лісостеповій зонах, що демонструють останні синтаксономічні ревізії (Kuzemko, 2009, 2016; Dubyna et al., 2019). Луки степового регіону на

сьогодні є недостатньо дослідженими, хоча наявні публікації містять відомості щодо поширення оригінальних лучних угруповань у долинах великих степових річок (Golub, 1995; Dubyna, Dziuba, 2007), а також у подах на півдні України – вологих знижених депресіях степової зони (Didukh et al., 2020; Sharoval, Kuzemko, 2021).

Національний природний парк (НПП) "Бузький Гард" розміщений на півночі степової зони, та охоплює ділянки долин р. Південний Буг та його приток – річок Велика Корабельна, Мертвовод, Бакшала. За геоботанічним районуванням (Didukh, Sheliakh-Sosonko, 2003) територія належить до Степової області, Дністровсько-Бузького округу різнотравно-злакових степів та байрачних лісів і Бузько-Дніпровського (Криворізького) округу різнотравно-злакових степів, байрачних лісів та рослинності гранітних відслонень. Фіторізноманіття парку відзначається високим рівнем, зокрема, флора судинних рослин перевищує тисячу видів (Drabuniuk, 2012; Novosad et al., 2016). У зв'язку із особливостями геологічної будови регіону річкові долини на території парку є переважно каньйоноподібними зі слабковираженою заплавою. Тому попередні флористичні та геоботанічні дослідження НПП були переважно зосереджені на степових і петрофітних рослинних комплексах в його межах (Sobko, 1972; Derkach, 1990; Solomakha et al., 2006; Drabuniuk, 2012). Нами під час експедиційних досліджень 2019–2020 рр. було виявлено і вперше досліджено різноманіття угруповань остепнених, справжніх і вологих лук на території НПП "Бузький Гард" та в його околицях.

Матеріали та методи

Для дослідження використано 39 описів лучної рослинності, що виконані у 2019–2020 рр. на території НПП "Бузький Гард" та прилеглих ділянках, зокрема в долинах річок Південний Буг, Мертвовод, Арбузинка, Велика Корабельна. Описи виконані на площі 16 м², проективний покрив всіх видів судинних рослин на ділянках зазначено у відсотках. Для визначення географічних координат і висоти користувалися GPS-навігацією в програмному комплексі NextGIS. Інформація про локалітети геоботанічних описів наведена в табл. E1 (див. Electronic Supplement, e14–e16).

Всі описи були занесені до бази даних у програмі Turboveg (Hennekens, Schaminée, 2001) та передані до *Ukrainian Grassland Database* (Kuzemko, 2012c).

Номенклатура видів судинних рослин наведена за *Vascular Plants of Ukraine. A nomenclatural checklist* (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), за виключенням

Euphorbia saratoi Ardoino (= *E. virgultosa* Klokov) (Reichert et al., 2018). Автори видових таксонів відповідають зазначеному номенклатурному джерелу і тут не наводяться. Для близьких груп видів, які не діагностувалися під час виконання описів, використані агрегати: *Polygonum aviculare* agg. (*Polygonum arenastrum*, *Polygonum aviculare*), *Salvia nemorosa* agg. (*Salvia illuminata*, *Salvia tesquicola*, *Salvia nemorosa*); *Medicago falcata* agg. (*Medicago procumbens*, *Medicago romanica*). Аналіз даних та візуалізацію отриманих результатів здійснено в програмах JUICE (Tichý, 2002) та Rstudio (<https://www.rstudio.com/>). Для класифікації описів використано модифіковану версію алгоритму TWINSPAN (Roleček et al., 2009). Інтерпретацію отриманих кластерів та їхніх діагностичних видів здійснено за допомогою визначення показника вірності видів (*fidelity*), вираженого за допомогою *phi*-коефіцієнта. Відповідно для характеристики одиниць рослинності використано три категорії видів: діагностичні (показники коефіцієнта *phi* > 0,4), константні (значення константності понад 50%), домінантні (види з проективним покриттям понад 20%). Також застосовано дві експертні системи: EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016) – для ідентифікації класів рослинності; EUNIS-ESy (Chytrý et al., 2020) – для визначення біотопів класифікації EUNIS. Ординацію описів за методом DCA виконано в програмі Rstudio із використанням пакету "vegan", в якості факторів для інтерпретації екологічного змісту кластерів використано шкали Я.П. Дідуха (Didukh, 2011). При цьому значення відповідних факторів для кожного опису розраховані з урахуванням проективного покриття видів. Також використано канонічний аналіз відповідностей (CCA, canonical correspondence analysis) для визначення екологічних факторів, що є статистично значущими ($P \leq 0,05$) для диференціації одиниць рослинності в ординаційному просторі. Ідентифікацію синтаксонів виконано з урахуванням українських (Kuzemko, 2009, 2011a, b, 2012a, b, c, 2016; Dubyna et al., 2019) та зарубіжних (Ellmauer, Mucina, 1993; Golub, 1995; Dierschke, 1996; Botta-Dukát et al., 2005; Hájková et al., 2007; Velev et al., 2011; Mucina et al., 2016) праць. Назви синтаксонів вказуються за "Продромусом рослинності України" (Dubyna et al., 2019) і EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016).

Результати

Флористичний аналіз

База даних лучних описів дослідженої території (табл. E2 – див. Electronic Supplement, e17) містить 240 видів судинних рослин, що належать до 152 родів. Переважна більшість родів представлена малою кількістю видів: 112 – одним, 21 – двома, 6 – трьома, 7 – чотирма видами. Найбагатшими за кількістю видів є роди лучної флори *Carex* (10 видів), *Poa* (7), *Galium* (7), *Veronica* (6), *Trifolium* (5) і *Medicago* (5). За основними типами життєвих форм більшість видів є травами (224 види), менша – чагарниками і деревами (16 видів). За тривалістю життєвого циклу 168 видів є багаторічниками, 33 види – малорічниками (одно-, дворічні рослини, монокарпіки), 39 видів – однорічниками. Адвентивна фракція флори нараховує 17 видів (*Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*, *Bidens frondosa*, *Cardaria draba*, *Echinocystis lobata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Gleditsia triacanthos*, *Grindelia squarrosa*, *Lepidium densiflorum*, *Matricaria recutita*, *Medicago sativa*, *Onopordum acanthium*, *Prunus divaricata*, *Symphotrichum* × *salignum*, *Xanthium albinum*).

Вперше для території національного парку виявлено види *Glaux maritima*, *Juncus articulatus*, *Rorippa sylvestris*, відсутні у наявних флористичних зведеннях (Proekt..., 2011; Novosad et al., 2013).

Кластерний аналіз

За результатами класифікації геоботанічних описів нами отримано 7 кластерів (рис. 1). На першому етапі класифікації відділився кластер 1, що включає описи найбільш вологих пасовищ з ознаками засолення, виконані на прибережних знижених ділянках і навколо струмків. На другому етапі класифікації решта описів розділилася на дві частини. Перша включає вологі високотравні угруповання прируслових знижень (кластер 2), а також мезофітні сінокісні заплавні луки (кластер 3). Кластери 4 і 5, що відокремилися на третьому етапі класифікації, представляють ксеро-мезофітні лучні угруповання з ознаками остепення на підвищених ділянках заплави і призаплавних схилах долин. Решта описів включають мезофітні та ксеро-мезофітні пасовища. В кластер 6 увійшли описи угруповань, що зазнають надмірного випасу.

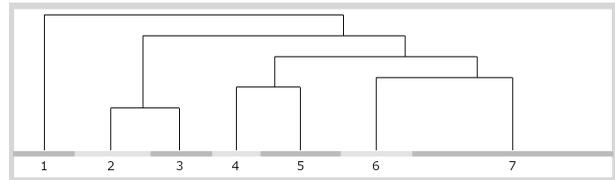


Рис. 1. Дендрограма подібності-відмінності фітоценонів (кластерів) після поділу за алгоритмом TWINSpan. Номери (1–7) відповідають номерам кластерів в тексті (кількість описів зазначена в дужках після назви угруповання): 1 – d. c. *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum* (4); 2 – comm. *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea* (5); 3 – *Poëtum pratensis* (4); 4 – *Festuco valesiaca*-*Poëtum angustifoliae* (3); 5 – comm. *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis* (5); 6 – *Convolvulo arvensis*-*Elytrigietum repentis* var. *Grindelia squarrosa* (5); 7 – comm. *Althaea officinalis* + *Carex otrubae* (13)

Fig. 1. Similarity-dissimilarity cladogram of phytocoenons (clusters) after TWINSpan modified analysis. Numbers of units (1–7) correspond to the cluster number in the text (number of relevés is given in parentheses after the name of community): 1 – d. c. *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum* (4); 2 – comm. *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea* (5); 3 – *Poëtum pratensis* (4); 4 – *Festuco valesiaca*-*Poëtum angustifoliae* (3); 5 – comm. *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis* (5); 6 – *Convolvulo arvensis*-*Elytrigietum repentis* var. *Grindelia squarrosa* (5); 7 – comm. *Althaea officinalis* + *Carex otrubae* (13)

Кластер 7 містить більшість описів мезофітних пасовищ в умовах помірного випасу, що виконані переважно в центральній частині заплави.

Характеристика синтаксонів

Кластер 1. **D. c. *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum*** (All. *Potentillion anserinae* Тх. 1947)

Діагностичні види: *Alisma plantago-aquatica*, *Atriplex prostrata*, *Bolboschoenus maritimus*, *Glaux maritima*, *Juncus compressus*, *Phragmites australis*, *Polygonum aviculare* aggr., *Puccinellia distans*, *Ranunculus sceleratus*, *Siella erecta*, *Symphotrichum* × *salignum*, *Trifolium fragiferum*.

Константні види: *Agrostis stolonifera*, *Atriplex prostrata*, *Juncus gerardii*, *Poa pratensis*, *Polygonum aviculare* aggr., *Trifolium fragiferum*, *Xanthium albinum*.

Домінантні види: *Agrostis stolonifera*.

До кластеру увійшли описи, виконані на знижених та прибережних частинах пасовищ у долині Південного Бугу, ділянках навколо струмків (рис. 2, А). Маловидові угруповання, що характеризуються домінуванням *Agrostis stolonifera* і *Trifolium fragiferum*. Особливістю ценозів є наявність видів

перезволожених місцезростань серед діагностичних, зокрема *Alisma plantago-aquatica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Ranunculus sceleratus*, *Siella erecta*, *Veronica anagallis-aquatica*. Крім того, в їхньому складі наявні епізодично поширені галофітні та субгалофітні види – *Glaux maritima*, *Juncus compressus*, *J. gerardii*, *Puccinellia distans*, *Symphyotrichum* × *salignum*, а також бур'янів (*Xanthium albinum*). Причинами цього є різка зміна режиму зволоження від весняних та ранньолітніх повеней до посушливого літа, значна зарегульованість течії р. Південний Буг і пов'язане з цим зростання рівня мінералізації річкової води та інтенсивний пасовищний вплив.

Кластер 2. **Comm. *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea*** (All. *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris* (Passarge 1977) Bal.-Tul. 1981)

Діагностичні види: *Cirsium setosum*, *Euphorbia palustris*, *Heracleum sibiricum*, *Phalaroides arundinacea*, *Stachys palustris*, *Veronica longifolia*.

Константні види: *Carex acutiformis*, *Centaurea jacea*, *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, *Elytrigia repens*, *Euphorbia palustris*, *Galium mollugo*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Phalaroides arundinacea*, *Poa pratensis*, *Rubus caesius*, *Rumex confertus*, *Veronica longifolia*.

Домінантні види: *Carex acutiformis*, *Carex praecox*, *Centaurea jacea*, *Galium rubioides*, *Phalaroides arundinacea*, *Potentilla reptans*.

Мокрі та вологі високотравні луки, що поширені у місцезростаннях із тривалим затопленням, мулистими ґрунтами і близьким заляганням ґрунтових вод. Виявлені на прибережних ділянках заплавл річок Південний Буг і Мертводод (рис. 2, В). Угруповання характеризуються різноманіттям високого різнотрав'я – *Cirsium setosum*, *C. ukrainicum*, *Euphorbia palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Galium rubioides*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*, *Symphytum officinale*, *Veronica longifolia* та ін. Серед видів зі значним проєктивним покриттям та константністю також представлені високі злаки та осоки – *Carex acutiformis*, *C. praecox*, *C. riparia*, *Phalaroides arundinacea*, *Poa pratensis*.

Кластер 3. **Ass. (?) *Poëtum pratensis*** Ravarut et al. 1956 (All. *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926)

Діагностичні види: *Galium mollugo*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Symphytum officinale*, *Vicia tetrasperma*.

Константні види: *Alopecurus pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Carex praecox*, *Centaurea jacea*, *Dipsacus laciniatus*, *Elytrigia repens*, *Euphorbia semivillosa*,

Festuca pratensis, *Glechoma hederacea*, *Medicago lupulina*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Rumex confertus*, *Sonchus arvensis*, *Symphytum officinale*, *Vicia grandiflora*.

Домінантні види: *Alopecurus pratensis*, *Carex melanostachya*, *C. praecox*, *Poa pratensis*.

Помірно вологі луки, що фрагментарно поширені у північній частині території дослідження на межі лісостепової та степової зони (рис. 2, С) характеризуються лучним різнотрав'ям з *Centaurea jacea*, *Dipsacus laciniatus*, *D. sylvestris*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lysimachia nummularia*, *Potentilla reptans*, *Vicia grandiflora* та ін. При цьому основу угруповання складають домінуючі злаки – *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*. Ділянки поширення угруповань раніше щорічно викошувалися, в останні 5–10 років не використовуються і поступово заростають чагарниковою рослинністю.

Кластер 4. **Ass. *Festuco valesiacae-Poetum angustifoliae*** Mirkin in Denisova et al. 1986 (All. *Agrostion vinealis* Sipaylova et al. 1985)

Діагностичні види: *Agrimonia eupatoria*, *Bromopsis inermis*, *Cynoglossum officinale*, *Dactylis glomerata*, *Eryngium campestre*.

Константні види: *Achillea pannonica*, *Agrimonia eupatoria*, *Carex hirta*, *C. praecox*, *Centaurea jacea*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Galium mollugo*, *G. verum*, *Glechoma hederacea*, *Medicago falcata* aggr., *Poa angustifolia*, *Rubus caesius*, *Rumex confertus*, *Securigera varia*, *Sonchus arvensis*, *Tanacetum vulgare*.

Домінантні види: *Carex hirta*, *Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*.

Остепнені лучні угруповання на підвищених ділянках заплави і нижніх частинах призаплавних схилів, часто в умовах затінення деревами або чагарниками (рис. 2, D). Характеризуються поєднанням ксеро-мезофітного різнотрав'я (*Achillea pannonica*, *Agrimonia eupatoria*, *Eryngium campestre*, *Galium verum*, *Medicago falcata* aggr., *Salvia nemorosa* aggr., *Securigera varia*) із гігро-мезофітним (*Althaea officinalis*, *Centaurea jacea*, *Potentilla reptans*). Домінуючими видами є злаки *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, *Festuca rubra*, *F. rupicola*, *Poa angustifolia*, переважно кореневищні. Ценози поширені на території фрагментарно, оскільки є чутливими до режиму використання – в умовах випасу легко перетворюються на забур'янені ксеро-мезофітні пасовища (кластер 6), та при відсутності викошування чи помірного випасу стрімко заростають деревно-чагарниковою рослинністю.

Кластер 5. **Comm. *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis*** (All. *Agrostion vinealis*)

Діагностичні види: *Alopecurus pratensis*, *Carex stenophylla*, *Lactuca tatarica*, *Poa angustifolia*, *P. compressa*, *Senecio vernalis*, *Veronica arvensis*.

Константні види: *Alopecurus pratensis*, *Bromus squarrosus*, *Carex stenophylla*, *Centaurea jacea*, *Elytrigia repens*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Juncus gerardii*, *Lactuca tatarica*, *Medicago falcata* aggr., *M. lupulina*, *Poa angustifolia*, *P. compressa*, *Veronica arvensis*.

Домінантні види: *Alopecurus pratensis*, *Carex stenophylla*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*.

Сінокісні ксеро-мезофітні луки із домінуванням злаків (*Alopecurus pratensis*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*) і *Carex stenophylla*. Лучне різнотрав'я представлене невеликою кількістю видів, зокрема *Centaurea jacea*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla reptans*. Водночас у ценозах наявний комплекс видів ксерофітної групи (*Bromus squarrosus*, *Festuca rupicola*, *Galium verum*, *Medicago falcata* aggr.), що наближує їх до остепненої лучної рослинності кластеру 4, а також наявні індикатори слабого засолення (*Juncus gerardii*). Окрім викошування, ценози також нерегулярно випасаються, що обумовлює трапляння видів бур'янової флори (*Ambrosia artemisiifolia*, *Grindelia squarrosa*, *Xanthium albinum*). Описи групи відрізняються високою подібністю, оскільки виконані на суміжних сінокісних ділянках у межах урочища "Протич" в окол. с. Мигія (рис. 2, Е). Враховуючи специфічну комбінацію характерних видів і обмежене поширення угруповань, ми відносимо їх до comm. *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis* як локальний варіант.

Кластер 6. **Ass. *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*** Felföldy 1943 var. ***Grindelia squarrosa*** (All. *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis* Görs 1967)

Діагностичні види: *Cardaria draba*, *Grindelia squarrosa*.

Константні види: *Achillea pannonica*, *A. setacea*, *Bromus squarrosus*, *Cardaria draba*, *Centaurea diffusa*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Grindelia squarrosa*, *Lotus corniculatus*, *Medicago falcata* aggr., *M. lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Taraxacum officinale*, *Xanthium albinum*.

Домінантні види: *Achillea setacea*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *P. pratensis*.

Рудералізовані частини пасовищ у центральній та верхній частині заплави (рис. 2, F), із домінуванням

широкоамплітудних кореневищних злаків *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *P. pratensis*. Переважно маловидові угруповання, в складі яких різнотрав'я представлене видами, стійкими до інтенсивного пасовищного впливу – *Achillea setacea*, *Bromus squarrosus*, *Convolvulus arvensis*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla reptans*, *Taraxacum officinale*. Характерною є висока константність видів рудеральної фракції – *Centaurea diffusa*, *Cardaria draba*, *Grindelia squarrosa*, *Xanthium albinum*.

Кластер 7. **Comm. *Althaea officinalis* + *Carex otrubae*** (All.? *Althaeion officinalis* Golub et Mirkin in Golub 1995)

Діагностичні види: *Althaea officinalis*, *Carex hordeistichos*, *C. otrubae*, *Cerastium holosteoides*, *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Ranunculus repens*, *Rorippa sylvestris*, *Taraxacum officinale*, *Xanthium albinum*.

Константні види: *Agrostis stolonifera*, *Althaea officinalis*, *Carex otrubae*, *Centaurea jacea*, *Elytrigia repens*, *Festuca arundinacea*, *Juncus gerardii*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Potentilla reptans*, *Xanthium albinum*.

Домінантні види: *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus arundinaceus*, *Carex melanostachya*, *C. otrubae*, *Elytrigia repens*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Potentilla reptans*.

До кластеру увійшли описи мезофітних пасовищ із помірним пасквальним навантаженням (рис. 2, G–I), виконані в центральній частині заплави річок Південний Буг, Велика Корабельна, Мертвовод, Арбузинка. Угруповання характеризуються лучним різнотрав'ям (*Althaea officinalis*, *Centaurea jacea*, *Glechoma hederacea*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Rorippa sylvestris*), домінуванням дернинних і кореневищних злаків (*Agrostis stolonifera*, *Alopecurus arundinaceus*, *Elytrigia repens*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*), також серед характерних видів представлені різноманітні осоки (*Carex hirta*, *C. hordeistichos*, *C. melanostachya*, *C. otrubae*). Присутність галофітних і субгалофітних видів (*Carex distans*, *C. hordeistichos*, *C. otrubae*, *Festuca arundinacea*, *Juncus gerardii*) пов'язана зі слабким засоленням субстрату. До цього кластеру також увійшли описи угруповань із змішаним використанням – викошування та слабке пасовищне навантаження (рис. 2, H).

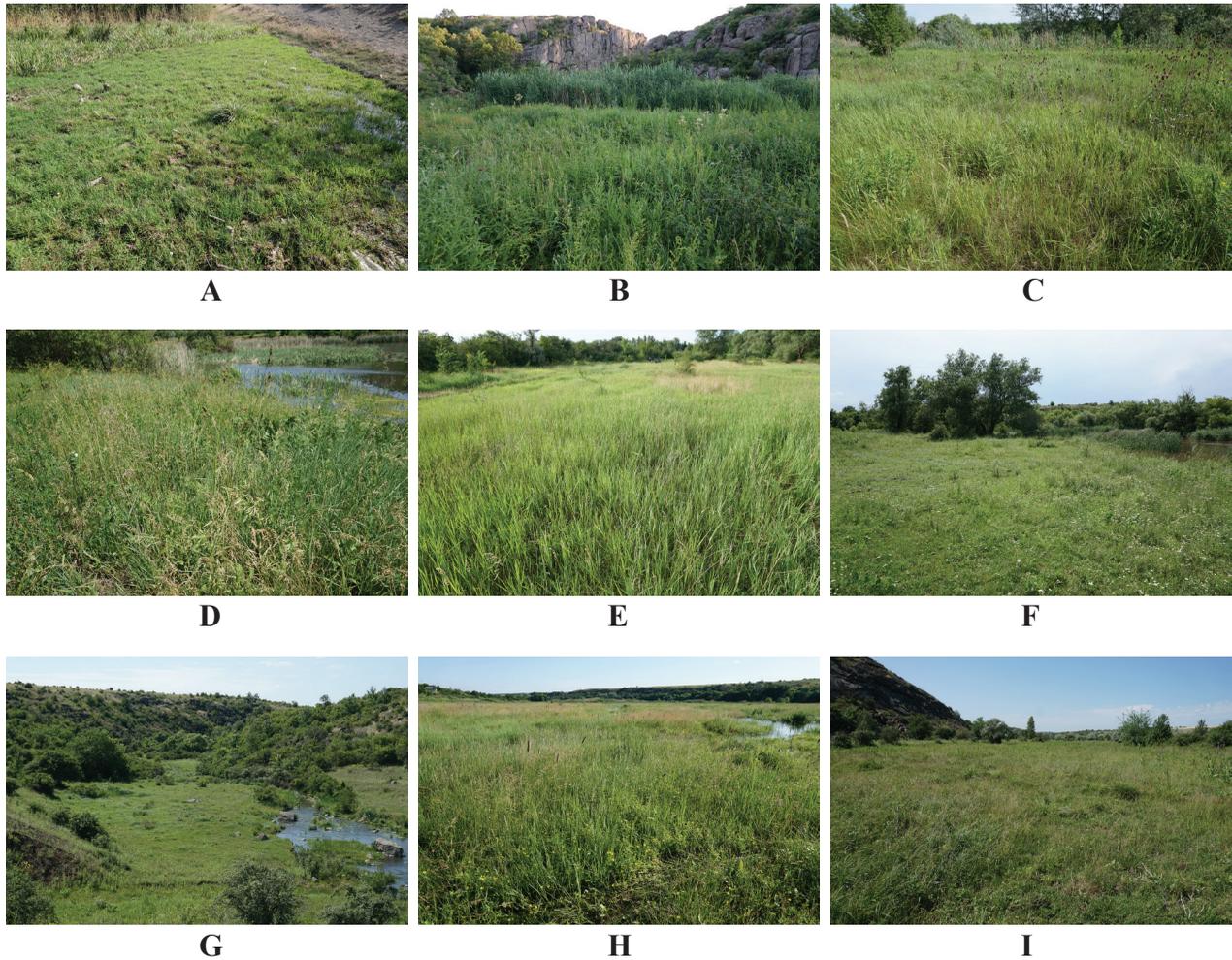


Рис. 2. Різноманіття лучної рослинності НПП "Бузький Гард" (Миколаївська обл., ДПБ – долина р. Південний Буг, ДМ – долина р. Мертвовод, ДВК – долина р. Велика Корабельна). А: вологе знижене пасовище інтенсивного використання (*Potentillion anserinae*), ДПБ, окол. с. Романова Балка; В: високотравні вологі угруповання (*Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*), ДМ, між селами Актове і Петропавлівка; С: помірно вологі сінокісні луки (*Arrhenatherion elatioris*), ДПБ, окол. с. Грушівка; D, E: ксеро-мезофітні угруповання (*Agrostion vinealis*): D: остепнені луки асоціації *Festuco valesiacaе-Poetum angustifoliae*, ДПБ, між селами Грушівка та Іванівка; E: сінокісні угруповання *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis*, урочище Протич, с. Мигія; F: рудералізоване пасовище (*Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*), ДМ, окол. с. Актове; G–I: помірно-вологі та вологі пасовища (*Althaeion officinalis*): G: пасовище, ДВК, окол. с. Семенівка; H: сінокісно-пасовищні луки під час ранньолітньої повені, ДПБ, окол. с. Семенівка; I: пасовище, окол. с. Костянтинівка

Fig. 2. Diversity of mesic and wet grassland vegetation of Buzkyi Gard National Nature Park (Mykolaiv Region, SBV – Southern Bug River valley, MV – Mertvovod River valley, VKV – Velyka Korabelna River valley). A: moist heavily grazed pasture (*Potentillion anserinae*), SBV, near Romanova Balka village; B: wet tall-herb meadow (*Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*), MV, between Aktove and Petropavlivka villages; C: mesic hay meadows (*Arrhenatherion elatioris*), SBV, near Hrushivka village; D, E: xero-mesic communities (*Agrostion vinealis*): D – xerophytic meadows *Festuco valesiacaе-Poetum angustifoliae*, SBV, between Hrushivka and Ivanivka villages; E – hay meadow communities *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis*, natural boundary Protych in Myhia village; F: ruderal pasture (*Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*), MV near Aktove village; G–I: mesic pastures (*Althaeion officinalis*): G – pasture, VKV, near Semenivka village; H – meadow with mixed (hay and pasture) use during early-summer flooding, near Semenivka village; I – pasture, near Kostiantynivka village

Класифікаційна схема

Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937

Arrhenatheretalia elatioris Tx. 1931

Arrhenatherion elatioris Luquet 1926

? *Poëtum pratensis* Ravarut et al. 1956

Galietaalia veri Mirkin et Naumova 1986

Agrostion vinealis Sipaylova et al. 1985

Festuco valesiacae-Poetum angustifoliae Mirkin in Denisova et al. 1986

Comm. *Carex stenophylla* + *Alopecuruspratensis*

Molinetalia caeruleae Koch 1926

Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris (Passarge 1977) Bal.-Tul. 1981

Comm. *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea*

? *Althaeetalia officinalis* Golub et Mirkin in Golub 1995

? *Althaeion officinalis* Golub et Mirkin in Golub 1995

Comm. *Althaea officinalis* + *Carex otrubae*

Potentillo-Polygonetalia avicularis Tx. 1947

Potentillion anserinae Tx. 1947

D. c. *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum*

Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951

Agropyretalia intermedio-repentis T. Müller et Görs 1969

Convolvulo arvensis-Agropyron repentis Görs 1967

Ass. *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis* Felföldy 1943

var. *Grindelia squarrosa*

Ординаційний аналіз

На DCA-ординації по трьох осях (рис. 3, А, В) показані вектори 10-ти екологічних факторів, що є статистично значущими ($P \leq 0.05$) за результатами аналізу ССА: гідрорежим (Hd), змінність зволоження (fH), кислотність ґрунту (Rc), загальний сольовий режим ґрунту (Sl), вміст карбонатів у ґрунті (Ca), аерація ґрунту (Ae), омброрежим (Om), кріорежим (Cr), континентальність (Kn), освітлення (Lc). При цьому шість факторів (Hd, fH, Sl, Ca, Ae, Lc) мають значення $P \leq 0.001$.

Найближчими до першої осі DCA-ординації є вектори змінності зволоження (рис. 3, А) і загального сольового режиму ґрунту (рис. 3, В), що визначають відмінність кластеру 1 (мокрі пасовища *Potentillion anserinae*) та меншою мірою

кластеру 7 (мезофітні пасовища *Althaeion officinalis*) від решти описів. Водночас найменші значення засолення є характерними для описів кластеру 2 (вологі високотравні угруповання *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*), а найменша змінність зволоження – для кластеру 4 (остепені луки *Festuco valesiacae-Poetum angustifoliae*). Диференціація вздовж вектора гідрорежиму показала, що угруповання кластерів 1 і 2 (*Potentillion anserinae*, *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*) формуються в умовах більшої вологості, тим часом як угруповання кластерів 4, 5, 6 (*Agrostion vinealis*, *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*) – у більш ксерофітних умовах. Вектор аерації ґрунту має дещо схожий напрямок, відповідно до нього ценози кластерів 1 і 7 (пасовища *Potentillion anserinae*, *Althaeion officinalis*) приурочені до більш важких і щільних ґрунтів з меншою аерацією, а кластери 4 і 5 (*Agrostion vinealis*) – до ґрунтів з більшою аерацією. Найвищими значеннями вмісту карбонатів у ґрунті та кислотності ґрунту характеризуються угруповання кластерів 5 і 6 (*Agrostion vinealis*, *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*), найменша кислотність ґрунту характерна для кластеру 2 (*Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*). За фактором освітленості більші значення мають угруповання кластерів 1, 5, 6, 7 (*Potentillion anserinae*, *Agrostion vinealis*, *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*, *Althaeion officinalis*), а найменші – кластеру 2 (*Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*). Фактори омброрежиму, кріорежиму і континентальності менш суттєво впливають на диференціацію угруповань.

Експертні системи

Із використанням експертної системи EuroVegChecklist, до класу *Molinio-Arrhenatheretea* віднесено 24 із 39 описів. Окремі описи потрапили до інших класів (кількість описів зазначена в дужках після назви класу): кластер 1 – *Bidentetia tripartitae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951 (1), *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941 (1); кластер 4 – *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tüxen ex Soó 1947 (2); кластер 5 – *Festuco-Brometea* (4); кластер 6 – *Artemisietea vulgaris* (2), *Festuco-Brometea* (2); кластер 7 – *Artemisietea vulgaris* (1), *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973 (1), *Phragmito-Magnocaricetea* (1).

За допомогою експертної системи EUNIS-ESy більшість описів класифіковано лише до вищого рівня

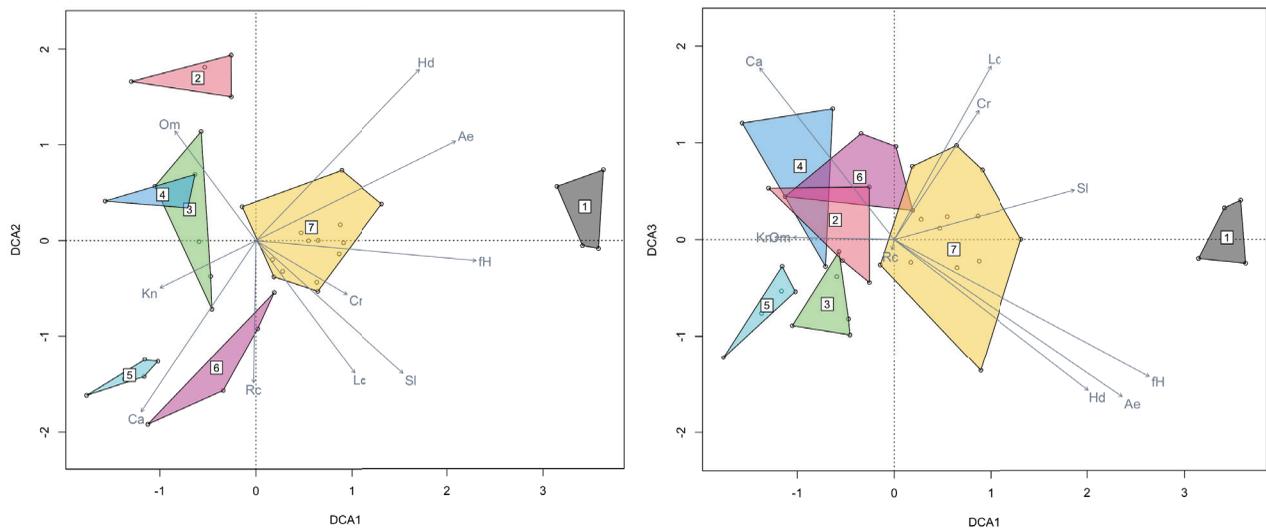


Рис. 3. Результати DCA-ординачії одиниць рослинності. Аналіз значущостей (Eigen values) кожної з осей: axis 1 = 0,59, axis 2 = 0,49, axis 3 = 0,31. Довжина градиенту: axis 1 = 5,4, axis 2 = 3,9, axis 3 = 2,7. Номери полігонів (1–7) відповідають номерам кластерів у тексті. Вектори екологічних факторів (Didukh, 2011): Hd*** – гідрорежим, fH*** – змінність зволоження, Rc** – кислотність ґрунту, Sl*** – загальний сольовий режим ґрунту, Ca*** – вміст карбонатів у ґрунті, Ae*** – аерація ґрунту, Om** – омброрежим, Cr* – криорежим, Kn* – континентальність, Lc*** – освітлення. P-значення для факторів: * – $P \leq 0,05$, ** – $P \leq 0,01$, *** – $P \leq 0,001$.

Fig. 3. DCA-ordination of the vegetation units. Eigenvalues: axis 1 = 0.59, axis 2 = 0.49, axis 3 = 0.31. Gradient lengths: axis 1 = 5.4, axis 2 = 3.9, axis 3 = 2.7. Numbers in polygons (1–7) correspond to the cluster number in the text. Environmental vectors of ecological factors (Didukh, 2011): Hd*** – moisture, fH*** – variability of damping, Rc** – soil acidity, Sl*** – salt regime of a soil, Ca*** – carbonate content in a soil, Ae*** – soil aeration, Om** – humidity of climate (ombroregime), Cr* – crioregime, Kn* – continentality of climate, Lc*** – light. P-values for factors: * – $P \leq 0.05$, ** – $P \leq 0.01$, *** – $P \leq 0.001$.

як трав'яні біотопи R (18 описів). Для інших описів експертною системою визначено приналежність до біотопів певного типу (кількість описів зазначена в дужках після назви біотопу): кластер 1 – R36 (4); кластер 2 – R35 (2), R55 (2); кластер 3 – R22 (1), R35 (2); кластер 6 – R36 (1), V38 (3); кластер 7 – R36 (5), R55 (1).

Після аналізу діагностичних видів, структури угруповань та порівняння з літературними відомостями (Kuzemko et al., 2018; Chytrý et al., 2020), різноманіття лучної рослинності на території НПП віднесено до п'яти основних типів лучних біотопів за класифікацією EUNIS: 1) R21 помірно вологі пасовища (mesic pastures); 2) R22 помірно вологі сінокісні луки (mesic hay meadows); 3) R35 вологі сінокісні луки (wet eutrophic and mesotrophic hay meadows); 4) R36 вологі пасовища (wet pastures); 5) R55 вологі високотравні угруповання (moist tall-herb grasslands). Приналежність мезофільних пасовищ до біотопу R21 визначено за структурою і функціональними особливостями угруповань, оскільки діагностичні види цього біотопу та його визначення в експертній системі потребують

уточнення, із врахуванням особливостей пасовищних лук степової зони. Рудералізовані пасовища (кластер 6) належать до типу V38 – антропогенних багаторічних трав'яних угруповань (perennial anthropogenic herbaceous vegetation).

Обговорення

Інтерпретація синтаксонів

Лучна рослинність дослідженої території характеризується меншим ценотичним та флористичним різноманіттям, ніж аналогічні території в басейні р. Південний Буг у лісостеповій зоні (Kuzemko, 2011a, b). Це обумовлено слабкою вираженістю заплави в долинах річок, у зв'язку із особливостями рельєфу та геологічної будови, а також більш посушливими кліматичними умовами. Однак, в результаті аналізу та інтерпретації отриманих фітоценонів нами виявлені оригінальні компоненти, які не можна однозначно співвіднести із описаними раніше одиницями рангу асоціацій і союзів. Іншою причиною неможливості точно визначити

синтаксономічне положення ряду угруповань є їхнє фрагментарне поширення на території досліджень, переважно на невеликих площах.

Ценози мезофітних сінокісних лук віднесені нами до союзу *Arrhenatherion elatioris*, попередньо – у складі центральної асоціації цього союзу *Poëtum pratensis*, яка є широко розповсюдженою в лісостеповій і лісовій зонах України. Водночас, вибір цієї асоціації є попереднім і потребує подальшого перегляду, оскільки описані нами угруповання дещо відрізняються за характерними видами та режимом використання – сінокісні луки, на відміну від типових ценозів *Poëtum pratensis* з інтенсивним пасовищним використанням. Також варто зазначити, що подібні за флористичним складом та екотопом угруповання із домінуванням *Alopecurus pratensis* були описані як асоціації *Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis* (Eggler 1933) Ellmauer in Mucina & al. 1993 і *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* Regel 1925 у Центральній Європі (Ellmauer, Mucina, 1993; Hájková et al., 2007; Velev et al., 2011). Однак важливими елементами угруповань наведених центральноєвропейських асоціацій є такі види, як *Cardamine pratensis*, *Carex brizoides*, *Holcus lanatus*, *Lychnis flos-cuculi* та ін., відсутні на дослідженій нами території.

Угруповання *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea* розглядається нами як південно-східний степовий варіант угруповань союзу *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*, який за різними літературними джерелами синонімізований із союзами *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930 (Hájková et al., 2007; Botta-Dukát et al., 2005, Dubyna et al., 2019), *Calthion palustris* Tx. 1937 (Kuzemko, 2012a, 2016), або *Filipendulion ulmariae* Segal ex Westhoff et Den Held 1969 (Dubyna et al., 2019). За EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016) усі чотири наведені союзи (*Calthion palustris*, *Deschampsion cespitosae*, *Filipendulion ulmariae*, *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*) є окремими одиницями із різним змістовним наповненням. Тому для характеристики угруповань ми наводимо саме назву *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*, як найближчий за флористичним складом та структурою відповідник описаних нами угруповань. Варто зазначити, що в межах лісостепової зони схожі високотравні луки віднесені до асоціації *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae*

Balátová-Tuláčková 1978 (Kuzemko, 2011a, 2012a, b; Kovalenko, 2016; Dubyna et al., 2019). Однак у сучасному центральноєвропейському розумінні (Hájková et al., 2007) цю асоціацію інтерпретують переважно як сукцесійні стадії покинутих сінокісних лук із домінуванням *Filipendula ulmaria* (Dierschke, 1996). На нашу думку, різні концепції наведених синтаксонів потребують подальшого аналізу, зокрема на південно-східній межі поширення угруповань.

Остепнені лучні угруповання синтаксономічно знаходяться на межі класів *Molinio-Arrhenatheretea* і *Festuco-Brometea*. Проблема їхнього чіткого визначення для території України неодноразово обговорювалася у синтаксономічних зведеннях (Kuzemko, 2016; Dubyna et al., 2019). Застосування експертних систем для визначення приналежності цього кластеру також дало неоднозначні результати. Експертною системою EuroVegChecklist описи віднесені до класу *Festuco-Brometea*, за експертною системою EUNIS-ESy – не визначені до основних типів біотопів, тільки на високому рівні віднесені до трав'яних біотопів (група R). Однак, оскільки у проведеному нами аналізі ксеро-мезофітні ценози не відділилися від решти описів на високому рівні в окрему групу, ми розглядаємо їх у складі класу *Molinio-Arrhenatheretea*. Також, ми використовуємо союз *Agrostion vinealis* відповідно до останніх синтаксономічних зведень (Mucina et al., 2016; Dubyna et al., 2019). При цьому попередньо прийнятою концепцією було віднесення подібних остепнених угруповань на чорноземних ґрунтах до союзу *Trifolion montani* Naumova 1986, який в EuroVegChecklist (Mucina et al., 2016) наводиться тільки для Південного Уралу та Західного Сибіру.

"Пасовищна" частина синтаксономічної схеми також містить синтаксони, що потребують обговорення та подальшого аналізу із залученням матеріалів з більшої території. Це стосується, перш за все, мезофітних пасовищ, які попередньо ідентифіковані нами як угруповання союзу *Althaeion officinalis*. До його складу відносять вологі високотравні лучні угруповання із ознаками засолення в континентальних регіонах степової зони (Golub, 1995). На території України в межах цього союзу класифіковані мезофітні пасовища в межах степових понижень – подів (Sharoval, Kuzemko, 2021). Описані нами ценози поширені на північно-західній межі степової зони, що,

ймовірно, обумовлює їхню відмінну флористичну композицію, відсутність видів гідрофітної фракції, менший ступінь засолення. За експертною системою EuroVegChecklist майже всі описи кластеру віднесені до класу *Molinio-Arrhenatheretea*, а застосування EUNIS-ESy не дало можливості віднести кластер до певного типу біотопу, оскільки більшість описів класифіковані лише до рівня R (трав'яні біотопи). Це вказує на недостатню представленість пасовищних лук цього типу в фітосоціологічних базах даних на момент розробки класифікації біотопів. Подальші дослідження пасовищних лук степової зони України, на нашу думку, дадуть змогу переформулювати визначення союзу *Althaeion officinalis* або описати новий для науки синтаксон.

Мокрі пасовища із домінуванням *Agrostis stolonifera* і *Trifolium fragiferum* мають перехідний характер між перезволоженими пасовищами *Potentillion anserinae*, прибережно-водною рослинністю класів *Phragmito-Magnocaricetea*, *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 та галофітною рослинністю союзу *Juncion gerardii* Wendelberger 1943 (*Festuco-Puccinellietea*). Галофітні (*Glaux maritima*, *Juncus compressus*, *Juncus gerardii*, *Puccinellia distans*, *Symphyotrichum ×salignum*) і прибережно-водні (*Alisma plantago-aquatica*, *Bolboschoenus maritimus*, *Siella erecta*) види мають незначне проєктивне покриття. Експертною системою EuroVegChecklist угруповання віднесені до класів *Bidentetea tripartitae*, *Molinio-Arrhenatheretea* і *Phragmito-Magnocaricetea*, що також свідчить про їхній перехідний характер. Однак експертною системою EUNIS-ESy визначено приналежність всіх описів до вологих пасовищ (R36). Тому кластер інтерпретований нами як дериватне угруповання *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum* у складі союзу *Potentillion anserinae*.

Рудералізовані та ксерофітізовані угруповання заплавної пасовищ віднесені нами до асоціації *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, у межах якої виділений варіант – var. *Grindelia squarrosa*. Угруповання цієї асоціації з високою участю інвазійного виду *G. squarrosa* є типовими для регіону досліджень і наводилися для степової зони України раніше (Protodorova et al., 2021).

Представлені матеріали, хоча і не дають змоги інтерпретувати синтаксономічне положення всіх виділених фітоценонів лучної рослинності регіону до рівня асоціацій, проте дозволяють окреслити її різноманіття та перспективи подальших досліджень лучної рослинності степової зони України.

Загрози та рекомендований режим збереження угруповань

Поширення лучних ділянок у межах території досліджень має специфічний характер у вигляді фрагментів невеликої площі в заплавної частині каньйоноподібних долин річок, що обумовило їхнє збереження від розорювання, забудови та надмірної експлуатації. Водночас, переважна більшість ценозів лучної рослинності є вторинними, сформованими під впливом традиційного використання угідь – випасання худоби або викошування. Тому для збереження лучні біотопи потребують, перш за все, встановлення та підтримки оптимального режиму використання.

Упродовж останніх 10–15 років на території НПП "Бузький Гард" спостерігається зміна традиційного землекористування – зменшення поголів'я худоби, припинення використання віддалених пасовищ та сінокосів. Припинення викошування сінокісних лук або випасу на території парку призводить до накопичення зеленої та сухої біомаси, зменшення видового багатства, стрімкого заростання чагарниками й деревами (рис. 4, А). Під час вибору ділянок для виконання геоботанічних описів ми уникали ділянок з високим проєктивним покриттям чагарників/дерев як ценози, що є нетиповими та перехідними між лучною та чагарниковою рослинністю. Тим не менш, у видовому складі половини досліджених ділянок (20 із 39 описів, що дорівнює 51%) наявні види деревно-чагарникової флори. Фанерофіти у списку видів лучної флори представлені 16 видами, або 6,7% загальної кількості видів. Найпоширенішими є *Acer negundo*, *A. tataricum*, *Crataegus* sp., *Prunus* sp. (у тому числі *P. divaricata*, *P. stepposa*), *Rosa* sp., також трапляються *Amorpha fruticosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus pensylvanica*, *Gleditsia triacanthos*, *Malus sylvestris*, *Populus alba*, *Pyrus communis*.

Використання прилеглих до населених пунктів лучних ділянок подекуди є занадто інтенсивним. До зменшення видового різноманіття призводить викошування лучних ділянок більше одного разу на рік, а також раннє викошування наприкінці весни (рис. 4, В), яке відбувається до дозрівання та обсіпання насіння злаків і різнотрав'я. Збільшення пасквального навантаження на пасовища (рис. 4, С) призводить до втрати ценотичних зв'язків, деградації та забур'янення угруповань, а для помірно зволжених мезофітних пасовищ – до ксерофітизації і трансформації ценозів у рудеральні угруповання

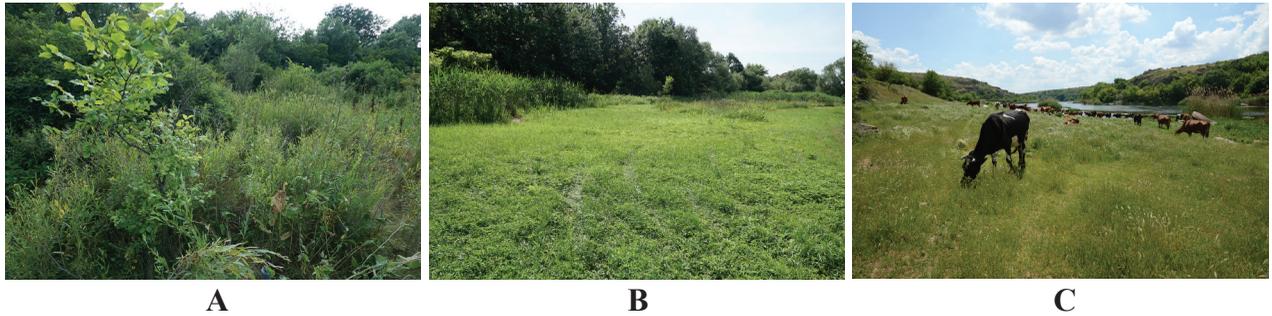


Рис. 4. Загрози, пов'язані з режимом використання. А: закинуті сінокоші луки, що заростають чагарниками і деревами, окол. с. Грушівка; В: лука із раннім викошуванням в кінці травня, окол. с. Мигія; С: інтенсивне пасовище в прибережній смузі с. Семенівка

Fig. 4. Threats connected with land-use regime. A: abandoned meadows, encroachment of woody plants, near Hrushivka village; B: meadow after early mowing in the end of May, near Myhia village; C: intensively grazed pasture in the riverbank part of Semenivka village

класу *Artemisietea vulgaris* (асоціація *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*).

Отже, для підтримки ценотичної структури мезофітних та вологих пасовищних лук (угруповання *Althaea officinalis* + *Carex otrubae*, *Juncus gerardii* + *Trifolium fragiferum*) необхідна регуляція пасквального навантаження, зокрема – помірне використання протягом сезону як прилеглих до населених пунктів пасовищ, так і віддалених. Для збереження сінокошів (асоціації *Poëtum pratensis*, *Festuco valesiacae-Poëtum angustifoliae*, угруповання *Carex stenophylla* + *Alopecurus pratensis*, *Veronica longifolia* + *Phalaroides arundinacea*) необхідна підтримка режиму регулярного викошування.

Висновки

Лучна рослинність північної частини степової зони в басейні р. Південний Буг, на прикладі національного природного парку "Бузький Гард" та його околиць, відзначається флористичною та ценотичною різноманітністю. Нами виділено 7 фітоценонів, що відповідають 3 асоціаціям, 3 угрупованням та одному дериватному угрупованню у складі шести союзів та двох класів рослинності. Охарактеризоване різноманіття рослинності відповідає шістьом типам біотопів за класифікацією EUNIS (R21, R22, R35, R36, R55, V38). Водночас, не всі ценози можна однозначно співвіднести із описаними раніше синтаксономічними одиницями рангу асоціацій і союзів, що свідчить про необхідність проведення поглиблених досліджень лучної рослинності

степової зони із залученням більш репрезентативного матеріалу та її синтаксономічної ревізії. Аналіз впливу екологічних факторів на диференціацію угруповань рослинності показав, що провідними факторами диференціації є змінність зволоження, загальний сольовий режим ґрунту, гідрорежим, аерація ґрунту, вміст карбонатів у ґрунті та освітлення. Основними факторами трансформації та зникнення лучної рослинності в регіоні є розорювання, забудова, а також сучасні зміни традиційного землекористування, зокрема припинення використання віддалених пасовищ і сінокошів. Для збереження різноманіття лучної рослинності необхідна підтримка режиму регулярного викошування та помірного випасання лучних угідь.

Подяки

Автор висловлює щирі подяки колегам А.А. Куземко і М. Хітри за методологічні консультації та дискусії щодо обсягу синтаксонів лучної рослинності, а також Г.В. Коломієць, А.А. Куземко, В.А. Артамонову, Д.С. Винокурову, А.В. Сидораку – за участь в організації та проведенні експедиційних досліджень, Д.А. Давидову і О.І. Шиндеру – за допомогу у визначенні гербарних зразків.

Дослідження частково проведені за фінансового сприяння *Rufford Small Grants Foundation* в рамках проекту "*Rare Plant Species and Habitats of the National Nature Park "Buzkyi Gard": Diversity, Conservation and Management Planning*" (ID 27637-1) та проекту НФДУ "*Трав'яні біотопи України*

загальноєвропейського значення: сучасний стан, масштаби втрат та стратегія збереження в умовах глобальних кліматичних змін і антропогенної трансформації довкілля" (№2020.01/0140), а також за стипендіальної підтримки Вишеградського фонду (*Visegrad Scholarship Award* #52010644).

Список посилань

- Botta-Dukát Z., Chytrý M., Hájková P., Havlová M. 2005. Vegetation of lowland wet meadows along a climatic continentality gradient in Central Europe. *Preslia*, 77(1): 89–111.
- Chytrý M., Tichý L., Hennekens S.M., Knollová I., Janssen J.A.M., Rodwell J.S., Peterka T., Marcenó C., Landucci F., Danihelka J., Hájek M., Dengler J., Novák P., Zúkal D., Jiménez-Alfaro B., Mucina L., Abdulkhak S., Acíć S., Agrillo E., Schaminée J.H.J. 2020. EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*, 23(4): 648–675. <https://doi.org/10.1111/avsc.12519>
- Derkach O.M. 1990. *Ukrainian Botanical Journal*, 47(6): 84–85. [Деркач О.М. 1990. Доповнення до флори Правобережного степу України. *Український ботанічний журнал*, 47(6): 84–85].
- Didukh Ya.P. 2011. *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentre, 176 pp.
- Didukh Ya.P., Borsukevych L.M., Davydova A.O., Dziuba T.P., Dubyna D.V., Iemelianova S.M., Kuzemko A.A., Kolomiychuk V.P., Kucher O.O., Khodosovtsev O.E., Pashkevych N.A., Moysiienko I.I., Fitsailo T.V., Tsarenko P.M., Chusova O.O., Shapoval V.V., Shyriaeva D.V. 2020. *Biotopy stepovoi zony Ukrainy*. Kyiv – Chernivtsi: DrukArt, 392 pp. [Дідух Я.П., Борсукевич Л.М., Давидова А.О., Дзюба Т.П., Дубина Д.В., Ємельянова С.М., Коломійчук В.П., Куземко А.А., Кучер О.О., Мойсієнко І.І., Пашкевич Н.А., Фіцайло Т.В., Ходосовцев О.Є., Царенко П.М., Чусова О.О., Шаповал В.В., Ширяєва Д.В. 2020. *Біотопи степової зони України*. Київ; Чернівці: ДрукАРТ, 392 с.].
- Didukh Ya.P., Shelyah-Sosonko Yu.R. 2003. *Ukrainian Botanical Journal*, 60(1): 6–17. [Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. 2003. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Український ботанічний журнал*, 60(1): 6–17].
- Dierschke H. 1996. Syntaxonomische Stellung von Hochstauden – Gesellschaften, insbesondere aus der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* (*Filipendulion*). *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft*, 8: 145–157.
- Drabyniuk G.V. 2012. NPP Buzkyi Hard. In: *Fitoriznomanitnya zapovidnykiv i natsionalnykh pryrodnykh parkiv Ukrainy. Natsionalni pryrodni parky*. Kyiv: Phytosociocentre, pp. 49–60. [Драбинюк Г.В. 2012. НПП "Бузький Гард". В кн.: *Фіторизнomanitnya zapovidnykiv i natsionalnykh pryrodnykh parkiv Ukrainy. Natsionalni pryrodni parky*. Національні природні парки. Київ: Фітосоціоцентр, с. 49–60].
- Dubyna D.V., Dzyuba T.P. 2007. *Rastitelnost Rossii*, 10: 7–22. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П. 2007. Синтаксономическое разнообразие устьевой области Днепра. I. Классы *Scorzonero-Juncetea gerardii* Golub et al. 2001, *Festuco-Puccinellietea* Soy 1968, *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tuxen 1937. *Растительность России*, 10: 7–22].
- Dubyna D.V., Dziuba T.P., Iemelianova S.M., Bagrikova N.O., Borysova O.V., Borsukevych L.M., Vynokurov D.S., Gapon S.V., Gapon Yu.V., Davydov D.A., Dvoretzkyi T.V., Didukh Ya.P., Zhmud O.I., Kozyr M.S., Konishchuk V.V., Kuzemko A.A., Pashkevych N.A., Ryff L.E., Solomakha V.A., Felbaba-Klushyna L.M., Fitsailo T.V., Chorna H.A., Chorney I.I., Shelyag-Sosonko Yu.R., Iakushenko D.M. 2019. *Prodrome of the Vegetation of Ukraine*. Eds D.V. Dubyna, T.P. Dziuba. Kyiv: Naukova Dumka, 782 pp. [Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М., Багрикова Н.О., Борисова О.В., Борсукевич Л.М., Винокуров Д.С., Гапон С.В., Гапон Ю.В., Давидов Д.А., Дворецкий Т.В., Дідух Я.П., Жмуд О.І., Козир М.С., Конішчук В.В., Куземко А.А., Пашкевич Н.А., Рифф Л.Е., Соломаха В.А., Фельбаба-Клушина Л.М., Фіцайло Т.В., Чорна Г.А., Чорней І.І., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Якушенко Д.М. 2019. Продромус рослинності України. Відп. ред. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба. Київ: Наукова думка, 782 с.].
- Ellmauer T., Mucina L. 1993. *Molinio-Arrhenatheretea*. In: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil I. Jena: Gustav Fischer Verlag, pp. 297–401.
- Golub V.B. 1995. *Halophytic, desert and semi-desert plant communities on the territory of the former USSR*. Russian Academy of Sciences, Institute of Ecology of the Volga River Basin, Togliatti, 32 pp.
- Hájková P., Hájek M., Blažková D., Kučera T., Chytrý M., Řezníčková M., Šumberová K., Černý T., Novák J., Simonová D. 2007. Louky a mezofilní pastviny (*Molinio-Arrhenatheretea*). Meadows and mesic pastures. In: *Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace [Vegetation of the Czech Republic, vol. 1. Grassland and Heathland Vegetation]*. Praha: Academia, pp. 166–280.
- Hennekens S.M., Schaminée J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12: 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>
- Kovalenko O.A. 2016. *Flora, vegetation and fitozoological aspects of National nature park "Pyryatynsky"*: Cand. Sci. Diss. Abstract. Kyiv, M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, 25 pp. [Коваленко О.А. 2016. *Флора, рослинність та фітозоологічні аспекти НПП "Пирятинський"*: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, 25 с.].
- Kuzemko A.A. 2009. *Roslynnist Ukrainy. Luchna roslynnist. Klas Molinio-Arrhenatheretea*. Kyiv: Phytosociocentre,

- p. 376. [Куземко А.А. 2009. *Рослинність України. Лучна рослинність. Клас Molinio-Arrhenatheretea*. Київ: Фітосоціоцентр, с. 376].
- Kuzemko A.A. 2011a. *Naukovi Zapysky NaUKMA*. Biologiya ta esologiya, 119: 59–69. [Куземко А.А. 2011а. Лучна рослинність долини середньої течії Південного Бугу та його приток. *Наукові записки НАУКМА*. Біологія та екологія, 119: 59–69].
- Kuzemko A.A. 2011b. *Visnyk Donetskoho Natsionalnoho Universytetu. Series A: Pryrodnychi nauky*, 1: 141–150. [Куземко А.А. 2011b. Степова та лучна рослинність долини річки Гірський Тікич. *Вісник Донецького Національного Університету. Серія А: Природничі науки*, 1: 141–150].
- Kuzemko A.A. 2012b. *Ukrainian Botanical Journal*, 69(2): 190–202. [Куземко А.А. 2012b. Використання соціологічних груп видів та методу "коктейлю" для класифікації лучної рослинності лісової та лісостепової зон рівнинної частини України. *Український ботанічний журнал*, 69(2): 190–202].
- Kuzemko A.A. 2012a. *Luchna roslynnist lisovoi ta lisostepovoi zon rivnynnoi chastyny Ukrainy: struktura ta antropohenna transformatsiya*. Dr. Sci. Diss. Kyiv, M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 380 pp. (manuscript). [Куземко А.А. 2012а. *Лучна рослинність лісової та лісостепової зон рівнинної частини України: структура та антропогенна трансформація*. Дис. ... д-ра біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка". Київ, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, 380 с. (рукопис)].
- Kuzemko A.A. 2012c. Ukrainian Grasslands Database. In: Special Volume: *Vegetation databases for the 21st century*. Eds J. Dengler, J. Oldeland, F. Jansen, M. Chytrý, J. Ewald, M. Finckh, F. Glöckler, G. Lopez-Gonzalez, R.K. Peet, J.H.J. Schaminée. *Biodiversity & Ecology*, 4: 430–430. <https://doi.org/10.7809/b-e.00217>
- Kuzemko A. 2016. Classification of the class Molinio-Arrhenatheretea in the forest and forest-steppe zones of Ukraine. *Phytocoenologia*, 46(3): 241–256.
- Kuzemko A.A., Didukh Ya.P., Onyshchenko V.A., Sheffer Ya. (eds.). 2018. *National Habitat Catalogue of Ukraine*. Kyiv: FOP Klyumenko Yu.Ya., 442 pp. [Куземко А.А., Дідух Я.П., Онищенко В.А., Шеффер Я. (ред.). 2018. *Національний каталог біотопів України*. Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 442 с.].
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*. 19 (1): 1–783. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
- Novosad V.V., Krytska L.I., Shcherbakova O.F. 2013. *Fitobiota natsionalnoho pryrodnoho parku "Buzkyi Hard"*. Kyiv: Fiton, 256 pp. [Новосад В.В., Крицька Л.І., Щербаківа О.Ф. 2013. *Фітобіота національного природного парку "Бузький Гард"*. Київ: Фітон, 256 с.].
- Proekt orhanizatsii terytorii natsionalnoho pryrodnoho parku "Buzkyi Hard", okhorony, vidtvorennya ta rekreatsijnoho vykorystannya yoho pryrodnykh kompleksiv ta ob'ektiv*. 2011. Kirovohrad: DP "Kirovohradskiy naukovodoslidnyi ta proektniy instytut zemleustroyu", vol. 3, 168 pp. [Проект організації території національного природного парку "Бузький Гард", охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. 2011. Кіровоград: ДП "Кіровоградський науководослідний та проектний інститут землеустрою", т. 3, 168 с.].
- Protopopova V.V., Didukh Ya.P., Tkachenko V.S., Shevera M.V., Kucher O.O., Zavalova L.V., Biatov A.P. 2021. *Grindelia squarrosa* in Ukraine: current distribution and ecological and coenotic peculiarities. *Hacquetia*, 20(2): 263–272. <https://doi.org/10.2478/hacq-2021-0014>
- Reichert H., Gregor T., Meierott L. 2018. *Euphorbia saratoui* (= *E. podperae*, *E. pseudovirgata* auct., *E. virgata* var. *orientalis*, *E. virgultosa*) – in Mitteleuropa und Nordamerika ein Neophyt unklarer Herkunft. *Kochia*, 11: 1–36.
- Roleček J., Tichý L., Zelený D., Chytrý M. 2009. Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects clusterheterogeneity. *Journal of Vegetation Science*, 20: 596–602. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01062.x>
- Shapoval V., Kuzemko A. 2021. Syntaxonomy of steppe depression vegetation of Ukraine. *Vegetation Classification and Survey*, 2: 87–108. <https://doi.org/10.3897/VCS/2021/62825>
- Sobko V.H. 1972. *Ukrainian Botanical Journal*, 29(5): 624–630. [Собко В.Г. 1972. Ендемічні та реліктові елементи флори гранітних відслонень Придніпровської височини. *Український ботанічний журнал*, 29(5): 624–630].
- Solomakha V.A., Drabnyuk H.V., Vinichenko T.S., Moysiienko I.I., Derkach O.M. 2006. *Ukrainskyi phytocenotychnyi zbirnyk. Series C*, 24: 70–86. [Соломаха В.А., Драбнюк Г.В., Вініченко Т.С., Мойсієнко І.І., Деркач О.М. 2006. Адаптивні особливості південнобузьких ендемів *Dianthus hyarpanicus* Andr. та *Moehringia hyarpanica* Gryn' et Klok. *Український фітоценотичний збірник. Серія С*, 24: 70–86].
- Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13: 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>
- Velev N., Apostolova I., Fajmonová Z. 2011. Alliance *Arrhenatherion elatioris* in West Bulgaria. *Phytologia Balcanica*, 17(1): 67–78.

Рекомендує до друку А.А. Куземко

Ширяєва Д.В. 2022. Еколого-ценотична диференціація лучної рослинності національного природного парку "Бузький Гард". *Український ботанічний журнал*, 79(1): 56–69.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська 2, Київ 01601, Україна: Д.В. Ширяєва.

Реферат. На прикладі національного природного парку "Бузький Гард" та прилеглих територій охарактеризовано різноманіття лучної рослинності для півночі степової зони в басейні р. Південний Буг. За допомогою кількісних методів класифікації (JUICE, модифікований алгоритм TWINSpan) виділено сім фітоценонів лучної рослинності, що відповідають трьом асоціаціям, трьом угрупованням та одному дериватному угрупованню у складі шести союзів (*Agrostion vinealis*, *Althaeion officinalis*, *Arrhenatherion elatioris*, *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*, *Potentillion anserinae*, *Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris*). Були використані канонічний аналіз відповідностей (CCA), детрендований аналіз відповідностей (DCA) та екологічні шкали Я.П. Дідуха (2011) для визначення провідних екологічних факторів диференціації отриманих угруповань рослинності: змінність зволоження, загальний сольовий режим ґрунту, гідрорежим, аерація ґрунту, вміст карбонатів у ґрунті та освітлення. Охарактеризована рослинність відповідає шістьом типам біотопів за класифікацією EUNIS (R21, R22, R35, R36, R55, V38). Наведено фактори негативного впливу на лучну рослинність території, зокрема наслідки зміни традиційного землекористування в останні десятиліття. Режим менеджменту досліджених угруповань лучної рослинності передбачає викошування, помірне випасання та видалення деревно-чагарникової порослі за необхідності.

Ключові слова: вологі луки, мезофітні луки, ординація, Південний Буг, синтаксономія, степова зона, фітоіндикація, *Molinio-Arrhenatheretea*, TWINSpan

Таблиця Е1. Локалітети геоботанічних описів

Ініціали авторів описів: DSh – Дарія Ширяєва, АК – Анна Куземко, GK – Ганна Коломієць, DV – Денис Винокуров. Використання (випас, викошування, випалювання): "-" – немає, "+" – слабе, "++" – помірне, "+++" – інтенсивне, "(+)" – у минулому

Table E1. Locations of the phytosociological relevés

Authors of relevés (initials): DSh – Dariia Shyriaieva, AK – Anna Kuzemko, GK – Ganna Kolomiets, DV – Denys Vynokurov. Management intensity (grazing, mowing, burning): "-" – absent, "+" – low, "++" – moderate, "+++" – intensive, "(+)" – in the past

Номер опису	Дата (рік/місяць/день)	Автор(и) опису	Широта (десяткові градуси)	Довгота (десяткові градуси)	Локалітет (Миколаївська область)	Використання			Номер кластеру
						випас	викошування	випалювання	
1	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,84974	31,13067	окол. с. Панкратове, Арбузинський р-н, вологе зниження біля струмка	+++	–	–	1
2	2020/09/22	DSh	47,96422	31,03836	окол. с. Іванівка, Первомайський р-н, вологе зниження біля струмка, берег р. Південний Буг	+++	–	–	1
3	2020/09/22	DSh	48,02983	30,93903	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	+++	–	–	1
4	2020/09/22	DSh	48,02965	30,93842	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	+++	–	–	1
5	2019/06/19	DSh, DV	47,72397	31,48190	окол. с. Петропавлівка, Братський р-н, берег р. Мертвовод	–	–	–	2
6	2019/07/31	DSh	47,80758	31,17874	окол. м. Южноукраїнськ, заплавна частина долини р. Південний Буг	–	–	+	2
7	2019/06/21	DSh, DV	47,70999	31,45451	окол. с. Актове, Вознесенський р-н, берег р. Мертвовод	–	–	–	2
8	2019/07/31	DSh	47,80699	31,17817	окол. м. Южноукраїнськ, заплавна частина долини р. Південний Буг	–	–	–	2
9	2019/07/31	DSh	47,80993	31,17939	окол. м. Южноукраїнськ, заплавна частина долини р. Південний Буг	–	–	+	2
10	2019/06/07	DSH, AK, GK	48,00567	30,98510	окол. с. Грушівка, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	–	(+)	–	3
11	2019/06/18	DSh, DV	47,97144	31,04042	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	+	–	–	3

12	2019/06/07	DSH, AK, GK	48,00569	30,98419	окол. с. Грушівка, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	-	(+)	-	3
13	2019/06/07	DSH, AK, GK	48,00581	30,98364	окол. с. Грушівка, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг	-	(+)	-	3
14	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,99333	31,00799	між сс. Грушівка та Іванівка, Первомайський р-н, долина р. Південний Буг, призаплавна частина схилу	(+)	-	-	4
15	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,99386	31,00756	між сс. Грушівка та Іванівка, Первомайський р-н, долина р. Південний Буг, призаплавна частина схилу	(+)	-	(+)	4
16	2019/07/31	DSH	47,80919	31,17952	окол. м. Южноукраїнськ, долина р. Південний Буг	-	-	-	4
17	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02624	30,96215	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
18	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02557	30,96199	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
19	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02517	30,96191	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
20	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02605	30,96223	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
21	2019/06/06	DSH, AK, GK	48,02583	30,96208	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, зниження в урочищі Протич, долина р. Південний Буг	-	+	-	5
22	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,94626	31,04493	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, долина р. Південний Буг	++	+	-	6
23	2019/07/31	DSH	48,02928	30,93810	с. Мигія, Первомайський р-н, пасовище вздовж р. Південний Буг	+++	-	-	6
24	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,83167	31,51651	окол. с. Красноярка, Братський р-н, пасовище на березі ставка	++	-	-	6
25	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,94788	31,04548	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, долина р. Південний Буг	+++	-	-	6

26	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,96930	31,05046	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	+++	-	-	6
27	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,96842	31,04785	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	+++	-	-	7
28	2019/06/08	DSH, AK, GK	48,02951	30,93936	окол. с. Мигія, Первомайський р-н, заплавна частина долини р. Південний Буг (острів)	++	-	-	7
29	2019/06/09	DSH, AK, GK	47,70333	31,44668	окол. с. Актове, Вознесенський р-н, берег р. Мертвовод	++	-	-	7
30	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,96832	31,04861	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	++	-	-	7
31	2019/06/21	DSH, GK	48,02021	30,96140	окол. с. Грушівка, Первомайський р-н, долини р. Південний Буг, схил до струмка	++	-	-	7
32	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,87936	31,54371	окол. смт. Братське, долина р. Камишевата	++	-	-	7
33	2019/06/09	DSH, AK, GK	47,71865	31,40222	окол. с. Актове, Вознесенський р-н, берег р. Мертвовод	+	+	-	7
34	2019/06/20	DSH, DV	47,98924	31,12144	окол. с. Благодатне, Арбузинський р-н, берег р. Велика Корабельна	++	-	-	7
35	2019/06/09	DSH, AK, GK	47,70634	31,47289	окол. с. Актове, Вознесенський р-н, берег р. Мертвовод	+++	-	-	7
36	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,94839	31,04526	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, долина р. Південний Буг	++	-	-	7
37	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,87970	31,54299	окол. смт. Братське, долина р. Камишевата	++	-	-	7
38	2019/06/07	DSH, AK, GK	47,94717	31,04554	окол. с. Семенівка, Арбузинський р-н, долина р. Південний Буг	+	-	-	7
39	2019/06/08	DSH, AK, GK	47,85557	31,12908	окол. с. Панкратове, Арбузинський р-н, берег р. Південний Буг	++	-	-	7

