

ORIGINAL PAPER

Ruderal margins of *Calamagrostis epigejos* and *Rubus caesius*Natalia A. PASHKEVYCH^{1,2}  | Tetiana V. FITSAILO¹ **Affiliation**

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Pyryatynskyi National Nature Park, 14, European Street, Pyryatyn, Poltava region, 37000, Ukraine

Correspondence

Natalia Pashkevych
e-mail:

pashkevych.nataly@gmail.com

Funding information

no support

Co-ordinating Editor

Ivan Moysiienko

Data

Received: 09 April 2024

Revised: 22 August 2024

Accepted: 30 September 2024

doi: 10.32999/ksu1990-553X/2024-20-3-2

**ABSTRACT**

Question: What is the syntaxonomic affiliation of ruderal tall herbaceous border communities formed by *Calamagrostis epigejos* and *Rubus caesius* and their ecological features in Ukraine.

Location: Ukraine

Methods: analysis of literature data, field research

Nomenclature: POWO 2024

Results: The article is focused on the study of ruderal communities formed by *Calamagrostis epigejos* and *Rubus caesius*, confined to the areas with relatively poor light soils that form borders between forest, grasslands and communication ways. The herb cover of the studied communities is quite variegated, formed by ruderal, grassland and forest species. Two associations *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* and *Elymo repentis-Rubetum caesii* were identified. They belong to the *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* alliance, class *Artemisietea vulgaris*. The communities of *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* association are formed by *Calamagrostis epigejos*, *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens*, *Silene latifolia*, *Achillea millefolium*, *Poa angustifolia*. The association *Elymo repentis-Rubetum caesii* is dominated by shrubs *Rubus caesius*, *R. polonicus*, and herbaceous plants *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Elymus repens*, *Lamium album*, *Artemisia vulgaris*, *Humulus lupulus*. Comparative analysis of the species composition of both associations showed that the studied communities form separate blocks of diagnostic species, have some ecological differences from the *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* alliance, and at the same time form a dense complex of species of the *Artemisietea vulgaris* class. According to the synphytoindicative analysis, the communities of the studied associations occupy mesophytic areas on slightly acidic soils enriched with salts, relatively poor in nitrogen, with a low content of carbonates in the soil. The main environmental factors for the formation of association have been established: ombroregime, humidity, soil aeration, nitrogen content in the soil, light and variation of damping. The associations *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* and *Elymo repentis-Rubetum caesii* have a wider range of values of environmental factors than the communities of the *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*. This ecotone position of the syntaxons contributes to the formation of a variegated herb cover due to a significant number of random species (ruderal, grassland and forest edges) and is reflected in the range of values of ecological indicators.

KEYWORDS: *Artemisietea vulgaris*, biodiversity, margin communities, synphytoindication, syntaxonomy, Ukraine.

CITATION

Pashkevych, N.A. & Fitsailo, T.V. (2024). Ruderal margins of *Calamagrostis epigejos* and *Rubus caesius*. *Chornomorski Botanical Journal* 20 (3): 242–253. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2024-20-3-2

ВСТУП

На сьогодні вивченню рудеральної рослинності присвячено багато робіт в Україні (Solomakha 2008, Dubyna *et al.* 2019, 2021). Окремо питанням характеристики та класифікації каймових угруповань, що формуються на узбіччях доріг, польових доріжок, лісових стежок як одного із ключових континуумів між природною та антропогенною рослинністю, відведено не так багато місця у дослідженнях (Yakushenko 2004, Kuzyarin 2005, Lukash & Yakushenko 2008, Mala & Fitsailo 2012). Ці угруповання також часто виконують роль буфера для чужорідних видів, оскільки формуються уздовж комунікаційних шляхів, які є джерелом діаспор вселенців. Високорослі рудеральні угруповання, що формуються на узбіччях в ксеромезофітних умовах із домінуванням кореневищних геофітів та нанофанерофітів (*Calamagrostis epigejos*, *Rubus* sp.), утворились у процесі сукцесії на порушених ділянках, спорадично поширені по усій території України (Pashkevych 2023).

В Європі такі угруповання відносять до класу багаторічної термофільної рудеральної рослинності *Artemisietea vulgaris*, союзу *Convolvulo arvensis-Agrotyrion repentis* (Coste 1985, Brandes 1996, Dengler 1997, Dengler *et al.* 2003, Mucina *et al.* 2016). А в українській фітосоціологічній літературі ці угруповання розглядаються в межах союзу *Convolvulo arvensis-Agrotyrion repentis* (Vykhor & Prots 2012, Dubyna *et al.* 2019), хоча рудеральні ксеромезофільні ценози, у формуванні яких бере участь *R. caesius* в поєднанні з *C. epigejos* В. Онищенко (Onyshchenko 2013) наводив в межах союзу *Rubus caesii-Calamagrostion epigeji* класу *Artemisietea vulgaris*.

Рудеральні псамофітні трав'яні угруповання з домінуванням *C. epigejos* останнім часом активно поширюються на рівнинних територіях України (Didukh *et al.* 2011). Це пов'язано, по-перше, зі здатністю виду до вегетативного розмноження за допомогою повзучих кореневищ та широкою екологічною амплітудою, що дозволяє швидко колонізувати різні оселища (піщані арени, поля, береги річок), утворювати велику кількість біомаси, що інколи спричиняє деградацію пасовищ і луків (Lehmann & Rebele 2002, Pruchniewicz *et al.* 2017, Kompała-Bąba *et al.* 2021, Meniv *et al.* 2022). Такі угруповання є сукцесійними стадіями, що можуть стабільно існувати досить довго, часто формують узбіччя доріг та рудералізовані узлісся. Завдяки широкій екологічній амплітуді, вид часто колонізує бідні ґрунти, проте майже немає тісних ценотичних зв'язків. Характерно, що *C. epigejos* трапляється в багатьох рослинних угрупованнях і може стати домінуючим на більш-менш тривалій період розвитку цих ценозів.

Rubus caesius формує рудеральні угруповання разом з *C. epigejos* (Onyshchenko 2013). Однак ці види рідко трапляються в одному угрупованні, хоча обидва є звичайними для узбіч і часто межують один з одним. Зазвичай, угруповання ожин формують чагарникові зарості бордюрів та лісових прогалів на нітрифікованих піщаних ґрунтах. Оптимально розвиваються на помірно кислих глинисто-піщаних, піщаних ділянках з відносно стійким мікрокліматом, вимогливі до освітлення та чутливі до затоплення. Ценози формуються на узліссях, як окремі комплекси в межах великих галявин, трапляються на рудералізованих ділянках, у нітрофільних бордюрах вздовж доріг і на порушених газонах або на антропогенних субстратах.

Мета проведеного дослідження – встановити синтаксономічну приналежність рудеральних високотравних каймових угруповань, сформованих *Calamagrostis epigejos* і *Rubus caesius*, та їх екологічні особливості на теренах України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для оцінки угруповань нами були проаналізовані 120 геоботанічних описів узбіччя та рудералізованих узлісся за участю *Calamagrostis epigejos* і *Rubus caesius* з території України, виконаних авторами протягом 2010–2023 років (FIGURE 1, 2). Описи викону-

вали на ділянках 10–25 м². Для порівняльного аналізу також було залучено 307 власних описів класу *Artemisietea vulgaris*, з них 103 описи союзу *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* з території України. Геоботанічні описи зберігаються у форматі фітосоціологічної бази даних програмного пакету Turboveg 2 (Hennekens & Schaminée 2001). Обробку даних і класифікацію проводили за допомогою пакета програмного забезпечення JUICE (Tichý 2002). Діагностичні види синтаксонів визначалися відповідно до значень коефіцієнта вірності ρ_i (Chytrý *et al.* 2002), як діагностичні розглядалися види з показником $\rho_i > 25\%$, як високодіагностичні $> 50\%$. Для відображення діагностичної значущості видів побудовані синоптичні таблиці досліджених синтаксонів. Назви рослин наведено за POWO (2024).

Оцінка диференціації та кореляції угруповань за екологічними факторами проводилася із застосуванням базового статистичного аналізу у програмі Past 3.6 на основі показників 12 факторів. Аналіз угруповань включав оцінку провідних екологічних факторів на основі методики синфітоіндикації за фітоіндикаційними шкалами Я. Дідуха (Didukh 2011). Синтаксони ідентифіковано за допомогою критичного аналізу публікацій вітчизняних та зарубіжних дослідників (Coste 1985, Dengler 1997, Dengler *et al.* 2003, Onyshchenko 2013).

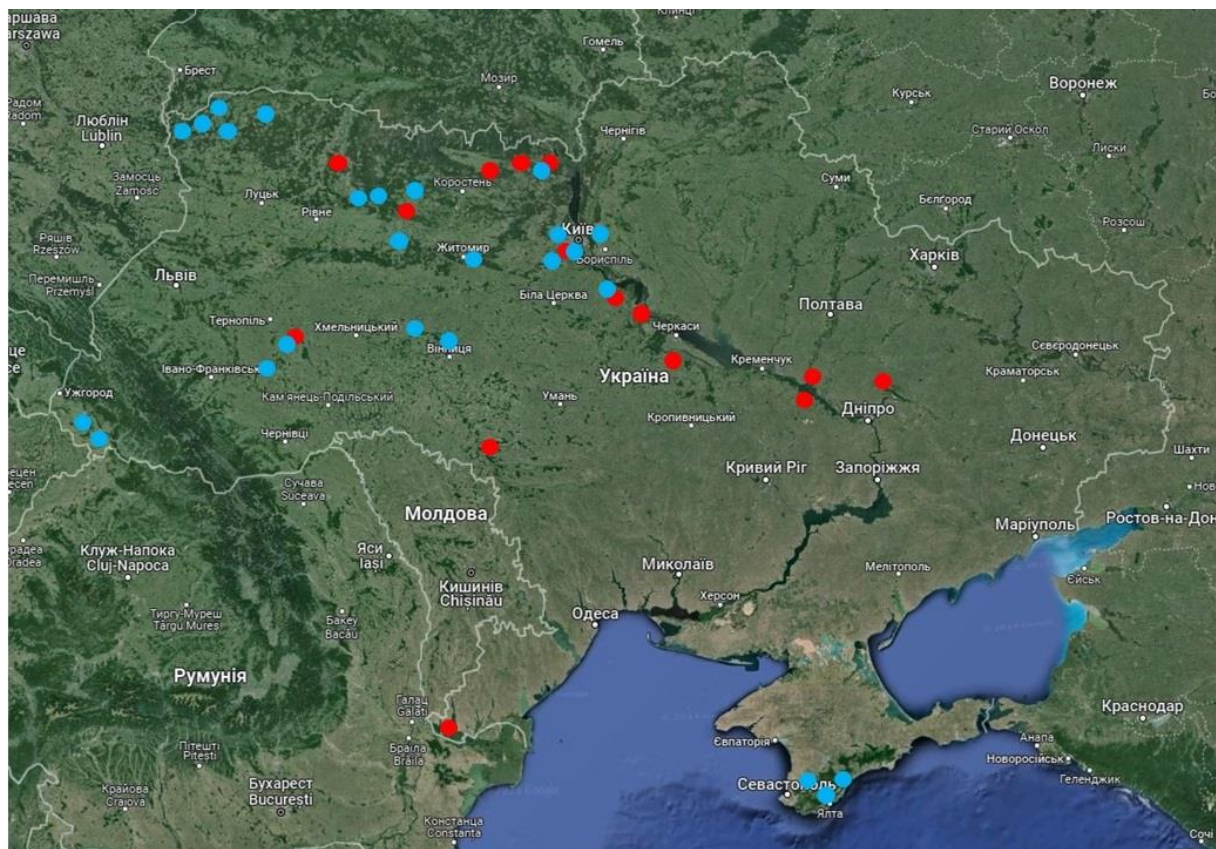


РИСУНОК 1. Картографічне зображення досліджених локалітетів асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* (червоний) та *Elymo repentis-Rubetum caesii* (блакитний).

FIGURE 1. Map of the studied localities of the *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* (red) and *Elymo repentis-Rubetum caesii* (blue) associations.



РИСУНОК 2: а – Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, 20 липня 2024, б – селище Вигода, Калуського району Івано-Франківської області, 15 вересня 2019 (фото Н. Пашкевич).

FIGURE 2: a – Chernobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve, July 20, 2024, b – Vyhoda village, Kalush district, Ivano-Frankivsk region, September 15, 2019 (photo by N. Pashkevych).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Наші дослідження відобразили поширення угруповань майже по усій території України, за винятком різко ксеротичних умов (FIGURE 1). Переважно угруповання формуються в долинах річок, де утворюється специфічний мікроклімат (підвищена вологість мікроклімату).

Аналіз досліджених угруповань дозволив розділити їх на дві групи (TABLE 1). До першої увійшли угруповання за участю *C. epigejos* (39 геоботанічних описів) описані на узбіччях, рудералізованих ділянках з піщаним субстратом, з домінуванням *Achillea millefolium*, *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens*, *Poa angustifolia*, *Silene latifolia*. Загалом у флористичному складі зафіксовано 229 видів судинних рослин. У ценозах переважають види термофільної рудеральної багаторічної рослинності класу *Artemisietea vulgaris*, а також лучні (*Agrostis gigantea*, *Carex hirta*, *Carex praecox*, *Poa pratensis*), та узлісні (*Agrimonia eupatoria*, *Origanum vulgare*) види. Значна частка видів (114), трапляються в описах лише один раз.

Традиційно, ксеромезофітні угруповання сформовані куничником в українських фітоценологічних роботах відносять до асоціації *Calamagrostietum epigeji* описаної з закрайків сільгоспугідь на території Причорномор'я з блоком діагностичних видів: *Artemisia absinthium*, *C. epigejos*, *Convolvulus arvensis*, *Poa angustifolia* (Solomakha *et al.* 1992, Solomakha 2008, Dubyna *et al.* 2019). Для Центральної Європи наводиться асоціація *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeii* Coste 1985, що була описана з Румунії (Coste 1985, Dengler 1997, Dengler *et al.* 2003). Це угруповання ініціальної стадії природної рослинності в ярах, на схилах перелогів, що пізніше фіксувалася авторами в населених пунктах. Ценози сформовані комплексом гемікриптофітів і геофітів, з домінуванням *C. epigejos* та *R. caesius*, *Convolvulus arvensis*, *Picris hieracioides*, *Rosa gallica*. Проведений кластерний аналіз (методом Варда) досліджуваних угруповань з протоголами згаданих вище асоціацій дозволив віднести їх до асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* (FIGURE 3).

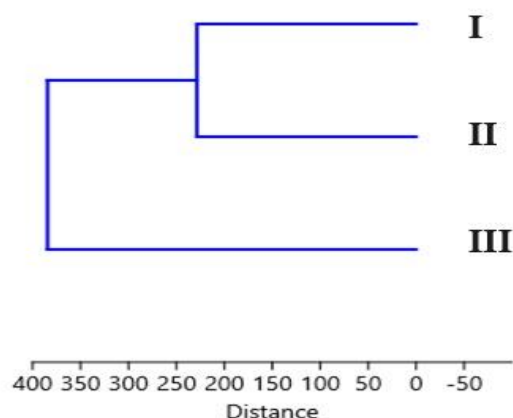


РИСУНОК 3. Подібність досліджених угруповань з *Calamagrostis epigejos* (I) з протологами асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* (II) та *Calamagrostietum epigeji* (III).

FIGURE 3. Similarity of the studied communities of *Calamagrostis epigejos* (I) with the protologues of the *Rubo saesii-Calamagrostietum epigeji* (II) and *Calamagrostietum epigeji* (III) associations.

Другу групу угруповань утворили 81 геоботанічний опис з домінуванням *Rubus caesius*, *R. polonicus* (syn. *Rubus nessensis* Hall), *Elymus repens*. У трав'яному ярусі переважають *Artemisia vulgaris*, *Galium aparine*, *Humulus lupulus*, *Lamium album*, *Urtica dioica*. У флористичному складі угруповань 293 види судинних рослин, від 8 до 23 видів в описі. Рудеральні угруповання за участю *R. caesius* розглядаємо як *Elymo repentis-Rubetum caesii* з блоком діагностичних видів *Agrimonia eupatoria*, *Galium aparine*, *R. caesius*, *Vicia cracca* (Dengler 1997). Угруповання за участю *R. caesius* оптимально розвиваються на помірнокислих глинисто-піщаних, піщаних ділянках з відносно стійким мікрокліматом, вимогливі до освітлення та чутливі до затоплення. Формуються як лінійні елементи рудералізованих узлісь та окремі комплекси в межах великих галявин.

Подальше порівняння флористичного складу досліджуваних угруповань з рудеральною рослинністю союзу *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis* показало, що асоціації утворюють окремі блоки діагностичних видів і мають щільний комплекс видів класу *Artemisietea vulgaris* (TABLE 1).

Обидві асоціації у 1997 році Ю. Денглером (Dengler 1997) були включені до підсоюзу *Rubo-Calamagrostienion epigeji* союзу *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis* класу *Artemisietea vulgaris*, а пізніше до окремого союзу *Rubo caesii-Calamagrostion epigeji* (Dengler et al. 2003) високорослих рудеральних угруповань з домінуванням кореневищних геофітів теплих континентальних областей Європи. У фітоценологічному зведенні (Mucina et al. 2016) союз *Rubo caesii-Calamagrostion epigeji* наводиться як синонім до союзу *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*.

Синфітоіндикаційний аналіз угруповань сформованих *C. epigejos* та *R. caesius* показав, що ценози займають мезофітні ділянки на слабкокислих ґрунтах, збагачених солями та відносно бідні на нітроген, із незначним вмістом карбонатів. Встановлено провідні екологічні фактори формування угруповань: омброрежим (Om), вологість (Hd), аерованість ґрунту (Ae) та вміст нітрогену (Nt) у ґрунті є ключовими для асоціації *Elymo repentis-Rubetum caesii*, а освітленість (Lc) та змінність зволоження (fH) для асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* (FIGURE 4). PCA аналіз за екологічними чинниками показав місце досліджених угруповань в екологічному просторі союзу та класу. З'ясовано, що діапазон значень обох асоціацій набагато ширший за діапазон інших угруповань союзу, тим самим розширюючи реальні показники екологічної амплітуди союзу *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*.

Таблиця 1. Синоптична таблиця асоціації *Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji*, *Elymo repentis-Rubetum caesii* та союзу *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*, класу *Artemisietea vulgaris* з частотою у відсотках та коефіцієнтом *phi* модифікованого індексу вірності

Table 1. Synoptic table ass. *Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji*, *Elymo repentis-Rubetum caesii* and alliance *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis*, class *Artemisietea vulgaris* with percentage frequency and modified fidelity index *phi* coefficient

№ синтаксону	1	2	3		
Кількість описів	39	81	103		
<i>Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji</i>					
<i>Calamagrostis epigejos</i>	100	89.4	14	---	2
<i>Poa angustifolia</i>	44	28.1	9	---	26
<i>Convolvulus arvensis</i>	41	22.1	7	---	33
<i>Erigeron canadensis</i>	33	37.8	2	---	8
<i>Silene latifolia</i>	33	28.6	4	---	17
<i>Galium verum</i>	31	21.4	4	---	22
<i>Oenothera biennis</i>	26	32.6	0	---	8
<i>Artemisia absinthium</i>	23	12.7	0	---	26
<i>Daucus carota</i>	21	19.3	5	---	10
<i>Carex praecox</i>	18	24.6	1	---	6
<i>Rumex acetosa</i>	13	18.2	4	---	3
<i>Elymo repentis-Rubetum caesii</i>					
<i>Rubus caesius</i>	8	---	79	77.4	1
<i>Geum urbanum</i>	0	---	30	45.4	1
<i>Humulus lupulus</i>	8	---	23	23.9	6
<i>Equisetum arvense</i>	18	7.4	21	13.6	4
<i>Veronica chamaedrys</i>	0	---	19	32.8	2
<i>Rubus polonicus</i>	0	---	19	36.3	0
<i>Lamium album</i>	0	---	17	33.1	1
<i>Agrostis canina</i>	5	---	16	23.4	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	5	---	14	4	17
<i>Calystegia sepium</i>	0	---	14	26.8	2
<i>Clematis vitalba</i>	0	---	14	30.8	0
<i>Rubus tauricus</i>	0	---	11	25.5	1
<i>Rubus idaeus</i>	5	---	10	12.9	2
<i>Convolvulo arvensis-Agropyron repentis</i>					
<i>Bromopsis inermis</i>	8	---	2	---	31
<i>Falcaria vulgaris</i>	8	---	1	---	24
<i>Lepidium draba</i>	0	---	0	---	14
<i>Salvia nemorosa</i>	3	---	0	---	6
<i>Saponaria officinalis</i>	3	---	5	1.7	6
<i>Artemisietea vulgaris</i>					
<i>Elymus repens</i>	64	5.1	56	---	62
<i>Urtica dioica</i>	33	0.7	51	26.8	15
<i>Achillea millefolium</i>	51	20.1	10	---	51
<i>Cirsium arvense</i>	26	19.5	9	---	13
<i>Galium aparine</i>	15	---	41	28.6	15
<i>Artemisia vulgaris</i>	18	---	25	5.8	21
<i>Erigeron annuus</i>	23	7.1	20	1.1	15
<i>Carex hirta</i>	23	10.5	19	2	11
<i>Lactuca serriola</i>	10	---	7	---	31
<i>Bromus tectorum</i>	5	---	2	---	25
<i>Solidago canadensis</i>	13	23.1	2	---	1
<i>Lycium barbatum</i>	0	---	0	---	12
<i>Ballota nigra</i>	5	---	6	---	22
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>					
<i>Cichorium intybus</i>	13	3.9	0	---	20
<i>Dactylis glomerata</i>	13	---	25	4.8	28
<i>Poa pratensis</i>	15	1.5	11	---	17
<i>Agrostis gigantea</i>	18	31.7	1	---	1
<i>Potentilla argentea</i>	18	21.3	0	---	10

<i>N</i> синтаксону	1		2		3	
Кількість описів	39		81		103	
<i>Festuca rubra</i>	10	17.2	4	---	1	---
<i>Ranunculus acris</i>	0	---	10	23.7	1	---
<i>Taraxacum sect. Taraxacum</i>	3	---	6	---	14	16.6
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	---	7	---	16	21
<i>Poa compressa</i>	8	---	5	---	18	18.8
<i>Plantago lanceolata</i>	8	---	2	---	14	14.9
Festuco-Brometea						
<i>Artemisia campestris</i>	18	17.6	2	---	11	0.7
<i>Euphorbia cyparissias</i>	10	8.8	1	---	10	7.3
<i>Pilosella officinarum</i>	10	26.6	0	---	0	---
<i>Koeleria pyramidata</i>	10	26.6	0	---	0	---
<i>Tragopogon dubius</i>	8	0.5	1	---	14	16.3
<i>Medicago falcata</i>	3	---	5	---	11	13.7
<i>Festuca valesiaca</i>	8	17.4	1	---	1	---
<i>Veronica spicata</i>	8	13.6	1	---	3	---
<i>Festuca ovina</i>	8	13.6	1	---	3	---
Trifolio-Geranietea						
<i>Hypericum perforatum</i>	26	25	11	---	4	---
<i>Glechoma hederacea</i>	5	---	16	22.1	2	---
<i>Aristolochia clematitidis</i>	13	19.6	4	---	2	---
<i>Tanacetum vulgare</i>	13	7.4	4	---	13	6.9
<i>Agrimonia eupatoria</i>	10	2.6	9	---	9	---
<i>Origanum vulgare</i>	10	22.2	0	---	2	---
<i>Cornus sanguinea</i>	3	---	16	28.9	0	---
<i>Verbascum lychnitis</i>	13	25.8	0	---	2	---
<i>Sambucus nigra</i>	0	---	10	23.7	1	---
Інші види:						
<i>Chelidonium majus</i>	3	---	10	13.8	4	---
<i>Bromus arvensis</i>	0	---	9	5.3	12	13.8
<i>Conium maculatum</i>	0	---	11	25.5	1	---
<i>Carlina biebersteinii</i>	10	26.6	0	---	0	---
<i>Linaria vulgaris</i>	13	21.9	1	---	3	---
<i>Berteroa incana</i>	13	8.8	1	---	14	10.7
<i>Viola arvensis</i>	10	14	0	---	7	3.4
<i>Vicia villosa</i>	10	12	2	---	6	---
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	---	2	---	17	29.6
<i>Poa bulbosa</i>	0	---	0	---	11	27.2
<i>Descurainia sophia</i>	0	---	0	---	11	27.2

Примітки: 1 – асоціація *Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji*, 2 – асоціація *Elymo repentis-Rubetum caesii*, 3 – союз *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*.

За екологічними показниками (FIGURE 4) сольового режиму (SI), кислотності ґрунту (Rc) та вмісту карбонатів у ґрунті (Ca) амплітуда значень асоціації *Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji* майже не перекривається з амплітудою союзу *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*, а близькі значення екофакторів відмічено за вмістом нітрогену у ґрунті (Nt). В той же час амплітуда *Elymo repentis-Rubetum caesii* не перекривається лише за сольовим режимом, а за іншими факторами частково. Тим самим розширюючи ценотичну амплітуду союзу *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* (FIGURE 5).

Ключовою відмінністю досліджених угруповань від союзу *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* є приуроченість досліджених угруповань до відносно бідних легких ґрунтів, це перехідні (бордюрні) між лісовими, трав'яними ценозами та сільськогосподарськими угіддями і комунікаційними шляхами, що і обумовлює еколого-ценотичні особливості асоціацій *Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji* та *Elymo repentis-Rubetum caesii*.

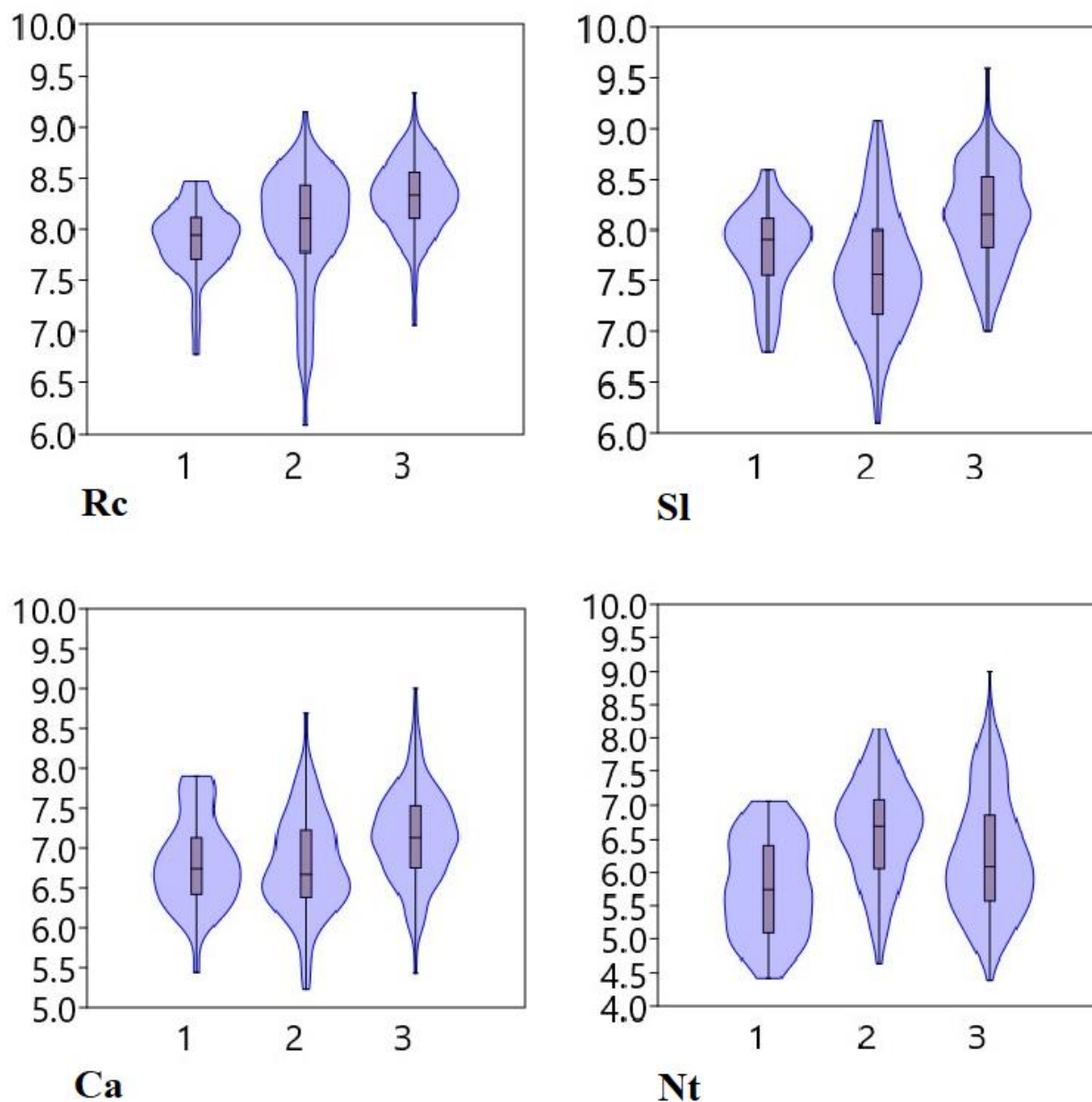


РИСУНОК 4. Амплітуда екологічних факторів синтаксонів: кислотність ґрунту (Rc), сольовий режим (SI), вміст карбонатів у ґрунті (Ca), вміст нітрогену у ґрунті (Nt), де 1 – асоціація *Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji*, 2 – асоціація *Elymo repentis-Rubetum caesii*, 3 – союз *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*.

FIGURE 4. Differentiation of syntaxa by ecological factors: soil acidity (Rc), salt regime (SI), carbonate content in the soil (Ca), nitrogen content in soil (Nt), where 1 – association *Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji*, 2 – association *Elymo repentis-Rubetum caesii*, 3 – alliance *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis*.

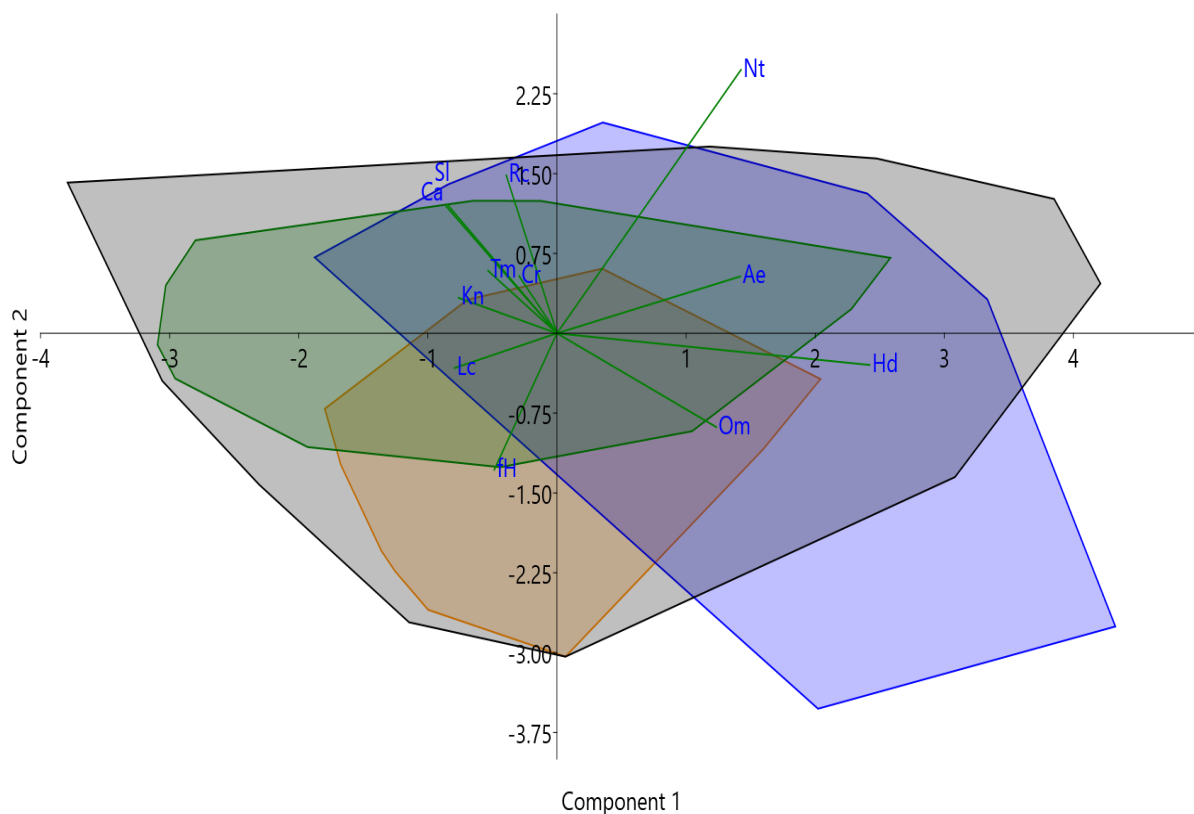


РИСУНОК 5. PCA-аналіз екологічних значень синтаксонів: асоціація *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* (оранжевий), асоціація *Elymo repentis-Rubetum caesii* (фіолетовий), союз *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* (зелений), клас *Artemisietea vulgaris* (чорний).

FIGURE 5. PCA analysis of ecological values of association *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* (orange), association *Elymo repentis-Rubetum caesii* (purple), alliance *Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis* (green), class *Artemisietea vulgaris* (black) syntaxons.

Незважаючи на досить бідні едафічні умови, до складу цих угруповань входить значна кількість нітрофілів (*Urtica dioica*, *Humulus lupulus*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*). Трав'яний покрив строкатий, сформований рудеральними, лучними та узлісними видами. Зв'язок між двома асоціаціями досить високий, що дозволяє їх розглядати в комплексі.

Біоценологічне значення чагарникових заростей ожин надзвичайно різноманітне і вже було предметом численних досліджень (Weber 1997, 1998, Haveman & De Ronde 2019). Це стосується, зокрема, лінійних структур у ландшафті, чагарників уздовж узбіч доріг і країв ділянок, а також у вигляді живоплотів і огорож, які відіграють важливу роль у цілісності біотопів. Зважаючи на велику кількість таксонів роду *Rubus*, було б неправильно намагатися обмежити фітоценотичну представленість описів лише одним видом *R. caesius* для кожного невеликого регіону. У багатьох випадках йдеться радше про види, які трапляються вікаріально у більш-менш схожих місцях, і які краще оцінювати дещо ширше, як характерні для відповідних екологічних та ценотичних умов. В Україні рудеральні угруповання *Elymo repentis-Rubetum caesii* розповсюджені в лісовій і частково (на півночі) лісостеповій зонах та дуже спорадично в лісостеповому Криму (Didukh et al. 2011, Didukh 2016). До аналізу рудеральних узбіч увійшли описи не тільки з *R. caesius*, але й *R. idaeus*, *R. polonicus* та *R. tauricus*. Загалом видовий склад угруповань асоціації досить гомотонний, типовий для *Elymo repentis-Rubetum caesii*.

ВИСНОВКИ

Досліджені рудеральні каймові угруповання *Calamagrostis epigejos* та *Rubus caesius* характерні для усїєї території України як рівнинної, так і гірської (Крим, Карпати). Екотопічно вони приурочені до ділянок із легкими піщаними чи кам'янистими субстратами узбіч доріг, рудералізованих узлісь, виступають в якості бордюрів трав'яних та деревних ценозів. Попри досить бідні едафічні умови, до складу досліджених угруповань входить значна кількість нітрофілів (*Urtica dioica*, *Humulus lupulus*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*).

Синтаксономічний аналіз дозволив виділити асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji*, *Elymo repentis-Rubetum caesii* та встановити їх приналежність до союзу *Convolvulo arvensis-Agrophyron repentis* класу *Artemisietea vulgaris*. Це угруповання, які формуються в мезофітних умовах на слабкокислих ґрунтах, збагачених солями, відносно бідних на нітроген, з незначним вмістом карбонатів у ґрунті. Встановлено провідні екологічні фактори формування угруповань: омброрежим, вологість, аерованість та вміст нітрогену у ґрунті, освітленість та змінність зволоження. Асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* та *Elymo repentis-Rubetum caesii* мають ширший діапазон значень екологічних чинників, ніж угруповання союзу *Convolvulo arvensis-Agrophyron repentis*. Це обумовлено екотонним положенням синтаксонів, що сприяє формуванню строкатого трав'яного покриву за рахунок значної кількості випадкових видів (рудеральних, лучних та узлісних) і відображається на діапазоні значень екологічних показників.

REFERENCES

- Didukh, Y.P. (ed.) (2016). *Biotopes of the Crimean Mountains*. K.: LLC "NVP Interservice", 292 p. (in Ukrainian)
- Brandes, D. (1986). Ruderale Halbtrockenrasen des Verbandes *Convolvulo-Agrophyron* Görs 1966 im östlichen Niedersachsen. *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 2: 547–564.
- Chytrý, M., Tichý, L., Holt, J. & Botta-Dukát, Z. (2002). Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science* 13: 79–90.
- Coste, I. (1985). Contribution a l'étude de la classe *Agropyreteae intermedii-repentis* Oberd. Th. Müll. et Görs 1967 dans le sud-ouest de la Roumanie. In: J.-M. GÉHU (ed.), Les végétations nitrophiles et anthropogènes (Bailleul 1983). Seminaire Les Megaphorbiaies (Bailleul 1984). *Colloques Phytosociologiques* 12: 577–589.
- Dengler, J., Berg, C., Eisenberg, M., Isermann, M., Jansen, F., Koska, I., Löbel, S., Manthey, M., Pätzold, J., Spangenberg, A., Timmermann, T. & Wollert, H. (2003). New descriptions and typifications of syntaxa within the project 'Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability' – Part I. *Feddes Repertorium* 114 (7–8): 587–631. <https://doi.org/10.1002/fedr.200311017>
- Dengler, J. (1997). Gedanken zur synsystematischen Arbeitsweise und zur Gliederung der Ruderalgesellschaften (*Artemisietea vulgaris* s.l.). Mit der Beschreibung des *Elymo-Rubetum caesii* ass. nova. *Tuexenia* 17: 251–282.
- Didukh, Ya.P. (2011). *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. K.: Phytosociocentre, 176 p.
- Didukh, Ya.P., Fitsailo, T.V., Korotchenko, I.A., Yakushenko, D.M. & Pashkevych, N.A. (2011). *Biotopes of the forest and forest-steppe zones of Ukraine*. K.: Makros, 287 p. (in Ukrainian)
- 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*. K.: Naukova Dumka, 782 p. (in Ukrainian)
- Dubyna, D.V., Iemelianova, S.M., Dziuba, T.P., Ustymenko, P.M., Felbaba-Klushyna, L.M., Davydova, A.O., Davydov, D.A., Tymoshenko, P.A., Baranovski, B.O., Borsukevych, L.M., Vakarenko, L.P., Vynokurov, D.S., Datsyuk, V.V., Yeremenko, N.S., Ivanko, I.A., Lysohor, L.P., Kazarinova, H.O., Karmyzova, L.O., Makhynia, L.M., Pashkevych, N.A., Fitsailo, T.V., Shevera, M.V. & Shyriaieva, D.V. (2021). Ruderal vegetation of Ukraine: syntaxonomical diversity and territorial differentiation. *Chornomorski Botanical Journal* 17 (3): 253–275. (in Ukrainian) <https://doi.org/10.32999/ksu1990-553X/2021-17-3-5>

- Haveman, R. & De Ronde, I. (2019): Vegetation classification as a mirror of evolution? Thoughts on the syntaxonomy and management of bramble scrubs of the Prunetalia (Rhamno-Prunetea). *Biologia* **74**: 395–404.
- Hennekens, S.M. & Schaminee, J.H.J. (2001). Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* **12**: 589–591.
- Kompała-Bąba, A., Sierka, E., Bierza, W., Bąba, W., Błońska, A. & Woźniak, G. (2021). Eco-physiological responses of *Calamagrostis epigejos* L. (Roth) and *Solidago gigantea* Aiton to complex environmental stresses in coal-mine spoil heaps. *Land Degradation & Development* **32** (18): 5427–5442.
- Kuzyarin, A. (2005). The syntaxonomy of ruderal vegetation of flood plain ecosystems in the Western Bug river basin. *Proceedings of the State Natural History Museum* **21**: 29–52.
- Lehmann, C. & Rebele, F. (2002). Successful management of *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth on a sandy landfill site. *Journal of Applied Botany and Food Quality* **76**: 77–81.
- Mala, Y.I. & Fitsailo, T.V. (2012). Marginal biotopes of the forest and forest-steppe zones of Ukraine: identification, classification and protection. *Biotopes (habitats) of Ukraine: scientific basis of research and inventory results. (Workshop Proceedings. Kyiv, 21-22 March 2012)*. Edited by Y.P. Didukh, O. Kahalo, B. Prots. Kyiv-Lviv: 68-75. (In Ukrainian)
- Meniv, N.P., Maslovska, O.D., Komplikevych, S.Y. & Hnatush, S.O. (2022). Microbiota of the rhizosphere zone of *Calamagrostis epigeios* from a coal mine waste dump. *Biosystems Diversity* **30** (3): 226–233. <https://doi.org/10.15421/012224>
- Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D. & Chytrý, M. (2009). Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science* **20**: 596–602.
- Onyshchenko, V. (2013). Vegetation of Bychok Wood (Holosiyivsky NPP, Kyiv). *Scientific Herald of Chernivtsy University. Biology (Biological System)* **5** (3): 394–402. (in Ukrainian).
- Pashkevych, N. (2023). Ruderal communities *Calamagrostis epigejos* in Ukraine. *European Vegetation Survey: methods and approaches in a changing environment*, 31st Conference of the European Vegetation Survey, May 21 – 25, 2023, Rome (Italy): 133.
- POWO (2024). Plants of the World Online. <http://www.plantsoftheworldonline.org/> [20/03/2024].
- Pruchniewicz, D., Żołnierz, L. & Andonovski, V. (2017). The influence of *Calamagrostis epigejos* expansion on the species composition and soil properties of mountain mesic meadows. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **86** (1): 3516. <https://doi.org/10.5586/asbp.3516>
- Rebele, F. (2014). Artenzusammensetzung und Diversität von *Calamagrostis epigejos*-Dominanzbeständen auf Brachflächen und ehemaligen Rieselfeldern in Berlin Species composition and diversity of stands dominated by *Calamagrostis epigejos* on wastelands and abandoned sewage farmland in Berlin. *Tuexenia* **34**: 247–270. <https://doi.org/10.14471/2013.34.001>
- Solomakha, V.A. (2008). *Syntaxonomy of vegetation of Ukraine*. Third approximation. Kyiv: Phytosociocentre: 296. (in Ukrainian).
- Solomakha, V.A., Kostylov, O.V. & Shelyag-Sosonko, Yu.R. (1992). *Synanthropic vegetation of Ukraine*. Kyiv: Naukova dumka: 252. (in Ukrainian).
- Tichý, L. (2002). Juice, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* **13**: 451–453.
- 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.
- Vykhor, B. & Prots, B. (2012). Sosnowsky's hogweed (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) in the Transcarpathia: ecology, distribution and the impact on environment. *Studia Biologica* **6** (3): 185–196. (in Ukrainian)
- Weber, H. (1997). Hecken und Gebüsche in den Kulturlandschaften Europas. *Pflanzensoziologische Dokumentation als Basis für Schutzmassnahmen Ber Reinhold-Tüxen-Ges* **9**: 75–106.
- Weber, H. (1998). Outline of the vegetation of scrubs and hedges in the temperate and boreal zone of Europe Deutschlands. *Itinera Geobotanica* **11**: 85–120.
- Lukash, O.V. & Yakushenko, D.M. (2008). Association Geranio-Trifolietum alpestris Th. Muller 1962 in Eastern Polissya. *Ukrainian Botanical Journal* **65** (3): 336–350. (In Ukrainian).
- Yakushenko, D.M. (2004). Trifolio-Geranietea sangyinei Th. Muller 1962 fringe communities of Zhytomyr Polissia south part. *Ukrainian Botanical Journal* **61** (4): 30–37. (in Ukrainian).

РЕЗЮМЕ

Пашкевич, Н.А., Фіцайло, Т.В. (2024). Рудеральні каймові угруповання *Calamagrostis epigejos* і *Rubus caesius*. *Чорноморський ботанічний журнал* 20 (3): 242–253. doi: 10.32999/ksu1990-553X/2024-20-3-2

Стаття присвячена вивченню рудеральних угруповань, сформованих *Calamagrostis epigejos* та *Rubus caesius*, приурочених до ділянок з відносно бідними легкими ґрунтами, що утворюють бордюри між лісовими, трав'яними ценозами та комунікаційними шляхами. Трав'яний покрив досліджених угруповань досить строкатий, сформований рудеральними, лучними та узлісними видами. Було виділено дві асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* та *Elymo repentis-Rubetum caesii*, які відносяться до союзу *Convolvulo arvensis-Agrophyron repentis*, класу *Artemisietea vulgaris*. Угруповання асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* сформовані *Achillea millefolium*, *Calamagrostis epigejos*, *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens*, *Poa angustifolia*, *Silene latifolia*. У складі другої асоціації *Elymo repentis-Rubetum caesii* переважають чагарники *Rubus caesius*, *R. polonicus*, а також трав'яні рослини *Artemisia vulgaris*, *Elymus repens*, *Galium aparine*, *Humulus lupulus*, *Lamium album*, *Urtica dioica*. Порівняльний аналіз видового складу обох асоціацій показав, що досліджені угруповання утворюють окремі блоки діагностичних видів, мають деякі екологічні відмінності від союзу *Convolvulo arvensis-Agrophyron repentis* та разом з тим формують щільний комплекс видів класу *Artemisietea vulgaris*. За синфітоіндикаційним аналізом угруповання досліджених асоціацій займають мезофітні ділянки на слабкокислих ґрунтах, збагачених солями, відносно бідних на нітроген, з незначним вмістом карбонатів у ґрунті. Встановлено провідні екологічні фактори формування угруповань асоціацій: омброрежим, вологість, аерованості та вміст нітрогену у ґрунті, освітленість та змінність зволоження. Асоціації *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji* та *Elymo repentis-Rubetum caesii* мають ширший діапазон значень екологічних чинників, ніж угруповання союзу *Convolvulo arvensis-Agrophyron repentis*. Це обумовлено екотонним положенням синтаксонів, що сприяє формуванню строкатого трав'яного покриву за рахунок значної кількості випадкових видів (рудеральних, лучних та узлісних) і відображається на діапазоні значень екологічних показників.

Ключові слова: *Artemisietea vulgaris*, біорізноманіття, синантропні угруповання, синтаксономія, синфітоіндикація, Україна.