

ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ФЛОРИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЗАПЛАВНИХ ЛУК ВЕРХНЬОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ СУЛИ

Бондарєв Максим Андрійович

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0009-0002-9461-5964

breeker@ukr.net

Скляр Вікторія Григорівна

доктор біологічних наук, професор

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-1301-7384

skvig@ukr.net

Представлено результати вивчення екологічної структури (за чинником водного режиму ґрунту) флори лікарських рослин заплавлених лук верхньої та середньої течії річки Сули, репрезентованої 387 видами. Аналіз проведено на основі екологічної шкали Я.П. Дідуха, яка включає 23 градації відповідного екоциніка, та з урахуванням значень відносної ширини еконіші (RWRN). Встановлено, що флора лікарських рослин заплавлених лук р. Сули охоплює майже увесь діапазон екошкали. Ці види не репрезентують лише місцезростання, які характеризуються 23 балами. Рослини розподіляються за 85 градаціями сполучення мінімальних та максимальних значень бальних показників. Найбільшу частку (5,94% та 5,43%, відповідно) складають види, які зростають в умовах із варіюванням бальних показників від восьми (режим, перехідний від степового до лучностепового) балів до 17 (мокроболотнолісолучний режим), а також від п'яти (сухостеповий) до 13 (вологолісолучний режим). У складі першої з цих двох груп представлено 23 види, у другій – 21. Значною (4,65% та 4,40%) є частка рослин, що відповідають умовам із варіюванням бальних показників від восьми (режим, перехідний від степового до лучностепового) балів до 16 (перехідний від сиролісолучного до мокроболотнолісолучного), а також від 10 (перехідний від лучностепового до сухолісолучного) до 19 (болотний). Суттєвою (у межах 2,58–3,88%) є частка видів, які характеризуються наступними діапазонами бальних значень: 5–14; 5–15; 5–16; 8–15; 9–17; 11–19; 13–19. Ці групи репрезентовані 10–15 видами рослин. Інші 74 групи представлені 1–9 видами, частка яких варіює від 0,26 до 2,32%. Лікарські рослини виявились й досить різноманітними за показниками відносної ширини еконіші (RWRN), значення якої варіюють від 13,04 до 69,57%. При цьому 223 види (57,6%) мали значення цього показника у межах 30–40%, 72 види (18,6%) характеризувались показниками RWRN у межах 40–50%, а 52 види (13,4%) – у межах 20–30%. По 17 видів (по 4,4%) мали значення RWRN на рівні 10–20% та 50–60%. Лише у шести видів (1,6%) величини RWRN були більшими за 60%. Значення відносної ширини еконіші об'єктивно засвідчують, що серед лікарських рослин досліджуваного регіону представлені види як із еврибіонтними (високими значеннями RWRN), так і зі стенобіонтними (із низькими значеннями RWRN) властивостями. Отримані дані про структурні ознаки флори лікарських рослин досліджуваного регіону мають теоретичне (для поглиблення та деталізації знань про фіторізноманіття долини р. Сули) та практичне значення, оскільки можуть бути використанні при визначенні засад сталого, не виснажливого користування ресурсами лікарських рослин, а також заходів із охорони та збереження рослинного світу Посулля.

Ключові слова: біорізноманіття, флора, лікарські рослини, екологічні чинники, структура флори, заплавні луки, р. Сула.

DOI <https://doi.org/10.32782/agro.bio.2025.3.6>

Вступ. На сучасному етапі питання вивчення та інвентаризації біорізноманіття різних регіонів не втрачає своєї актуальності (Stephenson, & Stengel, 2020; Wang et al., 2020; Cosovic, 2022; Ichter et al., 2022; Nuñez-Penichet et al., 2022). Важливою складовою фіторізноманіття є й лікарські рослини (Khasim et al., 2020; Jha, & Halder, 2023; Khasim et al., 2024). Вони широко використовуються у медицині та фармації: у світі відомо близько 70 тис. видів, в Україні – майже 2200, з близько 200 застосовуються офіційною медициною (Porada et al., 2012; Aleksiev, 2013; Konishchuk et al., 2016; Makhynia et al., 2017; Shevchenko et al., 2019; Derzhavna Farmakopeia Ukraine, 2011, 2014). У Європі за використанням дикорослих лікарських рослин Україна посідає одне з про-

відних місць. Проте надмірний збір сировини призводить до виснаження ресурсів, що зумовлює потребу їх поглибленого вивчення та формування ефективних підходів щодо збереження та раціонального використання наявної ресурсної бази (Makhynia et al., 2017; Kryzhak et al., 2020; Vozhehova et al., 2021; Hlushchenko, & Pryvedeniuk, 2023). Задля цього необхідно знати провідні ознаки фіторізноманіття лікарських рослин, у тому числі структуру їх видового складу.

В структурному аналізі будь-якої флори зазвичай приділяється увага вивченню диференціації видів за чинником водного режиму (Skliar, 2017; Zhuk, 2023). Значущість таких досліджень особливо зростає в умовах змін клімату, які, зокрема, супроводжуються трансформацією водного

режиму територій і можуть призвести до докорінних змін у природних комплексах та фіторізноманітті, у тому числі й лікарських рослин територій. Заплавні луки річки Сули, яка належить до числа основних водних артерій Сумської області (Vodnobotni uhidia Ukrainy, 2006; Danylchenko, 2019), у цьому плані не є винятком. З урахуванням зазначеного, метою даної публікації визначено: встановити та проаналізувати структуру флори лікарських рослин за характеристиками водного режиму ґрунту для заплавних лук верхньої та середньої течії р. Сула

Матеріали і методи досліджень. За результатами проведених польових досліджень встановлено, що флора лікарських рослин заплавних лук верхньої та середньої течії р. Сули представлена 387 видами. Вивчення її екологічної структури було здійснене з опорою на екологічні шкали Я.П. Дідуха (Didukh, 1994, 2011), а саме на основі екошкали водного режиму ґрунту (Hd), яка включає 23 градації (табл. 1). Парні бальні значення екочинника відповідають умовам, перехідним між суміжними градаціями.

Під час аналізу для кожного виду були визначені характерні для нього бальні значення екочинника (Didukh, 2011), встановлена належність видів до відповідних градацій сполучення мінімальних та максимальних значень бальних величин та, відповідно, за цією ознакою проаналізована структура видового складу.

Дослідження були доповнені розрахунками для кожного виду показника відносної ширини еконіші (RWRN), яке здійснювалось за формулою (Skliar, 2014) :

$$RWRN = ((\text{Max} (y_{\text{баллах}}) - \text{Min} (y_{\text{баллах}})) / N_{\text{grade}}) \times 100\%,$$

де $\text{Max} (y_{\text{баллах}})$ – найбільші значення бальних оцінок екочинника,

$\text{Min} (y_{\text{баллах}})$ – найменші значення бальних оцінок екочинника,

N_{grade} – кількість градацій екочинника у фітоіндикаційній шкалі Я.П. Дідуха.

Було виділено 10 градацій значень RWRN (0-10%, 10-20%, 20-30%, 30-40%, 40-50%, 50-60%, 60-70%, 70-80%, 80-90%, 90-100%), встановлено належність кожного виду до певної градації та, у підсумку, визначена структура флори за показниками відносної ширини еконіші.

Результати. Встановлено, що за чинником водного режиму ґрунту флора лікарських рослин заплавних лук верхньої та середньої течії р. Сули охоплює майже увесь діапазон екошкали Я.П. Дідуха. Ці види не репрезентують лише найвологіші місцезростання, які характеризуються 23 балами і відповідають власне водним умовам (табл. 2). Рослини розподіляються за 85 градаціями сполучення мінімальних та максимальних значень бальних показників. При цьому значення мінімальних показників варіюють від 1 балу (умови пустельного режиму) до 17 (мокроболотнолісолучного), а максимальних від 10 (перехідні умови від лучностепоного до сухолісолучного режиму) до 22 балів (умови, перехідні від прибережно-водних до водних).

Серед лікарських рослин заплави р. Сула найбільшу частку (5,94% та 5,43%, відповідно) складають види, які зростають в умовах із варіюванням бальних показників від восьми (режим, перехідний від степового до лучностепоного) балів до 17 (мокроболотнолісолучний режим), а також від п'яти (сухостепогий) до 13 (вологолісолучний режим). У складі першої з цих двох груп представлено 23 види, у другої – 21. Перелік видів, що репрезентують ці групи, наданий у таблиці 3.

Таблиця 1

Екошкала водного режиму ґрунту (Hd) (Didukh & Pliuta, 1994; Didukh, 2011)

№	Назва градації (різновиду водного режиму ґрунту)	Характеристика
1.	Пустельний	дуже незначне нерегулярне промочування атмосферними опадами, яких випадає до 100 мм на рік, з різким дефіцитом запасів води
3.	Напівпустельний	дуже незначне нерегулярне промочування атмосферними опадами, яких випадає до 300 мм на рік, з постійним дефіцитом запасів води
5.	Сухостепогий	незначне нерегулярне весняне промочування атмосферними опадами, кількість яких досягає 400 мм на рік
7.	Степогий	незначне нерегулярне нерегулярне весняне промочування атмосферними опадами, кількість яких досягає 450-500 мм на рік
9.	Лучностепогий	помірне весняне промочування атмосферними опадами, унаслідок чого у другій половині літа відчувається дефіцит вологи. Ґрунтові води на глибині біля 10 м.
11.	Сухолісолучний	цілковите весняне промочування атмосферними опадами, з доповненням на схилах транзитним стоком. В другій половині літа відчувається дефіцит вологи, ґрунтові води на глибині 5-7 м.
13.	Вологолісолучний	зволоженість капілярно-підперто-підвищеною вологою, ґрунтові води на глибині 1-2 м.
15.	Сиролісолучний	максимальне капілярне зволоження, ґрунтові води на глибині менше 1 м.
17.	Мокроболотнолісолучний	обводнення за рахунок виходу до поверхні ґрунтових вод застійного та проточного характеру, капілярна кайма досягає поверхні, інтенсивні процеси оглеєння та торфоутворення
19.	Болотний	з режимом затоплення, формуванням мочажин, капілярна кайма виходить на поверхню, що сприяє інтенсивному торфонакопиченню
21.	Прибережно-водний	з застійним або проточним постійним водним режимом
23.	Водний	з водною товщею понад 1 м.

Екологічна структура лікарських рослин за чинником водного режиму ґрунтів

№ з/п	Діапазон бальних показників		Кількість видів, які відповідають градації	Частка видів (%) у загальній структурі
	мінімальне значення	максимальне значення		
1.	1	13	1	0,26
2.	1	15	1	0,26
3.	2	11	1	0,26
4.	2	12	3	0,78
5.	2	13	2	0,52
6.	3	12	2	0,52
7.	3	13	7	1,81
8.	3	14	2	0,52
9.	3	15	2	0,52
10.	3	16	7	1,81
11.	3	17	1	0,26
12.	3	19	1	0,26
13.	4	10	1	0,26
14.	4	12	1	0,26
15.	4	13	2	0,52
16.	4	14	2	0,52
17.	4	16	3	0,78
18.	4	17	2	0,52
19.	4	19	1	0,26
20.	5	12	9	2,32
21.	5	13	21	5,43
22.	5	14	15	3,88
23.	5	15	14	3,62
24.	5	16	12	3,10
25.	5	17	1	0,26
26.	5	18	1	0,26
27.	5	19	1	0,26
28.	6	12	4	1,03
29.	6	13	3	0,78
30.	6	14	4	1,04
31.	6	15	3	0,78
32.	6	16	3	0,78
33.	6	17	2	0,52
34.	6	20	1	0,26
35.	7	13	3	0,78
36.	7	14	3	0,78
37.	7	15	5	1,29
38.	7	16	5	1,29
39.	7	17	2	0,52
40.	7	18	3	0,78
41.	8	12	1	0,26
42.	8	13	5	1,29
43.	8	14	2	0,52
44.	8	15	14	3,62
45.	8	16	18	4,65
46.	8	17	23	5,94
47.	8	18	4	1,04
48.	8	19	8	2,02
49.	9	13	1	0,26
50.	9	14	1	0,26
51.	9	15	2	0,52
52.	9	16	1	0,26
53.	9	17	12	3,10
54.	9	18	5	1,29

55.	9	19	2	0,52
56.	10	16	1	0,26
57.	10	17	9	2,33
58.	10	18	8	2,02
59.	10	19	17	4,40
60.	10	20	1	0,26
61.	10	21	2	0,51
62.	11	17	1	0,26
63.	11	18	7	1,81
64.	11	19	10	2,58
65.	11	20	3	0,78
66.	11	21	3	0,78
67.	12	18	1	0,26
68.	12	19	2	0,52
69.	12	21	1	0,26
70.	13	16	1	0,26
71.	13	17	1	0,26
72.	13	18	5	1,29
73.	13	19	12	3,10
74.	13	20	7	1,81
75.	13	21	6	1,55
76.	14	18	3	0,78
77.	14	19	4	1,04
78.	14	20	3	0,78
79.	14	21	6	1,55
80.	15	20	2	0,51
81.	15	21	1	0,26
82.	16	19	8	2,02
83.	16	21	1	0,26
84.	16	22	3	0,78
85.	17	21	2	0,51

Таблиця 3

Види рослин, які складають найбільшу частку у складі флори лікарських рослин

№ з/п	Діапазон бальних показників екоциклічного водного режиму ґрунту / частка (%) видів у складі флори			
	8–17 / 5,94%	5–13 / 5,43%	8–16 / 4,65%	10–19 / 4,40%
1.	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Amaranthus albus</i> L.	<i>Althaea officinalis</i> L.	<i>Agrostis capillaris</i> L.
2.	<i>Carex hirta</i> L.	<i>Anthemisia arvensis</i> L.	<i>Campanula patula</i> L.	<i>Agrostis gigantea</i> Roth
3.	<i>Carum carvi</i> L.	<i>Carduus acanthoides</i> L.	<i>Centaurea erythraea</i> Rafn	<i>Alopecurus pratensis</i> L.
4.	<i>Centaurea jacea</i> L.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Crong.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	<i>Bistorta officinalis</i> Delarbre
5.	<i>Glechoma hederaceae</i> L.	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. ex Link
6.	<i>Inula britannica</i> L.	<i>Echium vulgare</i> L.	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.
7.	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	<i>Euphrasia brevipila</i> Burn. & Gremli	<i>Equisetum palustre</i> L.
8.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	<i>Galium aparine</i> L.	<i>Geranium palustre</i> L.
9.	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	<i>Jasione montana</i> L.	<i>Galium boreale</i> L.	<i>Geum rivale</i> L.
10.	<i>Nardus stricta</i> L.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	<i>Geranium pratense</i> L.	<i>Juncus articulatus</i> L.
11.	<i>Pastinaca sylvestris</i> Mill.	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	<i>Inula helenium</i> L.	<i>Juncus compressus</i> Jacq.
12.	<i>Plantago major</i> L.	<i>Polygala podolica</i> DC.	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	<i>Lythrum virgatum</i> L.
13.	<i>Potentilla neglecta</i> Baumg.	<i>Salvia pratensis</i> L.	<i>Ranunculus polyanthemus</i> L.	<i>Parnassia palustris</i> L.
14.	<i>Ranunculus pseudobulbosus</i> Schur	<i>Salvia verticillata</i> L.	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	<i>Plantago cornuti</i> Gouan
15.	<i>Rhinanthus minor</i> L.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	<i>Stachys palustris</i> L.

16.	<i>Rhinanthus vernalis</i> (N. Zing) Schischk. & Serg.	<i>Scleranthus perennis</i> L.	<i>Veronica officinalis</i> L.	<i>Triglochin palustre</i> L.
17.	<i>Sanquisorba officinalis</i> L.	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	<i>Vicia cracca</i> L.	<i>Persicaria hydropiper</i> / <i>Polygonum hydropiper</i> L.
18.	<i>Sonchus arvensis</i> L.	<i>Stachys germanica</i> L.	<i>Viola canina</i> L.	
19.	<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>Trifolium alpestre</i> L.		
20.	<i>Trifolium repens</i> L.	<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.		
21.	<i>Veronica persica</i> Poir.	<i>Verbascum lychnitis</i> L.		
22.	<i>Persicaria maculosa</i> / <i>Polygonum persicaria</i> L.			
23.	<i>Rhinanthus vernalis</i> (N.W. Zinger) Schischk. & Serg.			

Значною (4,65% та 4,4%) є частка рослин, що відповідають умовам із варіюванням бальних показників від восьми (режим, перехідний від степового до лучностепового) балів до 16 (перехідний від сиролісолучного до мокроболотнолісолучного), а також від 10 (перехідний від лучностепового до сухолісолучного) до 19 (болотний). У складі першої з цих двох груп представлено 18 видів, у другої – 17 (табл. 3).

Суттєвою (у межах 2,58–3,88%) є частка видів, які характеризуються наступними діапазонами бальних значень: 5–14; 5–15; 5–16; 8–15; 9–17; 11–19; 13–19. Ці групи репрезентовані 10–15 видами рослин. Інші 74 групи представлені 1–9 видами, частка яких варіює від 0,26 до 2,32%.

Сумарно 71 вид (18,35%) тяжіє до місцезростань з умовами від сухостепового режиму (5 балів) до перехідного від сухолісолучного до вологолісолучного і навіть маже до мокроболотнолісолучного, що відповідає наступним діапазонам бальних характеристик: 5–12; 5–13; 5–14; 5–15 та 5–16. Дещо менша кількість видів (55 шт. – 14,21%) тяжіє до місцезростань з умовами, перехідними від степового до лучностепового режиму (8 балів) до сиролісолучного та до мокроболотнолісолучного. Загалом це відповідає наступним діапазонам бальних характеристик: 8–15; 8–16 та 8–17. Відносно значна кількість видів (30 шт. – 7,75%) тяжіють до місцезростань з умовами від вологолісолучного режиму (13 балів) до перехідного від мокроболотнолісолучного до болотного і до прибережно-водного, що відповідає наступним діапазонам бальних характеристик: 13–18; 13–19; 13–20 та 13–21.

У рослин досліджуваної групи показники відносної ширини еконіші (RWRN) за чинником водного режиму варіювали від 13,04 до 69,57%. При цьому 223 види (57,6%) мали значення цього показника у межах 30–40% (рис.1). 72 види (18,6%) характеризувались показниками RWRN у межах 40–50%, а 52 види (13,4%) – у межах 20–30%. По 17 видів (по 4,4%) мали значення RWRN на рівні 10–20% та 50–60%. Лише у шести видів (1,6%) величини RWRN були більшими за 60% і знаходились у межах 60,87–69,57%. Види, які вирізняються найвужчим та найширшим діапазоном значень RWRN представлено у таблиці 3.

Обговорення. Проведений аналіз засвідчив високий рівень різноманітності структури флори лікарських рос-

лин заплавних лук верхньої та середньої течії р. Сула за характеристиками водного режиму, відповідно до градацій, визначених екошколою Я.П. Дідуха. Зазначена особливість є закономірним наслідком існування топографічного та фітоценотичного континуумів від берегу річки вглиб заплави безпосередньо до надзаплавних терас (Vodnobilotni uhiddia Ukrainy, 2006; Bibik et al., 2011; Danylchenko, & Karnaushenko, 2021; Danylchenko et al., 2022a; Danylchenko et al., 2022b) та представленистю у межах досліджуваної території різноманітних типів лук: справжніх, болотистих, торф'янистих та остепнених (Starovoitova, 2011; Zhuk, 2023). У межах досліджуваного регіону чинником формування різноманітності видового та ценотичного складу рослинного покриву виступає й антропогенний вплив, зокрема, сінокошення та випасання (Bondarieva, 2006; Bondarieva et al., 2012; Bondarieva, & Kyrylchuk, 2015). Зазначенні види господарської діяльності, особливо випасання, суттєво впливають й на формування та вираженість горизонтальної неоднорідності біоценозів (Bondarieva, 2004; Bondarieva, 2016).

При формуванні підходів до використання ресурсів лікарських рослин необхідно враховувати й ступінь представленості у структурі флори видів, які репрезентують ту чи іншу градацію. При цьому особлива увага має приділятися видам, які складають незначну частку у структурі флори і саме до них можуть бути застосовані найсуттєвіші обмеження в обсягах, режимах заготівель. Хоча, безумовно, таке рішення має ухвалюватися не лише на основі даних про структуру флори, а й за результатами комплексного вивчення характеристик фіторізноманіття лікарських рослин, у тому числі й при застосуванні популяційного аналізу (Skliar et al., 2016; Bondarieva et al., 2019; Zubtsova et al., 2019; Skliar et al., 2020; Kyrylchuk et al., 2021; Zubtsova, & Skliar, 2023; Zlobin et al., 2022).

230 видів (59,34%) лікарських рослин заплави р. Сули її верхньої та середньої течії тяжіють до добре зволжених та перезволжених місцезростань та характеризуються бальними показниками, мінімальні значення яких варіюють від 8 балів (умови, перехідні від степового до лучностепового режиму) до 17 (мокроболотнолісолучний режим), а максимальні – від 12 (умови, перехідні від сухолісолучного до вологолісолучного

Частка видів (%) у загальній структурі за діапазонами RWRN

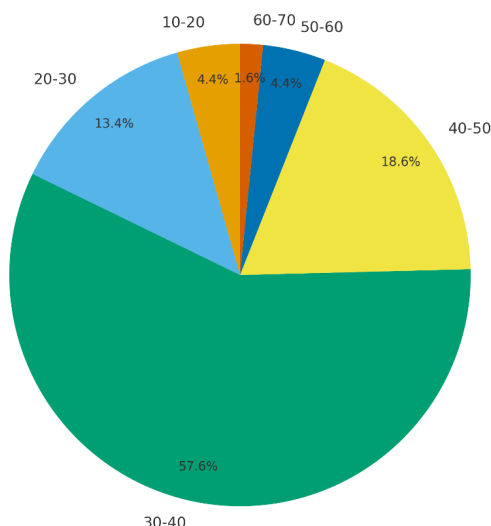


Рис. 1. Структура флори лікарських рослин заплави р. Сули за відотною шириною еконіші (RWRN) за чинником водного режиму ґрунту

Таблиця 3

Види, яким притаманні найширші та найвужчі діапазони значень відотної ширини еконіші (RWRN)

№ з/п	Діапазон значень RWRN, %	
	10–20	60–70
1.	<i>Eremogone micradenia</i> (P. Smirn.) Ikonn.	<i>Rorippa brachycarpa</i> (C.A.Mey.) Hayek
2.	<i>Hypochaeris maculata</i> L.	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub
3.	<i>Ptarmica cartilaginea</i> (Ledeb. Ex Rchb.) Ledeb.	<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC.
4.	<i>Bidens cernua</i> L.	<i>Plantago lanceolata</i> L.
5.	<i>Naumburgia thyrsiphora</i> (L.) Reichenb.	<i>Potentilla anserina</i> L.
6.	<i>Calamagrostis stricta</i> / <i>Calamagrostis neglecta</i> (Ehrh.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir.
7.	<i>Sparganium emersum</i> Rehman	
8.	<i>Sparganium neglectum</i> Beeby	
9.	<i>Orchis palustris</i> Jacq.	
10.	<i>Acorus calamus</i> L.	
11.	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.	
12.	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	
13.	<i>Equisetum fluviatile</i> L.	
14.	<i>Hottonia palustris</i> L.	
15.	<i>Iris pseudacorus</i> L.	
16.	<i>Ranunculus lingua</i> L.	
17.	<i>Sparganium erectum</i> L.	

режиму) до 22 (умови, перехідні від прибережно-водного до водного режиму). Відповідно, зміни клімату, одним із вірогідних проявів яких є зменшення вологозабезпеченості територій (Dronova, 2012), можуть негативно відбитися на кількісних та якісних характеристиках фракції вологолюбних рослин і, у підсумку, призвести до суттєвої трансформації флористичного розмаїття лікарських рослин досліджуваної території. Насамперед ці зміни мають вплинути на види із стенобіонтними властивостями, які, відповідно, характеризуються низькими значеннями відотної ширини еконіші. Серед лікарських рослин досліджуваного регіону сумарна кількість таких видів досягає

69 (17,8%), серед яких 17 видів (4,4%) мають значення RWRN у межах 10–20% та у 52 видів (13,4%) показники RWRN дорівнюють 20–30%. Разом з тим у 170 видів (43,9%) показники відотної ширини еконіші перевищують 39%, а найбільш виражені еврибіонтні властивості (при RWRN більшому за 47%) притаманні 53 (14,3%) видам. Тобто у складі флори лікарських рослин верхньої та середньої течії річки Сули репрезентовані й види із значним адаптаційним потенціалом щодо чинника водного режиму ґрунту та його вірогідних змін.

Висновки. Вимогливість до умов зволоження – одна із провідних екологічних властивостей рослин, а

диференціація видів на групи за цією ознакою – одна із найважливіших структурних характеристик флори. 387 видів лікарських рослин, які зростають у заплаві верхньої та середньої течії річки Сули розподіляються за 85 градаціями сполучення мінімальних та максимальних значень бальних показників, охоплюючи майже увесь діапазон відповідної екошкали Я.П. Дідуха та засвідчуючи високий ступінь різноманітності лікарських рослин за цією ознакою. За результатами проведеного аналізу виявлено 11 градацій, репрезентованих 10–23 видами, частка яких у складі флори варіює від 2,58–5,93%, у тому числі чотири градації, представлені найбільшою кількістю видів: 17–23 (4,40–5,93%). Інші 74 градації представлені 1–9 видами, частка яких варіює від 0,26 до

2,32%. Лікарські рослини виявились й досить різноманітними за показниками відносної ширини еконіші (RWRN), репрезентуючи шість градацій цієї характеристики, при виділенні груп рослин із найбільш чітко вираженими стенобіотними чи еврибіотними властивостями. Отримані дані про структурні ознаки флори лікарських рослин досліджуваного регіону мають теоретичне та практичне значення. Вони не лише дозволяють поглибити та деталізувати знання про фіторізноманіття долини р. Сули, а й можуть бути використанні при розробці програм, спрямованих на визначення засад сталого, не виснажливого користування ресурсами лікарських рослин, а також заходів із охорони та збереження рослинного світу Посулля.

Бібліографічні посилання:

1. Aleksieiev, I. S. (2013). Povnyi atlas likarskykh roslin [Complete atlas of medicinal plants]. Hloriia Treid, Donetsk, 398 (in Ukrainian).
2. Bibik, V. V., Vynarchuk, O. O., Lukianets, O. I., & Khilchevskyi, V. K. (2011). Prostorovo-chasova kharakterystyka stoku richok baseiniv Sula, Psel i Vorskla [Spatio-temporal characteristics of the runoff of the rivers of the Sula, Psel and Vorskla basins]. *Hidrolohiia, hidrokhimiia i hidroekolojiia*, 4 (25), 85-99. (in Ukrainian).
3. Bondarieva, L. M. (2004). Stuktura populatsii kormovykh zlakiv na zaplavnykh lukakh r. Sula za umov pasovyshchnoi dyhresii [Structure of populations of forage cereals in floodplain meadows of the Sula River under conditions of pasture digression]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 61 (4), 21-29 (in Ukrainian).
4. Bondarieva, L. M. (2016). Ontohenetychna struktura populatsii zlakiv v umovakh vypasannia na zaplavnykh lukakh r. Suly. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Ontogenetic structure of cereal populations under grazing conditions in floodplain meadows of the Sula River]. *Seriia: Ahronomiia i biolohiia*, (2), 39-44 (in Ukrainian).
5. Bondarieva, L. M., & Kyrylchuk, K. S. (2015). Porivniialnyi analiz vitalitetnoi struktury zlakiv ta bobovykh na zaplavnykh lukakh pivnichnoho skhodu Ukrainy v umovakh paskvalnykh ta fenisytsialnykh navantazhen [Comparative analysis of the vitality structure of cereals and legumes in floodplain meadows of northeastern Ukraine under conditions of pasqualic and phoenicial loads]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia: Ahronomiia i biolohiia*, (3), 68-74. (in Ukrainian).
6. Bondarieva, L. M., Kyrylchuk, K. S., & Koroviakova, T. O. (2012). Reproduktyvne zusyllia osnovnykh hospodarskykh hrup luchnykh roslin na zaplavnykh lukakh pivnichnoho skhodu Ukrainy v umovakh paskvalnoho ta fenisytsialnoho navantazhennia [Reproductive effort of the main economic groups of meadow plants in floodplain meadows of northeastern Ukraine under conditions of pasqualic and phoenicial loading]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia: Ahronomiia i biolohiia*, (9), 3-6. (in Ukrainian).
7. Bondarieva, L.M. *Dynamika populatsii Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. na zaplavnykh lukakh aktyvnoho hospodarskoho korystuvannia v lisostepovii zoni Ukrainy [Population dynamics of *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. in floodplain meadows of active economic use in the forest-steppe zone of Ukraine]. *Ukrainskyi fitotsenolohichnyi zbirnyk*. Kyiv, 2006. Ser. S., 24. 115-121. (in Ukrainian).
8. Bondarieva, L.M., Kyrylchuk, K.S., Skliar, V.H., Tikhonova, O.M., Zhatova, H.O., Bashtovyi, M.G. (2019). Population dynamics of the typical meadow species in the conditions of pasture digression in flooded meadows. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (1), 204–211.
9. Cosovic, M. (2022). Using inventory variables for practical biodiversity assessment in plantation stands. *Forest Systems*, 31(2), e016-e016.
10. Danylchenko, O. S., & Karnaushenko, D. P. (2021). Kharakterystyka umov formuvannia stoku richky Suly u mezhakh Sumskoi oblasti [Characteristics of the conditions for the formation of the Sula River flow within the Sumy region]. *Naukovi zapysky SumDPU imeni A.S. Makarenka. Heohrafichni nauky*, 2 (2). 34–39. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4782579> (in Ukrainian).
11. Danylchenko, O. S., Karnaushenko, D. P., & Hozhenko, L. P. (2022a). Ekolohichnyi stan richky Suly u mezhakh Sumskoi oblasti [Ecological state of the Sula River within the Sumy region]. *Somi Sumski naukovi heohrafichni chytannia: zbirnyk materialiv*, 83 (in Ukrainian).
12. Danylchenko, O.S. (2019). Richkovi baseiny Sumskoi oblasti : heoekolohichnyi analiz [River basins of the Sumy region: geoecological analysis]. Sumy : SumDPU imeni A. S. Makarenka, 270 (in Ukrainian).
13. Danylchenko, O.S., Klok, S.V., & Karnaushenko, D.P. (2022b). Dynamika vodnosti richky Suly za danyymi hidrolohiichnoho posta mista Romny u period z 1979 po 2019 roky [Dynamics of the water content of the Sula River according to the data of the hydrological station of the city of Romny in the period from 1979 to 2019]. *Naukovi zapysky SumDPU imeni A.S. Makarenka. Heohrafichni nauky*, 2 (3). 8-18. <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/12267> (in Ukrainian).
14. Davis, C. C., & Choisy, P. (2024). Medicinal plants meet modern biodiversity science. *Current Biology*, 34(4), R158-R173.
15. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy (2011) [State Pharmacopoeia of Ukraine]. Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainskyi naukovi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv». 1-e vyd. Dopovnennia 4. Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainskyi naukovi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv». Kharkiv, 540 (in Ukrainian).

16. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy (2014) [State Pharmacopoeia of Ukraine]. Derzhavne pidpriemstvo «Naukovo–ekspertnyi farmakopeinyi tsentr». 2–e vyd. T.3. Kharkiv: Derzhavne pidpriemstvo «Naukovo–ekspertnyi farmakopeinyi tsentr», 544 (in Ukrainian).
17. Didukh, Ya.P., & Pliuta, P.H. (1994). Fitoindykatsiia ekolohichnykh faktoriv [Phytoindication of ecological factors]. Nauk. Dumka, K., 280.
18. Didukh, Ya. P. (2011). The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Phytosociocentre, K., 176.
19. Dronova, O.O. (2012). Vplyv zmin klimatu na dynamiku volohozabezpechenosti v Ukraini [The impact of climate change on the dynamics of water supply in Ukraine]. Ukrainskyi hidrometeorolohichnyi zhurnal, (10), 95-105. (in Ukrainian).
20. Hlushchenko, L.A., & Pryvedeniuk, N.V. (2023). Perspektyvy vyroshchuvannia likarskykh, efirooliinykh i prianoaromatychnykh kultur v umovakh Ukrainy [Prospects for growing medicinal, essential oil and spice crops in Ukrainian conditions]. Zbalansovane pryrodokorystuvannia, (4), 41-49. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2023.292734> (in Ukrainian).
21. Ichter, J., Gargominy, O., Leccia, M. F., Robert, S., & Poncet, L. (2022). The first large-scale All Taxa Biodiversity Inventory in Europe: description of the Mercantour National Park ATBI datasets. Biodiversity Data Journal, 10, e85901. doi: 10.3897/BDJ.10.e85901
22. Jha, S., & Halder, M. (2023). Medicinal plants: Biodiversity, biotechnology and conservation. Springer.
23. Khasim, S. M., Long, C., Thammasiri, K., & Lutken, H. (2020). Medicinal plants: biodiversity, sustainable utilization and conservation. Singapore: Springer.
24. Konishchuk, V.V. (2016). Perspektyvy doslidzhen zberezhennia bioriznomanittia ahrosfery v Ukraini [Prospects for research into the conservation of agro-biodiversity in Ukraine]. Visnyk aharnoi nauky, 3. 53-57 (in Ukrainian).
25. Kornus, A. O. (2006). Osoblyvosti landshaftnoi struktury baseinu richky Suly [Features of the landscape structure of the Sula River basin]. Rehionalni heohrafichni doslidzhennia Ukrainy ta sumizhnykh terytorii : zbirnyk nauk. prats Mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviach. 70-richchii utvorennia kaf. heohrafii Luhanskoho nats. ped. un-tu im. T. Shevchenka (Luhansk, 27–29 lystop. 2006 r.) Alma-mater, Luhansk, 42–44 (in Ukrainian).
26. Kornus, A. O. (2022). Antropohenna transformatsiia landshaftiv Verkhnoho Posullia [Anthropogenic transformation of the landscapes of the Upper Posul region]. Naukovi zapysky Vinnytskoho pedahohichnoho universytetu. Serii heohrafiia, 4. 37-43 (in Ukrainian).
27. Kryzhak, L.M., Hutsol, N.V., & Mysenko, O.O. (2020). Vykorystannia likarskykh roslin v yakosti biolohichno aktyvnykh dobavok u tvarynyntstvi [Use of medicinal plants as biologically active additives in animal husbandry]. Kormy i kormovyrobnytstvo, 134-144 (in Ukrainian).
28. Kyrylchuk, K., Skliar, V., Tykhonova, O., & Kobzhev, O. (2021). Vitality dynamics of populations of some legume species in floodplain meadows of the Psel river basin under grazing and haymaking (Ukraine). Scientific Papers. Series B, Horticulture. LXV, 1. 406-414.
29. Makhynia, L. M., Minarchenko, V. M., & Strumenska, O. M. (2017). Stan ta perspektyvy vykorystannia likarskykh roslin v ofitsiinii medytsyni Ukrainy [State and prospects of the use of medicinal plants in official medicine of Ukraine]. Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences, 14(132), 14-16 (in Ukrainian).
30. Nuñez-Penichet, C., Cobos, M.E., Soberón, J., Gueta, T., Barve, N., Barve, V., & Peterson, A. T. (2022). Selection of sampling sites for biodiversity inventory: Effects of environmental and geographical considerations. Methods in Ecology and Evolution, 13(7), 1595-1607. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13869>
31. Porada, O.A., Shevchenko, T.L., Syvohlaz, L.M., & Kalinina, M.A. (2012). Ekoloho-biolohichna otsinka introdutsentiv dekoratyvno-likarskoho pryznachennia v Lisostepu Ukrainy [Ecological and biological assessment of introduced ornamental and medicinal plants in the Forest-Steppe of Ukraine]. Visti biosferneho zapovidnyka «Askaniia-Nova», 14. 207–209. (in Ukrainian).
32. Shevchenko, T. L., Tymoshenko L. M., & Hlushchenko L. A. (2019). Bioekolohichna kharakterystyka likarskykh roslin introdutsentiv v umovakh EX SITU [Bioecological characteristics of introduced medicinal plants in EX SITU conditions]. Zbalansovane pryrodokorystuvannia, 2. 127-135. doi: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2019.184171> (in Ukrainian).
33. Skliar, V. H. (2014). Pryrodne ponovlennia providnykh lisoutvorivnykh vydiv Novhorod-Siverskoho Polissia: realizovani ekolohichni nishi ta yikhnia dynamika [Natural renewal of leading forest-forming species of Novgorod-Siverskyi Polissya: realized ecological niches and their dynamics]. Ukr. botan. zhurn., 71 (1), 8–16.
34. Skliar, V., Sherstuk, M., & Skliar, Iu. (2016). Algorithm of comprehensive assessment of individual's morphological integration of plants contrast biomorfs. QUAERE 2016 (vol. VI.), Interdisciplinary Scientific Conference for PhD students and assistance (May 23, 2016 – May 27, 2016), The Czech Republic, Praha, 393- 403.
35. Skliar, Yu. L. (2017). Flora vyshchykh vodnykh roslin Hetmanskoho natsionalnoho pryrodnoho parku [Flora of higher aquatic plants of the Hetman National Nature Park]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu. Serii: Ahronomiia i biolohiia, (2), 3-9 (in Ukrainian).
36. Skliar, Iu., Skliar, V., Klymenko, A., Sherstiuk, M., & Zubtsova, I. (2020). Growth signs of *Nymphaea candida* in various ecological and cenotic conditions of Desna Basin (Ukraine). AgroLife Scientific Journal, 9(1), 316-323.
37. Starovoitova, M. Y. (2011). Perspektyvy stvorennia hidrolohiichnykh zakaznykiv u serednii techii r. Sula [Prospects for the creation of hydrological reserves in the middle reaches of the Sula River]. Biosystems Diversity, 19(2), 120–125 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/011135>
38. Stephenson, P. J., & Stengel, C. (2020). An inventory of biodiversity data sources for conservation monitoring. PloS one, 15(12), e0242923. doi: 10.1371/journal.pone.0242923

39. Vodnobilotni uhidnia Ukrainy (2006) [Wetlands of Ukraine]. Dovidnyk. (Za red. H. B. Marushevskoho, I. S. Zharuk). – K.: Chornomorska prohrama Vetlands Ynterneshnl, 312 (in Ukrainian).
40. Vozhehova, R. A., Lykhovyd, P. V., & Biliaieva, I. M. (2021). Suchasnyi stan, perspektyvy ta napriamy rozvytku vyrobnytstva likarskykh roslyn v Ukraini [Current state, prospects and directions of development of medicinal plant production in Ukraine]. Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriya: Silskohospodarski nauky, 57–66 (in Ukrainian).
41. Wang, W., Feng, C., Liu, F., & Li, J. (2020). Biodiversity conservation in China: A review of recent studies and practices. *Environmental Science and Ecotechnology*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.ese.2020.100025>
42. Zhuk, M. V. (2023). Luky Romensko-Poltavskoho heobotanichnoho okruhu: struktura florystychnoho riznomanittia ta naukovi zasady okhorony i zberezhenia [Luky Romensko-Poltava Geobotanical District: the structure of floristic diversity and scientific principles of protection and preservation]. *Kvalifikatsiina naukova pratsia na pravakh rukopysu. Dysertatsiia na zdobuttia naukovoho stupenia doktora filosofii za spetsialnistiu 091 Biolohiia. – Poltavskiy natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni V. H. Korolenka, Poltava* (in Ukrainian).
43. Zhuk, M. (2023). Ekolohichna struktura flory luk Romensko-Poltavskoho heobotanichnoho okruhu [Ecological structure of meadow flora of the Romensko-Poltava geobotanical district]. *Biolohiia ta ekolohiia*, 9(1), 24–33 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33989/2023.9.1.290168>
44. Zlobin, Yu. A., Skliar, V. G., & Klymenko, G. O. (2022). *Biologiia ta ekologiia fitopopuliatsii* [Biology and ecology of phytopopulations] Universytetska knyha, Sumy, 512 (in Ukrainian).
45. Zubtsova, I. & Skliar, V. (2023). Population analysis of medicinal plants of the floodplain of the Seim river (Sumy region, Ukraine). *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 23(3.2), 187–194. doi: 10.5593/sgem2023V/3.2/s12.24
46. Zubtsova, I., Penkovska, L., Skliar, V., & Skliar, Iu. (2019). Dimensional features of cenopopulations of some species of medicinal plants in the conditions of North-East Ukraine. *AgroLife Scientific Journal*, 8 (2), 191–201.

Bondariev M. A., PhD student, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Skliar V. H., Doctor (Biological Sciences), Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Ecological structure of medicinal plant flora in the floodplains of the upper and middle reaches of the Sula river

The results of a study of the ecological structure (based on soil water regime) of the flora of medicinal plants in the floodplain meadows of the upper and middle reaches of the Sula River, represented by 387 species, are presented. The analysis was conducted based on the ecological scale of Y.P. Didukh, which includes 23 gradations of the corresponding ecological factor, and taking into account the values of the relative width of the ecological niche (RWRN). It was established that the flora of medicinal plants of the floodplain meadows of the Sula River covers almost the entire range of the ecological scale. These species do not represent only habitats characterized by 23 points. Plants are distributed across 85 gradations of combinations of minimum and maximum point values. The largest share (5.94% and 5.43%, respectively) is made up of species that grow in conditions with scores ranging from eight (transitional from steppe to meadow-steppe) points to 17 (wet meadow-forest regime), as well as from five (dry steppe) to 13 (wet forest regime). The first of these two groups includes 23 species, and the second includes 21. A significant proportion (4.65% and 4.4%) of plants correspond to conditions with scores ranging from eight (transitional from steppe to meadow-steppe) points to 16 (transitional from wet forest-meadow to wet forest-meadow), as well as from 10 (transitional from meadow-steppe to dry forest) to 19 (wetland). A significant proportion (between 2.58 and 3.88%) of species are characterized by the following ranges of scores: 5–14; 5–15; 5–16; 8–15; 9–17; 11–19; 13–19. These groups are represented by 10–15 plant species. The other 74 groups are represented by 1–9 species, the proportion of which varies from 0.26 to 2.32%. Medicinal plants were also quite diverse in terms of relative niche width (RWRN), with values ranging from 13.04 to 69.57%. At the same time, 223 species (57.6%) had values of this indicator within the range of 30–40%, 72 species (18.6%) were characterized by RWRN values within the range of 40–50%, and 52 species (13.4%) – within the range of 20–30%. Seventeen species (4.4%) had RWRN values of 10–20% and 50–60%. Only six species (1.6%) had RWRN values greater than 60%. The relative niche width values objectively confirm that the medicinal plants of the studied region include both eurybiont (high RWRN values) and stenobiont (low RWRN values) species. The data obtained on the structural characteristics of the medicinal plant flora of the studied region are of theoretical (for deepening and detailing knowledge about the phytodiversity of the Sula River valley) and practical importance, as they can be used to determine the principles of sustainable, non-exhaustive use of medicinal plant resources, as well as measures for the protection and conservation of the flora of the Posullya region.

Key words: biodiversity, flora, medicinal plants, ecological factors, flora structure, floodplain meadows, Sula River.

Дата першого надходження рукопису до видання: 21.07.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 29.08.2025

Дата публікації: 03.12.2025