



Біотопи басейну річки Красна (Луганська обл., Україна) та їхній аналіз

Ольга О. ЧУСОВА

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна
olgachusova28@gmail.com

Chusova O.O. **Biotopes of the Krasna River basin (Luhansk Region, Ukraine) and their analysis.** Ukr. Bot. J., 2018, 75(3): 260–273.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2 Tereshchenkivska Str., Kyiv 01004, Ukraine

Abstract. Diversity of the biotopes of the Krasna river basin (Luhansk Region, Ukraine) is analyzed and a classification scheme according to the principles of UserBio classification up to the fifth level of the hierarchy is developed. It is determined that all biotopes belong to five types: C – inland surface waters; D – waterlogged grassland biotopes; E – mesophytic and xerophytic grassland biotopes (meadows, steppes, heaths); F – shrubs; G – forests. Characteristic of the represented biotopes is given and the degree of their differentiation into various types is determined. An ordination analysis was carried out and ecological specificity of the studied biotopes was revealed. By the total effect of limiting ecofactors, four main groups of biotopes are distinguished: petrophytic steppe, meadowbog, forest, and shrubs. The differentiation of petrophytic steppe herbal xerophytic coenoses is due to changes in the acid and salt regime, as well as to the continental climate and associated lighting. The meadow bog hygrophytic biotopes depend on the soil humidity, aeration of the soil and the nitrogen content in it; humidity is a regulating factor for deciduous forest phytocoenoses; for the psamophytic groups, the most important are the variability of damping and cryoclimate. The biotopes of coniferous forests and shrubs are not related to the limiting effect of these factors due to the ecotonic character of those biotopes.

Keywords: classification, hierarchical distribution, Steppe zone, Ukraine, DCA-ordination, phytodynamics, limiting factors

Вступ

На сьогодні вивчення біотопів є пріоритетним напрямком у питаннях, пов'язаних із розробкою заходів охорони та збереження біорізноманіття, оскільки повноцінний захист видів та ценозів неможливий без забезпечення збереження умов їхнього існування. Враховуючи, що розроблені для Євросоюзу класифікації оселищ не відображають всієї специфіки природних умов України, існує нагальна потреба розробки власної класифікації, яку би можна було імплементувати в загальноєвропейські схеми (EUNIS). Але це пов'язано за значними труднощами, оскільки західна межа Степової зони проходить в Румунії, а степові біотопи представлені в зазначених схемах досить неповно (Donita et al., 2005; Chytrý et al., 2010; Schaminée et al., 2012; Rodwell et al., 2013; Schaminée et al., 2014; Janssen et al., 2016). Одним з ключових регіонів Степової зони України є територія Середньоруської височини, що характеризується унікальними біотопами крейдяних відслонень та залишками справжніх

різнотравно-злакових степів. Цінність ділянок крейдової рослинності басейну р. Красна визначається насамперед своєю рідною "гісоповою флорою" та флорою "знижених альпійців", сформованими вузьколокальними ендемами та реліктами льодовикових епох (Kozo-Polyanskiy, 1931). Басейн р. Красна, який знаходиться в межах височини, добре репрезентує різноманіття степових біотопів, тому був нами обраний в якості модельної території. Характеристика басейну річки наведена в роботі.

Матеріали та методи

Польові дослідження проводились у весняно-літній період 2013–2017 рр. і передбачали виконання геоботанічних описів із прив'язкою до географічних координат кожного опису за допомогою GPS-навігатора Magellan Triton 400. На основі зібраних матеріалів була створена база даних у програмі TURBOVEG 2.79 (Hennekens, Schaminée, 2001). Подальшу обробку зібраного матеріалу проводили в програмі Juice (Tichý, 2002), що передбачало побудову кластерів та оцінку їхньої

синтаксономічної приналежності відповідно до класифікації біотопів.

При розробці останньої за основу було взято класифікацію біотопів України (UkrBiota) (Didukh et al., 2011, 2016).

Оцінку впливу екофакторів, визначення їхньої диференціюючої функції та лімітуючої дії проводили за методикою синфітоіндикації та ординації з використанням уніфікованих фітоіндикаційних шкал (Didukh, Plyuta, 1994; Didukh, 2011, 2012). Екологічний аналіз угруповань проводився за 12 показниками: вологість ґрунту (Hd, 23 бала); змінність зволоження ґрунту (fH, 11 балів); аерація ґрунту (Ae, 15 балів); кислотність ґрунту (Rc, 15 балів); засоленість ґрунту (Sl, 19 балів); вміст карбонатів в ґрунті (Ca, 13 балів); вміст азоту (Nt, 11 балів); терморезим (Tm, 17 балів); континентальність (Kn, 17 балів); омброрезим (Om, 23 бала); кріорезим (Cr, 15 балів); ступінь освітленості (Lc, 9 балів). Аналіз екологічної диференціації угруповань виконували за допомогою DCA-ординації програми R-project, інтегрованої в програмний пакет Juice.

Результати та обговорення

Територія басейну р. Красна, який розташований на півночі Луганської обл., являє собою плескату ледь хвилясту рівнину (2 тис. 720 км²). Її долина широка, характеризується підвищенням (до 60 м) та крутим (20–45°) правим і пологим та низьким (до 30 м) лівим берегами. Ширина заплави становить 200–250 м, русло звивисте, шириною 3–10 м, річка неглибока, але в деяких місцях зустрічаються ями глибиною до 5 м. Ур. Красна впадають п'ять приток, кожна з них довжиною до 27 км. Характерною ознакою берегів є наявність невеликих але розгалужених сухих балок та ярів, схили яких мають різну експозицію, що зумовлює високу мозаїчність рослинного покриву. Враховуючи специфіку, що зумовлена еколого-географічними особливостями басейну р. Красна, ми розробили класифікаційну схему біотопів, які віднесли до п'яти типів: С – біотопи континентальних вод; D – болотна та прибережно-водна рослинність; E – злаково-трав'яні біотопи (луки, степи, пустоші); F – чагарники (Didukh, 2017); G – ліси. Подальший їхній розподіл було здійснено за принципами класифікації Я.П. Дідуха та ін. (Didukh et al., 2011, 2016) до п'ятого рівня ієрархії. В цілому, можна стверджувати, що другий рівень ієрархії відповідає

класам рослинності, третій – порядкам, четвертий-п'ятий – союзам, п'ятий-шостий – асоціаціям, хоча чіткої відповідності тут не простежується.

С Біотопи континентальних вод

C:1 Непроточні та проточні прісноводні водойми

C:1.1 Плаваючі на поверхні та в товщі води гідрофіти

C:1.11 Вільноплаваючі у товщі води гідатофіти (*Utricularion vulgaris*: *Lemna trisulca* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Utricularia minor* L.)

C:1.111 Угруповання заростаючих евтрофних та мезотрофних водойм із домінуванням *Utricularia vulgaris*

C:1.12 Вільноплаваючі на поверхні води плейстофіти (*Lemnion minoris*: *Lemna minor* L., *L. gibba* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.)

C:1.121 Угруповання дрібних рослин за участі видів роду *Lemna* L. та *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer

C:1.122 Угруповання з домінуванням *Salvinia natans*

C:1.13 Вільноплаваючі на поверхні води аерогідатофіти (*Hydrocharition morsus-ranae*: *Hydrocharis morsus-ranae* L.)

C:1.2 Прикріплені до дна макрофіти (евгідатофіти)

C:1.22 Занурена вкорінена водна рослинність, що пронизує товщу води

C:1.221 Евгідатофітові угруповання в товщі води (*Potamion*: *Potamogeton natans* L., *P. compressus* L., *P. crispus* L., *P. gramineus* L.)

C:1.3 Вкорінені макрофіти з плаваючими на поверхні води листками

C:1.33 Угруповання плаваючих на поверхні рослин неглибоких водойм (*Nymphaeion albae*)

C:1.331 Угруповання *Nymphaoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze

D Перезволені трав'яні біотопи (болотна та прибережно-водна рослинність)

D:1 Прибережно-водні угруповання, що сформувалися в умовах достатнього обводнення на мулистих та піщаних відкладах (*Phragmito-Magnocaricetea*) з різкою змінністю зволоження.

D:1.1 Густі зарості рослин, які можуть формувати щільний шар кореневищ чи купин

D:1.11 Біотопи гелофітів гемітермних територій

D:1.111 Біотопи високотравних гелофітів (шувари), в яких стоячі стебла перезимовують у засохлому вигляді (*Phragmiton communis*:

Pragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L.)

D:1.1111 Зарості *Pragmites australis*

D:1.1112 Угрупування з домінуванням *Typha angustifolia* та *T. latifolia*

D:1.2 Угрупування повітряно-водних гелофітів, що не мають потужних кореневищ і формуються на алювіальних (мінеральних) чи мулистих ґрунтах

D:1.21 Розріджені угруповання повітряно-водних багаторічних гелофітів, часто з морфологічними ознаками адаптованості до водного середовища (*Oenanthion aquaticae: Alisma plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Sagittaria sagittifolia* L., *Rumex hydrolapathum* Huds.)

D:1.3 Низькорослі ефемерні угруповання, що формуються в умовах зміни зволоження субстрату

D:1.31 Низькорослі угруповання дрібних терофітів та багаторічників з плагіотропними стеблами, пагонами, розетками листків (*Isoetum Nanojuncetum: Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *Agrostis stolonifera* L.)

D:1.312 Угрупування з домінуванням гідрофільних довгокореневищних злаків (*Glyceria fluitans, Agrostis stolonifera*)

D:2 Болотні угруповання, що формуються в умовах постійного зволоження на торф'яних ґрунтах та торф'яниках

D:2.1 Болота евтрофного типу, що формуються в заплавах при акумуляції органіки шляхом її перерозподілу (*Magnocaricetalia*)

D:2.11 Високоосокові болота на торф'яних ґрунтах

D:2.111 Осокові угруповання, що характеризуються неоднорідністю мікрорельєфу (висококупинні осоки *Magnocaricion elatae: Carex elata* All., *C. pseudocyperus* L.)

D:2.112 Осокові угруповання, що мають однорідний рельєф з участю гіпнових мохів або без них (кореневищні та низькокупинні осоки *Magnocaricion gracilis: Carex acuta* L., *C. acutiformis* Ehrh., *C. vesicaria* L., *C. riparia* Curtis, *C. vulpina* L.)

Е Злаково-трав'яні мезо- та ксеротичні біотопи з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження (луки, степи, пущі)

Е:1 Трав'яні мезотрофні біотопи (луки) (*Molinio-Arrhenatheretea*)

Е:1.1 Мокрі, вологі гігромезофітні (болотисті) луки та інші угруповання, в яких переважає акумуляція органічних речовин (*Molinietalia*)

Е:1.11 Луки з акумуляцією торфу (*Deschampsion*)

Е:1.111 Щучникові луки, що формуються в умовах закислення ґрунту в негативних формах рельєфу (*Deschampsion: Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv.)

Е:1.2 Мезофітні справжні луки та різнотравні угруповання на помірно зволених ґрунтах (*Arrhenatheretalia*)

Е:1.22 Луки на багатих дерново-глейових, лучних ґрунтах (*Festucion pratensis*)

Е:1.23 Лисохвостові луки рівнинних ділянок заплави із змінним зволоженням (*Alopecurion pratensis*)

Е:2 Трав'яні ксерофітні біотопи (степи)

Е:2.1 Лучно-степові та степові біотопи на рендзинах та чорноземах (*Festuco-Brometea*)

Е:2.13 Злакові та різнотравно-злакові степові біотопи Степової зони (*Festucetalia valesiaca*)

Е:2.131 Угрупування *Festucion valesiaca* на збагачених ґрунтах в умовах антропогенного пресу та надмірного випасу

Е:2.1311 Типові степові (*Festuca valesiaca* Gaudin s. l.) угруповання на рівнинних ділянках та схилах різної експозиції з домінуванням довгокореневищних злаків (*Salvio nemorosae-Festucetum valesiaca; Medicago romanicae-Poetum angustifoliae*)

Е:2.1312 Угрупування типчакково-ковилових степів із домінуванням *Stipa capillata* L. (*Festucion valesiaca*)

Е:2.1313 Типчакково-ковиліві угруповання на збагачених ґрунтах із домінуванням видів роду *Stipa* L. (*Festucion valesiaca*)

Е:2.1314 Ксерофітні угруповання з *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. (*Thymo marschalliani-Crinitarietum villosae*)

Е:2.132 Біотопи південних злакових степів (*Stipion lessingiana*)

Е:2.1321 Типчакково-ковиліві угруповання на лесах та карбонатах

Е:2.1321a Угрупування з домінуванням *Stipa lessingiana* L. (*Stipo lessingiana-Salvietum nutantis*)

Е:2.1321b Угрупування з домінуванням *Stipa pulcherrima* K. Koch (*Stipo lessingiana-Salvietum nutantis; Astragalo austriaci-Salvietum nutantis*)

Е:2.2 Термоксеротичні трав'яні та томілярні біотопи на відкладах осадових та кристалічних порід

Е:2.22 Ксеротичні біотопи на редзинах та відслоненнях карбонатів

Е:2.222 Петрофітні степи на крейджаних виходах Середньоруської височини (*Centaureo carbonati-Koelerion talievii*)

Е:2.2221 Біотопи з домінуванням *Thymus calcareus* Klokov & Des.-Shost.

Е:2.2222 Біотопи з домінуванням *Carex pediformis* С.А. Меу.

Е:2.2223 Біотопи з домінуванням *Carex humilis* Leys. на сухих, збагачених карбонатами ґрунтах

Е:2.23 Томіляри на виходах крейди (літосолях) (*Helianthemo-Thymetea*)

Е:2.231 Розріджені томіляри Середньоруської височини на літосолях (*Artemisio hololeuca-Hyssopion cretacei* та *Euphorbio cretophila-Thymion cretacei*)

Е:2.2311 Біотопи з домінуванням *Artemisia hololeuca* М. Bieb. ex Besser (*Artemisio hololeuca-Polygaletum cretaceae*) на щільних та твердих субстратах

Е:2.2312 Біотопи з домінуванням *Hyssopus cretaceus* Dubj. (*Artemisio hololeuca-Polygaletum cretaceae*) на рихлих сипучих субстратах

Е:2.2313 Біотопи асоціації *Pimpinello titanophilae-Artemisietum salsoloides* з домінуванням *Artemisia salsoloides* Willd. на щільних твердих субстратах

Е:3 Біотопи пустинного типу, що формуються на відкладах силікатних порід (пісках) (*Festucetalia vaginatae*)

Е:3.2 Ксерофітні азональні угруповання на борових терасах рік (*Festucion beckeri*)

Е:3.21 Псамофітні угруповання азонального типу борових терас рік з дернинними злаками (*Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Koeleria sabuletorum* (Domin) Klokov, *Stipa borysthena* Klokov ex Prokud.)

Е:3.22 Псамофітні угруповання азонального типу, доміанти яких не мають дернин (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Secale sylvestre* Host)

Е:4 Маргінальні трав'яні біотопи або такі, що формуються на місці зведених лісів (*Trifolio-Geranietea*)

Е:4.1 Біотопи, що формуються в умовах помірного зволоження на збагачених ґрунтах нейтрального слабколужного типу (*Trifolio-Geranietea*).

Е:4.13 Різнотравні післялісові біотопи (*Trifolion medii*)

Е:4.131 Узлісні біотопи байрачних дібров Степової зони (*Vicia tenuifolia* Roth, *V. angustifolia* Reichard, *Origanum vulgare* L.)

Е:4.132 Угруповання із щільним проективним покриттям (*Vicia tenuifolia*)

F Біотопи чагарникового типу

F:1 Біотопи чагарникових ценозів надмірного зволоження на глеєвих та торф'яних ґрунтах

F:1.2 Гігрофільні біотопи лісових поясів гір та рівнин

F:1.21 Зарості *Salicetalia auritae* на глеєвих та торф'яних ґрунтах

F:1.212 Зарості болотних верб (*Salicion cinerea: Salix cinerea* L., *S. pentandra* L.)

F:1.213 Угруповання із домінуванням натуралізованих адвентивних видів (*Rubo caesii-Amorphion fruticosae*)

F:3 Біотопи листопадних чагарників достатнього та обмеженого зволоження (*Crataego-Prunetea, Robinetea*)

F:3.2 Чагарникові біотопи низькорослих листопадних листяних порід (*Crataego-Prunetea, Prunetalia*)

F:3.21 Ксеромезофільні щільні зарості раметного типу (*Prunus spinosa* L., *Ligustrum vulgare* L., *Spiraea* sp., *Cotoneaster* sp.)

F:3.211 Ксеромезофітні зарості *Prunion fruticosae* (*Prunus spinosa*)

F:3.214 Мезоксерофітні угруповання *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Ligustrum vulgare* L.

F:3.22 Ксеромезофітні та ксерофітні низькорослі зарості чагарників (*Prunion fruticosae*)

F:3.221 Ксеромезофітні зарості *Chamaecytisus* sp.

F:3.2211 Чагарникові зарості на карбонатних ґрунтах з домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus* (Wol.) Klásk.

F:3.222 Мезоксерофітні низькорослі зарості степових чагарників *Amygdalus nana* L., *Cerasus fruticosa* Pall.

F:3.223 Ксерофітні зарості *Caragana frutex* (L.) K. Koch

Таблиця. Сумарний розподіл біотопів за категоріями ієрархічного рівня в межах окремих типів
Table. Total distribution of biotopes by categories within individual types

Типи біотопів	Ієрархічний рівень біотопів				
	II	III	IV	V	VI
C – біотопи континентальних вод	1	3	5	5	–
D – перезволожені трав'яні біотопи (болотна та прибережно-водна рослинність)	2	4	4	4	2
E(E:2) – злаково-трав'яні мезо- та ксеротичні біотопи (луки, степи, пустощі)	4 (1)	6 (2)	9 (3)	7 (4)	11 (11)
F – біотопи чагарникового типу	2	3	4	7	1
G – біотопи фанерофітного типу (ліси)	2	4	6	8	1
Загальна кількість	11	20	28	31	15

F:3.3 Мезоксерофітні розріджені високорослі угруповання чагарників та дерев (*Crataegus* sp., *Rosa* sp., *Rhamnus cathartica* L. *Elaeagnus angustifolia* L.)

F:3.33 Мезоксерофітні розріджені угруповання Степової зони (*Crataegus* sp., *Rosa* sp., *Elaeagnus angustifolia*)

G: Біотопи фанерофітного типу (ліси)

G:1 Листопадні ліси

G:1.1 Дрібнолистяні ліси, чагарники

G:1.11 Прирічкові ліси з домінуванням *Salix*, *Populus* на піщаних терасах

G:1.112 Короткозаплавні вербняки *Salix alba* L.

G:1.113 Осокорники з *Populus nigra* L., *Populus alba* L.

G:1.13 Ліси з домінуванням *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

G:1.132 Вільхові евтрофні заболочені ліси (*Alnetea glutinosae*)

G:1.2 Широколистяні ліси та чагарники (*Quercetum-Fagetum*)

G:1.23 Дубові ліси

G:1.236 Кленово-липово-дубові ліси Лівобережжя України (*Scillo sibericae-Quercion roboris*)

G:1.3 Геміксерофільні листяні ліси (*Quercetum pubescenti-petraeae*)

G:1.34 Дубові ліси Східної Європи (*Aceri tatarici-Quercion*)

G:1.341 Маловидові сухі діброви із *Acer tataricum* L.

G:1.35 Мішані сосново-дубові ліси на піщаних терасах (*Aceri tatarici-Quercion*)

G:1.351 Угруповання, що поширені в пониженнях на добре зволжених місцях із дерново-підзолистими ґрунтами (*Convallario-Pinetum*)

G:2 Вічнозелені хвойні ліси

G:2.2 Соснові ліси

G:2.21 Ліси *Pinus sylvestris* L.

G:2.215 Сухі соснові ліси лишайникові (*Cladonio-Pinetum*)

G:2.216 Соснові ліси континентальні з остепненим травостоєм (*Festuco-Pinetum sylvestris*)

I: Біотопи, сформовані господарською діяльністю людини

I:3 Штучно створені біотопи, з постійним інтенсивним впливом

I:3.1 Агробіотопи з інтенсивним щорічним обробітком

I:3.11 Агробіотопи сегетального типу зернових культур

I:3.12 Агробіотопи сегетального типу просапних культур

I:3.2 Штучно створені (культивовані) біотопи дерев та чагарників

I:3.21 Посадки дерев та чагарників, що здатні до самовідтворення

I:3.211 Біотопи з домінуванням дерев

I:3.2111 Штучно створені біотопи з домінуванням листяних дерев (*Chelidonio-Robinion: Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Quercus rubra* L.)

I:3.2112 Штучно створені біотопи з домінуванням хвойних порід (*Pinus banksiana* Lamb., *P. strobus* L.) або мішаного типу

Як видно з таблиці, сумарний розподіл біотопів у межах ландшафту досить закономірний. В цілому класифікація для більшості типів доведена до п'ятого ієрархічного рівня. Розподіл категорій у межах окремих типів нерівномірний, що відображає екологічну специфіку регіону. Це означає, що наступні рівні вже не диференціюються, а представлені однією категорією, яка дублює попередню. Так, водні біотопи (тип C) найменш різноманітні, оскільки русло р. Красна є нешироким і неглибоким. Тут представлені лише п'ять категорій четвертого та п'ятого рівнів. Водно-

болотна й прибережно-водна рослинність (тип D) теж включає по чотири категорії четвертого та п'ятого рівнів, хоча диференціація на другому та третьому рівнях дещо вища (відповідно 2 і 4 категорії). Найвищим ступенем диференціації характеризується тип E – злаково-трав'яні біотопи (луки, степи, пустоші), що на другому ієрархічному рівні представлені 4 категоріями. При цьому степи (E:2) характеризуються найвищим рівнем диференціації, тому ми розглядаємо їх окремо (у дужках). На третьому ієрархічному рівні виділяється 6 (2) категорій, на четвертому – 9 (3), натомість на п'ятому із семи категорій більше половини представлені степовими біотопами, які є досить різноманітними, а на шостому рівні всі 11 виділених категорій відносяться до степів. Чагарники (тип F) характеризуються значним різноманіттям на п'ятому рівні, де виділяється 7 категорій. Також, досить різноманітними є ліси (тип G), які на різних рівнях представлені 1–8 категоріями. Отже, найвищим ступенем диференціації відзначаються петрофітно-степові біотопи, що обумовлено специфікою регіону.

Найвищою диференціацією на території дослідження характеризуються біотопи типу E:2, до якого входять зональні ксерофітні типові степові угруповання класу *Festuco-Brometea* (E:2.1), а також трав'яні та томілярні біотопи на відкладах крейди, що обумовлено зональною специфікою регіону, приуроченого до південно-західних відрогів Середньоруської височини. Найбільш типовими є біотопи угруповань союзу *Festucion valesiaca* E:2.131, які розвиваються на збагачених ґрунтах в умовах антропогенного пресу та надмірного випасу і включають типові степові угруповання із домінуванням *Festuca valesiaca* та видів роду *Stipa*. Угруповання формуються як на плакорних ділянках, так і на схилах балок різної експозиції. Проективне покриття травостою становить 65–90%. Характерною ознакою угруповань є значна участь у флористичному складі видів із широкою екологічною амплітудою, здатних витримувати помірне антропогенне навантаження: *Achillea millefolium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Echium vulgare* L. тощо.

Характерними є південні злакові степи союзу *Stipion lessingiana* E:2.132, до яких належать ксерофітні різотравно-злакові угруповання, з домінуванням *Stipa lessingiana* та *S. pulcherrima*. Угруповання займають плакори, "лоби", верхню

та середню частини схилів різної експозиції та характеризуються значною задернованістю за рахунок названих видів *Stipa* та *Festuca valesiaca* і *Koeleria cristata*. Проективне покриття травостою становить 40–70%. У флористичному складі добре представлені види ксерофітно-степового різотрав'я: *Salvia nutans* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Plantago lanceolata* L., *Adonis vernalis* L., *Astragalus austriacus* Jacq. До цього ж типу відноситься біотоп із домінуванням *Galatella villosa* (E:2.1314), який включає ксерофітні ценози із слабо представленими дернинними злаками. На дослідженій території угруповання з проективним покриттям 60–80% формуються по вершинах схилів на бідних та сухих змитих чорноземних ґрунтах. У флористичному складі переважають ксерофітні види (*Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Galatella villosa*) з домішкою *Marrubium praecox* Janka, *Phlomis pungens* Willd.

Оригінальність території обумовлена наявністю біотопів крейдианих відслонень, які представлені двома типами: петрофітними степами союзу *Centaureo carbonatae-Koelerion talievii* на редзинах (E:2.22) та томілярами на виходах крейди (E:2.23). Ці угруповання в системі EUNIS розглядаються як "Continental dry rocky steppic grasslands and dwarf scrub on chalk outcrops" (E1.13).

Угруповання союзу *Centaureo carbonatae-Koelerion talievii* (E:2.22) є перехідними між степовими ценозами та угрупованнями томілярів і приурочені до місць залягання й виходу крейди, на якій формуються різні варіанти рендзинів, перехідних до чорнозему. Проективне покриття на різних ділянках коливається від 30 до 70%. Домінантами угруповань виступають *Thymus calcareus*, *Carex humilis*, *C. pediformis*. У флористичному складі наявні як типово степові види (*Vincetoxicum hirsutinaria* Medik., *Teucrium polium* L., *Salvia nutans*, *Campanula sibirica* L.), так і характерні для кретофільних угруповань види (*Gypsophila oligosperma* A. Krasnova, *Pimpinella titanophila* Woronow (*P. tragium* Vill. s.l.), *Centaurea carbonata* Klokov) (Didukh, Chusova, 2014).

Типові томіляри (E:2.231) союзу *Artemisio hololeuca-Hyssopion cretacei* представлені угрупованнями з домінуванням чагарничків-хамефітів *Hyssopus cretaceus*, *Thymus calcareus*, *Pimpinella titanophilla*, *Artemisia hololeuca* та *Artemisia salsoloides*. Угруповання займають круті схили (15–45°) південної експозиції із сипучим субстратом, їхне

проективне покриття незначне (до 30%). Окрім названих видів, характерними є *Asperula tephrocarpa* Czern. ex Popov & Chrshan., *Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern., *Matthiola fragrans* Bunge, *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng., *Helianthemum canum* (L.) Hornem. s. l. (Didukh, Chusova, 2014).

Про різноманіття степів та томілярів можна судити з представленої схеми класифікації біотопів, що розроблена до шостого ієрархічного рівня та відповідає синтаксономічній класифікації до рівня асоціації.

Лучні біотопи представлені угрупованнями союзів *Deschampsion* (E:1.111), *Festucion pratensis* (E:1.22) та *Alopecurion pratensis* (E:1.23). Перші трапляються дуже рідко, здебільшого у вигляді плям по заплавах та пониззях схилів і формуються на лучно-болотних слабооглеєних ґрунтах. Угруповання союзу *Festucion pratensis* поширені на схилах балок, у притерасній і центральній частинах заплав на помірно зволжених лучних суглинистих та лучно-дернових супіщано-суглинистих ґрунтах. В їхньому травостой домінують *Festuca pratensis* Huds. та *Dactylis glomerata* L., присутні *Trifolium pratense* L., *Plantago lanceolata* L., *Securigera varia* (L.) Lassen. Лисохвостові луки із домінуванням *Alopecurus pratensis* L. займають рівнинні ділянки середньої частини заплави із невеликою глибиною залягання ґрунтових вод. Вони характеризуються значним проективним покриттям (90–100%) за участі *Festuca pratensis*, *Poa palustris* L., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Ranunculus repens* L., *Rumex acetosa* L., *Stellaria graminea* L., *Trifolium repens* L. Ці біотопи відповідають біотопам 6510 за класифікацією NATURA 2000 та охороняються відповідно до Директиви ЄС 92/43 та Резолюції IV Бернської конвенції як біотопи 37.2 (Eutrophic humid meadows).

У заплавах річок та біля водойм поширені біотопи нітрифікованих пасовищ (E:1.24). Вони формуються на заливних або підтоплюваних ділянках при високому рівні води в долинах річок, озер. Густий травостій складається з *Rumex crispus* L., *Juncus compressus* Jacq., *J. effusus* L., *Agrostis stolonifera*, *Mentha aquatica* L. та ін. Як біотопи 37.2 охороняються згідно до Резолюції IV Бернської конвенції.

Фрагментарно трапляються злаково-трав'яні біотопи пустишного типу, що формуються на піщаних відкладах (*Koelerio-Corynephoretea*) (E:3.21). На борівій терасі лівого берега в нижній

течії р. Красна, що по суті є боровою терасою р. Сіверський Донець, а також подекуди у верхній частині течії на обох берегах вони представлені псамофітними угрупованнями із проективним покриттям до 60% з домінуванням дернинних злаків *Festuca beckeri*, *Koeleria sabuletorum* та *Stipa borysthena*. У складі ценозів зафіксовано *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klásk., що формує чагарниковий ярус. Важливу роль у формуванні ценозів відіграють ендемічні види, генетично пов'язані зі степовими (*Stipa borysthena*, *Thymus pallasianus* Heinr. Braun, *Linaria dulcis* Klokov, *Tragopogon borysthenicus* Artemczuk) (Lavrenko, 1936). Цікавими є фрагменти псамофітних угруповань, що трапляються на високому правому березі р. Красна.

На відкритих пісках різного ступеня рухливості формуються розріджені (30%) угруповання із домінуванням *Calamagrostis epigeios* або *Secale sylvestris* (E:3.22). Ці угруповання є маловидовими, одноярусними та являють собою сукцесійну стадію заростання субстрату.

Біотопи узлісь (E:4.13) на території досліджень представлені різнотравними мезофільними угрупованнями, які формуються на затінених галявинах широколистяних лісів вузькою смугою на межі лісу та степу. Угруповання характеризуються значним (70–100%) проективним покриттям різнотрав'я (*Vicia tenuifolia*, *V. angustifolia*, *Agrimonia eupatoria* L., *Trifolium medium* L., *Securigera varia*) та злаків (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa angustifolia* L.) і трапляються на схилах різної крутизни. Вони являють собою проміжну стадію між байрачними дібровами та степовими угрупованнями класу *Festuco-Brometea*. Характерною їхньою складовою є незначна домішка звичайних лісових сциофітних видів: *Asarum europaeum* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Aegopodium podagraria* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. та ін., а також мезофітних лучних видів: *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Centaurea jacea* L. та ін. Серед цих угруповань трапляються куртини *Prunus spinosa*, а також підріст дерев: *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., *Pyrus communis* L. та ін.

Лісова рослинність не характерна для території дослідження і представлена дрібнолистяними (G:1.1), широколистяними угрупованнями *Quercus-Fagetes* (G:1.2) та хвойними лісами із *Pinus sylvestris* (G:2.21), що є азональними та інтразональними угрупованнями.

Широколистяні ліси представлені угрупованнями асоціації *Stelario holosteeae-Aceretum platanoidis* (G:1.2361), які поширені по схилах ярів та балок, а також на приплакорних ділянках у вигляді видовжених плям. Деревостани утворені *Quercus robur* L. та *Fraxinus excelsior* L. у першому під'ярусі (зімкненість 0,6–0,7), а в другому домінує *Acer campestre* L. Трав'яний ярус (проективне покриття до 60%) сформований *Stellaria holostea* L., *Melica picta* K. Koch, *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Viola hirta* L., та ін.

За умов континентального та посушливого клімату Степової зони сформувалися термофільні ліси класу *Quercetea pubescenti-petraeae*, які представлені двома типами біотопів. У верхній та середній частинах басейну р. Красна трапляються угруповання з домінуванням *Quercus robur* за участі *Acer tataricum* (G:1.341). Вони являють собою сухі, світлі (зімкненість 0,4–0,5) ліси, в трав'яному покриві (50–60%) яких домінує *Melica picta* за участі *Dictamnus gymnostylis* Steven., *Scutellaria altissima* L., *Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub.

У нижній частині басейну р. Красна на піщаних терасах у вигляді плям серед соснових лісів трапляються ділянки мішаних дубово-соснових лісів союзу *Convallario-Pinetum* (G:1.342), що мають зімкненість 0,5–0,6. В трав'яному покриві (60–70%) значну роль відіграють *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn та *Convallaria majalis* L.

На піщаній пологій борівій терасі лівого берега р. Сіверський Донець поширені сухі соснові ліси асоціації *Festuco-Pinetum sylvestris* (G:2.216). Крім домінуючої *Pinus sylvestris* у деревостані трапляються *Quercus robur* і *Betula pendula* Roth. Зімкненість крон становить 0,8. До чагарникового ярусу входить *Genista tinctoria* L., іноді *Salix rosmarinifolia* L. Травостій формують *Calamagrostis epigeios* та *Festuca beckeri*, трапляються *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Pulsatilla ucrainica* (Ugr.) Wissjul. та ін.

У заплаві річок трапляються угруповання вербових лісів із *Salix alba* та *S. fragilis* L. (G:1.112), що формуються в умовах короткочасних підтоплень на мулистих піщаних відкладах. Характеризуються незначною зімкненістю крон (0,2–0,4) та переважанням у травостої (проективне покриття 50–90%) мезогігрофільного різнотрав'я (*Bidens frondosa* L., *Mentha aquatica*, *Ranunculus repens*). Ці угруповання знаходяться під дією антропогенного чинника, що проявляється у наявності значної

кількості рудеральних та широкоареальних видів (*Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L., *Geum urbanum* L. та ін.). На пілуватато-піщаних та піщанистих ґрунтах, переважно в нижній течії р. Красна, формуються осокорники з *Populus nigra* та *P. alba* за участі *Ulmus laevis* Pall. і *Acer campestre* (G:1.113). Деревостан цих лісів має зімкненість крон 0,4–0,7, травостій представлений переважно довгокореневишними злаками (*Calamagrostis epigeios*, *Bromus inermis* Leys., *Elytrigia repens*) та мезофітним різнотрав'ям.

На місці озер-стариць у вигляді боліт-блюдець трапляються вільхові заболочені ліси (G:1.132). У деревостані домінує *Alnus glutinosa* до 20 м заввишки (зімкненість крон 0,5–0,6), що зростає на підвищених "п'єдесталах", а в пониженнях довго затримується вода. Така купинно-мозаїчна структура мікрорельєфу визначає комплексність наземного покриву, який в цілому, флористично бідний. Чагарниковий ярус утворюють *Cerasus avium* (L.) Moench, *Frangula alnus*, *Salix aurita* L., *S. cinerea*. Трав'яний ярус (проективне покриття 90–100%) формують *Caltha palustris* L., *Stachys palustris* L., *Urtica galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz, *Thelypteris palustris* Schott, *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Humulus lupulus* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Phragmites australis*.

У невеликій кількості на території дослідження представлені також ясенєво-вільхові ліси, що відносяться до союзу *Alnion incanae* (G:1.133). У деревному ярусі переважають *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*. Ці угруповання характеризуються більшою наявністю лісових видів у флористичному складі, серед яких домінують сциофіти *Aegopodium podagraria*, *Urtica galeopsifolia*, *Galium aparine* із загальним проективним покриттям 45–100%.

Досить значну площу в басейні р. Красна займають штучно створені ліси класу *Robinietea* (I:3.2), представлені насадженнями сосни *Pinus* sp. (I:3.2112). Такі ліси характеризуються монодомінантним деревостаном, розрідженим та маловидовим трав'яним ярусом (проективне покриття 5–10%). В околиці м. Кремінна такі угруповання чергуються зі штучно створеними насадженнями *Robinia pseudoacacia* та *Acer negundo*, що належать до союзу *Chelidonio-Robinion* (I:3.2111).

Великим різноманіттям характеризуються також біотопи чагарникового типу (F). У нижній течії р. Красна прорізає борову терасу лівого берега р. Сіверський Донець. Тут формується значна

кількість невеликих водойм, де поширені зарості болотних верб (F:1.212) *Salix cinerea*, *S. pentandra*. Цей тип біотопів характеризується маловидовим трав'яним ярусом, в якому переважають типові болотні види: *Comarum palustre* L., *Phragmites australis*, *Mentha aquatica*, *Solanum dulcamara* L., *Iris pseudacorus* L., *Galium palustre* L., *Carex acuta* L., *Carex vesicaria* L.

У пониззях заплави поширені угруповання із домінуванням натуралізованих адвентивних видів союзу *Rubio caesii*-*Amorpha fruticosa* (F:1.213).

Типові степові чагарники (F:3) представлені угрупованнями класів *Crataego-Prunetea* та *Robinetea*. Круті схили, пониззя ярів та балок, де формуються мезофітні умови із підвищеною зволоженістю, зайняті угрупованнями союзу *Lamio purpureae*-*Acerion tatarici* (F:3.132) із домінуванням *Acer tataricum* і *Ulmus minor* Mill. та за участі *Rosa canina* L., *Prunus stepposa* Kotov, *Cotinus coggygia* Scop., *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare* L., *Sambucus nigra* L., *Acer negundo*, *Euonymus verrucosus* Scop., *E. europaeus* L., *Crataegus* sp.

Узлісні ділянки на плакорах та схилах зайняті заростями *Prunus spinosa* (F:3.211) висотою до 2 м, які часто є монодомінантними із розрідженим маловидовим трав'яним ярусом (проективне покриття до 30%). В екотонній смузі між лісовим і степовим масивами подекуди формуються невисокі (до 1,5 м) зарості *Cerasus mahaleb* (F:3.214) з густим трав'яним покривом (80–100%), де присутні *Securigera varia*, *Elytrigia intermedia*, *Agrimonia eupatoria* та ін.

На відкритих сухих степових схилах із ксерофітними умовами формуються угруповання з домінуванням *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa* (F:3.222) або *Chamaecytisus ruthenicus* (F:3.221), що належать до союзу *Prunion fruticosae*. Досить характерними для території є зарості *Caragana frutex* (L.) K. Koch (F:3.223), які поширені на плакорі та верхній частині схилів, здебільшого східної експозиції й мають вигляд плям діаметром до 1,5 м. У розрідженому трав'яному ярусі (проективне покриття 20–30%) цих заростей звичайними є *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Stachys recta* L., *Melica transsilvanica* Schur та ін.

Біотопи прибережно-водних угруповань (тип D) займають прируслові ділянки долин річок по всій території дослідження, а також береги озер та болота, які трапляються лише у нижній течії р. Красна.

Прируслові ділянки річок найчастіше зайняті угрупованнями високотравних гелофітів (D:1.111), представлених асоціаціями *Phragmitetum communis*, *Typhetum latifoliae*, та *Typhetum angustifoliae*. Угруповання найчастіше є монодомінантними та маловидовими. Залежно від глибини води в складі ценозів можуть бути представлені різні водні (вільноплаваючі, прикріплені занурені та з плаваючими листками), водно-болотні та лучно-болотні види. Слід також відмітити, що угруповання із домінуванням *Phragmites australis* трапляються на приплакорних ділянках та схилах високо піднятих правих берегів річок, де виклинюються ґрунтові води. Зазвичай такі угруповання є маловидовими та монодомінантними, мають форму смуг та часто є важкопрохідними.

Ділянки мілководь зі слабкою течією зайняті угрупованнями союзу *Oenanthon aquaticae* (D:1.21). Невисокі негусті (проективне покриття до 60%) угруповання за участі *Butomus umbellatus*, *Oenanthe aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum* Rehmman, *Rumex hydrolapathum* трапляються у вигляді невеликих плям і сформовані плейстогелофітами з довгими плагіотропними кореневищами та потужною кореневою системою, що скріплюють мулісті субстрати на ранніх стадіях заростання неглибоких мезотрофних, евмезотрофних та евтрофних непроточних водойм.

На всій території дослідження трапляються невеликі за розміром ділянки низькорослих дрібних терофітів та багаторічників, що характеризуються наявністю розеток *Elatine hydropiper* L., *Eleocharis ovata* (Roem. & Schult., *Cyperus fuscus* L. з плагіотропними стеблами, пагонами (D:1.31). Такі угруповання є піонерною стадією, що розвивається на періодично затоплюваних берегах річок, озер, ефемерних водойм тощо.

Заболочені перезволожені ділянки в прирусловій зоні річок зайняті монодомінантними угрупованнями осок союзу *Magnocaricion gracilis* (D:2.112). Серед едификаторів таких ценозів на території дослідження трапляються *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. vesicaria*, *C. riparia*, *C. vulpina*. Травостій густий (проективне покриття 90–100%), часто триярусний. Перший під'ярус складається з домінуючих осок із домішкою *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert та *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb., другий порівняно розріджений (покриття 20–25%), здебільшого злаково-осоково-різнотравний. До його складу входять *Poa palustris*,

Galium palustre, *Gratiola officinalis* L., *Symphytum officinale*, *Stachys palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Veronica longifolia*, *Ranunculus acris*. Третій під'ярус досить зріджений (покриття 10%), сформований *Lysimachia nummularia* L., *Potentilla anserina* L., *Stellaria palustris* Retz.

Дуже рідко в районі м. Кременна на території гідрологічного заказника "Кременські каптажі" в літоральній зоні водойм трапляються заболочені перезволожені ділянки. За умов високого рівня водного горизонту та виходу його на поверхню сформувалися осокові угруповання з неоднорідним мікрорельєфом. Цей біотоп (D:2.111) представлений асоціацією *Carici elatae-Calamagrostietum canescentis* з домінуванням висококупинної (до 50 см) *Carex elata*, між якою зростають лучно-болотні види (*Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Comarum palustre*, *Ranunculus lingua* L. та ін.).

Річка Красна має вузьке (3–10 м) неглибоке русло, тому біотопи (тип С) тут представлені незначним різноманіттям вільноплаваючозанурених *Utricularion vulgaris* (С:1.11), поверхневих *Lemnion minoris* (С:1.12) та прикріплених до дна *Hydrocharition morsus-ranae* (С:1.13), *Potamion* (С:1.221) і *Nymphaeion albae* (С:1.33) угруповань.

У верхній та середній частинах р. Красна та її притоках Кобилка, Дуванка, Гнила трапляються біотопи з домінуванням видів роду *Lemna*, *Wolffia arrhiza* (С:1.121). У нижній частині р. Красна, де вона перетинає борову терасу р. Сіверський Донець, її русло суттєво розширюється. Тут наявні болота та озера, водні угруповання займають значну площу але, крім згаданих видів трапляються ценози з домінуванням *Salvinia natans* (С:1.122), що включена до Додатку І Бернської конвенції, а формація *Salvinieta natantis* занесена до "Зеленої книги України" (Zelena knyha..., 2009).

Біотоп із домінуванням *Utricularia minor* (С:1.111) відмічений в одному з озер-стариць біля м. Кременна. Угруповання цього типу занесені до "Зеленої книги України" (2009) та підлягають охороні відповідно до Директиви ЄС92/43 як біотоп 3160.

Угруповання із домінуванням *Hydrocharis morsus-ranae*, включені до додатків Бернської конвенції (22.412), формуються по руслах річок у місцях зі слабкою течією. Крім домінанта, у складі ценозів наявні *Lemna minor*, *L. gibba*, *Spirodela polyrrhiza*.

Біотопи прикріплених до дна макрофітів із домінуванням видів роду *Potamogeton* (С:1.221)

трапляються по всій території в непроточних водоймах та по руслах річок у місцях зі слабкою течією. На мілководдях річок характерними є *Potamogeton natans*, *P. compresus*, *P. pectinatus*. У товщі води в евтрофних та мезоевтрофних озерах присутні *Elodea canadensis* та *Ceratophyllum demersum*.

У слабкопроточних ділянках річок із піщаним мулисто-піщаним та мулисто-щербистим дном трапляються угруповання із домінуванням *Nymphoides peltata* (С:1.331), включеного до Додатку І Бернської конвенції та "Червоної книги України" (Chervona knyha..., 2009). Ці угруповання включені також до "Зеленої книги України" (Zelena knyha..., 2009), а відповідні біотопи 3160 охороняються згідно із Директивою ЄС 92/43. Основу ценозу складають густі монодомінантні зарості із незначною домішкою інших видів (*Potamogeton natans*, *Ceratophyllum demersum*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*).

Відмітимо, що значну площу басейну займають агробіотопи (І:3.1), представлені зерновими (пшениця, жито, ячмінь, просо, сорго та ін.) та просапними (цукрові та кормові буряки, кукурудза, соняшник) культурами.

Фітоіндикаційна оцінка

Для оцінки впливу екологічних факторів та визначення їхньої лімітуючої ролі на біотопи нами було проведено ДСА-аналіз (див. рисунок). Для аналізу були обрані такі біотопи, що відповідають синтаксонам рангу союзу, оскільки саме на цьому рівні найкраще відображаються екологічні особливості біотопів. Винятком були випадки, коли в межах одного союзу виокремлювались угруповання зі специфічними екологічними характеристиками (4, 5), або, як у випадку із томілярами, коли в рамках одного біотопу не можна чітко розподілити союзи і багато угруповань мають проміжний характер (11).

На рисунку виділяються три основні групи біотопів, що сформовані за лімітувальної дії різних екофакторів: петрофітно-степові (7–12), лучно-болотні (1–6, 18, 19), та лісово-чагарникові (14–17, 20, 21). Провідними факторами для першої групи є кислотність ґрунту, континентальність клімату та меншою мірою вміст карбонатів, терморезим, ступінь освітлення ценозів та сольовий режим. Отже, диференціація петрофітно-степових трав'яних ксерофітних ценозів зумовлена

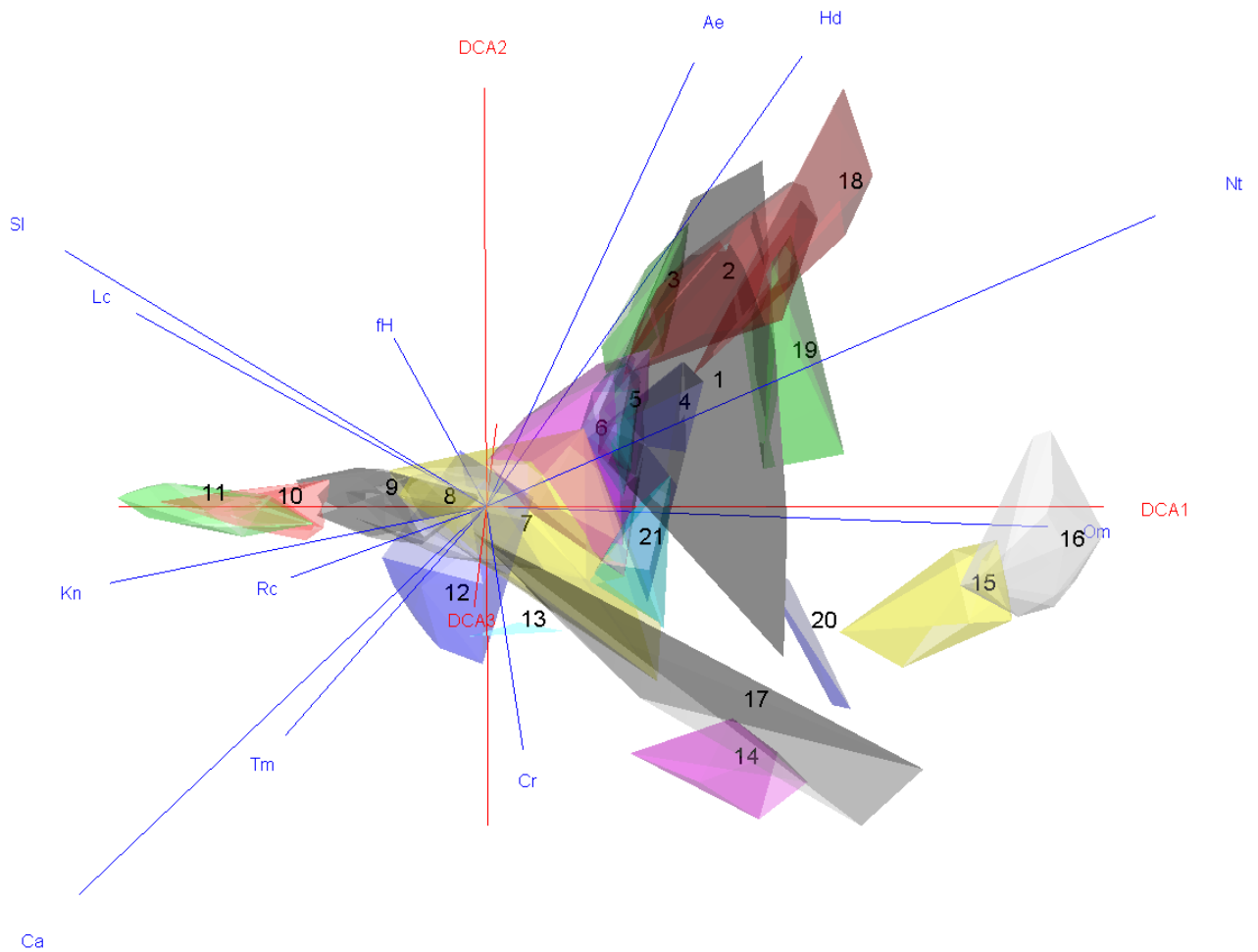


Рисунок. DCA-ординація наземних біотопів басейну р. Красна за 12 екологічними факторами:

Ae – аерація ґрунту, Ca – вміст карбонатів, Cr – криоклімат, fH – змінність зволоження, Hd – вологість, Kn – континентальність клімату, Lc – світловий режим, Nt – вміст сполук азоту, Om – омброрежим, Sl – сольовий режим, Rc – кислотність ґрунту, Tm – термічність кліматичних умов

Figure. DCA-ordination of terrestrial biotopes of the Krasna River basin by 12 ecological factors:

Ae – soil aeration, Ca – carbonate content, Cr – cryoclimate; fH – variability of damping, Hd – soil humidity, Kn – continental climate, Lc – light, Nt – nitrogen content in soil, Om – ombroregime, Sl – salt regime, Rc – acidity, Tm – thermoregime

Біотопи (Biotopes): 1 – D:1.111 (*Phragmition communis*); 2 – D:2.111 (*Magnocaricion elatae*); 3 – D:2.112 (*Magnocaricion gracilis*); 4 – E:1.11 (*Deschampsion cespitosae: Deschampsietum cespitosae*); 5 – E:1.23 (*Deschampsion cespitosae: Alopecuretum pratensis*); 6 – E:1.22 (*Festucion pratensis*); 7 – E:4.13 (*Trifolion medii*); 8 – E:2.131 (*Festucion valesiacaе*); 9 – E:2.132 (*Stipion lessingianaе*); 10 – E:2.222 (*Centaureo carbonati-Koelerion talievii*); 11 – E:2.231 (*Artemisio hololeucaе-Hyssopion cretacei, Euphorbio cretophilaе-Thymion cretacei*); 12 – E:3.2 (*Festucion beckeri*); 13 – G:2.21 (*Festuco-Pinion*); 14 – G:1.351 (*Aceri tatarici-Quercion: Convallario-Pinetum*); 15 – G:1.341 (*Aceri tatarici-Quercion: Melico picti-Aceretum tatarici*); 16 – G:1.236 (*Scillo sibiricaе-Quercion roboris*); 17 – F:3.2 (*Prunion fruticosae*); 18 – F:1.21 (*Salicion cinereaе*); 19 – G:1.132 (*Alnion glutinosae*); 20 – G:1.133 (*Alnion incanae*); 21 – G:1.11 (*Salicion albae*)

зміною кислотного та сольового режиму, а також пов'язаними з ними континентальністю клімату та освітленням. При цьому слід відмітити стенотопний характер степових та крейдових угруповань, які утворюють чітку послідовність від найбільш мезофітних угруповань *Festucion valesiacae* до томілярів, що формуються за екстремально ксерофітних умов (*Artemisio hololeucae-Hyssopion cretacei*). Лучно-болотні гідрофітні біотопи залежать від вологості, аерації ґрунту та вмісту в ньому нітратів сполук азоту, проте кліматичні фактори не лімітують їхнього розвитку. Натомість, регулюючим для листяних лісових фітоценозів є омброрежим. Для псамофітних угруповань (12, 13) найважливішими є показники змінності зволоження ґрунту та кріорежиму. Біотопи хвойних лісів та чагарників (14, 17) не пов'язані з лімітувальною дією даних факторів, що обумовлено екотонним характером останніх.

Такий характер розподілу та оцінка впливу лімітуючих екофакторів є важливими для прогнозування можливості їхніх змін від посилення дії того чи іншого фактора, а також залежності між ними. Так, наростання континентальності та посилення терморегіму сприяють зниженню вологості ґрунту й повітря, зростанню впливу сольового режиму, тобто ксерофітизації біотопів. Натомість, зміна показників екофакторів ґрунту в зворотньому напрямку призвело б до розширення площі гідрофільних типів угруповань, а при збільшенні вологості повітря – до зростання лісистості. Враховуючи сучасні тенденції кліматичних змін, можна прогнозувати скорочення площ гіротичних та лісових ценозів. Натомість види чагарників, що мають широку еколого-ценотичну амплітуду та не пов'язані з лімітувальною дією будь-яких екологічних факторів, можуть поширити свій вплив на екосистему.

Лімітувальна дія екофакторів визначає розмірність екопростору угруповань. Найвужчий екопростір мають соснові (*Festuco-Pinion*) та вільхові (*Alnion incanae*) ліси, поширення яких обмежене вузьким діапазоном екофакторів, тому такі біотопи є найбільш чутливими до екологічних змін.

Висновки

За проведенням аналізом біотопів басейну р. Красна виявлено закономірності їхнього розподілу в межах ландшафту. Найбільш поширеними на території та

найбільш диференційованими є злаково-трав'яні (тип Е), а найменш різноманітними – водні біотопи (тип С), що обумовлено специфікою регіону. Найвищим рівнем диференціації характеризуються петрофітно-степові біотопи (Е:2), які охоплюють як типові біотопи різнотравно-злакових ценозів, так і унікальні біотопи крейдових відслонень. Також, досить різноманітним є ліси (тип G), що обумовлено різними екологічними умовами у верхній та нижній течії р. Красна.

Вплив екологічних факторів на біотопи досліджували за методом DCA-ординації, що дозволило виявити провідні екофактори та їхню дію на різні типи біотопів. Результати аналізу показали, що за сумарною дією лімітуючих екофакторів виділяються чотири основні групи біотопів: петрофітно-степові, лучно-болотні, лісові та чагарникові. З едафічних факторів на ксерофітні петрофітно-степові трав'яні ценози найбільш впливають кислотність ґрунту та сольовий режим, а з кліматичних – континентальність клімату та ступінь освітлення. Вологість, аерація ґрунту та вміст у ньому нітратів є обмежувальними для лучно-болотних гідрофітних біотопів, тоді як омброрежим є регулюючим для листяних лісових фітоценозів. Для псамофітних угруповань найбільш важливими є кріорежим та показники змінності зволоження ґрунту. Вплив дії лімітуючих даних факторів на біотопи хвойних лісів та чагарників не виявлений, що обумовлено екотонним характером останніх.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Cheryona knyha Ukrainy. Roslynni svit (Red Data Book of Ukraine. Plant Kingdom)*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Globalconsulting, 2009, 912 pp. [*Червона книга України. Рослинний світ*. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Глобалконсалтинг, 2009, 912 с.].
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. *Katalog biotopů České republiky*. Prague: Agentura Ochrany Přírody A Krajiny České Republiky, 2010, 447 pp.
- Didukh Ya.P. *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentre, 2011, 176 pp.
- Didukh Ya.P. *Osnovy bioindykatsii*. Kyiv: Naukova Dumka, 2012, 344 pp. [Дідух Я.П. *Основи біоіндикації*. Київ: Наук. думка, 2012, 344 с.].
- Didukh Ya.P. *Ukr. Bot. J.*, 2017, 74(4): 347–354. [Дідух Я.П. *Схема класифікації чагарникових біотопів України*. *Укр. бот. журн.*, 2017, 74(4): 347–354].
- Didukh Ya.P., Plyuta P.H. *Fitoindykatsiya ekolohichnykh faktoriv*. Kyiv: Naukova Dumka, 1994, 280 pp.

- [Дідух Я.П., Плюта П.Г. *Фітоіндикація екологічних факторів*. Київ: Наук. думка, 1994, 280 с.]
- Didukh Ya.P., Fitsailo T.V., Korotchenko I.A., Iakushenko D.M., Pashkevych N.A. *Biotopes of Forest and Forest-Steppe zones of Ukraine*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: MACROS, 2011, 288 pp. [Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А., Якушенко Д.М., Пашкевич Н.А. *Біотопи Лісової та Лісостепової зон України*. За ред. Я.П. Дідуха. Київ: МАКРОС, 2011, 288 с.]
- Didukh Ya.P., Chusova O.O. *Ukr. Bot. J.*, 2014, 71(3): 275–285. [Дідух Я.П., Чусова О.О. Рідкісні ксерофітно-степові угруповання та біотопи долини р. Красна (Луганська обл.) *Укр. бот. журн.*, 2014, 71(3): 275–285].
- Didukh Ya.P., Fitsailo T.V., Mala Yu.I., Pashkevych N.A., Khodosovtsev O.Ye. *Biotopes of the Crimean mountains*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Interservis, 2016, 292 pp. [Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Мала Ю.І., Пашкевич Н.А., Ходосовцев О.Є. *Біотопи Гірського Криму*. За ред. Я.П. Дідуха. Київ: Інтерсервіс, 2016, 292 с.]
- Donita N., Popescu A., Pauca-Comanescu M., Mihailescu S., Biris I.A. *Habitatele din România*. Bucharest: Editura Tehnica Silvica, 2005, 442 pp.
- Janssen J.A.M., Rodwell J.S., García Criado M., Gubbay S., Haynes T., Nieto A., Sanders N., Landucci F., Loidi J., Ssymank A., Tahvanainen T., Valderrabano M., Acosta A., Aronsson M., Arts G., Attorre F., Bergmeier E., Bijlsma R.-J., Bioret F., Biță-Nicolae C., Biurrun I., Calix M., Capelo J., Čarni A., Chytrý M., Dengler J., Dimopoulos P., Essl F., Gardfjell H., Gigante D., Giusso del Galdo G., Hájek M., Jansen F., Jansen J., Kapfer J., Mickolajczak A., Moia J.A., Molnár Z., Pateroster D., Piernik A., Poulin B., Renaux B., Schaminée J.H.J., Šumberová K., Toivonen H., Tonteri T., Tsiropidis I., Tzonev R., Valachovič M. *European Red List of Habitats*. Part 2: *Terrestrial and freshwater habitats*. European Commission. Brussels: DG Environment Brussels/Alterra, Wageningen, 2016, 44 pp.
- Hennekens S.M., Schaminée J.H. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veget. Sci.*, 2001, 12(4): 589–591. <http://dx.doi.org/10.2307/3237010>
- Kozo-Polyanskiy B.M. *Vstrane zhivyykh iskopaemykh. Ocherk iz istorii gornykh borov na stepnoy ravnine Tsentralnoy chernozemnoy oblasti*. Moscow: State Educational-Pedagogical Publ. House, 1931, 184 pp. [Козо-Полянский Б.М. *В стране живых ископаемых. Очерк из истории горных боров на степной равнине Центральной черноземной области*. М.: Гос. учеб.-пед. изд-во, 1931, 184 с.]
- Lavrenko E.M. *Izvestiya Gosudarstvennogo geograficheskogo obshchestva*, 1936, 68(1): 35–44. [Лавренко Е.М. К вопросу о возрасте псаммоэндемизма на юге Европейской части СССР. *Изв. Гос. геогр. об-ва*. 1936, 68(1): 35–44].
- Rodwell J.S., Janssen J.A.M., Gubbay S., Schaminée J.H.J. *Red list assessment of European habitat types. A feasibility study*. Brussels: DG Environment, 2013, 79 pp.
- Schaminée J.H.J., Chytrý M., Hennekens S.M., Mucina L., Rodwell J.S., Tichý L. *Development of vegetation syntaxa crosswalks to EUNIS habitat classification and related data sets*. Report to the European Environmental Agency. Copenhagen: Alterra, Wageningen, 2012, 134 pp.
- Schaminée J.H.J., Chytrý M., Hennekens S.M., Janssen J.A.M., Jiménez-Alfaro B., Knollová I., Mucina L., Rodwell J.S., Tichý L. *Vegetation analysis and distribution maps for EUNIS habitats*. Report for the European Environmental Agency (EEA/NSV/14/006). Copenhagen: Alterra, Wageningen, 2014, 175 pp.
- Tichý L. JUICE, software for vegetation classification. *J. Veget. Sci.*, 2002, 13: 451–453.
- Zelena knyha Ukrainy (Green Data Book of Ukraine)*. Ed. Ya.P. Didukh. Kyiv: Alterpress, 2009, 448 pp. [*Зелена книга України*. Ред. Я.П. Дідух. Київ: Альтерпрес, 2009, 448 с.]

Рекомендує до друку
І.А. Коротченко

Надійшла 13.03.2018

Чусова О.О. Біотопи басейну річки Красна (Луганська обл., Україна) та їхній аналіз. Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 260–273.

Институт ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна

У статті проаналізовано різноманіття біотопів басейну р. Красна та розроблена їхня класифікаційна схема за принципами класифікації біотопів UserBio до п'ятого рівня ієрархії. Визначено, що всі біотопи належать до п'яти типів: С – біотопи континентальних вод; D – болотна та прибережно-водна рослинність; E – злаково-трав'яні біотопи (луки, степи, пустоші); F – чагарники; G – ліси. Подано характеристику представленим біотопам та визначено ступінь диференціації різних типів. Проведено ординаційний аналіз, за результатами якого виявлена екологічна специфіка досліджених біотопів. За сумарною дією лімітуючих екофакторів виділяються чотири основні групи біотопів: петрофітно-степові, лучно-болотні, лісові та чагарники. Диференціація петрофітно-степових трав'яних ксерофітних ценозів зумовлена зміною кислотного та солевого режиму, а також пов'язаними з ними континентальністю клімату та освітленням. Лучно-болотні гігрофітні біотопи залежать від вологості, аерації ґрунту та вмісту в ньому нітратів; регулюючим для листяних лісових фітоценозів є омброрежим; для псаммофітних угруповань найбільш важливими є показники змінності зволоження ґрунту та кріорежиму. Біотопи хвойних лісів та чагарників не пов'язані з лімітувальною дією даних факторів, що обумовлено екотонним характером останніх.

Ключові слова: класифікація, ієрархічний розподіл, Степова зона України, DCA-ординація, фітоіндикація, лімітуючі фактори

Чусова О.А. Биотопы бассейна реки Красная (Луганская обл., Украина) и их анализ. Укр. бот. журн., 2018, 75(3): 260–273.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины
ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

В статье проанализировано многообразие биотопов бассейна р. Красная, а также разработана их иерархическая схема по принципу классификации биотопов UserBio до пятого уровня иерархии. Было определено, что все биотопы относятся к пяти типам: С – биотопы континентальных вод; D – болотная и прибрежно-водная растительность; E – злаково-травянистые биотопы (луга, степи, пустоши); F – кустарники; G – леса. Дана характеристика представленным биотопам и определена степень дифференциации различных их типов. Проведен ординационный анализ, в результате которого выявлена экологическая специфика исследованных биотопов. По суммарному действию лимитирующих экофакторов выделяются четыре основные группы биотопов: петрофитно-степные, лугово-болотные, лесные и кустарники. Дифференциация петрофитно-степных травяных ксерофитных ценозов обусловлена изменением кислотного и солевого режима, а также связанными с ними континентальностью климата и освещением. Щелочно-болотные гигрофитные биотопы зависят от влажности, аэрации почвы и содержания в ней нитратов; регулирующим для листовых лесных фитоценозов является омброрежим; для псаммофитных сообществ наиболее важными являются показатели изменчивости увлажнения и крорежима. Биотопы хвойных лесов и кустарников не связаны с лимитирующим действием данных факторов, что обусловлено экотонным характером последних.

Ключевые слова: классификация, иерархическое распределение, Степная зона Украины, DCA-ординация, фитоиндикация, лимитирующие факторы