

Я.П. ДІДУХ, О.О. ЧУСОВА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

*didukh@mail.ru*

*chusovaolia@mail.ru*

## РІДКІСНІ КСЕРОФІТНО-СТЕПОВІ УГРУПОВАННЯ ТА БІОТОПИ ДОЛИНИ р. КРАСНА (ЛУГАНСЬКА ОБЛ.)

*К л ю ч о в і с л о в а*: рідкісні угруповання, біотопи, синфітоіндикація, томіляри, «гісопова флора», «знижені альпійці», р. Красна

### Вступ

Охорона біорізноманіття на ценотичному рівні передбачає виділення рідкісних типів угруповань, занесених до «Зеленої книги України» (1997, 2009). Їхня класифікація ґрунтується на домінантних принципах. Однак нині виникла гостра потреба внесення їх до Червоних списків угруповань (Rodwell et al., 2013), а також списку рідкісних біотопів, що розробляються для Європи на інших класифікаційних засадах, — як основи формування NATURA 2000 та Смарагдової мережі.

Основою вітчизняної та загальноєвропейської класифікації є зовсім різні принципи, але об'єктами виступають конкретні рідкісні ценози, тому завдання полягає в пошуку таких підходів, які відображали би позиції як однієї, так і іншої класифікації. Нами зроблено спробу запровадити такий підхід на прикладі рідкісних ксерофітно-степових угруповань долини р. Красна.

Долина річки, на відміну від плакорних ділянок, з огляду на специфіку та різкіші градієнти диференціації рельєфу, набагато краще зберігає природні риси. Асиметричність долини, звивистий характер русла визначають різну висоту, експозицію, крутизну, геологічну основу, геоморфологію схилів, характер денудаційних процесів, що зумовлює велику різноманітність і строкатість рослинних угруповань. Останні хоча і відображають риси зональності, проте певною мірою відрізняються від них. Особливе значення мають рідкісні рослинні угруповання, які сформувалися внаслідок унікального поєднання специфічних еколого-географічних компонентів, що визначають ландшафтні, регіональні й історичні закономірності змін. Тому долина річки є важливою моделлю для еколого-геоботанічних досліджень.

© Я.П. ДІДУХ, О.О. ЧУСОВА, 2014

Окрім того, в степовій зоні, де територія плакорів освоєна, а природна рослинність знищена, долини річок розглядаються як реальні екологічні коридори. Все це визначає актуальність і практичне значення даної роботи.

### Об'єкт досліджень

Річка Красна, завдовжки 124 км, є лівою притокою р. Сіверський Донець, протікає в межах південної частини Середньоруської височини, що характеризується наявністю крейдяних відслонень. За геоботанічним районуванням ця територія знаходиться в межах Понтичної степової провінції, Сіверськодонецького округу різнотравно-злакових степів, байрачних дубових лісів та рослинності крейдяних відслонень (томілярів) (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003).

У геоморфологічному плані ця територія — височина (150—200 м), де переважають денудаційні форми рельєфу. Правий берег ріки, заввишки до 50 м, сильно розчленований балками та ярами, здебільшого в західно-східному напрямі. Місцями ці балки доволі довгі, але по берегах р. Красна мають форму «цирків». Тут спостерігаються виходи крейдяних порід, лесових та піщаних відкладів. Лівий берег пологий, на ньому простежуються три широкі тераси: заплава, борова та власне надборова, що переходить у плакор.

У ґрунтовому покриві верхньої течії річки переважають чорноземи звичайні середньогумусні, в середній, підвищеній, та нижній частині долини трапляються малопотужні малогумусні чорноземи. Схили правого берега зайняті рендзинами (дерново-карбонатними ґрунтами) або на поверхню виходять відслонення крейди. Місцями, на поверхні схилів, локально трапляються піщані наноси, характерні і для другої бороваї тераси.

У ботаніко-географічному плані ця територія досить цікава і давно привертала увагу дослідників. Перші відомості про стан її рослинного покриву можна знайти в працях І. А. Гюльденштедта, про рослинний покрив крейдяних схилів писали Д.І. Литвінов, В.О. Дубянський, В.І. Талієв, М.І. Котов, Б.М. Козо-Полянський, М.Ф. Комаров, Т.І. Попов, Ф.О. Гринь, Ф.С. Яковлев, С.В. Голіцин, С.С. Смолко та ін. Ці автори ввели в обіг поняття «гісопова флора», «знижені альпійці» (Литвінов, 1891; Козо-Полянський, 1931), щодо формування яких велася гостра дискусія. Крейдяні відслонення поділяють на дві групи: стародавні, що виникли під впливом процесів денудації й ерозії, і молоді, які з'явилися внаслідок господарської діяльності людини (Гринь, 1973). Саме відслонення крейди, де формується «гісопова флора» з участю вузьколокальних ендемів, що в ценотичному аспекті належить до «чебречників» або «томілярів», перехідні «знижені альпійці» та степові угруповання утворюють складний оригінальний комплекс ценозів, серед яких виявлені рідкісні, не відзначені тут раніше.

### Методика досліджень

Дослідження проводились на території Кременського, Сватівського і Троїцького районів Луганської обл. по правому берегу р. Красна, протягом червня—липня 2013 р. Описи виконувались за допомогою стандартних геоботанічних методів (Лавренко, Корчагин, 1964). Детальні польові геоботанічні дослідження охоплювали попередній візуальний вибір локальних ценозів (їхні розміри, межі, домінуючі види) та фіксацію за допомогою GPS-навігатора. Для геоботанічних описів обирались модельні полігони 10×10 м. З метою ідентифікації синтаксонів кожен тип ценозу описано не менше трьох разів. Дослідження містять 137 геоботанічних описів. Для більшої репрезентативності даних та ідентифікації синтаксонів використано попередні описи кретофільної рослинності (1987 р. та 1988 р.) К.Ю. Ромащенко та Я.П. Дідуха. Флористичні дані обробляли за допомогою програми TURBOVEG (Hennekens et Schaminee, 2001). Для оцінки екологічних факторів були побудовані ординаційні графіки, діаграми екологічних амплітуд рідкісних видів (Дідух, Плюта, 1994), дендрограма розподілу угруповань за екологічними показниками та видовим складом із використанням екологічних шкал видів (Didukh, 2011).

### Результати дослідження

У долині р. Красна найбільш цікавими і рідкісними є угруповання томілярів кретофільного типу — «гісопова флора» (*Hyssopus cretaceus* Dubjan., *Thymus calcareus* Klokov et Des.-Shost., *Artemisia hololeuca* M. Bieb. ex Besser), степові угруповання «знижених альпійців» (*Carex pediformis* C.A. Mey., *Carex humilis* Leyss., *Helianthemum canum* (L.) Hornem. s. l.) та власне угруповання понтичних степів (*Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *S. pennata* L.). Якщо угруповання першої та останньої груп були відомі з цих місць, то «знижені альпійці» виявлені вперше.

Так, *C. pediformis* має доволі широкий ареал від Арктики на півночі до Монголії на південному сході та Китаю на півдні, а з заходу на схід — від Польщі до Приморського краю. В межах оптимуму (Південний Сибір) *C. pediformis* є характерним елементом петрофільних степів гляціального типу, що існують в умовах різко континентального клімату. Проте її ареал характеризується диз'юнктивністю, і в Україні ця осока відома лише з двох екскавів: Розточчя—Опілля та Донецький кряж (охороняється в НПП «Святі гори»). Тобто можна вважати, що це північний арктично-бореальний вид, який проникає на південь у відповідних екотопах. Хоча для долини р. Красна в українській літературі цей вид не наводився, але його місцезнаходження відзначене С.В. Голіциним (1958) біля селищ Преображенне та Гончарівка як найпівденніше. Саме цей екскав ми зафіксували на правому крутому березі р. Красна (N49°32.613 E38°08.887; N49°28.170 E38°08.430), що тягнеться близько 2,5 км від с. Преображенне до с. Фомівка.

У «Продромусі...» (1991) та «Зеленій книзі України» (2009) угруповання з *C. pediformis* не наводяться, хоча вона є домінантом у вигляді щільних дернин діаметром 50—60 см. Ці угруповання в кілька сот квадратних метрів у вигляді окремих плям займають схили в основному східної експозиції на крейдяних «лобах» в умовах помірної денудації, де процеси лінійної ерозії не простежуються, але й ґрунт ще не сформований. За загального покриття травостою 50 % її покриття становить близько 25 %. Ценотична амплітуда угруповань доволі вузька.

У синтаксономічному плані ці угруповання належать до союзу *Centaurea carbonati-Koelerion talievii* (ас. *Gypsophilo oligospermae-Campanuletum sibiricae*, хоча заходять у межі ас. *Androsacio kozo-*

*poljanskii-Caricetum humilis*. Найвищу ступінь кореляції (частоту трапляння) стосовно *C. pediformis* мають *Gypsophila oligosperma* A.Krasnova, *Asperula tephrocarpa* Czern. ex M.Pop. et Chrshan., *Linum czernjaevii* Klokov, *L. hirsutum* L., *Teucrium polium* L., *Brassica cretacea* (Kotov) Stank., *Campanula sibirica* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Reseda lutea* L., *Viola ambigua* Waldst. et Kit., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Koeleria cristata* (L.) Pers., тобто кретофільні та степові види.

Ще один рідкісний тип угруповань формує *C. humilis*, яка теж займає широкий ареал від півдня Англії до Маньчжурії та Японії, що характеризується значними диз'юнкціями. В межах окремих диз'юнкцій виду притаманні певні відмінності, що трактуються як окремі види. В Україні *C. humilis* зростає на північній межі поширення, представлений трьома значними ексклавами (Волино-Поділля, Середньоруська височина та Гірський Крим), між якими зафіксовані окремі локалітети. Угрупування формації *C. humilis* занесені до «Зеленої книги України» (2009). У межах Середньоруської степової підпровінції вони виявлені в долині р. Сіверський Донець і р. Оскол, не відзначені для долини р. Красна. Як і попередні угруповання, трапляються у вигляді окремих локалітетів у межах середньої течії на правому березі ріки від с. Преображенне до с. Фомівка (N49°34.224 E38°09.136; N49°28.455 E38°08.196), на віддалі 6 км. Проте, на відміну від попереднього виду, локалітети *C. humilis* приурочені до схилів північної, північно-східної та північно-західної експозиції крутизною від кількох градусів до 40°, заходять навіть у зарості кушів із *Cerasus fruticosa* Pall. На крейдяних відслоненнях *C. humilis* траплялася разом із *Helianthemum cretophilum* і *Thymus calcareus*. Місцями ці ділянки інтенсивно випасають і викошують, проте осоки в таких умовах почуваються добре. Їхня еколого-ценотична амплітуда дещо ширша, ніж попередніх, вони характерні для союзу *Centaurea carbonati-Koelerion talievii*. Вид є діагностичним для ас. *Gypsophila oligospermae-Campanuletum sibiricae*, але трапляється в складі ас. *Androsacio kozo-poljanskii-Caricetum humilis*. Найвищий ступінь трапляння (80—100%) із цим видом виявляють *Teucrium polium*, *Asperula tephrocarpa*, *Polygala sibirica* L., трохи нижчий (60—80%) — *Viola ambigua*, *Campanula sibirica*, *Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub, *Helichrysum arenarium*, *Salvia nutans* L., *S. capillata*, *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. Із списку видно, що перелік ви-

дів дещо інший, аніж для попереднього типу, бо з-поміж них більше степових, а не кретофільних.

На південних відрогах Середньоруської височини зростає *Helianthemum canum* (L.) Hornem. s. l., занесений до «Червоної книги України» (2009). Його таксономічний статус досить складний: вид представлений окремими расами, які інколи розглядають як окремі види. Для берегів Сіверського Дінця М.В. Клоков і Д.М. Доброчаєва (1974) наводять *H. cretophilum* Klokov et Dobroc., яку ці автори відрізняють від раси *H. cretaceum* (Rupr.) Juz., хоча їхні ареали перекриваються, остання для України наводиться з басейну р. Айдар та р. Оскол. У басейні р. Красна ці види не були відомі, а зібраний нами біля с. Преображенне Сватівського р-ну (N49°30.156 E38°08.127; N49°28.567 E38°08.200) матеріал свідчить, що зростаючі там особини, хоч і мають проміжні ознаки, подібніші до *H. cretophilum*, аніж *H. cretaceum*.

Угрупування *Helianthemum canum* (incl. *H. cretaceum*, *H. cretophilum*) занесені до «Зеленої книги України» (2009). Уперше зафіксовані нами, вони займають доволі круті (15—30°), найчастіше південні, схили, де, хоч і відбувається змив ґрунту, проте куртини рослин сприяють його акумуляції. Загалом проективне покриття травостою становить 60%, і це протидіє поверхневій ерозії, яка має локальний характер, про що свідчить наявність між куртинами моху *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch. Угрупування належать до ас. *Gypsophila oligospermae-Campanuletum sibiricae* (кл. *Festuco-Brometea*), хоча в інших місцях (с. Богородичне, Святі гори), *H. cretophilum* є типовим елементом томілярів і його відносять до союзу *Artemisia hololeuca-Hyssopion cretacei* (кл. *Helianthemo-Thymetea*). У кожному разі, можна твердити, що вид має дуже вузьку еколого-ценотичну амплітуду і характерний для угруповань, які формуються на межі між названими класами. Найвищий ступінь постійності щодо *H. cretophilum* (80—100%) виявляють *Thymus calcareus*, *Teucrium polium*, *Brassica cretacea*, *Asperula tephrocarpa*, *Linum czernjaevii*, *L. hirsutum*, *Silene supina* M. Bieb., *Campanula sibirica*, *Reseda lutea*, *Euphorbia seguieriana* Neck., тобто карбонатні ерозіофіли.

Типові томіляри представлені угрупованнями з домінуванням *Thymus calcareus*, *Hyssopus cretaceus* та *Artemisia hololeuca*; два останні види занесені до «Червоної книги України» (2009), Європейського Червоного списку та відомі лише з басейну рік Дон і Сіверський Донець, а відповідні формації містять-

ся в «Зеленій книзі України» (2009). На відміну від угруповань формації *Thymeta cretacei*, утворених на схилах крутизною 10—30° із щільним крейдяним субстратом, угруповання з *H. cretaceus* та *A. hololeuca* займають крутіші схили (15—45°) південної експозиції із сипучим субстратом і поширені у верхній та середній течії р. Красна. Це типові угруповання класу *Helianthemo-Thymetea*, але їхня еколого-ценотична амплітуда в даних умовах вирізняється певною особливістю. Амплітуда *A. hololeuca* не виходить за межі ас. *Artemisio hololeucaae-Polygaletum cretacei*, а амплітуда *H. cretaceus* — за межі союзу *Artemisio hololeucaae-Hyssopion cretacei*. Найбільший ступінь постійності (80—100 %) з цими видами виявляють *Asperula tephrocarpa*, *Linum czernjaevii*, *Thymus calcareus*, *Pimpinella titanophila*.

Приплайорні ділянки правого берега р. Красною, на яких залягає лес, зайняті типчаково-степовими ценозами. Значну роль тут відіграють угруповання ковилів (*Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. et Rupr.), занесені до «Зеленої книги України» (2009). Угруповання видів роду *Stipa* належать до двох порядків: *Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis*, що притаманні виходам карбонатів, на яких формуються різного ступеня потужності рендзини, та *Festucetalia valesiacaе*.

Найширшу еколого-ценотичну амплітуду мають угруповання формації *Stipeta capillatae*. Угруповання зі *S. capillata* приурочені до схилів північно-східної, південної, східної, західної експозицій із крутизною до 30° за наявності чорнозему на лесах. Вони межують із угрупованнями *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, а на сухіших, як правило, південних схилах — зі *S. lessingiana*. На території дослідження співдомінантом в угрупованнях часто виступали *S. lessingiana* та *Carex humilis*. Найвищий ступінь постійності із *S. capillata* мають *Viola ambigua*, *Euphorbia stepposa* Zoz, *Salvia nutans*, *Bromopsis riparia*, *Medicago falcata* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Teucrium polium*.

Досить поширеними є угруповання з домінуванням *S. lessingiana* — одного з найхарактерніших компонентів (ецифікаторів) типчаково-ковилевих і полиново-типчакєвих степів України. Такі угруповання займають найсухіші, термофільні біотопи за наявності розвиненого ґрунту як у верхній, так і в нижній частинах південних (20°) схилів. У вологіших місцях або на менш крутих схилах зростають *S. capillata* чи *C. frutex*, а в середній частині, на сухі-

ших і крутіших схилах, вони замінюються томілярами.

Угруповання з участю *S. lessingiana* входять до складу союзів *Stipion lessingianaе* та *Festucion valesiacaе*. Найвищим ступенем постійності (70—100 %) у них відзначаються *Viola ambigua*, *Agrimonia eupatoria*, *Teucrium polium*, *Medicago falcata*, *Eryngium campestre* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Convolvulus arvensis* L., *Marrubium praecox* Janka, *Euphorbia stepposa*.

Угруповання зі *S. pennata* належать до лучних степів лісостепової зони, що заходять на північ підзони справжніх степів. *Stipa pennata* — один із найбільш мезофітних видів ковили України. Ецифікаторного значення набуває на приплайорних ділянках із потужними малогумусними чорноземами, рідше — на схилах із виходами на поверхню карбонатних порід, здебільшого на схилах північної експозиції. Зростає переважно в угрупованнях союзу *Festucion valesiacaе*. Декілька місцезнаходжень угруповань із *S. pennata* в долині р. Красною виявлено біля с. Преображенне (N49°30.190 E38°08.157; N49°29.343 E38°08.142), де вона трапляється разом із *Carex humilis* на схилах північної, північно-східної та північно-західної експозицій крутизною до 25°. Такі угруповання ми відносимо до ас. *Gypsophilo oligospermaе-Campanuletum sibiricaе*. Найвищий ступінь постійності (80—100 %) у них характерний для *C. humilis*, *Teucrium polium*, *Salvia nutans*, *Galatella villosa*, *Cephalaria uralensis* (Murr.) Roem. et Shult., *Bromopsis riparia*.

Формування рідкісних угруповань «гісопової флори» та «знижених альпійців» визначається тим, що за рахунок виходів крейди на схилах їхній «еципростір» є доволі своєрідним та не вписується в такий зональний угруповань на плакорних ділянках, а екологічні амплітуди за багатьма факторами досить вузькі та специфічні. Так, за показником термофільності всі степові угруповання знаходяться в межах 9,0—9,6 бала, що відповідає субмезотермному клімату регіону (1884—2000 МДж м<sup>2</sup>/рік), й амплітуди всіх видів значною мірою перебиваються (рис. 1, а).

З температурним режимом пов'язані показники кріоклімату (Сг), що коливаються в діапазоні 7,9—8,6 бала, вони також перебиваються і характерні для цієї території (–8 –5°С) (рис. 1, б). Натомість показники, пов'язані зі зміною і розподілом кількості опадів та гідротермічним режимом, варіюють у ширших межах і перебиваються меншою

мірою, тобто їхня диференційна роль вища. Так, показники континентальності (9,8—11,2 бала) відповідають геміконтинентально-субконтинентальному клімату (143—162 %), характерному для регіону. Виділяються три групи угруповань: гісопники (*Artemisia hololeuca*, *Hyssopus cretaceus*) — 10,5—11,2 бала, перехідна група (*Carex pediformis* і *Helianthemum cretophilum*) — 10,4—10,8 бала та степова (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pennata* та *Carex humilis*) — 9,8—10,4 бала (рис. 1, в).

Показники омброрежиму коливаються в межах двох балів (9,0—11,0), що характеризує зміни від семіаридофітного до субаридофітного клімату (300—900 мм), тобто такого, де спостерігається дефіцит опадів. У зональному плані такі ізотерми притаманні степовій зоні і навіть зсунуті на схід, у зону навіппустелі. Найвищий градієнт цих показників властивий для «гісопників» і перехідних угруповань (*Artemisia hololeuca*, *Hyssopus cretaceus*, *Carex pediformis*, *Helianthemum cretophilum*), решта степових угруповань мають вузьку амплітуду (10,2—11,0 балів), показники якої прекуриваються (рис. 1, з).

Едафічні характеристики угруповань хоч і варіюють у вузьких межах, проте їхня диференційна роль значно вища. Показники зонального режиму зволоження лежать у межах 7,4—8,9 бала, тобто субксерофітно-субмезофітних умов із незначним або помірним промивним режимом коренемісного шару ґрунту. Найнижчі вони для перехідних угруповань *C. pediformis* та *Helianthemum cretophilum*, що формуються на «лобах» і відрізняються за амплітудою як між собою, так і стосовно інших. Для останніх типів ценозів показники дещо вищі (7,9—8,9 бала) і вони перекуриваються, тобто не відіграють диференційної ролі (рис. 1, д).

Натомість за змінністю зволоження (*fH*) й аерацією (*Ae*) градієнт змін різкіший, угруповання чітко розділяється на три групи. За змінністю зволоження (4,0—6,5 бала — гемігідроконтрастофобні

умови) до першої групи належать степові ценози із *Stipa capillata*, *S. lessingiana* та *S. pennata*, проміжне становище — в осочників (*Carex humilis* та *C. pediformis*), а найнижчі — найсухіші — «гісопники» (*Artemisia hololeuca*, *Hyssopus cretaceus*, *Helianthemum cretophilum*) (рис. 1, е). З цими показниками корелюють показники аерації ґрунту, простежується їхня зміна в межах 4,8—5,6 бала — субаерофітні умови відображає такий самий ряд від *S. capillata* до *Helianthemum cretophilum* (рис. 1, е). Хоча вміст мінеральних форм азоту (*Nr*) зазвичай корелює з вологістю в межах ландшафтного розподілу угруповань (Дідух, Плюта, 1994), проте в сухих умовах крейдяних відкладів ця закономірність проявляється не так чітко. Найменший вміст азоту характерний для угруповань «лобів» (*Carex pediformis*, *Helianthemum cretophilum*), а його концентрація підвищується в угрупованнях томілярів, зростаючи до максимуму в степових угрупованнях, що формуються на багатих гумусних ґрунтах, які залягають на лесах (рис. 1, ж).

Показники трофності, що відображають хімічні властивості ґрунту, теж коливаються у вузьких межах, спостерігається їхня закономірна зміна. Якщо кислотність (*Rc*) і сольовий режим (*Sl*) для степових ценозів (*Carex humilis*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana* та *S. pennata*) близькі та перекуриваються (відповідно 8,8—9,4 і 8,6—9,3 бала), то для *C. pediformis*, *Helianthemum cretophilum*, *Artemisia hololeuca*, *Hyssopus cretaceus* вони відіграють більшу диференційну роль і перекуриваються їхніх амплітуд нижче (рис. 1, з, у). Цілком логічно, що такою закономірністю визначається зміна вмісту карбонатів у ґрунті (від 8,4 до 11,5 бала) — гемікарбонатofilьні умови для степових угруповань на лесах і карбонатofilьні — для угруповань на виходах крейди (рис. 1, і).

Значно виразніше залежності між екофакторами та їхньою зміною проявляються на основі аналізу коефіцієнтів кореляції (табл. 1).

Таблиця 1. Коефіцієнт кореляції екологічних факторів у межах ксерофітно-степових угруповань долини р. Красна

	Hd	fH	Ae	Rc	Sl	Ca	Nt	Tm	Om	Kn	Cr	Lc
Hd	1,00	0,58	0,69	-0,44	-0,24	-0,57	0,60	-0,29	0,57	-0,48	-0,18	-0,38
fH	0,58	1,00	0,86	-0,89	-0,67	-0,92	0,32	-0,22	0,80	-0,80	-0,23	-0,74
Ae	0,69	0,86	1,00	-0,80	-0,55	-0,80	0,51	-0,16	0,80	-0,75	-0,27	-0,73
Rc	-0,44	-0,89	-0,80	1,00	0,81	0,90	-0,23	0,13	-0,78	0,84	0,18	0,79
Sl	-0,24	-0,67	-0,55	0,81	1,00	0,59	-0,10	0,17	-0,67	0,69	0,19	0,78
Ca	-0,57	-0,92	-0,80	0,90	0,59	1,00	-0,31	0,21	-0,71	0,79	0,17	0,65
Nt	0,60	0,32	0,51	-0,23	-0,10	-0,31	1,00	-0,28	0,30	-0,23	-0,20	-0,14
Tm	-0,29	-0,22	-0,16	0,13	0,17	0,21	-0,28	1,00	-0,21	0,09	0,46	0,09
Om	0,57	0,80	0,80	-0,78	-0,67	-0,71	0,30	-0,21	1,00	-0,76	-0,18	-0,77
Kn	-0,48	-0,80	-0,75	0,84	0,69	0,79	-0,23	0,09	-0,76	1,00	-0,08	0,82
Cr	-0,18	-0,23	-0,27	0,18	0,19	0,17	-0,20	0,46	-0,18	-0,08	1,00	0,13
Lc	-0,38	-0,74	-0,73	0,79	0,78	0,65	-0,14	0,09	-0,77	0,82	0,13	1,00

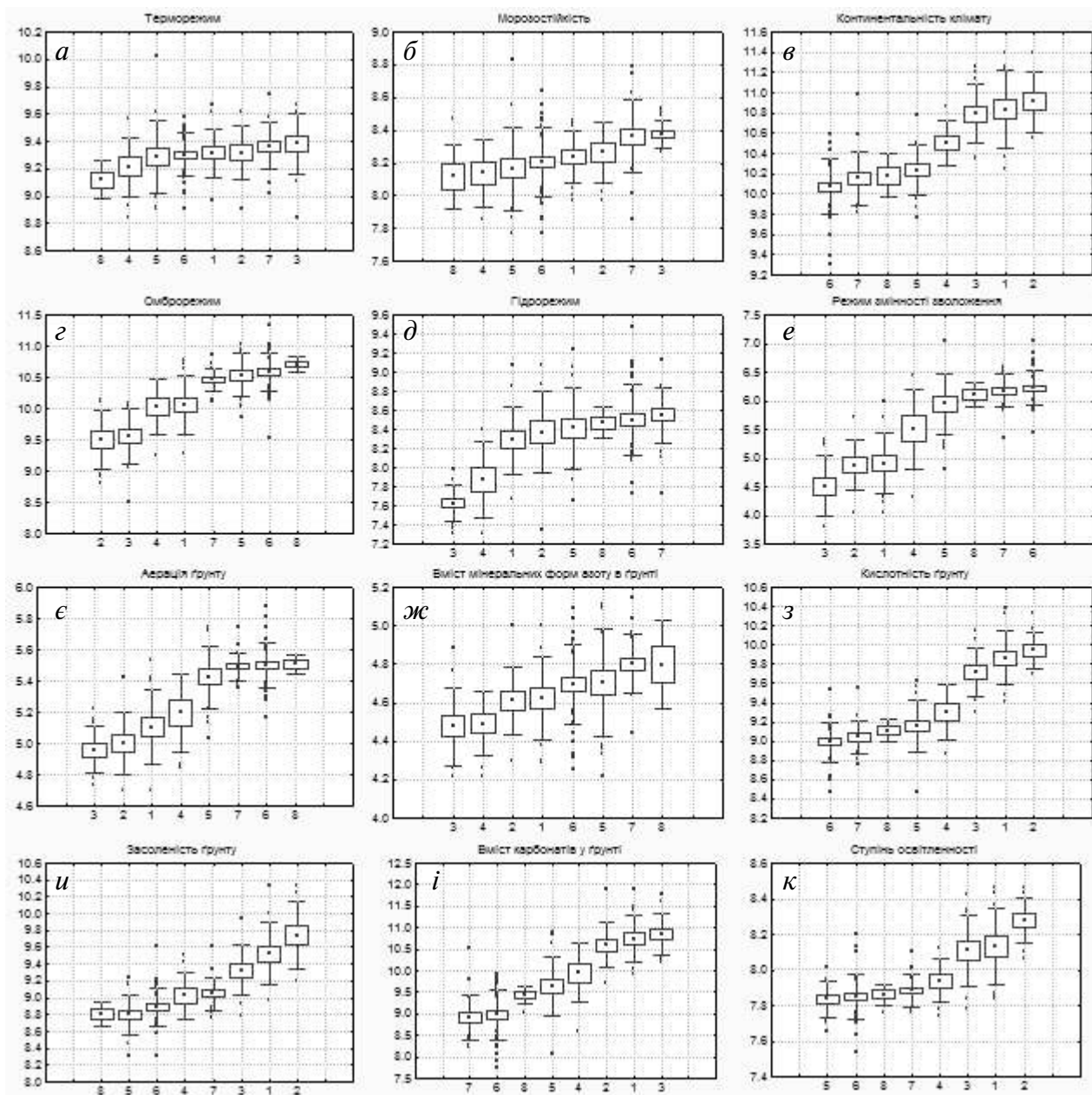


Рис. 1. Розподіл ксерофітно-степових угруповань за екологічними факторами: *a* – терморезим; *б* – кріорезим; *в* – континентальність; *г* – омброрезим; *д* – вологість ґрунту; *е* – змінність зволоження; *є* – аерація ґрунту; *ж* – вміст азоту; *з* – кислотність ґрунту; *и* – засоленість ґрунту; *і* – вміст карбонатів у ґрунті; *к* – ступінь освітленості. Угруповання 3: 1 – *Artemisia hololeuca*; 2 – *Hyssopus cretaeus*; 3 – *Helianthemum cretophilum*; 4 – *Carex pediformis*; 5 – *Carex humilis*; 6 – *Stipa capillata*; 7 – *Stipa lessingiana*; 8 – *Stipa pennata*

Fig.1. Distribution of xerophytic steppe communities depending on ecological scales: *a* – thermal climate; *б* – cryo-climate; *в* – continental climate; *г* – humidity; *д* – soil humidity; *е* – variability of humidity; *є* – aeration of soil; *ж* – nitrogen content; *з* – acidity; *и* – total salt regime; *і* – carbonate content in soil; *к* – light in community. 1 – *Artemisia hololeuca*; 2 – *Hyssopus cretaeus*; 3 – *Helianthemum cretophilum*; 4 – *Carex pediformis*; 5 – *Carex humilis*; 6 – *Stipa capillata*; 7 – *Stipa lessingiana*; 8 – *Stipa pennata*

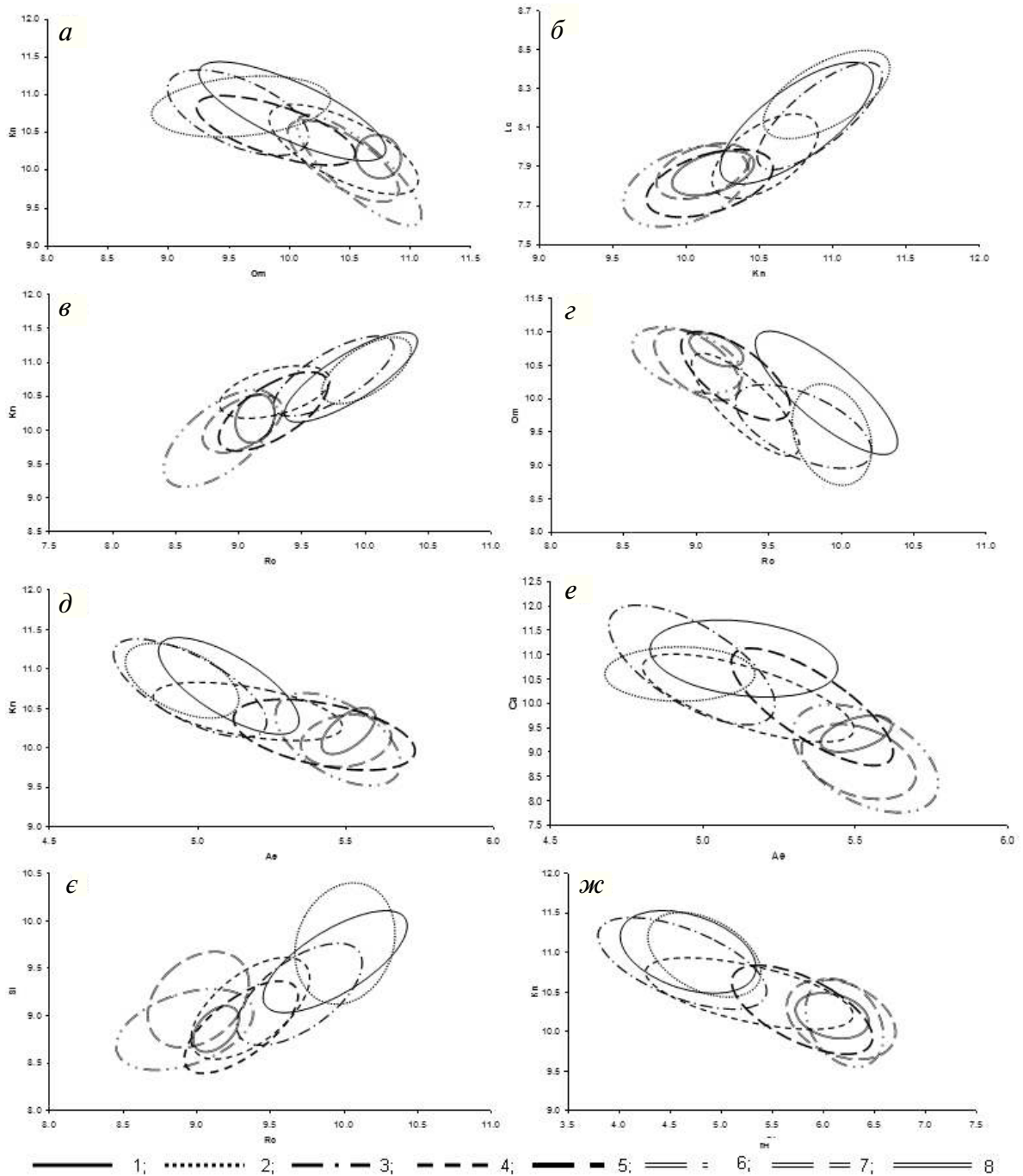


Рис. 2. Кореляція екологічних факторів: *a* — омброрежим і континентальність клімату; *б* — континентальність і ступінь освітлення; *в* — кислотність і континентальність; *з* — кислотність і омброрежим; *д* — аерація ґрунту та континентальність; *е* — аерація та вміст карбонатів у ґрунті; *е* — кислотність і засоленість ґрунту; *ж* — змінність зволоження та континентальність. Угрупування з: 1 — *Artemisia hololeuca*; 2 — *Hyssopus cretaeus*; 3 — *Helianthemum cretophilum*; 4 — *Carex pediformis*; 5 — *Carex humilis*; 6 — *Stipa capillata*; 7 — *Stipa lessingiana*; 8 — *Stipa pennata*

Fig. 2. Correlation between ecological scales: *a* — humidity and continental climate; *б* — continental climate and light in community; *в* — acidity and continental climate; *з* — acidity and humidity; *д* — aeration of soil and continental climate; *е* — aeration and carbonate content in soil; *е* — acidity and total salt regime; *ж* — variability of damping and continental climate. 1 — *Artemisia hololeuca*; 2 — *Hyssopus cretaeus*; 3 — *Helianthemum cretophilum*; 4 — *Carex pediformis*; 5 — *Carex humilis*; 6 — *Stipa capillata*; 7 — *Stipa lessingiana*; 8 — *Stipa pennata*

Як бачимо, чим вищий коефіцієнт кореляції між двома факторами, тим виразніше простежується залежність між ними. Детальніший аналіз можна зробити на основі даних ординації, які відображають їх попарне чергування (рис. 2). Зокрема, спостерігається оберненолінійна залежність між омброрежимом (*Om*) та континентальністю (*Kn*), де угруповання диференціюються на дві групи: в першій  $Om \geq 10$  балів, а  $Kn \geq 10,5$  бала. Показники континентальності мають пряму лінійну кореляцію з освітленістю ценозів (*Lc*). Чим розрідженіші угруповання, тим більше вони нагріваються, охолоджуються і відповідно зростає випаровування (*Om*) (рис. 2, а, б). Томілярні угруповання на крейді відзначаються найвищим показником *Kn* і найнижчим — *Om* (рис. 2, а). Оскільки вміст карбонатів корелює з сольовим режимом та кислотністю (*Sl/Ca*; *Rc/Ca*), то кореляція спостерігається також між *Kn/Sl*, *Om/Sl*, *Rc/Kn* (рис. 2, в) і *Rc/Om* (рис. 2, г). При цьому простежується відповідна зміна угруповань від степових до кретофільних томілярів.

Континентальність характеризується зворотною кореляцією з аерацією ґрунтів (*Kn/Ae*) (рис. 2, д), а омброрежим — пряму лінійною. Зворотнолінійна кореляція спостерігається між аерацією та вмістом карбонатів (*Ae/Ca*) (рис. 2, е), сольовим режимом і кислотністю (*Sl/Rc*) (рис. 2, є). Із показників вологості змінність зволоження залежить від континентальності клімату (*fH/Kn*) (рис. 2, ж). Також *fH* впливає на сольовий та кислотний режими ґрунтів і їхню аерацію. З аерацією і вмістом вологості корелює і власне показник вологості.

Оскільки для природи характерна континуальність, залежно від впливу того чи іншого чинника, екологічні амплітуди видів різною мірою перекриваються. Однак їхній кумулятивний вплив формує унікальні екологічні ніші кожного конкретного виду.

Таким чином, найбільше впливають на угруповання показники омброрежиму та континентальності клімату, від яких залежать едафічні параметри. Особливістю території є значний вплив освітлення на ценози. Аналіз коефіцієнта кореляції факторів також показує, що зі змінами клімату (потепління) могли би змінитися хімічні властивості ґрунту, однак, враховуючи, що основу цих ґрунтів формують власне карбонатні субстрати, цього не станеться. Натомість наростання опадів (підвищення омброрежиму) та зміна характеру їхнього розподілу може суттєво вплинути на процеси гумусоутворення й розкладу гумусу, виникнення мінеральних форм азоту, що може спричинити злуговіння та залісення навіть на схилах тих ценозів, які розвиваються на чорноземних ґрунтах.

Стосовно кумулятивного впливу всіх факторів угруповання діляться на дві групи, кожна з яких розподіляється на дві підгрупи: перша група — власне томіляри, «гісопова флора» (*Artemisia hololeuca*, *Hyssopus cretaceus*) та перехідні кретофільні угруповання (*Carex pediformis*, *Helianthemum cretophilum*). Друга група — степові: термофільні (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*) і лучно-степові (*Carex humilis* і *S. pennata*) (рис. 3). Останні чутливіші до впливу зовнішніх чинників, аніж перші.

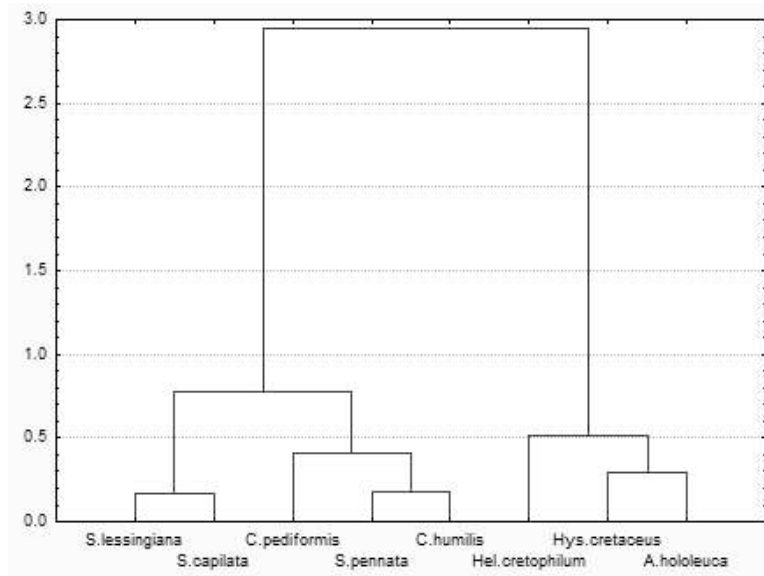


Рис. 3. Розподіл угруповань щодо кумулятивного впливу екологічних факторів (розрахунок евклідових відстаней за методом Варда)

Fig. 3. Distribution of communities in relation to the cumulative influence of ecological factors (Euclidean distances, Ward's method)



На основі проведеного аналізу виділено рідкісні біотопи, де домінують названі види, та складемо їхню ієрархічну класифікацію за такою раніше запропонованою нами схемою (Дідух та ін., 2011):

Е 2.1. Біотопи лучно-степових і степових угруповань на чорноземах та рендзинах (*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. in Br.-Bl. 1949);

Е 2.13. Степові біотопи Степової зони (*Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et R. Tx. ex Br.-Bl. 1949);

Е 2.131. Біотопи справжніх степів на чорноземах (*Stipion lessingiana* Soo 1947, *Festucion valesiaca* Klika 1931: *S. capillata*, *S. lessingiana*);

Е 2.1311. Угруповання типчаково-ковиливих степів із домінуванням *S. capillata*, *F. valesiaca* s. l. тощо;

Е 2.1312. Угруповання типчаково-ковиливих степів із домінуванням *S. lessingiana*, *F. valesiaca* s. l. тощо;

Е 2.2. Термоксерофітні трав'янисті біотопи (петрофітні степи) на відкладах карбонатів та кристалічних порід (*Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis* Pop 1968, *Alyso-Sedetalia*);

Е 2.21. Ксерофітні трав'янисті біотопи на рендзинах;

Е 2.213. Петрофітні степи на крейдяних виходах Середньоруської височини (*Centaureo carbonati-Koelerion talievii* Romaschenko, Didukh, V. Solomakha, 1996);

Е 2.2131. Біотопи асоціації *Gypsophila oligospermae-Campanuletum sibiricae* Romaschenko, Didukh, V. Solomakha 1996;

Е 2.2131a — з домінуванням *Carex humilis*;

Е 2.2131b — з домінуванням *C. pediformis*;

Е 2.2131c — з домінуванням *Helianthemum cretophilum*;

Е 2.2131d — з домінуванням *Stipa pennata*;

Е 2.2132. Біотопи асоціації *Androsaco kosopoljanskii-Caricetum humilis* Korotchenko, Didukh, 1997;

Е 2.2132a — з домінуванням *C. humilis*;

Ф 4. Біотопи, сформовані ксерофітними хамефітами (томіляри) на відкладах карбонатів, пісковиків, сланців;

Ф 4.2. Біотопи степової зони;

Ф 4.21. Томіляри на виходах карбонатів (*Helianthemo-Thymetea* Romaschenko, Didukh, V. Solomakha 1996, *Alyso-Sedetalia*);

Ф 4.211. Томіляри Середньоруської височини на крейдяних відслоненнях (*Thymo cretacei-Hyssopetalia*);

Ф 4.2111. Асоціація *Artemisia hololeuca-Hyssopion cretacei* Romaschenko, Didukh, V. Solomakha 1996 на рихлих сипучих субстратах;

Ф 4.2111a — з домінуванням *Artemisia hololeuca*;

Ф 4.2111b — з домінуванням *Hyssopus cretaceus* на рихлих сипучих субстратах;

Ф 4.2111c — з домінуванням *Helianthemum cretophilum* на щільних дрібнозернистих субстратах

Сьогодні в Українській «Смарагдовій мережі» (2011) кретофітні біотопи представлені не досить коректно, оскільки у використаній для неї Резолюції Бернської конвенції (1996) вони розглядаються разом із справжніми степами. Відзначимо також, що степові ценози знайшли відображення в системі Європейських біотопів, які потребують охорони EUNIS (Е 1.2D Ponto-Sarmatic steppes), а томіляри «гісопової флори» не мають такого статусу і потребують включення до цього переліку.

На основі проведених досліджень побудовано таблицю созологічної оцінки рідкісних біотопів долини р. Красна (табл. 2). За принципами, розробленими нами (Дідух, 2012), кожний критерій розглядається як рівноцінний та оцінюється за 4-бальною шкалою: від 1 — вплив фактора мінімальний, до 4 — максимальний. Сума балів відображає созологічний клас. З таблиці бачимо, що 5 біотопів належать до I класу (35—40 балів) — дуже рідкісні, характеризуються вузьким поширенням і поганим відновленням, тому потребують особливих заходів щодо охорони. Один біотоп належить до II класу (29—34 бали) — рідкісний, що вирізняється обмеженим поширенням і слабким відновленням, тому потребує певних заходів щодо охорони, і два біотопи — до III класу (23—28 балів) — спорадично поширені, що характеризуються недостатнім, повільним відновленням та потребують часткової охорони. Тобто всі охарактеризовані нами біотопи потребують певних заходів охорони.

## Висновки

У результаті дослідження долини р. Красна виявлено угруповання рідкісних видів, які належать до специфічних типів біотопів: «томіляри гісопової флори» — *Artemisia hololeuca*, *Hyssopus cretaceus*, томілярно-степові угруповання «знижених альпійців» — *Helianthemum cretophilum*, *Carex pediformis*, *C. humilis* та понтично-степові — *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pennata*. Угруповання «знижених альпійців» тут знайдені вперше.

Таблиця 2. Созологічна оцінка рідкісних біотопів долини р. Красна

Біотопи	Вплив антропогенних чинників	Відновлюваність	Положення в суцесійному ряду щодо антропогенних суцесій	Регіональна репрезентативність	Характер поширення	Екологічна амплітуда	Екологічні умови поширення	Нааявність інвазійних видів	Созологічна значущість	Синфітосозологічний статус	Сума балів	Клас
F 4.2111a — з домінуванням <i>Artemisia hololeuca</i>	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	37	I
F 4.2111b — з домінуванням <i>Hyssopus cretaceus</i>	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	36	I
E 2.2131b — з домінуванням <i>Carex pediformis</i>	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	38	I
E 2.2131a та E 2.2132a — з домінуванням <i>Carex humilis</i>	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	38	I
E 2.2131c — з домінуванням <i>Helianthemum cretophilum</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	I
E 2.1311 — з домінуванням <i>Stipa capillata</i>	3	3	3	1	1	3	1	3	3	3	24	III
E 2.1312 — з домінуванням <i>Stipa lessingiana</i>	3	3	3	2	3	3	1	3	4	3	28	III
E 2.2131d — з домінуванням <i>Stipa pennata</i>	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	33	II

На основі методики синфітоіндикації визначено широту еколого-ценотичної амплітуди еконіш рідкісних видів стосовно різних екологічних факторів, характер залежності між останніми.

Аналіз взаємозалежності ценозів та екологічних факторів свідчить про те, що для томілярів не характерні ендоекзогенні суцесії, вони стійкі до можливих природних змін екофакторів, а степові ценози можуть зникнути внаслідок кліматичних змін, які впливають на процеси гумусоутворення та мінералізацію чорноземів. Названі біотопи потребують різних заходів охорони, а томіляри «гісопової флори» слід внести як окрему категорію загальноєвропейської класифікації EUNIS.

Автори висловлюють щире подяку канд. біол. наук К.Ю. Ромащенко за люб'язно надані описи кретофільної рослинності.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Болтачов О. Р., Дідух Я. П., Дудкін О. В. та ін. Смарагдова мережа в Україні / За ред. Л. Д. Проценка. — К.: Хімджест, 2011. — 192 с.; карти.
- Голицын С. В. *Carex pediformis* С. А. Меу на юге Среднерусской возвышенности // Ботан. журн. — 1958. — 43, № 12. — С. 1740—1748.
- Горелова Л. Н., Горелова Е. И. Растительный покров меловых обнажений планируемого национального парка «Двуречанский» // Науч. исслед. на территориях природ.-заповед. фонда Харьков. обл. Сб. науч. статей. — Харьков, 2003. — С. 23—28.
- Горелова Л. М., Друлюва Г. В., Грамма В. М. До питання охорони рослинності крейдяних відслонень північного сходу України // Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. «Еколог. основи оптимізації режиму охорони

і використання природ.-заповід. фонду». — Рахів, 1993. — С. 144—146.

Гриць Ф. О. Рослинність крейдяних відслонень // Рослинність УРСР. Степи, кам'янисті відслонення, піски. — К.: Наук. думка, 1973. — С. 336—356.

Дідух Я. П. Оцінка созологічної значимості біотопів // Біотопи (оселища) України: наук. засади їх дослідження та практичні результати інвентаризації // Мат.-ли роб. семінару (21—22 березня 2012 р., м. Київ) / За ред. Я. П. Дідуха, О. О. Кагала, Б. Г. Проця. — К.; Львів, 2012. — С. 142—150.

Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. — АН України: Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. — К.: Наук. думка, 1994. — 280 с.

Дідух Я. П., Фіцайло Т. В., Коротченко І. А., Якушенко Д. М., Пашкевич Н. А. Біотопи лісової та лісостепової зон України / За ред. чл.-кор. НАН України Я. П. Дідуха. — К.: ТОВ «МАКРОС», 2011. — 288 с.

Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. — 2003. — 60, № 1. — С. 6—17.

Зелена книга України / За ред. чл.-кор. НАН України Я. П. Дідуха — К.: Альтерпрес, 2009. — 448 с.

Исаева Р. Я., Косогорова Т. М., Луценко А. И., Швечикова А. П. и др. Современное состояние флоры и растительности мело-мергельных обнажений Луганской области // Вісн. Запорізьк. ун-ту. — 2005. — № 1. — С. 92—94.

Исаева Р. Я., Косогова Т. М., Швечикова А. П., Татолі І. О. Флора крейдяних відслонень Знамянського яру — ботанічної пам'ятки природи // Наук. вісн. Луган. нац. аграр. ун-ту. — 2010. — Сер. «Сільськогосп. науки». — № 12. — С. 73—75.

Клоков М. В., Доброчаева Д. Н. Заметка о *Helianthemum caput* (L.) Baumg. и близких к нему видах // Новости систематики высших и низших растений. — Киев: Наук. думка, 1974. — С. 67—77.

Козо-Полянский Б. М. В стране живых ископаемых. Очерк из истории горных боров на степной равнине ЦЧО. — М.: Гос. учеб.-пед. изд-во, 1931. — 184 с.

- Литвинов Д.И. Геоботанические заметки о флоре европейской России. — М., 1891. — 123 с.
- Полевая геоботаника / Отв. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. — М.; Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — 530 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П., Дубина Д.В. и др. Продромус растительности Украины — Киев: Наук. думка, 1991. — 272 с.
- Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. — Kyiv: Phytosociocentre, 2011. — 176 p.
- Hennekens S.M. TURBO(VEG). Software package for input processing and presentation of phytosociological data USER'S guide // IBN-DLO Wageningen et University of Lancaster, 1995. — 70 p.
- Hennekens S.M., Schaminee J.H.J. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // J. Veg. Sci. — 2001. — 12. — P. 589—591.
- Rodwell J., Janssen J., Gubbay S., Schaminee J. Red List Assessment of European Habitat Types. — European Commission DG Environment, 2013. — 78 p.

Рекомендує до друку Д.В. Дубина  
Надійшла 12.02.2014 р.

Я.П. Дідух, О.А. Чусова  
Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,  
г. Киев

**РЕДКИЕ КСЕРОФИТНО-СТЕПНЫЕ СООБЩЕСТВА И БИОТОПЫ ДОЛИНЫ р. КРАСНАЯ (ЛУГАНСКАЯ ОБЛ.)**

В долине р. Красная выявлены редкие растительные сообщества, относящиеся к т.н. «иссоповой флоре» (*Hyssopus cretaceus*, *Artemisia hololeuca*), «флоре сниженных альпийцев»

(*Carex pediformis*, *Carex humilis*, *Helianthemum canum*), а также сообщества понтических степей (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pennata*). Сообщества сниженных альпийцев для данной территории ранее не были отмечены. Определены эколого-ценотические амплитуды экониш редких видов по отношению к различным экологическим факторам. Представленные биотопы нуждаются в различных мерах охраны, а томиляры должны быть внесены в качестве отдельной категории в общеевропейскую классификацию EUNIS.

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** редкие сообщества, биотопы, синфитоиндикация, томиляры, «иссоповая флора», «сниженные альпийцы», р. Красная.

Ya.P. Didukh, O.O. Chusova  
M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

**RARE XEROPHYTIC STEPPE COMMUNITIES AND BIOTOPES IN THE KRASNA RIVER VALLEY (LUGANSK REGION)**

Rare plant communities related to the so-called Hyssopus assemblage (*Hyssopus cretaceus*, *Artemisia hololeuca*), «lowered alpine plants» (*Carex pediformis*, *Carex humilis*, *Helianthemum canum*), and community of the Pontic steppes (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pennata*) were revealed in the valley of the Krasna River. Communities of the «lowered alpine plants» have not been previously observed in this area. The ecocenotic amplitude of the habitats of rare species towards different ecological factors has been defined. These biotopes require different protection measures; tomilars should be recognized as a distinct category in the EUNIS, a pan-European classification.

**К е у w o r d s:** rare communities, biotopes, sinphytoindication, tomilyar, *Hyssopus assemblage*, lowered alpine plants, the river Krasna.