



Є.В. ПОЛЬОВИЙ, Я.П. ДІДУХ

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
nice_job@ukr.net
ya.didukh@gmail.com

**ЕКОЛОГО-ТЕРИТОРІАЛЬНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ МОДЕЛЬНОГО
ПОЛІГОНУ «РОМАШКОВО» В ДОЛИНІ р. САВРАНКИ (ВІННИЦЬКА ОБЛ.)**

*Ключові слова: еколого-ценотичний профіль, картування, рослинність, синтаксономія,
синфітоіндикація, екологічні фактори, Лісостеп*

Вступ

У Лісостеповій зоні лучні степи як зональний тип рослинності були знищені, вони трапляються лише зрідка по схилах берегів річок, балок. Прикладом таких є урочище Ромашково — ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення (12,57 га), що знаходиться в межах Національного природного парку «Кармелюкове Поділля». Територія дослідження вирізняється значною розчленованістю рельєфу, що, власне, і сприяло кращому збереженню ландшафтних природних комплексів Південного Лісостепу, де наявна популяція *Carlina onopordifolia* Besser ex DC. Цю ділянку обрали як модельний полігон для картографування природної рослинності.

Мета досліджень полягала в розробці синтаксономічної схеми рослинності, оцінці закономірностей і ступеня диференціації рослинних угруповань за методикою великомасштабного картографування рослинності, а також у підготовці серії екологічних карт, які відображають характер диференціації стосовно зміни показників основних

екофакторів. Такі еколого-ценотичні дослідження і картування важливі для подальшого моніторингу та розробки заходів щодо охорони лучних степів.

Об'єкт і методи досліджень

Урочище Ромашково розташоване на півдні Лісостепової зони, в Кодимсько-Савранському районі Південноподільського округу дубових лісів та лучних степів [2]. Воно займає схили балки, яка тягнеться вздовж притоки р. Савранки від с. Василівка до м. Чечельник і має довжину 2,4 км та ширину 0,4 км. Схили балки незначної крутизни, від 5 до 25°, хоча є ділянки крутизною до 45°. Більш менш рівний рельєф схилів перетинають неглибокі ярки, по яких стікає вода, що спричинило диференціацію рельєфу. Схили цих ярків покриті рослинністю, відслонень чи обривів тут практично немає. Західний схил балки інтенсивно випасається, велику площу займають перелоги, натомість на східному схилі степова рослинність добре збереглася, тому, власне, тут було закладено полігон (координати: I — 48°15'32.56"Пн / 29°18'10.61"С, II — 48°14'48.84"Пн / 29°18'26.37"С, III — 48°15'25.80"Пн / 29°17'57.47"С; розміри: 1,5 × 0,4 км; площа 60 га)

© Є.В. ПОЛЬОВИЙ, Я.П. ДІДУХ, 2014

(рис. 6, а). Особливостями урочища є відсутність типових для Поділля лучно-степових ценозів, які формуються на глинистих лесових ґрунтах, і наявність легких лесоподібних суглинисто-супіщаних порід, що добре дрениються.

Геоботанічні дослідження на території урочища раніше проводили Я.П. Дідух, А.А. Куземко, М.М. Федорончук, О.Г. Яворська, J. Dengler [10]. Короткі відомості про урочище як ключову територію екомережі Вінницької області знаходимо у публікації А.А. Куземко та ін. [3]. Також деяка інформація про рослинний покрив урочища наводиться в роботах В.І. Мельника, І.О. Скоропляс, В.Д. Ваколюк [6].

Під час дослідження рослинного покриву урочища застосовано як польові (проведення геоботанічних описів, закладка еколого-ценотичного профілю та картографування за допомогою GPS-навігатора), так і камеральні методи (занесення геоботанічних описів до бази даних та їхня обробка із застосуванням синфітоіндикаційного, ординаційного, кластерного аналізу, створення серії карт і легенди до них) [1, 8]. Для вивчення рослинності урочища використано 83 стандартних геоботанічних описів, виконаних авторами протягом 2013—2014 рр. Синтаксони рослинності виділяли за допомогою пакета програм JUICE 7.0.83 і методу двофакторного індикаторного аналізу видів (TWINSPAN) [11], а також з використанням літературних джерел [4, 5, 7].

У методиці послуговувалися такими пакетами програмного забезпечення: Turboveg for Windows, Statistica 6.0, ArcGIS 9.3.1, Photoshop CS2, Microsoft Office Excel та Word 2007 [9].

Результати досліджень та їхнє обговорення

Рослинний покрив урочища представлений лучними степами, остепненими луками (*Festuco-Brometea*), ксерофітними чагарниками (*Rhamno-Prunetea*), рослинністю узлісь (*Trifolio-Geranietea sanguinei*), а на днищі долин — справжніми луками (*Molinio-Arrhenatheretea*). Вздовж водотоку формується прибережно-водна високотравна рослинність (*Phragmito-Magnocaricetea*). Фрагментарно трапляються куртини дерев із домінуванням *Quercus robur* L., а на півночі полігону наявні штучні насадження *Robinia pseudoacacia* L.

Рослинність урочища належить до 8 класів, що охоплюють 8 порядків, 10 союзів та 11 асоціацій.

Синтаксономічна схема рослинності урочища Ромашково

- Cl. *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937
 - Ord. *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933
 - All. *Convallario majali-Quercion robori* Shevchyk et V. Solomakha 1996
 - Ass. *Convallario majali-Quercetum robori* Shevchyk et V. Solomakha 1996
- Cl. *Robinietea* Jurko ex Hadač et Sofron 1980
 - Ord. *Chelidonio-Robinietalia* Jurko ex Hadač et Sofron 1980
 - All. *Chelidonio-Robinion* Hadač et Sofron 1980
 - Ass. *Chelidonio-Robinietum* Jurko 1963
- Cl. *Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Carb. 1961
 - Ord. *Prunetalia* Tx. 1952
 - All. *Prunio spinosae* Soó 1950
 - Ass. *Prunetum spinosae* R. Tx 1952
- Cl. *Trifolio-Geranietea* Th. Müller 1962
 - Ord. *Origanetalia vulgaris* Th. Müller 1962
 - All. *Geranion sanguinei* R. Tx. in Th. Müller 1962
 - Ass. *Campanulo bononiensis-Vicetium tenuifoliae* Krausch in Th. Müller 1962
- Cl. *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949
 - Ord. *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et R. Tx. 1943
 - All. *Fragario viridis-Trifolion montani* Korotchenko, Didukh, 1997
 - Ass. *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae* Korotchenko, Didukh, 1997
 - All. *Artemisio marschalliani-Elytrigion intermediae* Korotchenko, Didukh, 1997
 - Ass. *Astragalo dasyanthi-Elytrigietum intermediae* Korotchenko, Didukh, 1997
 - All. *Festucion valesiaca* Klika 1931
 - Ass. *Bothriochloetum ischaemi* Krist 1937
 - Ass. *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sill. 1937
 - Cl. *Agropyretea repentis* Oberd., Th. Mull. et Görs in Oberd. et al. 1967
 - Ord. *Agropyretalia repentis* Oberd., Th. Mull. et Görs in Oberd. et al. 1967
 - All. *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis* Görs 1966
 - Ass. *Convolvulo arvensis - Elytrigietum repentis* Feldöldy (1942) 1943
 - Cl. *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941
 - Ord. *Phragmitetalia* W. Koch 1926
 - All. *Phragmiton communis* W. Koch 1926
 - Ass. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939
 - Cl. *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969
 - Ord. *Galio-Alliarietalia* Oberd. in Görs et T. Müller 1969
 - All. *Sambucion ebuli* Elias 1979
 - Ass. *Artemisio-Sambucetum ebuli* (Felf. 1942) Elias 1979

Хоча для Лісостепу характерні ліси *Quercus-Fagetea*, але в урочищі вони відсутні, є лише фрагменти розріджених деревостанів із густим травостоєм, умовно віднесених нами до асоціації *Convallario majali-Quercetum robori*. Деревостан представлений *Quercus robur* заввишки 10–15 м, із зімкнутістю крон 0,4–0,5. Підлісок (0,2) репрезентує *Swida sanguinea* Opiz. Висота травостою до 1 м, з проективним покриттям до 60 %. У трав'яному ярусі трапляються як лісові, так і узлісні види: *Galium aparine* L., *G. verum* L., *Poa nemoralis* L., *Viola hirta* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub та ін.

Асоціація *Chelidonio-Robinetum* — це штучні насадження в північній частині урочища. Деревостан формує *Robinia pseudoacacia* заввишки 5–8 м, із зімкнутістю крон 0,4–0,5. У чагарниковому ярусі зростають *Euonymus europaeus* L. і *Sambucus nigra* L. Травостій високий — 1,5 м, із проективним покриттям 10–50 %. У трав'яному ярусі переважають нітрофіли *Chelidonium majus* L., *Conium maculatum* L., *Elytrigia repens*, *Geum urbanum* L., *Galium aparine*, *Artemisia vulgaris* L., *Urtica dioica* L., *Ballota ruderalis* Sw. тощо.

Угрупування асоціації *Prunetum spinosae* невеликими плямами вклинюється в степову рослинність урочища на схилах північно-західної та південно-західної експозицій крутизною до 15°, на змитих типових чорноземах. Чагарниковий ярус асоціації на цій території представлений *Prunus spinosa* L. заввишки до 3 м, із зімкнутістю крон 0,5–0,7, а в трав'яному ярусі домінують високі узлісні види — *Vicia angustifolia* L., *Veronica longifolia* L.

Угрупування асоціації *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae* добре репрезентовані по всій території урочища, у зниженнях балок у нижній та середній частинах схилу північно-західної та південно-західної експозицій із крутизною від 5 до 10°. Вони мають вигляд плям різних розмірів (0,1–2 га) або оконтурюють чагарникові угруповання асоціації *Prunetum spinosae*. Чорноземи типові, з високим вмістом карбонатів. Проективне покриття трав'яного ярусу значне — від 90 до 100 % — за рахунок бобових рослин: *Vicia angustifolia*, *Lathyrus tuberosus* L., *Trifolium alpestre* L., *T. montanum* L. Діагностичними видами асоціації виступають домінанта — *Vicia angustifolia* (60–100 %), а також *Origanum vulgare* L. та *Campanula bononiensis* L. Інколи трапляються види класу *Festuco-Brometea* з проективним покриттям до 10 %.

Угрупування асоціації *Bothriochloetum ischaemi* переважно приурочені до середньої частини схилу. Чисті монодомінантні угруповання поширені на крутих схилах (22°) західної та південно-західної експозицій на змитих легкоуглинистих і піщано-середньосуглинистих ґрунтах із різним рівнем ерозії. У місцях із цілковито знищеним рослинним покривом та сильно порушеним верхнім шаром ґрунту сформувалися флористично найбідніші угруповання асоціацій зі значним проективним покриттям *Bothriochloa ischaemum* (60–80 %). До їхнього складу також входять види лучного та степового різнотрав'я — *Galium verum*, *Potentilla argentea* L., *Linum hirsutum* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Artemisia campestris* L., *Salvia nemorosa* L., *Thalictrum minus* L. тощо.

Угрупування асоціації *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* приурочені до верхніх або середніх частин схилів південно-західної експозиції крутизною 7–18°. Раніше вони займали плакорні підвищення, але через розширення сільськогосподарських угідь їхні площі скоротилися. Для угруповань характерні типові малогумусні та слабогумусні чорноземи, сформовані на помірно дренованих лесових вододілах і високих лесових терасах. Для цих ґрунтів притаманне неглибоке залягання карбонатів.

Ценози вирізняються доволі високою задернованістю (70–90 %). Серед домінантів — *Stipa capillata* L., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Koeleria cristata*, *Bothriochloa ischaemum*, значну участь беруть *Stachys recta* та *Chamaecytisus austriacus*.

Угрупування асоціації *Astragalo dasyanthi-Elytrigietum intermediae* невеликими плямами трапляються у верхній частині урочища, на крутих (20–40°), добре освітлених схилах південно-західної експозиції. Ґрунти — типові малогумусні чорноземи, переважно змиті внаслідок постійної інтенсивної ерозії. Флористичний склад асоціації становить 14–24 видів. Травостій високий (до 1 м) з добре вираженою ярусністю. Проективне покриття — 70–90 %. Перший під'ярус (60–90 см) утворений здебільшого кореневищними злаками *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *E. repens*, *Bromopsis inermis*, а також *Artemisia marschalliana* Spreng., *Coronilla varia* L., *Salvia verticillata* L., *Galium verum*. Другий (20–60 см) сформований *Festuca valesiaca*, *Inula ensifolia* L., *Euphorbia cyparissias* L., зрідка у вигляді куців ростуть *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link та *Genista tinctoria* L. Третій ярус (до 20 см) представлений такими видами, як *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy,

Potentilla arenaria Borkh. ex G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., *Arenaria serpyllifolia* L., *Viola ambigua* Waldst. & Kit. тощо.

Угрупування асоціації *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae*, що належать до лучних степів і є типовими для регіону, в даному випадку збагачені псамофітним елементом і перехідні до порядку *Galietales veri*. Ця асоціація приурочена до нижньої та середньої частин схилу південно-західної експозиції крутизною від 5 до 10°, займає переважно типові малогумусні чорноземи. У травостої особливе місце посідає *Salvia pratensis* L., яка доволі часто виступає в ролі домінанта, також важлива наявність мезофітного різнотрав'я (*Echium vulgare* L., *Ranunculus polyanthemos* L.). Проективне покриття — 60—90 %. Задернованість відносно слабка, оскільки ценозоутворювальними видами є кореневищні злаки *Poa angustifolia* L., *Elytrigia repens*, *E. intermedia*.

Сом. *Brachypodium pinnatum* представлені невеликими плямами в центральній частині схилу південно-західної експозиції крутизною 10—15°. Проективне покриття становить 70—90 %. Окрім домінанта, в ценозі найчастіше трапляються *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*, *Festuca valesiaca*, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Linum hirsutum*, *Thesium arvense* Horv. тощо.

Угрупування асоціації *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis* на території урочища поширені в нижній частині схилу, вздовж полів, а також на добре освітлених порушених ділянках навколо водойм із сухими суглинистими ґрунтами. Це здебільшого угруповання пізніх сукцесійних стадій, сформованих видами остепнених луків класу *Molinio-Arrhenatheretea*. Флористичний склад асоціації — 22—27 видів. Загальне проективне покриття сягає 70—100 %. Основою травостою є мезофітні кореневищні злаки *Elytrigia repens* та *Poa angustifolia*, які формують перший розріджений ярус із домішками бур'янів *Convolvulus arvensis* L., *Lactuca serriola* L., *Erigeron canadensis* L. та ін.

Варто відзначити, що на території урочища є й лучні угруповання класу *Molinio-Arrhenatheretea*, але на полігоні вони не представлені, оскільки ці ділянки були розорані.

Угрупування асоціації *Phragmitetum communis* спорадично трапляються у прибережній зоні вздовж русла річки, що періодично затоплюється, на мулисто-глейових ґрунтах, з різким коливанням рівня води. Зазвичай угруповання цієї асо-

ціації є монодомінантними. *Phragmites australis* формує високі (до 4,0 м) зарості з проективним покриттям від 60 до 100 %. Флористичний склад асоціації доволі бідний, одноманітний, налічує від 6 до 19 видів. Це спричинено розростанням домінанта, який пригнічує всі інші види. Окрім *Phragmites australis* (Cav.) Steud., до складу ценозу входять такі види, як *Carex acuta* L., *Urtica dioica*, *Epilobium palustre* L., *E. hirsutum* L., *Scutellaria galericulata* L., *Calystegia sepium* (L.) R.Br., *Inula helenium* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Sonchus palustris* L., *Poa trivialis* L., *Cirsium setosum* M.Bieb., *Symphytum officinale* L., *Solanum dulcamara* L. тощо. Інколи в ценозах з'являються види класів *Molinio-Arrhenatheretea* та *Galio-Urticetea*.

Угрупування асоціації *Artemisio-Sambucetum ebuli* невеликими плямами трапляються біля узбіч доріг, у депресіях та западинах антропогенного походження в нижній частині ділянки. Флористичний склад налічує від 10 до 17 видів. Висота травостою — до 2 м. Проективне покриття може сягати від 70 до 90 %, у формуванні травостою велику роль відіграють високі нітрофільні багаторічники *Sambucus ebulus* L., *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Urtica dioica*, *Ballota ruderalis*, *Leonurus quinquelobatus* Gilib. В угрупованнях асоціації часто трапляються види прибережних заростей *Althaea officinalis* L., *Aristolochia clematidis* L., *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Lactuca serriola*, *Eupatorium cannabinum* L. тощо.

Еколого-ценотична диференціація рослинного покриву

Для виявлення залежності між екологічними факторами та рослинними угрупованнями, а також оцінки їхньої диференціації ми використали методику синфітоіндикації, а для візуалізації отриманих даних — методи ординаційного та кластерного аналізу. Як видно з табл. 1, між екофакторами зафіксований різний ступінь кореляції, а характер розподілу угруповань відображено на рис. 1. Найвищу прямолінійну корелятивну залежність (> 0,7) за коефіцієнтом Пірсона серед екологічних факторів мають зволоженість ґрунту (Hd), вміст мінеральних форм азоту в ґрунтах (Nt), аерація (Ae) та омброрежим (Om), а оберненолінійну — вміст карбонатів у ґрунтах (Ca) та режим освітлення (Lc) (табл. 1).

Натомість між зміною хімічних властивостей ґрунту такої високої кореляції не спостерігається.

Таблиця 1. Ступінь кореляції між показниками екофакторів місцезростань угруповань урочища Ромашково за коефіцієнтом Пірсона

	Hd	Fh	Rc	Sl	Ca	Nt	Ae	Tm	Om	Kn	Cr	Lc
Hd	1,00	0,33	-0,65	-0,45	-0,90	0,82	0,97	-0,18	0,70	-0,63	0,07	-0,70
Fh	0,33	1,00	-0,26	-0,03	-0,36	0,28	0,27	-0,38	0,33	-0,26	-0,13	-0,02
Rc	-0,65	-0,26	1,00	0,58	0,67	-0,61	-0,60	0,33	-0,64	0,54	-0,13	0,63
Sl	-0,45	-0,03	0,58	1,00	0,56	-0,61	-0,39	0,22	-0,58	0,61	-0,27	0,68
Ca	-0,90	-0,36	0,67	0,56	1,00	-0,87	-0,86	0,18	-0,72	0,66	-0,18	0,73
Nt	0,82	0,28	-0,61	-0,61	-0,87	1,00	0,73	-0,21	0,64	-0,70	0,25	-0,87
Ae	0,97	0,27	-0,60	-0,39	-0,86	0,73	1,00	-0,05	0,66	-0,58	0,10	-0,61
Tm	-0,18	-0,38	0,33	0,22	0,18	-0,21	-0,05	1,00	-0,10	0,28	0,38	0,18
Om	0,70	0,33	-0,64	-0,58	-0,72	0,64	0,66	-0,10	1,00	-0,55	0,27	-0,62
Kn	-0,63	-0,26	0,54	0,61	0,66	-0,70	-0,58	0,28	-0,55	1,00	-0,31	0,67
Cr	0,07	-0,13	-0,13	-0,27	-0,18	0,25	0,10	0,38	0,27	-0,31	1,00	-0,27
Lc	-0,70	0,02	0,63	0,68	0,73	-0,87	-0,61	0,18	-0,62	0,67	-0,27	1,00

ся, але вона перевищує 0,6. Проявляється прямо-лінійна залежність між кислотністю та вмістом карбонатів у ґрунтах (Rc-Ca), сольовим режимом й освітленістю (Sl-Lc), а оберненолінійна — між кислотністю та зволоженістю ґрунту (Rc-Hd), кислотністю й омброрежимом (Rc-Om), сольовим режимом і вмістом мінеральних форм азоту в ґрунтах (Sl-Nt). На цьому рівні спостерігається кореляція і між кліматичними та іншими чинниками: пря-

молінійна — між омброрежимом і вмістом мінеральних форм азоту в ґрунтах (Om-Nt), омброрежимом та аерацією (Om-Ae), континентальністю і сольовим режимом (Kn-Sl), континентальністю та концентрацією карбонатів у ґрунтах (Kn-Ca), оберненолінійна — між омброрежимом і кислотністю (Om-Rc), омброрежимом і сольовим режимом (Om-Sl), континентальністю та зволоженістю ґрунту (Kn-Hd), але такі фактори, як змінність зволоження (Fh), терморежим (Tm), кріорежим (Cr), мають низький ступінь кореляції, тобто незалежні від інших чинників.

Характер розподілу асоціацій, залежно від зміни основних екофакторів, відображено на рис. 2 (а—з). Як бачимо, чітко простежуються градієнтні зміни від найсухіших і найбідніших степових (*Festuco valesiacaе-Stipetum capillataе*, *Bothriochloetum ischaemi*, *Astragalo dasyanthi-Elytrigietum intermediae*, *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae*) до узлісних та лісових (*Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*, *Prunetum spinosae*, *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*, *Convallario majali-Quercetum robori*), далі *Artemisio-Sambucetum ebuli* і *Chelidonio-Robinetum*, а також *Phragmitetum communis*, які віддалені від інших. Пояснюється це тим, що на полігоні відсутні лучні угруповання. Натомість характер зміни між кліматичними й едафічними факторами дещо інший (Kn-Nt; Kn-Sl) (рис. 2, ж, з). Якщо полюс найконтинентальніших і найбідніших умов займають степові асоціації, то в міру збагачення азотом чи солями ми простежуємо зміну їх високотрав'ям *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*, заростями *Prunetum spinosae*, лучних *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*, які потім змінюються типови-

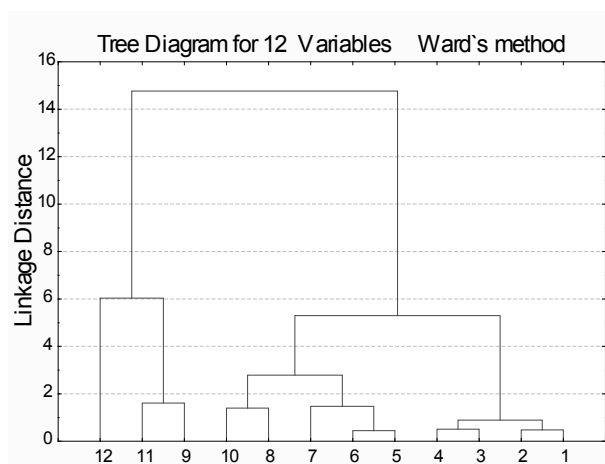


Рис. 1. Дендрограма «подібності-відмінності» асоціацій за показниками комплексу екофакторів (евклідові відстані)

Умовні позначення: 1 — *Bothriochloetum ischaemi*; 2 — *Festuco valesiacaе-Stipetum capillataе*; 3 — *Astragalo dasyanthi-Elytrigietum intermediae*; 4 — *com. Brachypodium pinnatum*; 5 — *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae*; 6 — *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*; 7 — *Prunetum spinosae*; 8 — *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*; 9 — *Chelidonio-Robinetum*; 10 — *Convallario majali-Quercetum robori*; 11 — *Artemisio-Sambucetum ebuli*; 12 — *Phragmitetum communis*

Fig. 1. Dendrogram of similarities and differences associations in relation with the indication of ecological factors (euclidean distance).

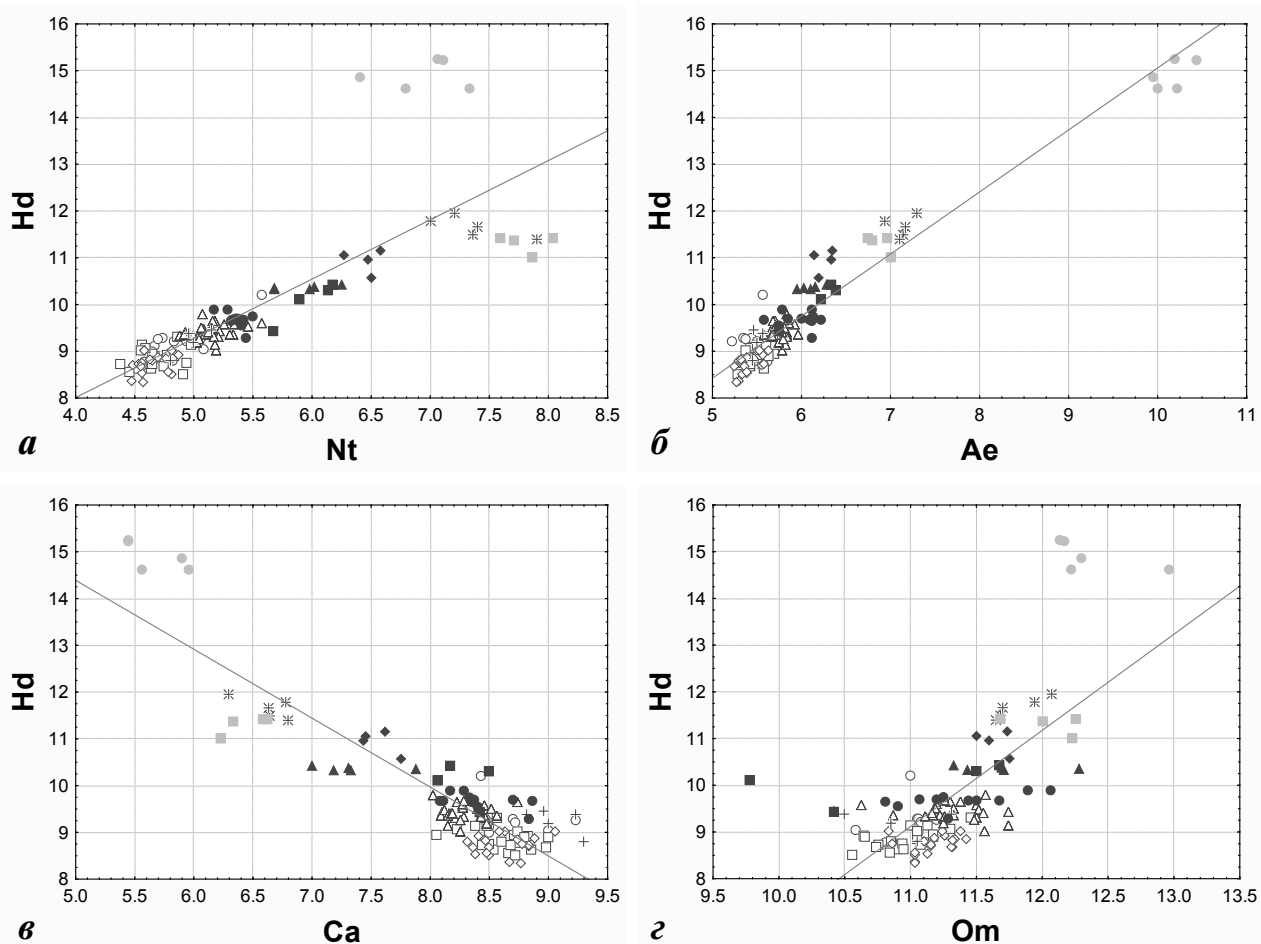


Рис. 2. Залежність між екологічними факторами: *a* — вологістю ґрунту (Hd) та вмістом мінеральних форм азоту (Nt); *б* — вологістю ґрунту (Hd) й аерацією (Ae); *в* — вологістю ґрунту (Hd) та концентрацією карбонатів (Ca); *г* — вологістю ґрунту (Hd) і гумідністю (Om)

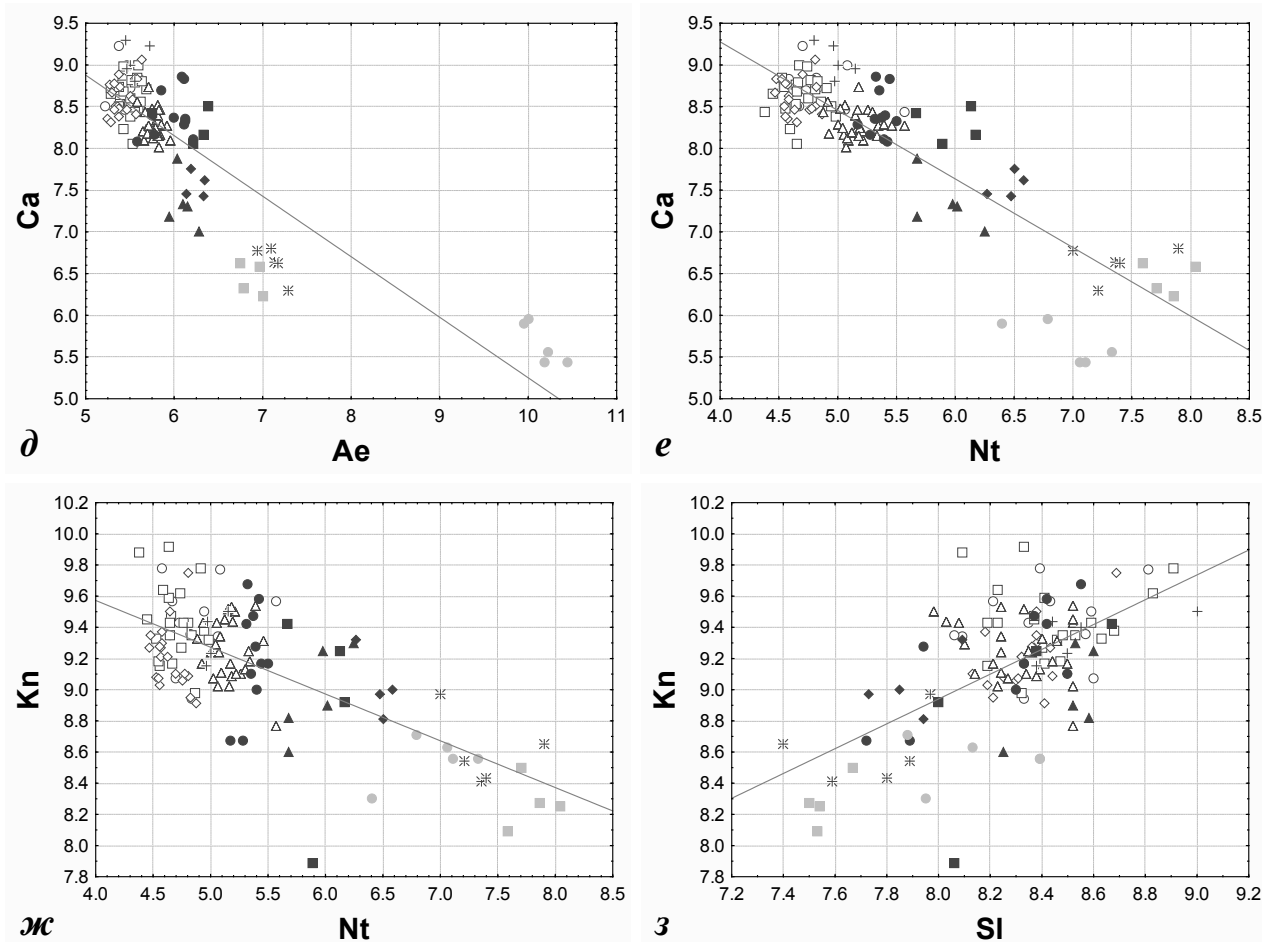
Умовні позначення: ✱ — 1; ✱ — 2; ✱ — 3; ✱ — 4; ✱ — 5; ✱ — 6; ✱ — 7; ✱ — 8; ✱ — 9; ✱ — 10; ✱ — 11; ● — 12

1 — *Bothriochloetum ischaemi*; 2 — *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*; 3 — *Astragalo dasyanthi-Elytrigietum intermediae*; 4 — *com. Brachypodium pinnatum*; 5 — *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae*; 6 — *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*; 7 — *Prunetum spinosae*; 8 — *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*; 9 — *Chelidonio-Robiniatum*; 10 — *Convallario majali-Quercetum robori*; 11 — *Artemisio-Sambucetum ebuli*; 12 — *Phragmitetum communis*

Fig. 2. The relationship between ecological factors: *a* — soil humidity (Hd) and nitrogen content in soil (Nt); *b* — soil humidity (Hd) and aeration (Ae); *v* — soil humidity (Hd) and carbonate content in soil (Ca); *z* — soil humidity (Hd) and humidity (Om)

ми для регіону неморальними лісами *Convallario majali-Quercetum robori*. Вони можуть вважатися оптимумом для плакорних умов, бо з підвищенням цих показників уже з'являються прибережні угруповання *Phragmitetum communis*. Однак найбільш евтрофіковані умови за найвищої континентальності, що сприяє мінералізації азоту, характерні для асоціацій *Artemisio-Sambucetum ebuli* та *Chelidonio-Robiniatum*. Зазначимо, що тут, на півдні Лісостепу, це спричинено зміною сольового режиму, зокрема зниженням вмісту карбонатів (рис. 2, *d*, *e*).

На основі аналізу провідних факторів проведено кількісну оцінку ступеня подібності асоціацій. На дендрограмі (рис. 1) можна побачити, що вона чітко поділена на три основні групи. До першої ввійшли типові степові ксеротермні угруповання асоціацій *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*, *Bothriochloetum ischaemi*, *Astragalo dasyanthi-Elytrigietum intermediae* та *com. Brachypodium pinnatum*, які доволі близькі між собою. Друга проміжна група є найбільшою, вона складається з п'яти кластерів: фонових степових угруповань асоціації *Salvio pratensis-*



Продовження рис. 2. Залежність між екологічними факторами: *d* — вмістом карбонатів (Ca) й аерацією (Ae); *e* — вмістом карбонатів (Ca) і мінеральних форм азоту (Nt); *ж* — континентальністю клімату (Kn) і концентрацією мінеральних форм азоту (Nt); *з* — континентальністю клімату (Kn) і сольовим режимом (SI)

Continuation fig. 2. The relationship between ecological factors: *d* — carbonate content in soil (Ca) and aeration (Ae); *e* — carbonate content in soil (Ca) and nitrogen content in soil (Nt); *ж* — continental climate (Kn) and nitrogen content in soil (Nt); *з* — continental climate (Kn) and total salt regime (SI)

Умовні позначення: * — 1; * — 2; * — 3; * — 4; * — 5; * — 6; * — 7; * — 8; * — 9; * — 10; * — 11; ● — 12

1 — *Bothriochloetum ischaemi*; 2 — *Festuco valesiacaе-Stipetum capillatae*; 3 — *Astragalo dasyanthi-Elytrigietum intermediae*; 4 — *com. Brachypodium pinnatum*; 5 — *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae*; 6 — *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*; 7 — *Prunetum spinosae*; 8 — *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*; 9 — *Chelidonio-Robiniетum*; 10 — *Convallario majali-Quercetum robori*; 11 — *Artemisio-Sambucetum ebuli*; 12 — *Phragmitetum communis*

Poëtum angustifoliae, трав'янистих угруповань узлісь *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*, а також угруповань асоціацій *Convallario majali-Quercetum robori* та *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*. Третій блок кластерів представлений нітрофільними угрупованнями асоціацій *Chelidonio-Robiniетum* та *Artemisio-Sambucetum ebuli*, до цього блоку також увійшли угруповання асоціації *Phragmitetum communis*, де значна участь нітрофільних видів класу *Galio-Urticetea*.

Підкреслимо, що саме зміна вологості та вміст мінеральних форм азоту є визначальними в розподілі цих синтаксонів на горизонтальній осі.

На основі аналізу дендрограми «подібності-відмінності» екологічних факторів (рис. 3) можна виділити три основні блоки кластерів: перший, найменший, утворюють показники вологості ґрунту (Hd) і гумідності (Om), другий — формує така група факторів: Ae, Nt, Ca, Lc, Fh, третій блок — фактори Cr, Sl, Kn, Tm, Rc.

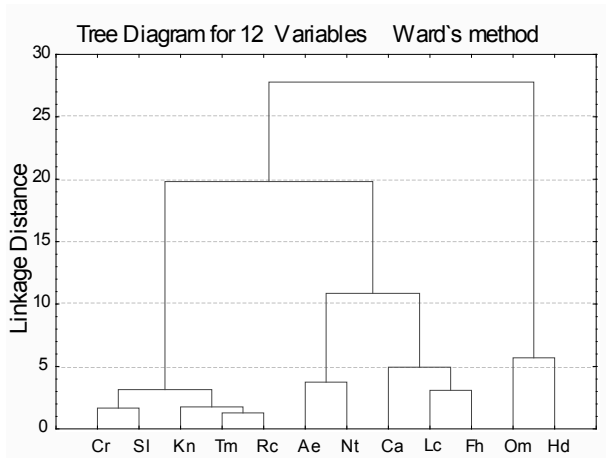


Рис. 3. Дендрограма «подібності-відмінності» екологічних факторів за характером зміни їхніх показників (евклідові відстані)

Fig. 3. Dendrogram of similarities and differences ecological factors in relation with their changes (euclidean distance)

За результатами тривимірної DCA-ординачії (рис. 4) прибережно-водні угруповання пов'язані з факторами вологості й аерації, лісові та рудеральні — зі вмістом азоту та змінністю зволоження, а степові — з концентрацією карбонатів, сольовим режимом і кислотністю.

Територіальна диференціація рослинного покриву

Оцінка територіальної диференціації рослинного покриву ґрунтується на аналізі просторового розміщення синтаксонів залежно від зміни екологічних умов. Результат такої оцінки відображено на основі еколого-ценотичного профілю та серії створених карт.

З метою оцінки закономірностей поширення рослинних угруповань залежно від зміни рельєфу ми заклали еколого-ценотичний профіль, який простягається з північного сходу на південний захід. Загальна довжина профілю — близько 180 м, на ньому репрезентовано лише основні типи рослинності (рис. 5). На цьому профілі не були представлені угруповання *Artemisia marschalliani-Elytrigion intermediae*, які займають найкрутіші (20–40°) схили, *Artemisia-Sambucetum ebuli*, *Chelidonio-Robinetum*. Як видно з профілю, найбільший градієнт характерний для показників вологості, що опускається у плакорних ділянках лісу (*Convallario majali-Quercetum robori*) до угруповань *Bothriochloetum ischaemi* на середині схилу, а потім різко піднімається (>14 балів) у заплаві. Аналогічною є зміна показників мінерального азо-

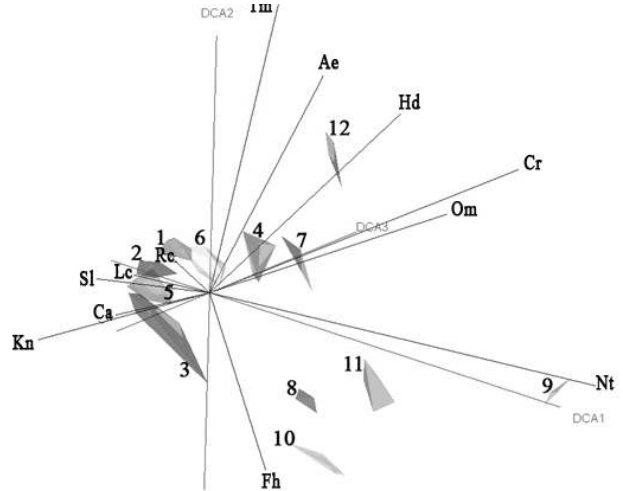


Рис. 4. DCA-ординачія екологічних факторів. Номери асоціацій та символи скорочень відповідають наведеним у підписах до рис. 2

Fig. 4. DCA-ordination of ecological factors

ту в ґрунті. Натомість показники кислотності, сольового режиму ґрунту, вмісту карбонатів мають іншу тенденцію, вони сягають максимуму в степових ценозах середньої частини балки. Близькі, але менш виражені закономірності зміни показників характерні для омброрежиму, континентальності, терморезимю.

На основі геоботанічних описів та побудованої карти рослинності, що слугувала базовою, створено серію екологічних карт (рис. 7, а–д).

Карта рослинності урочища представлена 10 виділами, які відповідають асоціаціям (рис. 6). Як бачимо, найбільшу площу тут займають угруповання лучних степів *Salvya pratensis-Poëtum angustifoliae*, дещо менші — *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*. Доволі поширені зарості високотрав'я *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae* і деградованих луків *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*. Решта угруповань трапляються у вигляді невеликих локалітетів. Лучні та прибережно-водні угруповання тут відсутні. Така карта фіксує сучасний стан і є важливою для налагодження подальшого моніторингу.

Екологічні карти відображають характер диференціації цих показників, що залежать від їхньої загальної амплітуди (мінімум — максимум), яка розбивалася на класи величиною: 0,5 (рис. 7, а, г, д), 0,4 (рис. 7, в), 0,3 бала (рис. 7, б).

Як видно з карти вологості ґрунтів, що охоплює 7 виділів, градієнт змін становить від 8,0 до 11,5 бала, а крок між виділами — 0,5 бала. Найвологіші ділянки (виділи 6 та 7) представлені переважно

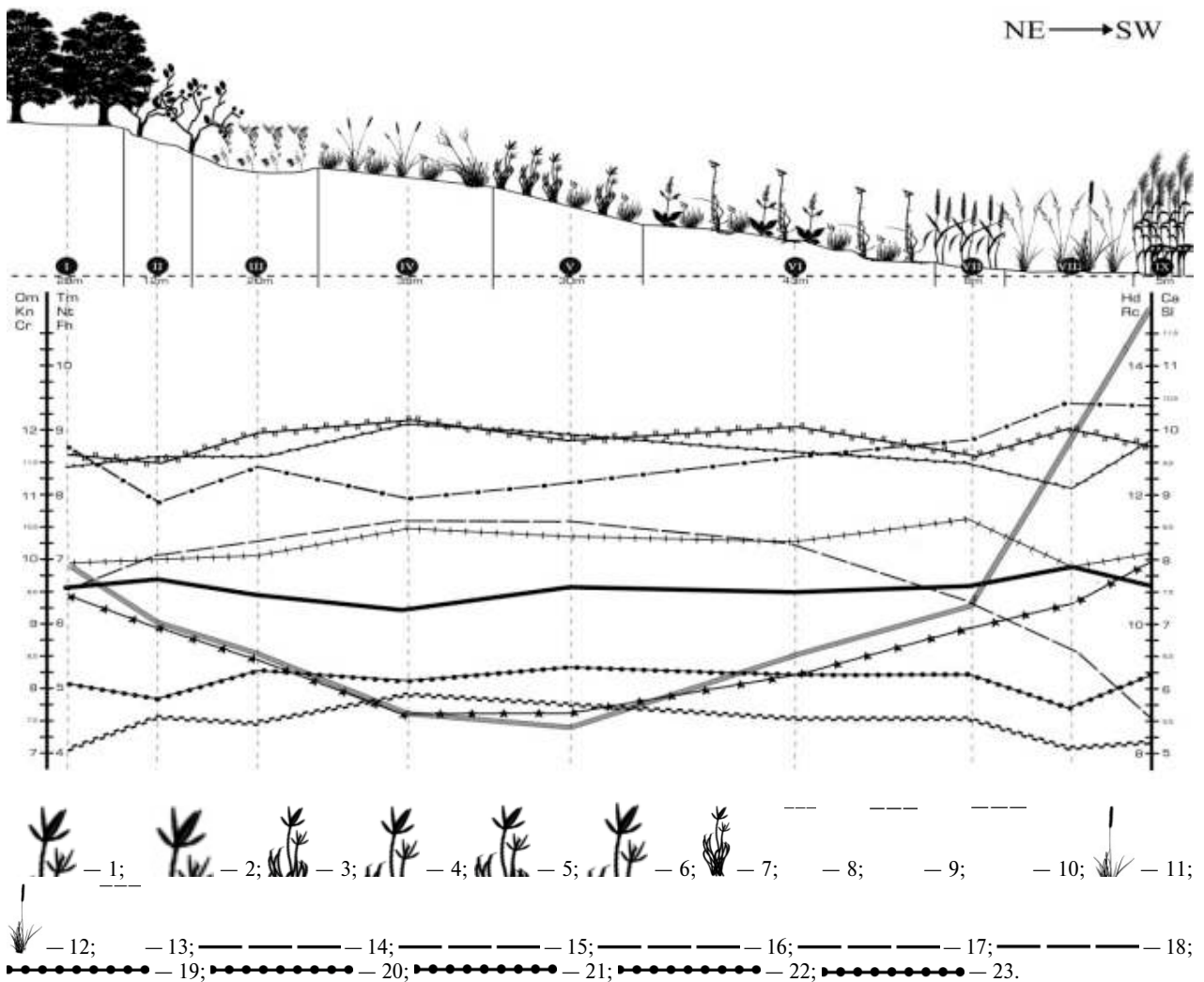


Рис. 5. Еколого-геоботанічний профіль північно-східного схилу балки урочища Ромашково. У мовні позначення: 1 – *Quercus robur*; 2 – *Prunus spinosa*; 3 – *Vicia angustifolia*; 4 – *Festuca valesiaca*; 5 – *Koeleria cristata*; 6 – *Stipa capillata*; 7 – *Bothriochloa ischaemum*; 8 – *Poa angustifolia*; 9 – *Salvia pratensis*; 10 – *Elytrigia repens*; 11 – *Festuca pratensis*; 12 – *Alopecurus pratensis*; 13 – *Phragmites australis*; 14 – вологість; 15 – змінність зволоження; 16 – кислотність; 17 – сольовий режим; 18 – вміст карбонатів; 19 – вміст азотистих сполук в ґрунті; 20 – омброрежим; 21 – континентальність; 22 – терморежим; 23 – криорежим. I – *Convallario majali-Quercetum robori*; II – *Prunetum spinosae*; III – *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*; IV – *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae*; V – *Bothriochloetum ischaemi*; VI – *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae*; VII – *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*; VIII – *Molinio-Arrhenatheretea*; IX – *Phragmitetum communis*.

Fig. 5. Ecologo-coenotic profile of the north – eastern slope of the Romashkovo stow. Symbols indicate: 1 – *Quercus robur*; 2 – *Prunus spinosa*; 3 – *Vicia angustifolia*; 4 – *Festuca valesiaca*; 5 – *Koeleria cristata*; 6 – *Stipa capillata*; 7 – *Bothriochloa ischaemum*; 8 – *Poa angustifolia*; 9 – *Salvia pratensis*; 10 – *Elytrigia repens*; 11 – *Festuca pratensis*; 12 – *Alopecurus pratensis*; 13 – *Phragmites australis*; 14 – soil humidity; ; 15 – variability of humidity; 16 – acidity; 17 – total salt regime; 18 – carbonate content in soil; 19 – nitrogen content in soil; 20 – humidity; 21 – continental climate; 22 – thermal climate; 23 – cryo-climate. I – *Convallario majali-Quercetum robori*; II – *Prunetum spinosae*; III – *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*; IV – *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae*; V – *Bothriochloetum ischaemi*; VI – *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae*; VII – *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*; VIII – *Molinio-Arrhenatheretea*; IX – *Phragmitetum communis*.

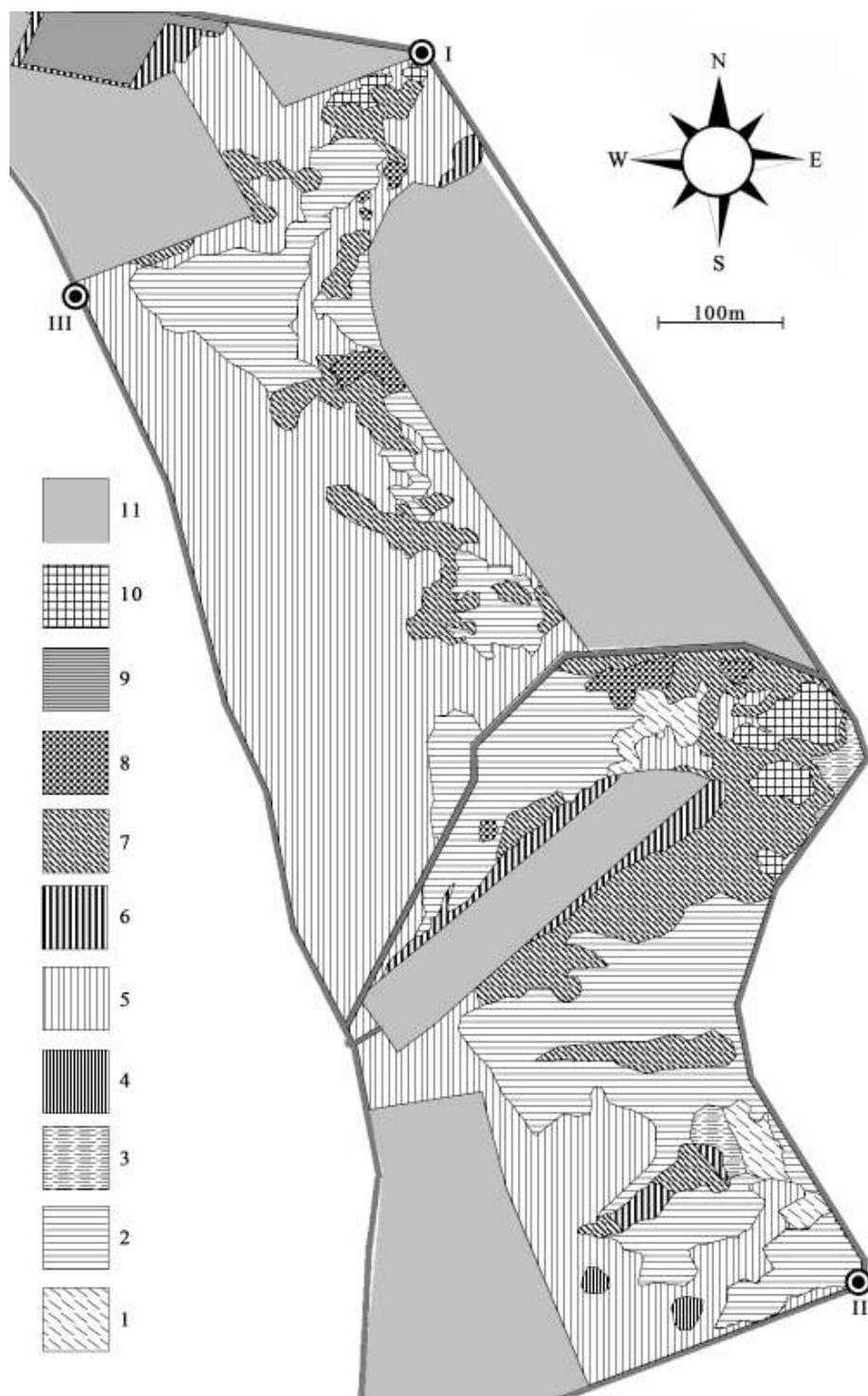


Рис. 6. Карта рослинності урочища Ромашково. Умовні позначення: 1 – *Bothriochloetum ischaemi*; 2 – *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae*; 3 – *Astragalo dasyanthi-Elytrigietum intermediae*; 4 – *Com. Brachypodium pinnatum*; 5 – *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae*; 6 – *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis*; 7 – *Campanulo bononiensis-Vicietum tenuifoliae*; 8 – *Prunetum spinosae*; 9 – *Chelidonio-Robinetum*; 10 – *Convallario majali-Quercetum robori*; 11 – поле; I, II, III – точки координат

Fig. 6. Vegetation map of Romashkovo stow

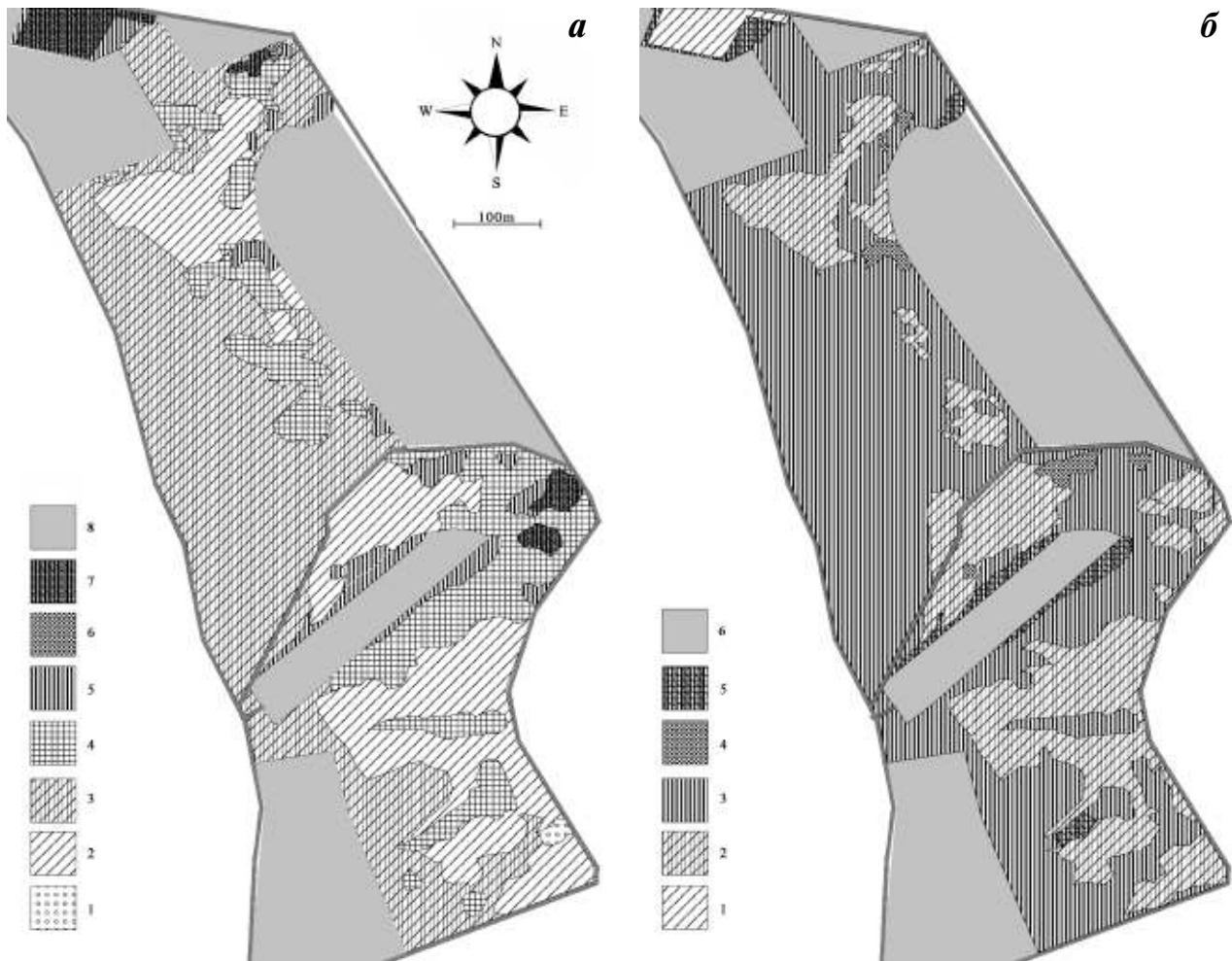


Рис. 7. Серія екологічних карт: *a* — вологість ґрунту; *б* — зміна зволоження ґрунтів

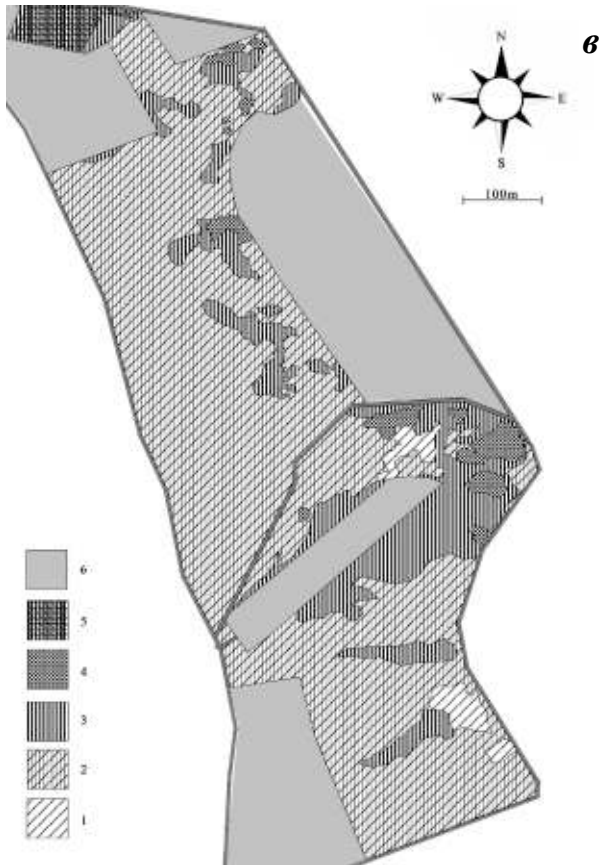
Легенда до карт: *a*: 1 — (8—8,5 бала); 2 — (8,5—9,0); 3 — (9,0—9,5); 4 — (9,5—10,0); 5 — (10,0—10,5); 6 — (10,5—11,0); 7 — (11,0—11,5); 8 — поле; *б*: 1 — (5,9—6,1); 2 — (6,1—6,4); 3 — (6,4—6,7); 4 — (6,7—7,0); 5 — (7,0—7,3); 6 — поле

Fig. 7. The set of ecological maps: *a* — map of soil humidity; *б* — map of variability of humidity

мезофітними лісовими угрупованнями асоціацій *Convallario majali-Quercetum robori* та *Chelidonio-Robinetum* (10,5—11,5 бала). Менш вологі (виділ 5) займають угруповання асоціацій *Convolvulo arvensis-Elytrigietum repentis* та *Prunetum spinosae* (10,0—10,5 бала). Дещо нижчі показники (9,5—10,0 балів) характерні для узлісних угруповань асоціації *Campanulo bononiensis-Vicetum tenuifoliae* (виділ 4). Досить великі площі займають угруповання асоціації *Salvio pratensis-Poëtum angustifoliae* (виділ 3) із показниками вологості 9,0—9,5 бала. Найсухіші ділянки (виділи 1, 2) представлені угрупованнями асоціації *Festuco valesiacaе-Stipetum capillatae* (8,5—9,0 балів) та *Bothriochloetum ischaemi* (8,0—8,5 бала) (рис. 7, *a*).

Карта змінності зволоження містить 5 виділів з градацією від 5,9 до 7,4 і з кроком між виділами в 0,3 бала. Для більшості території характерні гідроконтрастобні умови з нерівномірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту за повного його промочування опадами і талими водами (рис. 7, *б*).

Карта аерованості ґрунтів (від 5 до 7 балів) має 5 виділів, крок між якими — 0,4 бала. Більшу частину території урочища займають добре аеровані ґрунти. Найнижчою аерованістю ґрунтів характеризуються виділи 4 (6,2—6,6 бала) та 5 (6,6—7,0), що зайняті чагарниковими та лісовими угрупованнями. Виділ 1, який має найвищу аерованість (5,0—5,4 бала), представлений угрупованнями асоціації



Продовження рис. 7. Серія екологічних карт: **б** — аерованість ґрунтів; **з** — вміст мінеральних форм азоту в ґрунті; **д** — вміст карбонатів у ґрунті

Легенда до карт: **б**: 1 — (5,0–5,4); 2 — (5,4–5,8); 3 — (5,8–6,2); 4 — (6,2–6,6); 5 — (6,6–7,0); 6 — поле; **з**: 1 — (4,5–5,0); 2 — (5,0–5,5); 3 — (5,5–6,0); 4 — (6,0–6,5); 5 — (7,5–8,0); 6 — поле; **д**: 1 — (6,5–7,0); 2 — (7,0–7,5); 3 — (7,5–8,0); 4 — (8,0–8,5); 5 — (8,5–9,0); 6 — (9,0–9,5); 7 — поле

Continuation Fig. 7. The set of ecological maps: **б** — map of aeration; **з** — map of nitrogen content in soil; **д** — map of carbonate content in soil

Map key: **б**: 1 — (5,0–5,4); 2 — (5,4–5,8); 3 — (5,8–6,2); 4 — (6,2–6,6); 5 — (6,6–7,0); 6 — поле; **з**: 1 — (4,5–5,0); 2 — (5,0–5,5); 3 — (5,5–6,0); 4 — (6,0–6,5); 5 — (7,5–8,0); 6 — поле; **д**: 1 — (6,5–7,0); 2 — (7,0–7,5); 3 — (7,5–8,0); 4 — (8,0–8,5); 5 — (8,5–9,0); 6 — (9,0–9,5); 7 — field

Bothriochloetum ischaemi, де постійно відбуваються ерозійні процеси (рис. 7, в).

Карта розподілу угруповань, залежно від вмісту азоту в ґрунтах, охоплює 5 виділів із градацією від 4,5 до 8 балів, а крок між виділами становить 0,5 бала. Для більшої частини території (виділи 1—4) характерні гемінтрофільні умови, тобто переважання ґрунтів із відносно бідним вмістом мінеральних форм азоту (0,2—0,3 %). Лише виділ 5 вирізняється нітрофільними умовами (7,5—8,0 балів) із вмістом азоту в ґрунтах 0,3—0,4 % (рис. 7, з).

Карта концентрації карбонатів у ґрунтах має 6 виділів із градацією від 6,5 до 9,5 і кроком 0,5 бала. Найвищий показник вмісту карбонатів (9,0—9,5 бала) характерний для угруповань *Brachypodium pinnatum* (виділ 6). Високою концентрацією карбонатів (8,5—9,0 бала) також відзначаються (виділ 5) угруповання асоціації *Festuco valesiaca-Stipetum capillatae*. Найбільшу площу займає виділ 4, що представлений лучно-степовими *Salvia pratensis-Poëtum angustifoliae*, узлісними асоціаціями *Campanulo bononiensis-Vicetum tenuifoliae* та *Prunetum spinosae* (8,0—8,5 бала). Виділ 1 відрізняється умовами, близькими до гемікарбонатофобно-акарбонатофільних (6,5—7,0 балів) і представлений угрупованням асоціації *Chelidonio-Robinetum* (рис. 7, д).

Висновки

1. Урочище Ромашково являє собою великий масив лучних степів і є унікальним для Південного Поділля та входить до складу Національного природного парку «Кармелюкове Поділля».
2. Лучні степи урочища нетипові для Лісостепу і насичені елементами псамофітного типу, що пояснюються легкими супіщаними ґрунтами, які добре дреноються.
3. Створена великомасштабна карта рослинності та серія екологічних карт, що мають велике значення для моніторингу лучно-степової рослинності, яка в лісостеповій зоні швидко трансформується в умовах глобальних змін довкілля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. — К.: Наук. думка, 1994. — 280 с.
2. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. — 2003. — 60, № 1. — С. 6—17.
3. Куземко А.А., Яворська О.Г., Ворона Є.І., Чорна Г.А., Федорончук М.М. Ключові території національного рівня на території Вінницької області та їх значення для оптимізації мережі природно-заповідного фонду // Заповідна справа в Україні. — 2010. — 16, № 1. — С. 8—93.

4. Куземко А.А. Степова та лучна рослинність долини Гірський Тікич // Вісн. Донецького нац. ун-ту. — Сер. А. Природничі науки. — 2011. — № 1. — С. 141—150.
5. Коротченко І.А., Дідух Я.П. Степова рослинність південної частини Лівобережного Лісостепу України. II. Клас *Festuco-Brometea* // Укр. фітоценол. зб. — К., 1997. — Сер. А. — № 1. — С. 20—40.
6. Мельник В.І., Скоропляс І.О., Ваколюк В.Д., *Carlina onopordifolia* (Asteraceae) на Східному Поділлі // Укр. ботан. журн. — 2014. — 71, № 3. — С. 324—329.
7. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. — К.: Фітосоціоцентр, 2008. — 296 с.
8. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. — Kyiv: Phytosociocentre, 2011. — 176 p.
9. Hennekens S.M., Schaminée J.H.J. Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data // J. Veg. Sci. — 2001. — 12. — S. 589—591.
10. Kuzemko A.A., Becker T., Didukh Y.P., Ardelean I.A., Becker U., Beldean M., Dolnik C., Jeschke M., Naqinezhad A., Ugurlu E., Ünal A., Vassilev K., Vorona E.I., Yavorska O.H., Dengler J. Dry grassland vegetation of Central Podolia (Ukraine) — a preliminary overview on syntaxonomy, ecology and biodiversity // Туехенія. — 2014. — 34. — S. 391—430.
11. Tichy L. JUICE, software for vegetataion classification // J. Veg. Sci. — 2002. — 13. — S. 451—453.

Рекомендує до друку

Надійшла 30.12.2014 р.

Д.В. Дубина

Е.В. Полевой, Я.П. Дідух

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

ЭКОЛОГО-ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА МОДЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА «РОМАШКОВО» В ДОЛИНЕ р. САВРАНКИ (ВИННИЦКАЯ ОБЛ.)

В статье приведено классификационную схему растительности урочища Ромашково, которая представлена 8 классами, включающими 8 порядков, 10 союзов и 11 ассоциаций. Также разработаны карта растительного покрова и ряд экологических карт, на основе которых осуществлена оценка дифференциации растительного покрова в пределах урочища в зависимости от изменений показателей экофакторов.

Ключевые слова: эколого-ценотический профиль, картирование, растительность, синтаксономия, синфитоиндикация, экологические факторы, Лесостепь.

Е.В. Polyowyi, Ya.P. Didukh

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

THE ECOLOGICAL AND SPATIAL VEGETATION COVER DIFFERENTIATION OF ROMASHKOVO MODEL SITE, THE SAVRANKA RIVER VALLEY (VINNYTSIA REGION)

The article gives the vegetation classification scheme of the Romashkovo parcel (model site). The vegetation is represented by 8 classes that include 8 orders, 10 unions and 11 associations. We have also elaborated vegetation map and a set of ecological maps which were used for subsequent assessment of vegetation differentiation in relation with the changes of ecological factors on the studied area.

Key words: ecologo-coenotic profile, charting, vegetation, syntaxonomy, synphytoindication, ecological factors, Forest-Steppe.