

В.С. ТКАЧЕНКО, Ю.І. ОСТРІВНА

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України  
Вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна

## **СИНФІТОІНДИКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИХІДНОГО СТАНУ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ЄЛАНЕЦЬКИЙ СТЕП»**

---

*Ключові слова: степовий заповідник, синфітоіндикація, екофактори, ординація, екопростори формацій, екологічна поляризація, лісистість*

### **Вступ**

Ряд специфічних особливостей рослинного покриву природного заповідника «Єланецький степ» (ПЗ ЄС; 1675,7 га, Миколаївська обл.), які почасти відзначені у першому нашому повідомленні про його вихідний стан [4], суттєво впливають на характер його природної демуатації. Вона здатна помітно змінити початкові екологічні риси місцезростань та змістити параметричні межі еконіш як окремих формацій, так і всього ландшафтного комплексу ПЗ. Тим часом докладне вивчення ходу демуативних процесів (постпасквальних, постексараційних, становлення квазікорінних фітосистем на катенах) від початку організації заповідника (1996 р.) не було належним чином забезпечене, оскільки у дослідженнях останніх років переважали проблеми флористичної репрезентативності та біорізноманітності [1, 2]. Водночас загострилися питання стосовно біогеографічних особливостей ПЗ ЄС та його місця в системі природного районування, що спонукає до пошуку об'єктивних характеристик заповідника.

### **Методика досліджень**

Ми подаємо результати досліджень екологічної специфіки ПЗ ЄС, здійснених методом комп'ютерної синфітоіндикації, ранжування та ординації провідних екофакторів (ЕФ), розроблених в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного [3]. Для цього ми скористалися масивом стандартних описів (166) пробних геоботанічних ділянок, отриманих під час інвентаризаційного обстеження ЄС у червні 1997 р. [4]. До уваги бралася оцінка восьми провідних переважно едафічних ЕФ: кислотності (*Rc*) та режиму вологозабезпечення ґрунтів (*Hd*), вмісту в них карбонатів (*Ca*), солей (*Tr*) та мінерального азоту (*Nt*), а також кліматичних — терморезиму (*Tm*) і континентальності (*Kn*).

### **Результати досліджень та їх обговорення**

З усієї ценорізноманітності (понад 40 корінних і похідних угруповань, відзначених у ЄС 1997 р.) аналізували 17 найпоширеніших формацій та їхніх груп:

© В.С. ТКАЧЕНКО, Ю.І. ОСТРІВНА, 2006

Загальна оцінка параметрів провідних екологічних факторів найрепрезентативніших угруповань заповідника «Сланецький степ»

№	Формация	Вибірка (n)	Площа (га%)	Показник екологічних факторів									
				Ca	Rc	Nt	Tr	Hd	Tm	Kn			
1	<i>Stipeta</i>	36	240,0 14,32	8,67—9,79 9,23	8,63—8,99 8,81	4,34—5,44 4,89	8,11—8,88 8,50	7,15—8,61 7,88	8,32—9,46 8,89	8,72—9,63 9,18			
2	<i>Festuceta valesiacaе</i>	32	208,3 12,43	7,86—9,67 8,77	8,43—9,05 8,74	4,32—5,23 4,78	8,34—8,94 8,84	7,52—9,38 8,45	8,21—9,30 8,76	8,50—9,73 9,12			
3	<i>Elytrigieta repenitis</i>	16 9,57	160,5 8,06	6,64—9,47 8,60	8,24—8,95 5,77	4,92—6,61 8,53	8,14—8,92 9,38	7,96—10,79 8,87	8,16—9,58 9,13	8,39—9,86			
4	<i>Botriochloeta ischaemi</i>	14	82,5 4,92	8,79—9,72 9,26	8,67—9,04 8,86	4,40—5,25 4,71	8,12—8,78 8,45	7,88—8,71 8,30	8,70—9,71 9,21	8,86—9,56 9,21			
5	<i>Caraganeta fruticis</i>	10	73,4 4,38	9,15—9,56 9,36	8,74—9,07 8,91	4,63—5,02 4,83	8,45—8,82 8,34	7,55—8,25 7,90	8,77—9,29 9,03	9,35—10,00 9,68			
6	<i>Thymeta dimorphi</i>	7	13,3 0,79	8,82—9,52 9,17	8,68—8,98 8,83	4,24—4,61 4,43	8,39—9,07 8,73	7,66—8,22 7,94	8,67—9,31 8,99	9,06—9,62 9,34			
7	<i>Jurineeta multiflorae</i>	3	6,1 0,36	9,56—9,77 9,67	8,97—9,04 9,01	4,61—4,77 4,69	8,37—8,89 8,63	7,91—8,23 8,07	8,84—9,36 9,10	9,10—9,53 9,32			
8	<i>Koelerieta brevis</i>	3	17,6 1,05	8,90—9,14 9,02	8,86—8,95 8,91	4,54—4,62 4,58	8,83—9,15 8,99	8,02—8,37 8,20	8,87—8,98 8,93	9,13—9,41 9,27			
9	<i>Caraganeta scythicae</i>	2	0,7 0,04	9,26—9,47 9,37	8,67—9,06 8,87	4,43—4,66 4,55	8,63—8,71 8,67	7,37—7,82 7,60	8,33—9,24 8,79	9,01—9,29 9,15			
10	<i>Poeta bulbosae</i>	4	9,3 0,55	8,69—9,50 9,10	8,68—8,89 8,79	4,54—4,75 4,65	8,75—9,30 9,03	7,82—8,10 7,96	8,91—9,11 9,01	8,67—9,36 9,02			
11	<i>Bromopsideta inermis</i>	2	1,2 0,07	8,80—9,23 9,02	8,49—8,93 8,71	4,83—5,35 5,09	8,40—8,68 8,54	7,84—8,44 8,14	8,47—9,18 8,83	8,24—9,26 8,75			
12	<i>Artemisieta austriacaе</i>	2	29,9 1,78	8,80—9,16 8,98	8,76—8,92 8,84	4,93—5,52 5,23	8,34—8,79 8,57	8,23—8,41 8,32	8,97—9,15 9,06	8,95—9,11 9,03			
13	<i>Bunieta orientalis</i>	5	241,1 14,38	8,41—9,28 8,85	8,50—8,96 8,73	5,00—5,67 5,34	8,16—9,14 8,65	8,18—8,91 8,55	8,16—8,89 8,53	7,89—8,84 8,37			

№	Формация	Вибірка (n)	Площа (га%)	Показник екологічних факторів									
				Ca	Rc	Nt	Tr	Hd	Tm	Kn			
14	Збої з домінуванням <i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	5	33,0 1,97	8,79—9,22 9,02	8,48—8,93 8,74	4,83—5,35 5,07	8,40—8,67 8,13	7,84—8,44 8,05	8,47—9,18 8,91	8,23—9,25 8,91			
15	<i>Chamaecytiseta</i> <i>skrobiszewskii</i>	2	0,8 0,04	9,27—9,50 9,38	8,76—9,05 8,90	4,43—4,50 4,46	8,32—8,34 8,33	8,02—8,26 8,14	8,32—8,75 8,53	8,68—9,37 9,02			
16	<i>Poeta angustifoliae</i>	2	10,7 0,64	7,28—7,54 7,41	8,24—8,28 8,26	5,81—5,85 5,83	8,39—8,50 8,44	9,60—10,39 9,99	8,67—8,88 8,77	8,96—9,22 9,09			
17	Група деревно- чагарникових фітоценозів	3	35,6 2,12	5,65—9,03 7,85	7,90—8,77 8,28	5,01—6,93 6,11	7,16—8,39 7,89	8,90—11,25 9,70	8,89—9,25 9,07	8,59—9,18 8,95			

Примітка: у чисельнику подано діапазон значень екофактора, у знаменнику — його середнє значення.

**справжньостепові** — група ковило-  
вих ценозів за умовною назвою  
«*Stipeta*»: *Stipeta capillatae*, *Stipeta*  
*lessingiana*, *Stipeta pulcherrimae*,  
*Stipeta ucrainica*, *Stipeta tirsae*,  
напівзбійні угруповання *Festuceta*  
*valesiaca*, *Botriochloeta ischaemi*,  
*Poeta angustifoliae*; **лучно-степові** —  
*Elytrigietta repens*, *Bromopsideta*  
*inermis*, *Calamagrostideta epigeioris*;  
**петрофітно-степові** — *Thymeta dimor-*  
*phi*, *Jurineeta multiflorae*, *Koelerieta*  
*brevis*; **чагарниково-степові** — *Caraga-*  
*neta scythicae*, *Chamaecytiseta skrobis-*  
*zewskii*; **степові перелоги** — *Bunieta*  
*orientalis*; **степові збої** — *Poeta*  
*bulbosae*, *Artemisieta austriaca*, **абсо-**  
**лютні збої** з домінуванням *Anisantha*  
*tectorum* (L.) Nevski, а також дерива-  
ти байрачних дібров, поєднані у  
групу деревно-чагарникових фіто-  
ценозів (*Crataegeta prearmatae*,  
*Pruneta spinosi* та ін. подекуди за  
участю *Ulmus carpiniifolia* Rupp. ex  
G. Suckow, почасти штучні масивні  
насадження *Robinia pseudoacacia* L.).  
Загальна оцінка параметрів про-  
відних ЕФ найрепрезентативніших  
угруповань ЄС представлена в на-  
веденій нижче таблиці.

Аналіз амплітуд бальних значень  
більшості ЕФ у різних формаціях  
засвідчує, що вони мають великий  
діапазон толерантності (евритоп-  
ності) угруповань, а для ценозів, які  
формується за умов обмежених ре-  
сурсів, стенотопність обумовлює  
звуження діапазону мінливості по-  
казників ЕФ. Водночас є багато уг-  
руповань з досить близькими амплі-  
тудами толерантності до низки ЕФ,  
що могло б свідчити про подібність  
цих угруповань за структурними оз-

наками та умовами місцезростань. Проте подібність одного чи кількох ЕФ часто поєднується з відмінностями показників інших ЕФ, що фактично унеможливує формування однакових ценоструктур. Зокрема, амплітуда толерантності повзучопирійових (*Elytrigietea repentis*) та східносвербигових (*Bunieta orientalis*) угруповань на перелогах за параметрами *Nt* майже однакова, проте за *Hd* та іншими ЕФ вони значно відрізняються. Такими ж невеликими є відмінності в амплітуді показників *Ca*-фактора в угрупованнях *Caraganeta fruticis* та *Bromopsideta inermis*, однак за *Nt* вони відрізняються значно більше.

За даними таблиці, рослинність ПЗ ЄС у 1997 р. була представлена виключно карбонатofilьними угрупованнями і навіть така формація, як *Elytrigietea repentis* (діапазон *Ca* 6,64—9,47 бала) за фітоіндикаційною шкалою *Ca*-фактора належить до цього типу фітосистем. Однак саме пирійники мають найменші номінали цього ЕФ у деяких місцезростаннях. Найвищою карбонатністю відзначаються екотопи петрофітно-степових угруповань (*Jurineeta multiflorae*, *Botriochloeta ischaemi*, *Caraganeta scythicae* та ін.), а середні значення *Ca* властиві справжньостеповим екотопам на чорноземах. За умови високої насиченості субстратів карбонатами тут переважають нейтральні за *Rc*-фактором ґрунти (розбіжність показників їх кислотності у цілому незначна — від 8,2 до 9,0 балів). Отже, незважаючи на висококарбонатний фон, у ЄС високолузних едафотопів немає чи їх дуже мало. Дещо виразнішою є диференціація екотопів заповідника щодо насиченості ґрунтів азотними сполуками (загальний діапазон *Nt* 4,24—6,61 бала), проте останні акумулюються лише в депресіях (на дні балок), а плакорні місцезростання формують досить одноманітно бідний на азот фон (крім місцезростань *Elytrigietea repentis* та молодих перелогів *Bunieta orientalis*). У цілому в заповіднику поширені багаті та досить багаті на солі чорноземи (*Tr* 8,12—9,30 бала), що зумовлює слабкий вплив загального сольового режиму на диференціацію рослинного покриву. Відносно вилугованішими тут є ґрунти під чагарниковими степами формації *Caraganeta fruticis* (*Tr*— 8,3 бала), а також *Botriochloeta ischaemi* (8,4), *Elytrigietea repentis* (8,5) та ін. Найбагатші на солі екотопи петрофітних степів, молодих перелогів та абсолютних збоїв (*Thymeta dimorpha* — 9,0, *Koelerieta brevis* і *Bunieta orientalis* — 9,1, *Poeta bulbosae* — 9,3).

Значним є загальний діапазон параметрів вологості ґрунту (*Hd* від 7,15 бала — у ковилових угрупованнях (*Stipeta*) до 10,79 бала — *Elytrigietea repentis*), який охоплює місцезростання від степового до лучно-степового і частини суходолісолучного типів зволоження. Проте режим вологозабезпечення є дуже нерівномірним і висококонтрастним фактором, котрий сильно впливає на розподіл рослинних угруповань. Значною однорідністю характеризуються показники терморезиму місцезростань заповідника (*Tm* — від 8,16 до 9,71 бала), які за шкалою синфітоіндикації належать до неморальної термозони. Серед інших кліматичних ЕФ *Kn* засвідчує, що відносно м'якший мікроклімат властивий справжньостеповим та перелоговим угрупованням (на перелогах бур'янової стадії *Bunieta orientalis* *Kn* становить 7,89, *Elytrigietea repentis* — 8,39,

*Stipeta* — 8,95 бала), а для петрофітно- та чагарниково-степових угруповань контрастність мікроклімату помітно посилюється (*Thymeta dimorpha* — 9,06, *Koelerieta brevis* — 9,13, *Caraganeta fruticis* — 9,35 бала).

За даними таблиці до загальних екоотопічних особливостей ПЗ ЄС слід віднести високі показники карбонатності у цілому нейтральних, відносно бідних на азотні сполуки та багатих на солі ґрунтів. За порівняно монотонного терморезиму досить контрастними є режими їх вологозабезпечення та континентальності клімату.

Для з'ясування меж екопростору (ЕП) фітоценозів щодо окремих ЕФ та характеру взаємозалежності їх параметричних показників у природному поєднанні ПЗ ЄС ми провели ординацію синфітоіндикаційних показників цих угруповань у координатах кожного з ЕФ попарно. З усіх можливих попарних поєднань ЕФ для аналізу взято графічні схеми ординації, які достатньою мірою відбивають згадану екоотопічну специфіку заповідника. Зокрема, ординаційна схема екоотопічних характеристик основних формацій ПЗ ЄС у координатах *Ca/Nt* (рис. 1) обрисами та розташуванням формаційних ЕП візуалізує їх взаємовідношення на цьому ординаційному полі. Зворотна залежність зональних степових угруповань виражена слабо, але її добре виявляють лісові деривати у вигляді деревно-чагарникових заростей, пірійники, молоді перелogi та деякі девастовані (збійні) угруповання, оскільки їхні показники ординованих ЕФ помітно змістили загальний центр ЕП заповідника у бік меншої карбонатності та значно більшого вмісту азотних сполук. Проте центр ЕП ЄС лишається в межах таких справжньостепових формацій, як *Festuceta valesiacaе*, *Botriochloeta ischaemi*, *Stipeta capillatae* та *Stipeta pulcherrimae*. Отже, виявляється досить різке розшарування угруповань на ті, що пов'язані з карбонатofільними і бідними на азотні сполуки екотопами (*Thymeta dimorpha*, *Jurineeta multiflorae*, *Koelerieta brevis*, *Caraganeta scythicae*, *Chamaecytiseta skrobiszewskii*, *Stipeta lessingianaе*, *Stipeta ucrainicae*) та евритопні гемікарбонатofобні і багатші на азот екотопи ряду лучно-степових, чагарниково-степових і сильно девастованих угруповань. На першому році заповідання на цілинних ділянках були слабо представлені лучно-степові угруповання, котрі могли б репрезентувати проміжне між цими крайніми позиціями становище (*Poeta angustifoliae*, *Bromopsideta inermis*, *Calamagrostideta epigeioris* та ін.). Однак на плакорах їх екологічними аналогами виступають одноманітні угруповання молодих перелогів, бур'янові стадії демутації перелогів з переважанням у їхньому складі *Bunias orientalis* L., які ми умовно об'єднали у формацію *Bunieta orientalis*.

Ординація за *Ca/Hd* фактично повторює описане вище розшарування, що свідчить про високу пряму взаємозалежність між *Hd* і *Nt*, але обернену щодо *Ca* (рис. 2). Майже всі ЕП степових угруповань охоплюються екопростором групи ковилових формацій (*Stipae*), за винятком карбонатніших петрофітно-степових угруповань (*Koelerieta brevis*, *Jurineeta multiflorae*, *Botriochloeta ischaemi* та ін.). Почасти сюди заходять ЕП формацій *Bunieta*

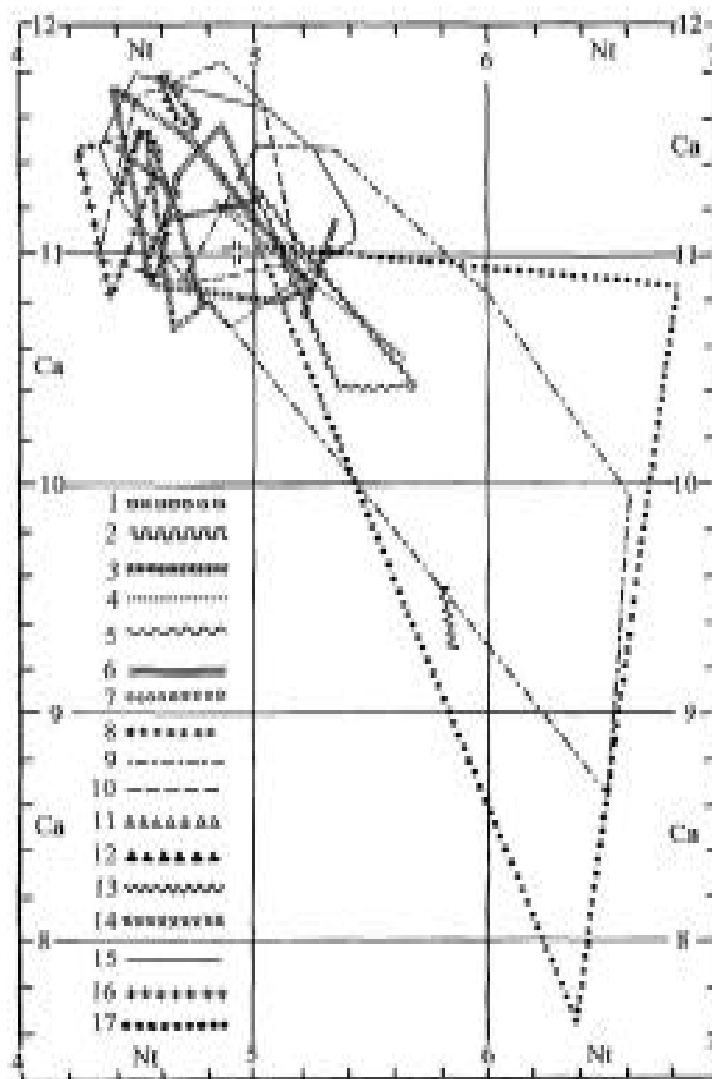


Рис. 1. Ординаційна схема екотопічних характеристик основних формацій ЄС у координатах *Ca* та *Nt*. У мовні позначення (тут і на рисунках 2–8): 1 – *Artemisieta austriaca*; 2 – *Bromopsideta inermis*; 3 – *Botriochloeta ischaemi*; 4 – збої з домінуванням *Anisantha tectorum* (L.) Nevski; 5 – *Bunieta orientalis*; 6 – *Caraganeta fruticis*; 7 – *Caraganeta scythicae*; 8 – *Chamaecytiseta skrobiszewskii*; 9 – *Elytrigieteta repentis*; 10 – *Festuceta valesiaca*; 11 – *Jurineeta multiflora*; 12 – *Koelerieta brevis*; 13 – *Poeta angustifoliae*; 14 – *Poeta bulbosae*; 15 – *Stipeta* (*Stipeta capillatae*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta pulcherrimae*, *Stipeta ucrainica*); 16 – *Thymeta dimorphi*; 17 – група деревно-чагарникових фітоценозів

Fig. 1. Ordination scheme of ecotopical characteristics of main formations of ES in position data of carbonate contents (*Ca*) and nitrogen contents (*Nt*) in the soil. Symbols indicate (here and on the figures 2–8): 1 – *Artemisieta austriaca*; 2 – *Bromopsideta inermis*; 3 – *Botriochloeta ischaemi*; 4 – pastures with *Anisantha tectorum* (L.) Nevski domination; 5 – *Bunieta orientalis*; 6 – *Caraganeta fruticis*; 7 – *Caraganeta scythicae*; 8 – *Chamaecytiseta skrobiszewskii*; 9 – *Elytrigieteta repentis*; 10 – *Festuceta valesiaca*; 11 – *Jurineeta multiflora*; 12 – *Koelerieta brevis*; 13 – *Poeta angustifoliae*; 14 – *Poeta bulbosae*; 15 – *Stipeta* (*Stipeta capillatae*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta pulcherrimae*, *Stipeta ucrainica*); 16 – *Thymeta dimorphi*; 17 – group of fitocoenosis of wood-shrubs

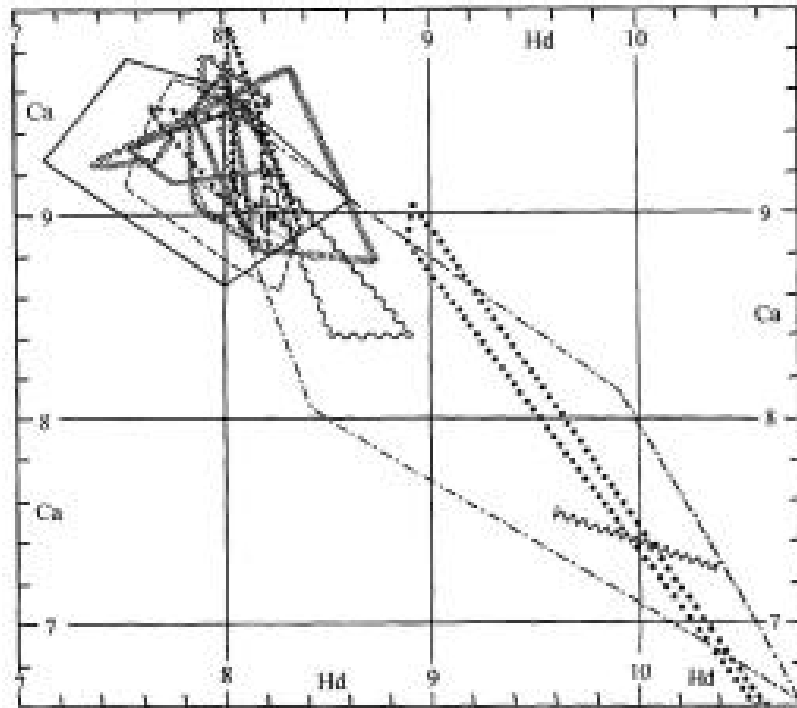


Рис. 2. Ординаційна схема екологічних характеристик основних формацій ЄС у координатах *Ca* та *Hd*

Fig. 2. Ordination scheme of ecotopical characteristics of main formations of ES in position data of carbonate contents (*Ca*) and humidity (*Hd*)

*orientalis* та *Elytrigietea repentis*, а малопоширені і недостатньо репрезентовані описами пробних ділянок лучно-степові угруповання *Poeta angustifoliae*, *Bromopsideta inermis*, *Cariceta praecocis*, *Calamagrostideta epigeioris* та група фітоценозів деревно-чагарникової рослинності значно віддалені від групи степових формацій. Це може засвідчувати, що лучна і лісова рослинність у вихідному відносно подальших часових станів заповідника сильно контрастує з загальностеповими екологічними характеристиками ПЗ ЄС, а, отже, значну «чужинність» цих типів рослинності для даного регіону. Слабке поширення та відсутність згаданих проміжних за екологічними параметрами лучно-степових фітоценозів може свідчити про можливість їхньої появи у наступних фазах демутації та резерватних трансформацій рослинного покриву заповідника.

В ординаційній схемі *Nt/Hd* (рис. 3) виявляються такі самі закономірності, які спостерігалися на двох попередніх: обмеженість ресурсів ординованих ЕФ обумовлює значну скупченість степових та петрофітно-степових фітоценозів на відносно вузькій ділянці ординаційного простору. У цьому скупченні формаційних екопросторів петрофітні угруповання охоплюють вузьку смугу найекстремальніших параметрів ординованих ЕФ, що

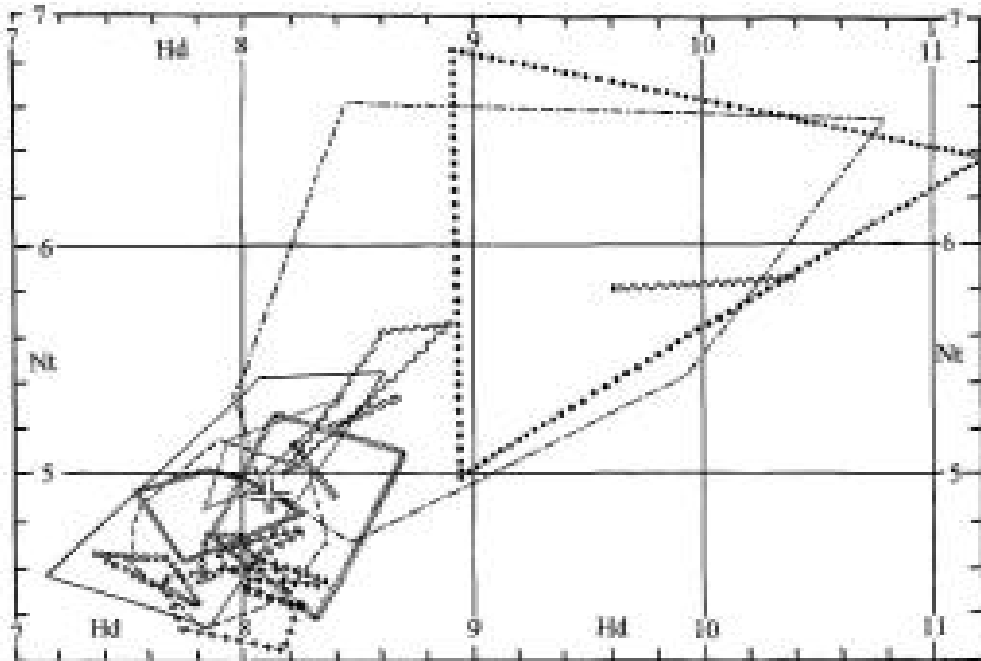


Рис. 3. Ординаційна схема екологічних характеристик основних формацій ЄС у координатах  $Nt$  та  $Hd$

Fig. 3. Ordination scheme of ecotopical characteristics of main formations of ES in position data of nitrogen contents ( $Nt$ ) in the soil and humidity ( $Hd$ )

ледь сягають середніх значень усього ЕП ПЗ ЄС (позначено хрестиком). На протилежному полюсі цього скупчення також перебувають значно віддалені від «степових» показників «чужинні» їм обширні екопростори деревно-чагарникової рослинності, лучно-степові та перелогові фітоценози. Така «відчуженість», або екологічна поляризація місцевості може свідчити про слабку сприйняття ландшафтами даного типу в їх сучасному стані (значна девастованість екосистем) лісової рослинності, здатної охоплювати тільки вкрай специфічні екологічні «антропогенних рефугіумів» — глибоких балок і крутостінних ярів на зразок Вовчого яру в ПЗ ЄС.

За ординації  $Rc/Hd$  простежується слабо виражена обернена залежність між цими ЕФ, згідно з якою більша зволоженість ґрунтів забезпечує сприятливіші умови для їх викупування. За даними рис. 4,  $Rc$ -фактор фактично не бере участі у диференціації фітосистем або ж вона є мінімальною, оскільки весь діапазон  $Rc$  для ЄС обмежується одним балом синфітоіндикації. Усі інші особливості розташування ЕП окремих формацій та угруповань знайомі нам з аналізу попередніх ординаційних схем, а саме: степові та лучно-степові ЕП цілих екологічних ( $Hd$  7,1—8,7) на нейтральних ґрунтах та субстратах «протистоять» параметрам екологічних ценозів *Elytrigietea repentis*, *Poeta angustifoliae* та групі деревно-чагарникових ценозів. Основним ЕФ, котрий їх розділяє, є режим вологозабезпечення ( $Hd$  7,9—11,2).



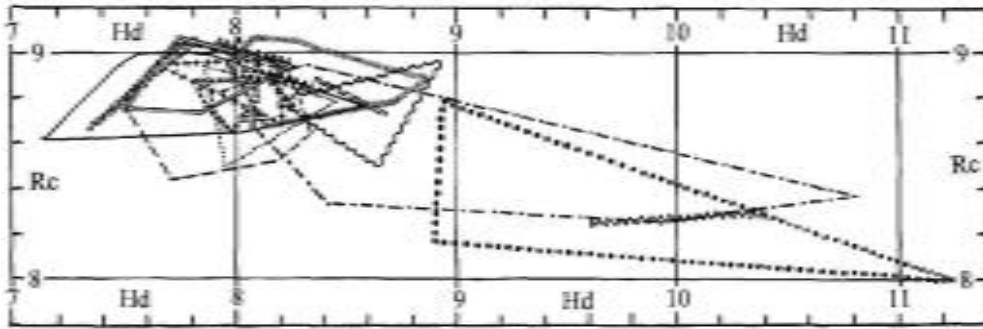


Рис. 4. Ординаційна схема екологічних характеристик основних формацій ЄС у координатах  $Rc$  та  $Hd$

Fig. 4. Ordination scheme of ecotopical characteristics of main formations of ES in position data of acidity ( $Rc$ ) and soil humidity ( $Hd$ )

В ординації ЕФ  $Nt/Rc$  підтверджується вузькість діапазону параметрів  $Rc$  та незалежність від цього фактора розподілу рослинних угруповань на заповідному масиві (рис. 5). На цій ординаційній схемі зворотний зв'язок між ординованими факторами слабо виявляється лише за розташуванням ЕП інтразональних угруповань. Тому на збагачення ґрунтів азотними сполуками їх кислотність майже не впливає, оскільки вона майже не змінюється (мінливість  $Rc$  у ПЗ ЄС обмежується одним балом синфітоіндикації). У вище розглянутій ординаційній схемі  $Nt/Hd$  (рис. 3) залежність між обома факторами була прямо пропорційною, згідно з якою підвищення зволоженості ґрунтів супроводжується їх більшою забезпеченістю азотними сполуками. Тому найсухіші екотопи петрофітно-степових угруповань, зокрема *Thymeta dimorpha*, були найбільш бідними на азотні сполуки, а пірийні луки дна балок та деревно-чагарникові ценози відзначалися великою амплітудою коливань  $Nt$ -фактора (рис. 3, 5). В обох випадках центри загального ЕП ЄС близькі до значень  $Nt$  4,9 бала, що характеризує екотопи заповідника як бідні на мінеральний азот. За таких умов лісистість навіть глибоко і густо пересіченої місцевості

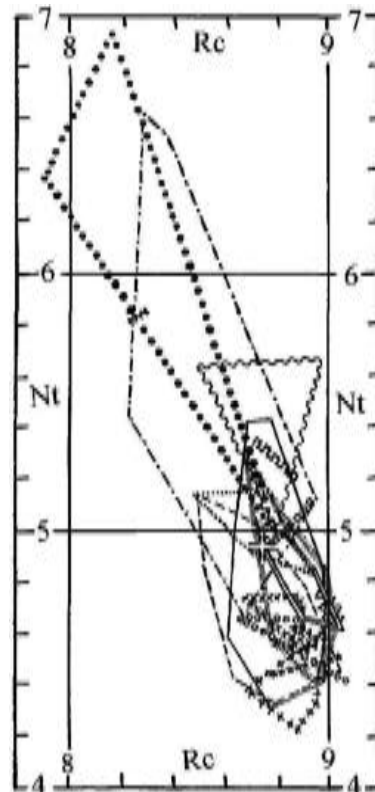


Рис. 5. Ординаційна схема екологічних характеристик основних формацій ЄС у координатах  $Rc$  та  $Nt$

Fig. 5. Ordination scheme of ecotopical characteristics of main formations of ES in position data of nitrogen contents ( $Nt$ ) and acidity ( $Rc$ )

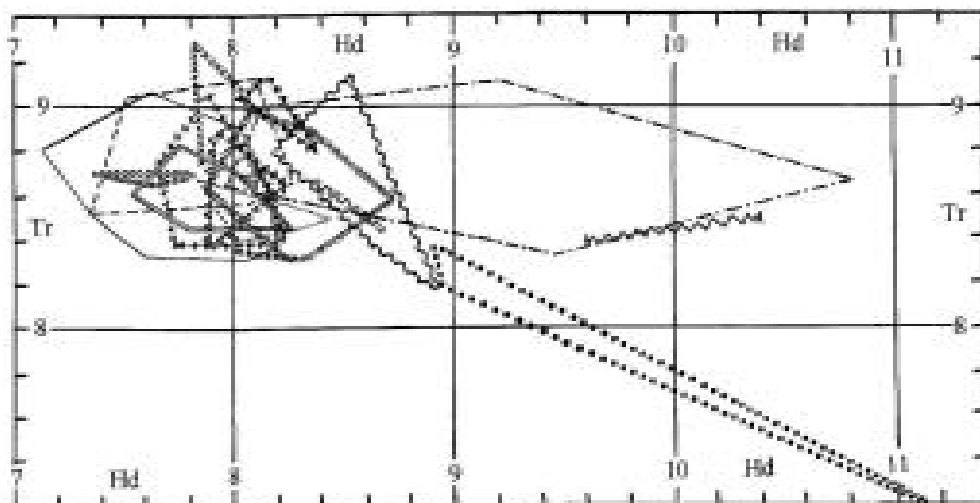


Рис. 6. Ординаційна схема екоотопічних характеристик основних формацій ЄС у координатах *Tr* та *Hd*

Fig. 6. Ordination scheme of ecotopical characteristics of main formations of ES in position data of salt contents (*Tr*) and soil humidity (*Hd*)

має бути обмеженою, особливо після тривалих і різноманітних форм девастування фітокомпонентів яружно-балкового ландшафту.

За ординації ЕФ *Tr/Hd* загальний характер розподілу ЕП формацій за координатним полем лишається таким самим, як і на вище розглянутих графічних схемах (рис. 6), оскільки весь ЕП ЄС у даних координатах розділяється на дві неоднакові за обсягом частини: (1) — щільно згруповані навколо центру ЕП ЄС (подвійна хрестова засічка), (2) — інтразональні ценози. Розташування останніх виявляє слабку зворотну залежність між ординованими факторами. Як відзначалося раніше, багатство ґрунтів і субстратів на солі є фоновим для ЄС екофактором, який фактично не впливає на розподіл фітосистем заповідника, проте формування лісових і чагарникових екосистем відбувається за умови порушення загального фону у бік вилуговування едафотопів (зменшення *Tr*, *Rc*), що видно за розташуванням й обрисами ЕП природних та штучних (посадки *Robinia pseudoacacia* L.) екосистем цього типу на ординаційному полі. Помітно також, що повзучопирійові екотопи за параметрами *Tr* мало придатні для формування таких фітоценозів, хоча за *Nt*, *Rc*, *Ca* їх ЕП більшою чи меншою мірою перекриваються (рисунки 1—5), а за ординації *Tm/Hd* ЕП формації *Elytrigietea repentis* та групи деревно-чагарникових угруповань перекриваються лише частково і десь поблизу межі між ними мали б знаходитися ценози *Poeta angustifoliae* (рис. 7). Загальний центр ЕП заповідника охоплює більшість степових та петрофітно-степових угруповань, а характерними за параметрами *Tm* і *Hd* виявляються петрофітно-степові напівагломеративні угруповання *Koelerieta brevis*. Можливо, що значно

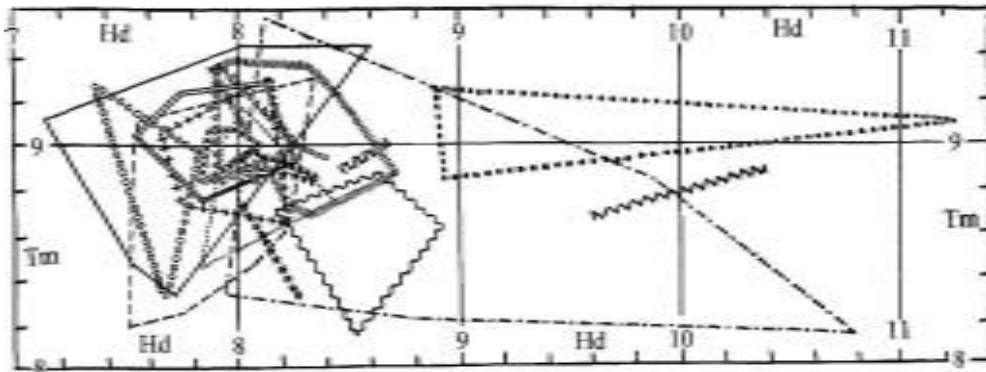


Рис. 7. Ординаційна схема екологічних характеристик основних формацій ЄС у координатах  $Tm$  і  $Hd$

Fig. 7. Ordination scheme of ecotopical characteristics of main formations of ES in position data of climate thermic mode ( $Tm$ ) and soil humidity ( $Hd$ )

деастровані зональні фітоценози ПЗ ЄС не чинять вплив  $Tm$  на диференціацію фітосистем.

За ординації кліматичних ЕФ терморезиму та континентальності ( $Tm/Kn$ , рис. 8) загальна схема розшарування ЕП угруповань на ординаційному полі докорінно змінилася: зникли ознаки глибокого розшарування фітоценозів на зональні та азональні, натомість за наявності позитивної кореляції між ординованими ЕФ зміщення в межах неморальної термозони ( $Tm$  9 балів) від суббореальної ( $Tm$  8) до субсередземноморської ( $Tm$  близько 10) супроводжується посиленням контрастності мікроклімату ( $Kn$ ). При цьому деякі євритопні угруповання (*Elytrigietea repentis*, *Festuceta valesiaca*) охоплюють весь діапазон ЕФ, але відносно вищі показники цих факторів властиві угрупованням *Jurineeta multiflorae*, *Caraganeta fruticis*, *Thymeta dimorphi*, а нижчі — *Bunieta orientalis*, *Caraganeta scythicae*, збійностеповим угрупованням з домінуванням *Anisantha tectorum*, середні значення — *Poeta bulbosae*, *Poeta angustifoliae*, *Koelerieta brevis* та ін. Отже, в такому поєднанні  $Kn$  і  $Tm$  можуть певним чином впливати на розподіл рослинного покриву.

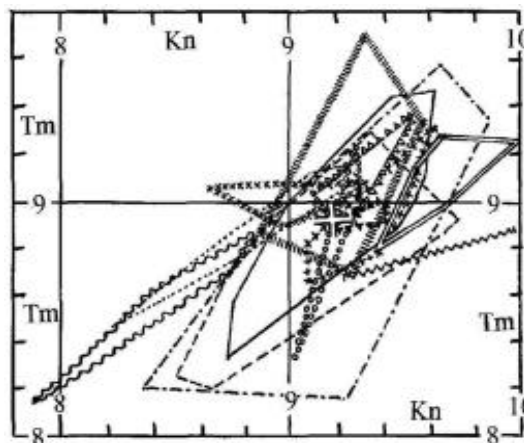


Рис. 8. Ординаційна схема екологічних характеристик основних формацій ЄС у координатах  $Tm$  та  $Kn$

Fig. 8. Ordination scheme of ecotopical characteristics of main formations of ES in position data of climate thermic mode ( $Tm$ ) and continentality ( $Kn$ )

## Висновки

Таким чином, до загальних особливостей ЄС слід віднести різку екоотічну поляризацію рослинних угруповань, котра проявляється в усіх ординаційних схемах (крім тих, де ординуються кліматичні ЕФ) як контрастність за відсутності перехідних ланок або ж «відчуженість» щодо зонально-степових екосистем чи протистояння їх деревно-чагарниковим, лучним та перелоговим (на бур'яновій стадії) угрупованням. Однотипність такої диференціації на графічних схемах є наслідком приуроченості цілинних степів ЄС до яружно-балкової місцевості, де недавня дигресія та площинний змив на катенах посилили екстремальність степових екоотічів, значно збіднили їх ще у дозаповідний період. Це звузило параметри багатьох ЕФ степових місцезростань, тимчасом як більшість екоотічних параметрів молодих перелогів на плато помітно розширилася, а для пирійників на дні балок числові показники ряду ЕФ сягають «лісових» значень. Синфітоіндикація свідчить про те, що слабкі промивні процеси (*Ca*, *Tr*, *Rc*) та фонова ресурсна бідність щодо певних ЕФ (*Nt*, *Hd*) зумовлюють природну обмеженість лісистості, значно посилену антропогенною трансформацією ландшафту. Тут обліснені яри і балки є своєрідними «антропогенними рефугіумами» з інтразональними угрупованнями, котрі являють собою деривати байрачних лісів. Їх сучасна віддаленість («відчуженість») від зональних характеристик даного регіону посилилася внаслідок девастованості екосистем, сильної фрагментації та структурного збіднення.

1. *Волкожа О.В.* Гордість південного степу Правобережної України державний заповідник «Єланецький степ» //Жива Україна: Екол. бюл. — 1999. — № 7—8. — С. 7—10.
2. *Воронова С.М.* Особливості фіто- та флорорізноманіття природного заповідника «Єланецький степ» //Акт. пробл. ботан. та екол. Вип. 9: Мат-ли конф. молодих вчених-ботаніків (7—10 вересня 2004 р.). — Канів, 2004. — С. 36—37.
3. *Дідух Я.П., Плюта П.Г.* Фітоіндикація екологічних факторів. — К., 1994. — 240 с.
4. *Ткаченко В.С., Сиротенко П.О.* Вихідний стан рослинності «Єланецького степу» в системі фітоценологічного моніторингу //Укр. ботан. журн. — 1989. — **56**, № 6. — С. 623—629.

Рекомендує до друку  
Я.П. Дідух

Надійшла 03.04.2006

*В.С. Ткаченко, Ю.И. Остривная*

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

### СИНФИТОИНДИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ЕЛАНЕЦКАЯ СТЕПЬ»

Представлена оценка экотопических характеристик природного заповедника «Еланецкая степь» (Николаевская обл., Украина), полученная методом компьютерной синфитоиндикации, разработанным в Институте ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины. Для этого использовано около 170 геоботанических описаний пробных участков, проведенных в 1997 г. и фиксирующих исходное состояние растительности заповедника вско-

ре после его образования (1996 г.). Определены параметры восьми ведущих экофакторов: кислотности (*Rc*) и режима влагообеспечения почв (*Hd*), содержания в них карбонатов (*Ca*), солей (*Tr*) и минерального азота (*Nt*), а также климатических экофакторов — терморегима (*Tm*) и континентальности (*Kn*) для 17 наиболее распространённых в 1997 г. растительных сообществ. Прямой ординацией установлены высокие фоновые показатели карбонатности в целом нейтральных, сравнительно бедных азотными соединениями и богатых солями почв. При относительно однообразном терморегиме достаточно контрастными являются режимы влагообеспечения и континентальности климата. Ряд графических схем непрямо́й ординации визуализируют поляризацию зонально-степных и интразональных древесно-кустарниковых ценозов. Слабые промывные процессы (*Ca*, *Tr*, *Rc*) и общая ресурсная бедность (*Nt*, *Hd*) обуславливают естественные ограничения лесистости антропогенно трансформированного ландшафта. Поэтому овраги и балки с дериватами байрачных лесов рассматриваются как антропогенные рефугиумы интразональных сообществ.

*Ключевые слова:* степной заповедник, компьютерная синфитоиндикация, экофакторы, ординация, экостранства формаций, экотопическая поляризация, лесистость

*V.S. Tkachenko, Yu.I. Ostrivna*

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

#### SINPHYTOINDICATION CHARACTERISTIC OF INITIAL CONDITION OF NATURAL RESERVATION «ELANETSKY STEP»

Evaluation of habitat characteristic of natural reservation «Elanetskiy step» (Mikolaevska region, Ukraine) have been reduced. We used method of sinphytoindication, which are process in the M.G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine, and 170 geobotanical descriptions of sample plots. The initial condition of vegetation of natural reservation in 1996 were fixed by the descriptions in 1997. Characteristics of acidity (*Rc*), soil humidity (*Hd*), carbonate contents (*Ca*), salt contents (*Tr*), nitrogen contents (*Nt*) and climate thermic mode (*Tm*) and continentality (*Kn*) for 17 of more widespread vegetation associations in 1997 have been determined. High background indexes of carbonate contents have been determined by straight ordination. Regimes of humidity and climate thermic mode are contrast. Polarization of zonal-steppe and intra-zonal tree-shrub coenoses have been demonstrated by schemes. Natural limitations of percentage of forest land of antropogenic transformed landscape are conditioned by weak scrubbing processes (*Ca*, *Tr*, *Rc*) and common poorness of resources (*Nt*, *Hd*). Therefore, ravines and gullies with ravined forests are antropogenic rephugiomes of intra-zonal communities.

*Key words:* steppe reserve, sinphytoindication, ecofactor, ordination, ecospace of formations, ecotopical polarization, percentage of forest land