

УДК 581.526.45(477.4)

ЕКОТОПІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСЕРЕДКІВ КСЕРОТЕРМНОЇ РОСЛИННОСТІ ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ

Г. Лисенко¹, І. Данилик², Р. Кіш³, І. Беднарська⁴

¹*Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
вул. Кропив'янського, 2, Ніжин 16602, Чернігівська область, Україна
e-mail: lysenko_gena@yahoo.com*

²*Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, Львів 79026, Україна*

³*Ужгородський національний університет
вул. А. Волошина, 32, Ужгород 88000, Україна*

⁴*Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна*

Методами синфітоіндикації розраховано величини низки екологічних параметрів, що характеризують осередки ксеротермної рослинності Закарпатської низовини. Основними факторами, що визначають диференціацію неспецифічної екстразональної рослинності, є група едафічних факторів, зокрема режим зволоження ґрунту і вміст у ньому сполук кальцію, меншою мірою – кислотність ґрунту. Поширення ксеротермної рослинності також тісно корелює з величинами ряду кліматичних (узагальнений терморежим і морозність клімату) чинників середовища. Для з'ясування положення екологічних просторів (нішових полів) досліджуваних ділянок щодо параметрів середовища було застосовано ординаційний аналіз. Максимальними відмінностями за більшістю чинників характеризуються оселища Чорної Гори та Чернечої гори. Найбільші амплітуди екофакторів та нішові поля властиві г. Ловачка.

Ключові слова: ксеротермна рослинність, екологічні фактори, синфітоіндикація, Закарпатська низовина.

Степи, або грасленди займають близько 20% суші. У Північній Америці вони представлені преріями, у Південній – пампою або пампасами, у Новій Зеландії даунлендами, в Євразії – степами. Слід зазначити, що євразійські степи простягаються від Угорщини до континентальних районів Монголії та Китаю (від 27 до 127° п. ш. і 55 до 46° сх. д.) і займають близько 66% площі світового біому. Найзахідніші в Україні фітоценози з домінуванням трав'янистих екобіоморф поширені на території Закарпатської області. Вони орографічно й едафічно зумовлені та належать до екстразональної рослинності. Адже згідно з геоботанічним районуванням досліджувана територія репрезентує рослинність Надтисянського геоботанічного округу дубових лісів (Чопівсько-Берегівський геоботанічний район) та Закарпатського передгірного геоботанічного округу дубових (із дуба скельного) та дубово-букових лісів (Ужгородсько-Виноградівський геоботанічний район), що належать до Центральноєвропейської провінції Європейської широколистянолісової області [2, 3].

Закарпатська низовина, або Притисянська алювіальна рівнина займає близько 2000 км² і являє собою північно-східну частину Середньо-Дунайської рівнини (Альфельд). Ця територія є важливою складовою частиною природного комплексу ландшафтів «гори – ни-

зовини». Вона майже повністю утворена заплавно-нижньотерасовим ландшафтним ярусом, абсолютні висоти якого коливаються в межах 105–133 м н.р.м. На кліматичні умови Закарпаття великий вплив має Середземномор'я, тому клімат регіону м'який помірно континентальний з достатнім, подекуди надлишковим зволоженням, нестійкою весною, не дуже спекотним літом, теплою осінню та м'якою зимою [7]. Загалом Закарпатська обл. отримує найвищі величини сонячної радіації (в середньому $48 \text{ ккал/см}^2 \cdot \text{рік}^{-1}$). Річні суми радіаційного балансу становлять у низинних районах Закарпаття 2011 МДж/м^2 , тоді як у гірських лише 1311 МДж/м^2 . За даними метеостанції Мукачеве, середня температура липня становить $+20^\circ\text{C}$, січня -4°C (зафіксований максимум $+40^\circ\text{C}$, мінімум -32°C), тоді як для Берегово-Виноградів – $+21^\circ\text{C}$ та -3°C (максимум $+41^\circ\text{C}$, мінімум -33°C) відповідно. Сума температур вище 10°C становить 3000°C – 3600°C , безморозний період триває 170–190 днів. Середньорічна кількість опадів для Мукачєвого коливається в межах 800–900 мм/рік, тоді як для Берегово-Виноградів 600–700 мм/рік. Опади 530–700 мм/рік. Ґрунтовий покрив Закарпаття досить строкатий і становить собою складну мозаїку дернових опідзолених оглеєних на алювії у комплексі з буроземно-опідзоленими на алювії-дельтовій вулканічних порід із додаванням дернових супіщаних і суглинкових оглеєних на алювії ґрунтів [8]. Основною ґрунтоутворюючою породою в межах Закарпатської низовини є важкий піскуватий суглинок, що вкриває вулканічні породи, особливо на схилах вулканічних пагорбів.

У зазначених природно-кліматичних умовах, навіть на плакорі, формуються лісові фітоценоструктури, представлені головним чином дубово-сосновими, дубовими, грабово-дубовими, буковими, у гірських районах також смерековими та сосновими лісами. Значно менше поширені природні луки, що представлені справжніми, болотистими, пустищними та рідше торф'янистими угрупованнями. Незначні площі займають болота і прибережно-водна рослинність у долинах основних рік Закарпатської низовини. Рослинність Надтисянського геоботанічного округу не має гірського характеру, адже його територія збігається з Надтисянською низовиною. **В окрузі виділяють лише один геоботанічний район – Чопівсько-Берегівський.** На тлі рівнинного рельєфу трапляються вулканічного походження невисокі гори типу лаколітів і стратовулканів, схили яких і є оселищами ксеротермної рослинності. На разі слід зазначити, що лісистість округу досить низька (10–15%). Корінними лісовими формаціями тут є звичайнодубові ліси з участю *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L., *F. ornus* L., *F. oxycarpa* Willd., *Ulmus scabra* Mill., рідше *Quercus pubescens* Willd. та *Tilia tomentosa* Moench, серед яких мозаїчно трапляються типчаківі та злаково-різнотравні степові формації з участю понтійських і середземноморських видів. В окрузі відсутні характерні для карпатської гірської країни мезофільні гірські формації з домінуванням *Picea abies* (L.) Karst. та *Abies alba* Mill., а скельнодубові та букові ліси трапляються лише на острівних пагорбах.

Територія Ужгородсько-Виноградівського геоботанічного району ще більш антропогенно трансформована порівняно з попереднім. Найбільшого поширення набули деревостани з домінуванням *Quercus petraea* Liebl., чисті або з домішкою *Fagus sylvatica* L., *C. betulus*, *Prunus avium* Mill., **Sorbus torminalis (L.) Crantz та ін.** У складі лісів багато представників, невласливих для дубових лісів, а саме степових видів, лучних злаків, євритопних видів, що проникають у ліси внаслідок антропогенного впливу.

В історичному минулому рівнина Закарпатської низовини була вкрита лісами – переважно заплавними дібровами. Майже повністю залісненим було і вулканічне горбогір'я – тут домінували діброви з видами комплексу дуба скельного та рідше дубово-букові і букові ліси, значні масиви яких залишилися лише на окремих горбах (наприклад,

на г. Чорна Гора, Мужіївські горби, Юліївські Гори тощо). Особливо унікальні ділянки рослинності зосереджені на південних схилах деяких горбів, де збереглися одні з найпівнічніших у Центральній Європі осередків розріджених ксеротермофільних дубняків типу балканських шибляків, та реліктові острівці паннонських лучних степів [5, 6], порівняльна синфітоіндикаційна оцінка яких і є основною метою наших досліджень.

Матеріали та методи

Для аналізу було обрано п'ять ділянок з домінуванням трав'янистої ксеротермної рослинності (наводимо з географічними координатами):

г. Ловачка: Мукачівський р-н, м. Мукачево; 48° 27' 12,0'' п.ш., 22° 41' 19,5'' с.д. – 48° 27' 33,5'' п.ш., 24° 41' 34,2'' с.д.;

г. Чернеча: Мукачівський р-н, м. Мукачево; 48° 27' 26,3'' п.ш., 22° 44' 00,2'' с.д. – 48° 27' 25,7'' п.ш., 22° 43' 56,5'' с.д.;

г. Ардов: Берегівський р-н, околиці м. Берегово; 48° 13' 56,4'' п.ш., 22° 38' 54,0'' с.д. – 48° 13' 56,5'' п.ш., 23° 39' 00,8'' с.д.;

г. Чорна Гора: Виноградівський р-н, околиця м. Виноградово, ботанічний заказник загальнодержавного значення; 48° 03' 15,4'' п.ш., 23° 04' 25,6'' с.д. – 48° 08' 17,7'' п.ш., 23° 04' 35,3'' с.д. та

г. Клиновецька: Виноградівський р-н, с. Клиновецька гора (Оклігеть), ботанічний заказник загальнодержавного значення «Юліївські гори»; 48° 00' 58,1'' п.ш., 23° 03' 59,0'' с.д. – 48° 01' 01,0'' п.ш., 23° 03' 25,1'' с.д.

Емпіричним матеріалом є 43 повних геоботанічних описи, виконаних у червні 2011 р. на досліджуваних об'єктах. Для розрахунку величин низки екологічних чинників: кліматичних (узагальнений терморезим (Тм), континентальність (Кп), гумідність (Om) і морозність клімату (Cr)) та едафічних (вологість (Hd) і змінність зволоження (fH) ґрунтів, їх кислотний (Rc) та азотний (Nt) режими, вміст карбонатів у ґрунтах (Ca) і загальний сольовий режим ґрунтів (Tr)) було використано метод фітоіндикації екологічних факторів, розроблений у відділі екології фітосистем Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України [4]. Отримані дані статистично опрацьовані. Результати обрахунків наведено у таблицях 1 (в цілому для досліджуваної території) та 2 (для кожної окремо взятої ділянки). Для визначення положення екотопічних характеристик місцезростань ксеротермної рослинності згідно з градієнтами середовища було використано метод ординації [9].

Результати і їхнє обговорення

За величинами термічного режиму (Тм) екотопи досліджуваного регіону в цілому займають діапазон від 8,21 до 9,32 балів (табл. 1) ($\Delta=1,11$ бала) (відповідно 41,05–46,60 ккал·см²·рік⁻¹), що цілком узгоджується з інструментально отриманими даними. Мінімальні значення характеризують екотопи г. Ловачка (8,21 бала), а максимальні – Чорну Гору (9,32 бала). Разом з тим, середні значення Тм-фактора досліджуваних ділянок значно відрізняються (різниця між крайніми значеннями становить 0,73 бала) і формують такий ряд (у порядку зменшення величини чинника): г. Чорна Гора (9,10 бала) → г. Ловачка (8,72) → г. Клиновецька (8,64) → г. Чернеча (8,52) → г. Ардов (8,37) (табл. 2).

Найнижчі середні значення узагальненого терморезиму, що характеризують екотопи г. Ардов пояснюються домінуванням розріджених дубових деревостанів, у трав'янистому ярусі яких значна кількість мезоксерофітних видів. Найвищі показники як середніх, так і максимальних значень характерні для екотопів Чорної Гори, де ксеротермна рослинність зосереджена на стрімкому (25–40°) схилі південної експозиції.

Для рівнинної частини України значення континентальності наростають з північного заходу та заходу на схід і південний схід. Проведені нами синфітоіндикаційні розра-

хунки значень Кп-фактора виявили дещо специфічний розподіл степових ділянок уздовж градієнта континентальності. Так, найвищими середніми значеннями Кп, що тяжіють до континентального клімату (табл. 2), характеризуються екотопи Чорної Гори (8,61 бала), тоді як місцезростання г. Ардов характеризуються найнижчими значеннями (8,12 бала). Інші ділянки формують такий ряд: г. Чернеча (8,56 бала) → г. Клиновецька (8,41 бала) → г. Ловачка (8,36 бала).

Таблиця 1

Основні статистичні показники екологічних факторів
(у балах фітоіндикаційних шкал), загальні для регіону досліджень

Основні статистичні показники	Екологічні фактори									
	Rc	Tr	Nt	Hd	fH	Tm	Kn	Om	Cr	Ca
X	7,98	7,38	4,97	10,04	3,58	8,68	8,42	7,41	8,17	7,59
x	0,045	0,035	0,038	0,070	0,148	0,050	0,048	0,036	0,063	0,081
Me	8,00	7,42	5,02	9,99	3,61	8,64	8,49	7,43	8,05	7,53
Mo	—	—	—	—	4,20	8,21	8,50	7,38	7,96	—
σ	0,290	0,227	0,249	0,455	0,958	0,324	0,311	0,234	0,412	0,527
σ^2	0,084	0,052	0,062	0,207	0,918	0,105	0,097	0,055	0,169	0,278
min	7,32	6,79	4,50	9,29	1,68	8,21	7,55	6,85	7,54	6,55
max	8,67	7,85	5,57	10,80	5,17	9,32	8,87	7,90	8,97	8,53

Таблиця 2

Середні значення та екстремуми екологічних факторів
(у балах фітоіндикаційних шкал) для кожного з досліджуваних об'єктів

Статистичні показники	Екологічні фактори									
	Rc	Tr	Nt	Hd	fH	Tm	Kn	Om	Cr	Ca
г. Ловачка										
X	7,87	7,35	5,04	10,12	3,53	8,72	8,36	7,49	8,21	7,39
σ	0,281	0,213	0,224	0,401	1,041	0,320	0,342	0,180	0,379	0,374
min	7,32	6,83	4,65	9,58	1,76	8,21	7,55	7,14	7,54	6,55
max	8,31	7,67	5,57	10,80	5,16	9,10	8,82	7,90	8,70	7,94
г. Чернеча										
X	7,98	7,49	5,12	10,44	4,60	8,51	8,56	7,58	7,88	7,28
σ	0,261	0,201	0,136	0,237	0,373	0,157	0,234	0,220	0,138	0,408
min	7,61	7,24	4,88	10,02	4,20	8,29	8,16	7,18	7,67	6,96
max	8,34	7,85	5,36	10,73	5,17	8,75	8,87	7,85	8,08	7,99
г. Ардов										
X	8,01	7,21	4,97	9,94	3,54	8,37	8,18	7,22	7,79	7,77
σ	0,126	0,348	0,206	0,450	0,691	0,114	0,412	0,092	0,116	0,520
min	7,79	6,79	4,74	9,41	2,69	8,21	7,67	7,11	7,61	7,13
max	8,15	7,67	5,20	10,55	4,46	8,53	8,71	7,38	7,93	8,38
г. Чорна Гора										
X	8,31	7,45	4,72	9,51	2,68	9,10	8,61	7,41	8,76	8,16
σ	0,205	0,089	0,258	0,140	0,522	0,170	0,151	0,097	0,258	0,179
min	8,01	7,31	4,50	9,29	1,68	8,86	8,42	7,28	8,30	7,99
max	8,67	7,58	5,16	9,64	3,38	9,32	8,87	7,52	8,97	8,53
г. Клиновецька										
X	7,88	7,37	4,97	9,99	3,41	8,64	8,41	7,20	8,16	7,69
σ	0,323	0,207	0,274	0,511	0,800	0,259	0,176	0,328	0,243	0,749
min	7,41	7,05	4,62	9,42	2,48	8,39	8,13	6,85	7,91	6,56
max	8,28	7,59	5,39	10,68	4,71	8,98	8,57	7,67	8,43	8,27

Результати синфітоіндикації гумідності клімату (Om) свідчать, що досліджувані ділянки характеризуються досить суттєвим ($\Delta = 1,05$ бала) діапазоном значень (табл. 1). Найвищі середні значення Om (7,58 бала) характерні для Чернечої гори, тоді як екотопи Клиновецької гори характеризуються мінімальними (7,20 бала) середніми значеннями досліджуваного фактора. Загалом, досліджувані степові ділянки формують такий ряд: г. Ловачка (7,49 бала) → г. Чорна Гора (7,41 бала) → г. Ардов (7,22 бала). Таким чином, середні значення Om-фактора для більшості з досліджуваних об'єктів є досить близькими, тому навряд чи можна вести мову про диференціюючу роль гумідності клімату для ксеротермної рослинності Закарпатської низовини.

Морозність клімату прямо впливає на розподіл видів і рослинних угруповань у просторі, адже в багатьох випадках саме умови перезимівлі визначають можливість життя рослин у тому чи іншому екотопі. Результати синфітоіндикації свідчать, що амплітуда Ст-фактора для всіх степових ділянок становить 1,43 бала (від 7,54 до 8,97) (табл. 1), що визначає досить м'які зими з температурами від -10 до -6°C . При цьому слід відзначити, що вищі бальні показники морозності клімату визначають більш м'які зими і, навпаки, нижчі показники характеризують більш суворі зими. Середні значення досліджуваних ділянок формують такий ряд: Чорна Гора (8,76 бала) → г. Ловачка (8,21 бала) → г. Клиновецька (8,16 бала) → Чернеча гора (7,88 бала) → г. Ардов (7,79 бала).

Режим вологозабезпечення ґрунтів є одним із основних лімітуючих екологічних чинників і прямо впливає на розподіл зональних фітоценоструктур. Так, за зростанням фактора Hd досліджувані ділянки за середніми значеннями формують такий ряд: г. Чорна Гора (9,51 бала) → г. Ардов (9,94) → г. Клиновецька (9,99) → г. Ловачка (10,12 бала) → г. Чернеча (10,44 бала), що узгоджується з орографічними особливостями та специфікою ґрунтових відмін. Як і очікувалося, найвищі середні значення вологості ґрунтів характеризують екотопи Чернечої гори, тоді як ґрунти на крутих скелястих схилах південної експозиції Чорної Гори виявились найсухішими. На останній, серед найпоширеніших формацій, нами виявлені *Festuceta pseudodalmatica* та *Stipeta transcarpathica*, тоді як на інших досліджуваних об'єктах домінують лучні та лучно-степові формації.

Слід зазначити, що субпаннонські лучні степи з домінуванням *Festuca pseudodalmatica* на г. Ловачка та Чорній Горі є унікальними не тільки для Закарпаття, але й для України в цілому. Загалом *Festuca pseudodalmatica* поширена по вулканічному передгір'ї внутрішньої дуги Карпат, і основна частина її ареалу припадає на територію Словаччини, а менші ділянки – на прилеглі території сусідніх держав (Україна, Угорщина, Румунія і найменше – Чехія та Австрія) [1]. Остепнені луки асоціації *Inula oculi-christi-Festucetum pseudodalmatica* та *Festuceta pseudodalmatica* характеризуються надзвичайно високою видовою різноманітністю й у більшості країн як складові особливо цінних біотопів підлягають охороні. Це найтепліші та найсухіші петрофітні ксеротермні луки регіону, що ростуть переважно на південних експозиціях схилів вулканічних гір на скельних субстратах, уламках або грубоскелетних плитках ґрунтах. Багато авторів ці угруповання вважають реліктовими [10, 13]: вони, ймовірно, є залишками обширних степів, що покривали цю територію у плейстоцені та ранньому голоцені. Хоча для багатьох із них ймовірно і вторинне походження на місці колишніх термофільних лісів [11]. Помірний випас на цих територіях у минулому сприяв збереженню степових ділянок, тоді як припинення традиційної експлуатації лук зумовило істотні зміни в них із подальшим заростанням і мезофітизацією.

Умови температури та вологості є також найбільш вирішальними абіотичними факторами для поширення таких важливих видів-едифікаторів остепнених лук регіону, як

Festuca valesiaca та *F. rupicola*. У флорі Центральної та Східної Європи вони є одними з провідних видів ксерофітних і ксеро-мезофітних лук. Екологічний оптимум обох видів істотно перекривається, через що досить часто вони утворюють мішані популяції. Однак, порівняно з *F. valesiaca*, *F. rupicola* є більш мезофітним, тіневитривалішим і вимогливішим до умов видом, який росте на багатших ґрунтах, у складі мезофітніших лук зі щільнішим травостоєм, тоді як *F. valesiaca* частіше трапляється на збіднених, часто вкрай теплих і сухих місцях [12]. Щоправда, *F. valesiaca* частіше опиняється в екстремальних умовах через слабку конкурентну спроможність, і її просто витісняють на «непривабливі» місця сильніші види, серед яких, зокрема, і *F. rupicola*. Якщо водне забезпечення є достатнім, то *F. rupicola* з її набагато більшими й потужнішими дернинами виграє у конкурентній боротьбі, тоді як за умов посухи процвітає *F. valesiaca*, яка має добре адаптовані до підвищених температур овошені листки з потужними тяжами склеренхіми. Така витривалість *F. valesiaca* також зумовлює частіше її трапляння у вторинних, помірно порушених умовах та на пасовищах. Усі зазначені екологічні особливості видів можна добре побачити й на Закарпатті. Так, на Чернечій Горі, де порівняно з іншими модельними територіями умови є наймезофітнішими, процвітає *F. rupicola*. У місцях із проміжними показниками терморежиму та зволоження, таких як г. Ардов і Клиновецька Гора, – ростуть обидва види. При цьому, якщо у Юліївських горах луки з приблизно рівноцінною участю зазначених видів охоплюють досить великі території, то на г. Ардов ми фактично спостерігаємо лише залишкові фрагменти лук на місці кар'єру (південна сторона гори), де *F. rupicola* збереглася попід лісом, а *F. valesiaca* зайняла решту придатних до виростання відкритих фрагментів суттєво трансформованих лук. Також *F. valesiaca* переважає на старих зарослих перелогах з північно-східної сторони цієї гори, тоді як *F. rupicola* там трапляється у травостої лише поодинокі.

Режим змінності зволоження ґрунтів (fN) коливається в межах від 1,68 до 5,17 бала, що відповідає ґрунтам із рівномірним стійким зволоженням і слабо змінним зволоженням. Розподіл середніх значень цього чинника, що характеризують окремі досліджувані ділянки, виявився досить щільним (від 3,54 до 4,60 бала), лише для Чорної Гори він становить 2,68 бала, що тяжіє до ґрунтів із рівномірним стійким зволоженням кореневмісного шару ґрунтовими і частково поверхневими водами (табл. 2).

Середнє значення Rс-фактора для ґрунтових відмін паннонських степів (табл. 1) становить 7,98 бала, що відповідає проміжному типу між слабокислими та нейтральними ґрунтами. Загальні межі толерантності досліджуваних лучно-степових ділянок щодо кислотності ґрунтів охоплюють діапазон від 7,32 до 8,67 бала, що відповідає слабокислим (рН 5,5–6,5) і проміжному між слабокислими та нейтральними ґрунтами (рН 6,5–7,2). Розподіл середніх значень Rс-фактора характеризується відносною щільністю і формує такий ряд: г. Ловачка (7,87 бала) → г. Клиновецька (7,88) → г. Чернеча (7,98) → г. Ардов (8,01) → г. Чорна Гора (8,31 бала). Загалом слід зазначити, що кислотність ґрунтів характеризується неспецифічним характером, і це пояснюється особливостями процесів ґрунтоутворення під трав'яною рослинністю.

Рослинні угруповання досить чутливо реагують на вміст мінерального нітрогену у ґрунтах, тому азотний режим зазвичай є одним із провідних диференціюючих екологічних чинників. Досліджувані ділянки займають досить значний діапазон Nt-фактора: від 4,50 до 5,57 бала, що в абсолютних показниках відповідає 14,5–19,5 мг/100 г ґрунту мінерального азоту, від бідних до достатньо забезпечених азотом ґрунтів. Слід зазначити, що розподіл середніх значень азотного режиму досліджуваних ділянок характеризується досить вузькою амплітудою, від 4,72 до 5,12 бала, і формує такий ряд у напрямі збільшення величи-

ни фактора: Чорна Гора (4,72 бала) → г. Ардов (4,91) → г. Клиновецька (4,97) → г. Ловачка (5,04) → г. Чернеча (5,12 бала).

Вміст сполук кальцію у ґрунтах є одним із важливих екологічних чинників, що визначає поширення степової рослинності. Загальний діапазон карбонатності ґрунтів (Ca) для досліджуваних ділянок досить значний і становить 1,98 бала, від 6,65 до 8,53 бала (табл. 1). Найвищими середніми значеннями вмісту кальцію характеризуються екотопи Чорної Гори (8,16 бала). Близькими до них є величини карбонатності екотопів гір Ардов (7,77 бала) і Клиновецької (7,69 бала). Найнижчими показниками Ca-фактора характеризуються ґрунти Чернечої гори (7,28 бала) та г. Ловачка (7,39 бала).

Результати синфітоіндикації загального сольового режиму ґрунтів свідчать, що найнижчими середніми значеннями Tг-фактора характеризуються ґрунтові відміни г. Ардов (7,21 бала), а найвищими – г. Чернечої (7,49 бала). Інші досліджувані ділянки формують такий ряд у напрямі зростання середнього значення фактора: г. Ловачка (7,35 бала) → г. Клиновецька (7,37 бала) → г. Чорна Гора (7,45 бала).

У результаті впорядкування величин одного екологічного чинника до іншого виникає можливість із дещо інших позицій встановити ступінь залежності між ними, з'ясувати її характер і кількісно оцінити відмінності екотопічних характеристик досліджуваних місцевостей, що репрезентують значну варіабельність рослинних угруповань. З цією метою було застосовано ординаційний аналіз [9].

Слід зазначити, що одним із ключових для переважної більшості екосистем є режим їхнього вологозабезпечення, з варіюванням величин якого тісно пов'язаний ряд інших лімітуючих екологічних чинників у прямій (вміст у ґрунтах мінерального азоту (Nt), загальний сольовий режим ґрунтів (Tг), гумідність-аридність клімату (омброрежим) (Om)) та оберненій (вміст у ґрунтах сполук кальцію (Ca), кислотність ґрунтів (Rc), узагальнений терморежим (Tm) і континентальність клімату (Kn)) залежностях. **Адже саме зміна ступеня вологості ґрунту спричинює активацію або, навпаки, уповільнення цілого комплексу ґрунтоутворювальних процесів, що виявляється у синхронних змінах взаємозалежних чинників середовища.**

Рис. 1 А ілюструє характер залежності між показниками узагальненого терморежиму (Tm) та вологості ґрунту (Hd), що характеризують екотопи кожної досліджуваної ділянки. Найтеплішими та водночас найсухішими виявились екотопи Чорної Гори, тоді як місцевості г. Чернечої та г. Ловачка – найбільш забезпеченими ґрунтовою вологою. Екотопи г. Ардов є найхолоднішими. Близькими до них за величинами терморежиму є місцевості г. Чернечої. Гори Ловачка та Клиновецька характеризуються найбільшими діапазонами вологості ґрунтів.

Зазвичай вміст у ґрунтах мінерального азоту (Nt) безпосередньо впливає на диференціацію рослинних угруповань. Однак, аналізуючи розподіл нішових полів досліджуваних ділянок (рис. 1 В), відзначаємо суттєву вузькість амплітуди даного чинника. Екопротори об'єктів накладаються один на одного, тому в даному випадку азотний режим ґрунтів не є диференціюючим чинником. Подібні закономірності характерні і для загального сольового режиму (рис. 2 С).

Однак вміст сполук кальцію у ґрунтових відмінах досліджуваних екотопів, на відміну від двох попередніх факторів, впливає на диференціацію нішових параметрів об'єктів, що аналізуються. Ординація Ca/Hd (рис. 2 D) ілюструє обернену залежність між цими двома чинниками. Так, найвищі показники карбонатного режиму характеризують екотопи Чорної Гори, найменші – г. Чернечої та г. Ловачка (особливо це стосується значень, що

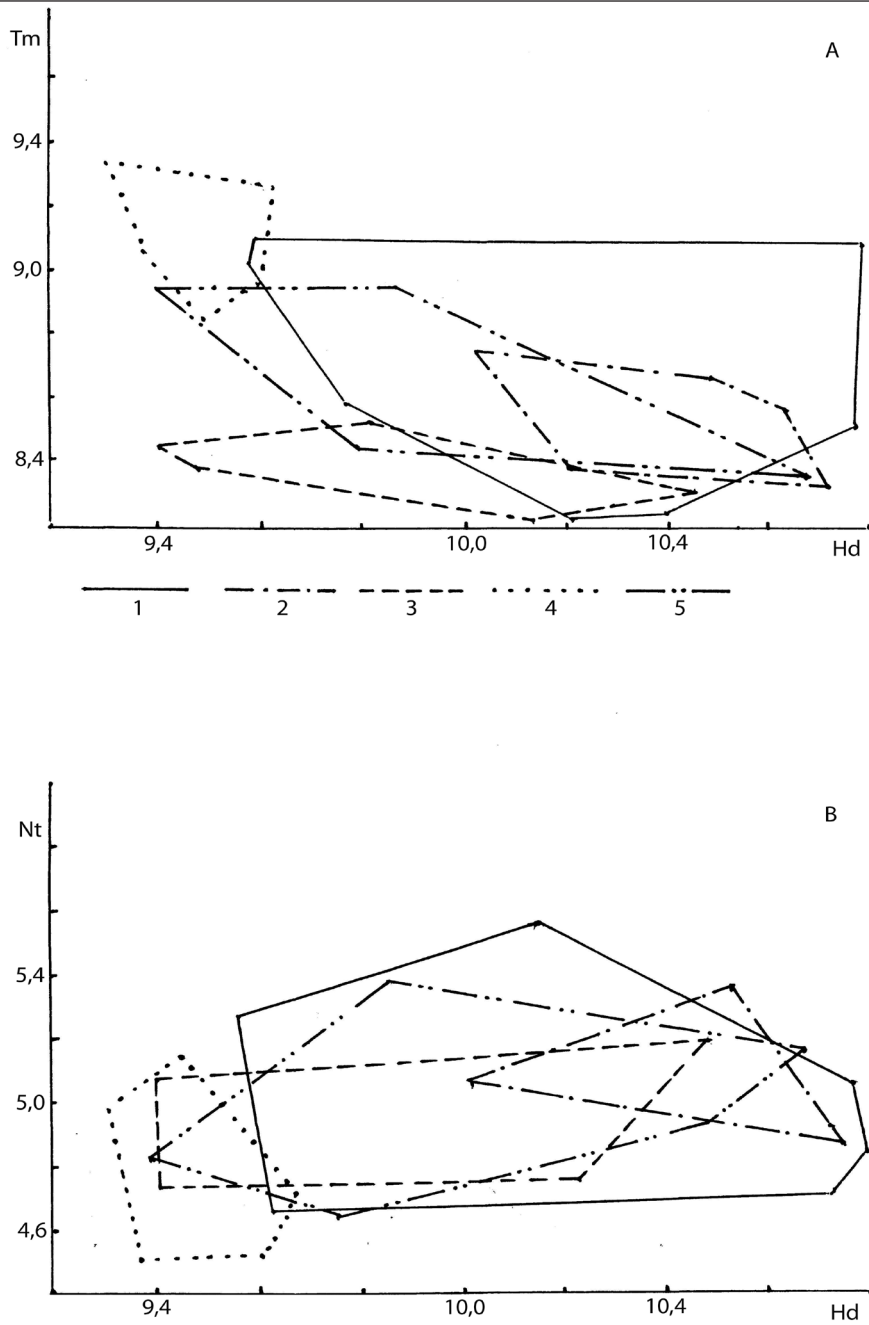


Рис. 1. Ординаційна схема екоотопічних характеристик досліджуваних ділянок: *A* – в координатах узагальненого терморезиму (Tm) та вологості ґрунту (Hd); *B* – в координатах азотного режиму ґрунту (Nt) та його вологості (Hd); Умовні позначення (тут і на рис. 2–4): 1 – гора Ловачка; 2 – гора Чернеча; 3 – гора Ардов; 4 – гора Чорна Гора; 5 – гора Клиновецька.

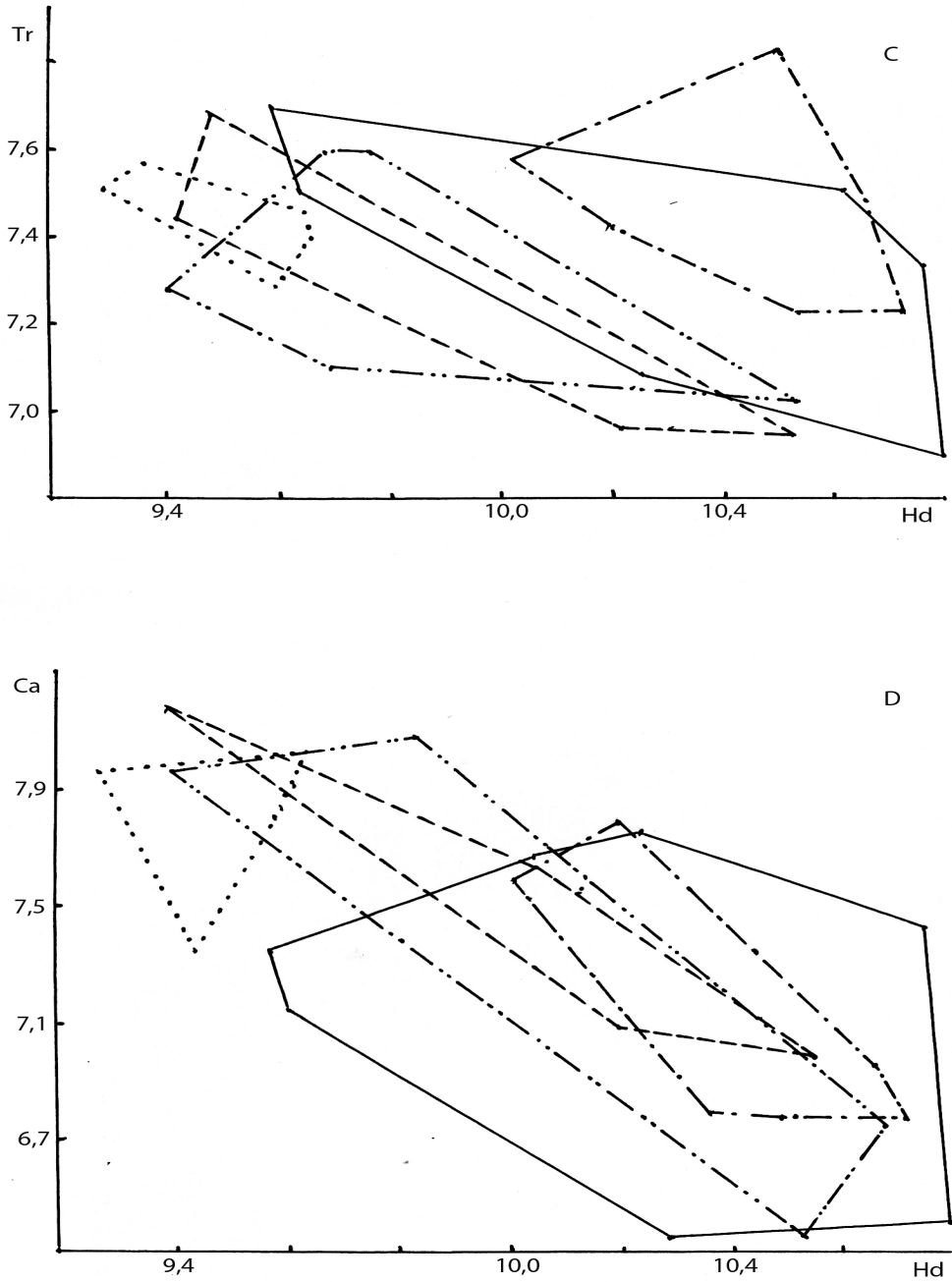


Рис. 2. Ординаційна схема екологічних характеристик досліджуваних ділянок: *C* – в координатах узагальненого сольового режиму ґрунту (*Tr*) та його вологості (*Hd*); *D* – в координатах вмісту карбонатів у ґрунті (*Ca*) та вологості ґрунтів (*Hd*).

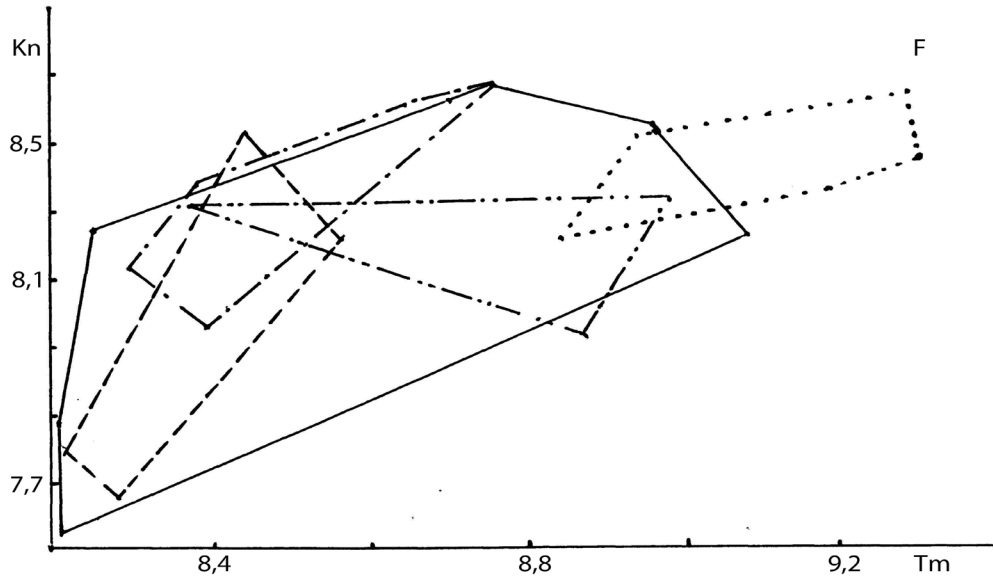
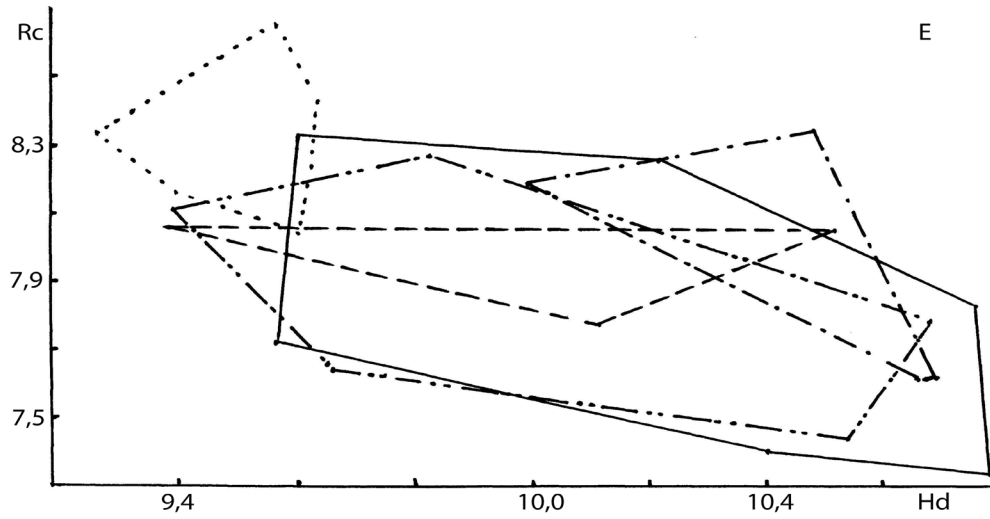


Рис. 3. Ординаційна схема екологічних характеристик досліджуваних ділянок: *E* – в координатах кислотності (Rc) та вологості ґрунтів (Hd); *F* – в координатах континентальності клімату (Kn) та його узагальненого терморегіму (Tm).

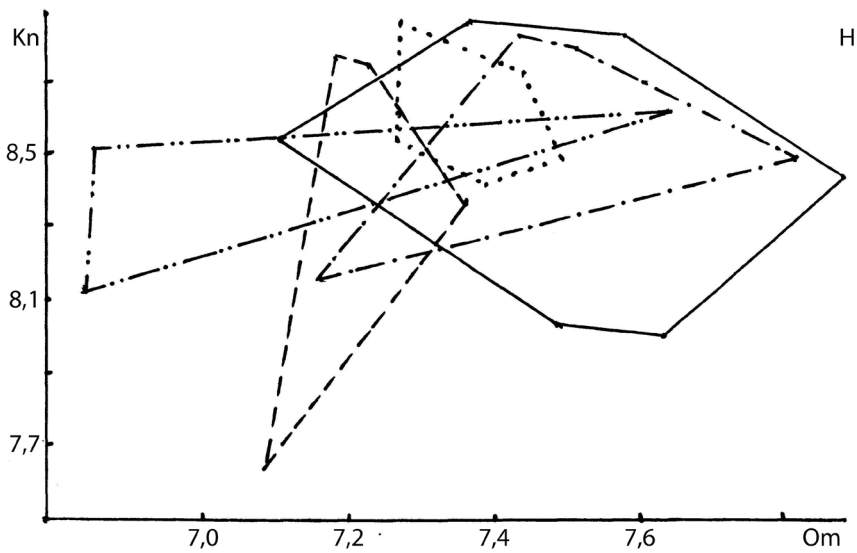
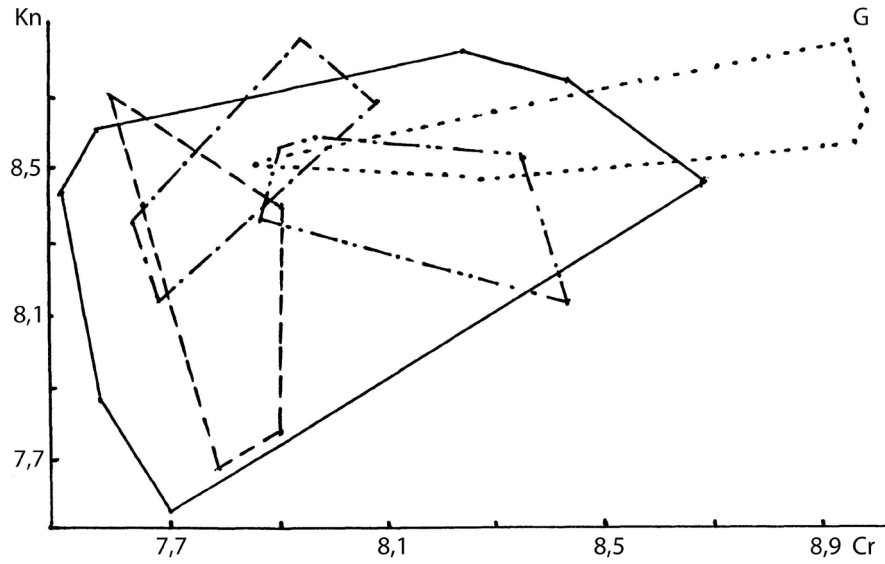


Рис. 4. Ординаційна схема екологічних характеристик досліджуваних ділянок: *G* – в координатах континентальності (Kn) та морозності клімату (Cr); *H* – в координатах континентальності клімату (Kn) та його гумідності (Om).

тяжують до мінімальних). Слід відзначити, що максимальні значення Са-фактора властиві горам Ардов та г. Клиновецька, що зближує їх із Чорною горою. Однак вони характеризуються значними амплітудами, оскільки мінімальні значення карбонатності г. Клиновецька сягає рівня мінімальних значень г. Ловачка.

Ординація кислотності й вологості ґрунтів (рис. 3 E) характеризується хоча і слабкою, але лінійною залежністю. Однак амплітуда **Rc-фактора є незначною, втім даний чинник** впливає на диференціацію рослинних угруповань, що характеризують ксеротермну рослинність даного регіону.

Ординація ряду кліматичних факторів (рис. 3 F та рис. 4) вказує на наявність лінійних залежностей для співвідношень континентальності й узагальненого терморезиму, а також для континентальності та режиму морозності клімату (Ct), **тоді як для континентальності й гумідності клімату (рис. 4 H) таких закономірностей не виявлено**. Загалом досліджувані нами об'єкти лежать досить близько один від одного (максимальна відстань близько 55 км – між Ловачкою та Клиновецькою горами), тому природно-кліматичні умови, особливо режим тепла та гумідності-аридності, є дуже подібними.

Виходячи з вищезазначеного, не важко зробити висновок, що саме відмінності величин деяких едафічних чинників визначають розподіл ксеротермних рослинних угруповань Закарпатської низовини.

Таким чином, отримані результати вказують на екологічну специфіку основних фітоценоструктур, котрі репрезентують ксеротермну рослинність Закарпатської низовини, поширення та генезис якої тісно корелює з орографічними, едафічними і, почасти, мікрокліматичними особливостями місцезростань. Аналіз синфітоіндикаційних розрахунків свідчить, що серед кліматичних чинників найбільший диференціюючий вплив на поширення екстразональної рослинності даного типу мають узагальнений терморезим і морозність клімату (кріорезим), показники яких тяжіють до таких, якими характеризуються типові північні лучні степи. Іншим важливим чинником, що впливає на характер просторового розподілу та мозаїчність рослинного покриву, є специфіка ґрунтових відмін досліджуваного регіону. Серед едафічних чинників, що визначають поширення ксеротермної рослинності, найважливішими є вологість ґрунтів і вміст у них карбонатів кальцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беднарська І. О. Про проблеми ідентифікації *Festuca pseudodalmatica* Krajina ex Domin (*Roaseae*) // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. Львов. 2009. Вып. 25. С. 167-176.
2. Брэдїс Є. М., Білик Г. І., Гринь Ф. О. та ін. Рослинність Закарпатської області УРСР. К.: Вид-во АН УРСР, 1954. 276 с.
3. Геоботанічне районування Української РСР. К.: Наук. думка, 1977. 303 с.
4. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. К.: Наук. думка, 1994. 280 с.
5. Кіш Р., Андрик Є., Мірутенко В. Біотопи Natura 2000 на Закарпатській низовині. Ужгород: Мистецька лінія, 2006. 64 с.
6. Пригара О. В. Паннонські елементи у флорі Закарпатської рівнини // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. біол. 1995. № 2. С. 47–48.
7. Природа Закарпатської області / За ред. К.І. Геренчука. Львів: Вища школа, 1981. 156 с.
8. Руднева Е. Н. Почвенный покров Закарпатской области. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 227 с.
9. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 328 с.

10. David S., Záchenská M. Species richness and threatened vascular plant species of the Sub-Pannonic steppe grasslands in the southern part of Krupinská planina Plain // Abstracts 7th European Dry Grassland Meeting “Succession, management and restoration of dry grasslands”, 28–31 May 2010 in Smolenice, Slovakia. P. 9.
11. Dúbravková D., Chytrý M., Willner W., Illyés E., Janišová M. & Kállayné Szerényi J. Dry grasslands in the Western Carpathians and the northern Pannonian Basin: a numerical classification // Preslia. 2010. Vd. 82. P. 165–221.
12. Hroudová–Pučelíková Z. A comparative study of the ecology of *Festuca valesiaca* Gaudin and *Festuca rupicola* Heuff. // Folia geobot. et phytotaxon. 1972. Vol. 7. N 1. P. 53–79.
13. Májovský J. Association der *Festuca pseudodalmatica* – *Potentilla arenaria* in der Ost-Slowakei (Slowakisch) // Biologia (ČSSR). 1955. Vol. 10. N 6. S. 659–677.

Стаття: надійшла до редакції 02.04.12

прийнята до друку 18.04.12

ECOTOPE FEATURES XEROTHERMIC HABITAT VEGETATION TRANSCARPATHIAN LOWLAND

G. Lysenko¹, I. Danylyk², R. Kish³, I. Bednarska⁴

¹*Nizhyn Gogol State University*

2, Kropivianskyi St., Nizhyn, Chernihiv Region 16602, Ukraine

e-mail: lysenko_gena@yahoo.com

²*Institute of Ecology of the Carpathians of NAS of Ukraine*

4, Kozelnytska St., Lviv 79026, Ukraine

³*Uzhhorod National University*

32, Voloschyn St., Uzhhorod 88000, Ukraine

⁴*Ivan Franko National University of Lviv*

4, Hrushevskiyi St., Lviv 79005, Ukraine

Using the method of synphytoindication, the sizes of ecological factors, which characterize the ecotopes of xerothermic vegetation, widespread within the limits of the Transcarpathian Lowland, were calculated. The basic factors, which determine differentiation of heterospecific extrazonal vegetation are a group of edaphic factors: mode of soil moistening and content of calcium compositions in it, in less measure the acidity of soil. The obtained results show that distribution of xerothermic vegetation on the Transcarpathian Lowland also closely correlates with the sizes of climatic (generalized temperature mode and climate's frost mode) environmental factors, which are important for the investigated region. Due to studying the ecological extends' positions of the investigated areas in relation to the parameters of environment an ordination analysis was applied. Maximum differences because of the most factors are characterize habitats of Chorna Mountain and Chernecha mountain. The most amplitudes of ecological factors and ecological extends are peculiar to Lovachka mountain.

Keywords: xerothermic vegetation, ecological factors, synphytoindication, Transcarpathian Lowland.

ЭКОТОПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАСТКОВ КСЕРОТЕРМНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАКАРПАТСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Г. Лысенко¹, И. Данылык², Р. Киш³, И. Беднарская⁴

*¹Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя
ул. Кропивянского, 2, Нежин 16602, Черниговская область, Украина
e-mail: lysenko_gena@yahoo.com*

*²Институт экологии Карпат НАН Украины
ул. Козельницкая, 4, Львов 79026, Украина*

*³Ужгородский национальный университет
ул. А. Волошина, 32, Ужгород 88000, Украина*

*⁴Львовский национальный университет имени Ивана Франко
ул. Грушевского, 4, Львов 79005, Украина*

Методами синфитоиндикации рассчитаны величины ряда экологических параметров, характеризующих участки ксеротермной растительности Закарпатской низменности. Основными факторами, определяющими дифференциацию неспецифической экстразональной растительности является группа эдафических факторов, в частности режим увлажнения почвы и содержание в нем соединений кальция, в меньшей степени – кислотность почвы. Распространение ксеротермной растительности также тесно коррелирует с величинами ряда климатических (обобщенный терморезим и морозность климата) факторов среды. Для выяснения положения экологических пространств (нишевых полей) исследуемых участков относительно параметров среды было применено ординационный анализ. Максимальными различиями по большинству факторов характеризуются участки Черной Горы и г. Чернечей (Монашеской). Самые большие амплитуды экофакторов и нишевые поля присущи г. Ловачка.

Ключевые слова: ксеротермная растительность, экологические факторы, синфитоиндикация, Закарпатская низменность.