

УДК 581.526.45 : 581.524 : (477+470)

© Г. М. Лисенко

ПОРІВНЯЛЬНА СИНФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЕКОТОПІВ ЛУЧНИХ СТЕПІВ "МИХАЙЛІВСЬКОЇ ЦІЛИНИ" ТА "СТРІЛЕЦЬКОГО СТЕПУ"

Ніжинський державний університет ім. М. Гоголя

16602, м. Ніжин, вул. Кропив'янського, 2; e-mail: lysenko_gena@yahoo.com

Лисенко Г. М. Порівняльна синфітоіндикаційна оцінка екотопів лучних степів "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу". – На підставі методу синфітоіндикації екологічних факторів було розраховано величини низки екологічних режимів (узагальненого терморезиму клімату, вологості ґрунту, його кислотного, азотного та карбонатного режимів) для екотопів лучних степів "Михайлівської цілини" (Україна) та "Стрілецького степу" (Росія). У результаті порівняльного аналізу були встановлені певні відмінності екотопічних характеристик досліджуваних степів, особливо узагальненого терморезиму, вологості ґрунту, вмісту в ґрунтах мінерального азоту та карбонатів кальцію, тоді як кислотність ґрунтів характеризується близькими значеннями.

Ключові слова: заповідні лучні степи, формації рослинності, екотопічні характеристики, синфітоіндикація.

Вступ

Надмірна експлуатація степового біому глибоко вплинула на біотичну складову та навколишнє середовище в цілому. Саме тому ми здійснили спробу дослідити та порівняти екотопічні характеристики лучних степів "Михайлівської цілини" – відділення Українського степового природного заповідника (далі УСПЗ), Сумська обл., Україна та "Стрілецького степу" – відділення Центрально-Чорноземного заповідника (далі ЦЧЗ), Курська обл., Російська Федерація.

Досліджувані об'єкти вибрано не випадково. По-перше, зазначені типологічні відмінності степів належать за класифікацією Є. М. Лавренка [11] до північних лучних степів і репрезентують лучно-степову рослинність Східноєвропейської лісостепової провінції Причорноморсько-Казахстанської підобласті Степової області Євразії. А, по-друге, час початку введення заповідних режимів обох ділянок майже збігається – кінець 20-х – початок 30-х років минулого століття, що зумовило майже одночасне включення механізмів постпаскальної та постексараційної демутації з поступовим переходом до процесів автогенезу, котрі в свою чергу провокують становлення потенціальних фітоценоструктур, характерних для цієї природнокліматичної зони.

"Михайлівська цілина" – це невелика за площею ділянка лучного степу, який репрезентує північно-східну частину лісостепової зони України. Перші літературні відомості про природу "Михайлівської цілини" наведено в працях Г. І. Ширяєва [22] та К. М. Залеського [7]. За типологічними ознаками рослинність "Михайлівської цілини" належить до північних лучних різнотравно-злакових степів, які задовго до розорювання навколишніх територій чергувалися з лісовими масивами, що характерно для лісостепових ландшафтів. У типовому стані плакорні ділянки степу відзначалися досить своєрідними осоково-злаковими угрупованнями, основу яких утворювали дерновинні степові злаки (*Festuca valesiaca* Gaud., *Stipa pennata* L. s. str., *S. capillata* L., подекуди – *S. tirsia* Stev.), численні довго-кореневищні лучно-степові (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *E. intermedia* (Host) Nevski) та дерновинні лучні і лучно-степові види (*Carex humilis* Leys., *Helictotrichon schellianum* (Hack.) Kitag., *Agrostis vinealis* Schreb.). До їх складу завжди у великій кількості домішувалося лучно-степове різнотрав'я (*Salvia pratensis* L., *Galium verum* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria viridis* Duch., *Medicago romanica* Prod. та ін.). У цілому для цього степу звичайною є висока ценотична роль лучних, лісово-лучних і лучно-степових мезофітних рослин.

Загальну характеристику рослинного покриву "Михайлівської цілини" в перші роки заповідання подали Є. М. Лавренко та І. Г. Зоз [8, 12]. У той час на степу проводився інтенсивний випас худоби і найпоширенішою була асоціація *Festuca valesiaca* + *Carex humilis* + різнотрав'я із значною домішкою *Agrostis vinealis* і моху *Thuidium abietinum*. На

цьому фоні місцями виділялися угруповання з переважанням в їхньому складі ковили волосистої (*Stipa capillata*) і перистої (*S. pennata*). Значну роль у формуванні рослинного покриву відігравали також *Poa angustifolia* L., *Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg., *Phleum phleoides* (L.) Karst., а серед різнотрав'я – численні представники "північного" різнотрав'я: *Galium verum*, *G. ruthenicum* Willd., *Salvia pratensis*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum* L. та ін. Такі кореневищні злаки, як *Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis* та *Calamagrostis epigeios*, у значних кількостях траплялися лише на дні депресій.

Необхідно відмітити, що суворий заповідний режим у заповіднику було встановлено після закінчення Великої Вітчизняної війни, після надання "Михайлівській цілині" статусу самостійного заповідника республіканського значення. Починаючи з 1956 р. "Михайлівська цілина" стала полігоном фітоценотичного моніторингу, що базується на результатах великомасштабного геоботанічного картографування, розпочатого Г. І. Біликом [3, 4] та продовженого В. С. Ткаченком [18-21].

Центрально-Чорноземний державний біосферний заповідник ім. проф. В. В. Альохіна широко відомий як єдина ділянка ландшафту лісостепу Європейської частини Російської Федерації, що не зазнала значних антропогенних трансформацій. Основне багатство заповідника – цілинні лучні степи, що представляють зональний тип рослинності. В. В. Альохін [1, 2] відносив трав'янисту рослинність заповідника до барвисто-широколистянозлакових степів, підкреслюючи, що Курські степи мають явно виражений різнотравний характер із переважанням видів вологого, або північного типу. На той час у травостоях "Стрілецького степу" переважали кореневищні та рихлокущові види, тоді як дерновинні злаки – представники родів *Stipa* та *Festuca* – мали менше ценотичне значення. Враховуючи думку В. В. Альохіна, Є. М. Лавренко [10] вважав, що рослинність "Стрілецького степу" характеризується проміжним положенням між остепненими луками та лучними степами, проте їхній опис проводив під назвою дерновиннозлакових лучних степів. Втім, у наступній монографії Є. М. Лавренко [11] відносить степи Центрально-Чорноземної області до лучних степів. Натомість Г. М. Зозулін [9], відносячи степи заповідника до лучних, не визнавав їхнього зонального характеру, а розглядав лише як вторинні фітоценоструктури, сформовані під впливом антропогенної діяльності. Дослідженнями А. М. Семенової-Тян-Шанської [16] встановлено, що курські степи мають явно лучний характер, що суперечить деяким висновкам Г. І. Дохман [6].

За геоботанічним районуванням степової області Євразії [11, 13] рослинний покрив "Стрілецького степу" належить до зони Середньоросійських лучних степів та остепнених лук степів Східноєвропейського блоку провінцій Причорноморсько-Казахстанської підобласті степової області Євразії. Основними едифікаторами виступали *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Carex humilis*, а також *Stipa pennata*, *S. capillata*, значно менше – *S. dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv. за значної участі лучно-степового та лучного різнотрав'я. Для флористичного складу центрально-чорноземних степів характерною є наявність як західних, так і східних видів. На разі слід відмітити, що за умови тривалої дії режиму абсолютної заповідності на абсолютно заповідних ділянках панують не дерновинні, а лучні кореневищні злаки (*Bromopsis inermis*, *B. riparia*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *E. intermedia* (Host) Nevski, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), що є результатом резерватогенної сукцесії. За результатами наших досліджень (2007 р.) основними формаціями "Стрілецького степу" були *Calamagrostideta epigeioris*, *Arrhenathereta elatii*, *Bromopsideta ripariae*, *Elytrigieta intermediae*, тоді як формації дерновинних злаків (*Festuceta valesiacaе*, *Stipeta pennatae*) втратили домінуюче значення.

Насамкінець слід зауважити, що рослинність обох заповідників за тривалий час дотримання заповідного режиму, особливо на абсолютно заповідних ділянках, поступово втягувалася в резерватні перетворення у специфічних умовах автогенезу. Глибина і темпи цих перетворень викликають сумніви щодо відповідності фітоценоструктур лучних степів комплексу сучасних біокліматичних показників та щодо первинності "типових" угруповань справжніх степів.

Матеріали та методи досліджень

Для розрахунку величин ряду лімітуючих екологічних факторів було застосовано метод синфітоіндикації [5], за допомогою якого розраховано кількісні показники узагальненого терморезиму клімату (Tm), волості ґрунтів (Hd) та вмісту в них мінерального азоту (Nt), а також кислотного (Rc) та карбонатного (Ca) режимів ґрунтів.

Емпіричними даними слугували геоботанічні описи, здійснені під час польових досліджень у 2003 р. ("Михайлівська цілина") та у 2007 р. ("Стрілецький степ"). Для порівняння величин екологічних режимів було сформовано дві вибірки – "Михайлівська цілина" (n = 167) та "Стрілецький степ" (n = 89), у кожній з яких додатково сформовані підвибірки відповідно до найпоширеніших формацій. Характеристики варіаційного ряду опрацьовані статистично: визначені екстремуми, середнє арифметичне та середнє квадратичне відхилення. Результати обрахунків подано у табл. 1-3.

Результати та їх обговорення

Рослинні угруповання "Михайлівської цілини" за узагальненим терморезимом (Tm) займають діапазон від 6,20 до 7,93 бала, що відповідає $31,0-39,65 \text{ ккал/см}^2\text{рік}^{-1}$ (табл. 1).

Таблиця 1

Основні статистичні показники екологічних факторів "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу"

№ п/п	Основні статистичні показники	Екологічні фактори				
		Tm	Hd	Nt	Rc	Ca
"Михайлівська цілина"						
1	X	7,06	10,18	6,25	8,23	7,62
2	min	6,20	9,02	4,87	7,26	5,23
3	max	7,93	12,60	7,64	8,65	8,65
"Стрілецький степ"						
1	X	8,19	9,73	5,40	8,30	8,05
2	min	7,64	8,77	4,92	7,48	7,18
3	max	8,83	10,64	6,02	8,66	8,80

Зокрема формації з домінуванням типових степових видів (*Festuca valesiaca* та *Stipa pennata*) характеризуються значеннями Tm 6,73-7,78 бала (табл. 2). Найбільшою амплітудою (від 6,20 до 9,10 бала) характеризується формація *Elytrigietta repentis*. На цьому фоні амплітуда терморезиму чагарникового степу з домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásková і особливо середнє значення характеризуються досить несподіваним положенням (мінімальне значення Tm – 6,25 бала, що в абсолютних величинах дорівнює $31,3 \text{ ккал/см}^2\text{рік}^{-1}$, а максимальне – 7,40 (відповідно $39,55 \text{ ккал/см}^2\text{рік}^{-1}$)), що згідно із шкалою узагальненого терморезиму відповідає діапазону від бореальної до неморальної термозони. Середнє значення Tm досліджуваної формації дорівнює 6,96 бала (відповідно $35,0 \text{ ккал/см}^2\text{рік}^{-1}$), що відповідає суббореальній термозоні [5].

У той же час фітоіндикаційна оцінка терморезиму екотопів "Стрілецького степу" характеризується діапазоном 7,64 – 8,83 бала, що в абсолютних показниках відповідає $43,25 - 46,75 \text{ ккал/см}^2\text{рік}^{-1}$. Закономірним виявився розподіл величин у межах основних груп фітоценозів, а саме: угруповання дернинних злаків із домінуванням родів *Stipa* та *Festuca* – 8,03-8,44 бала; чагарникові степи з домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus* 7,64-8,33 бала; довгокореневищнозлакові формації (рід *Elytrigia* Desv.) – 7,99-8,54 бала.

Статистичні показники екологічних факторів, що характеризують основні формації "Михайлівської цілини"

№ п/п	Статистичні показники	Екологічні фактори				
		Tm	Hd	Nt	Rc	Ca
<i>Festuceta valesiacaе</i>						
1	X	7,22	9,35	5,12	8,45	8,32
2	σ	0,25	0,18	0,19	0,11	0,11
3	min	7,19	9,14	4,99	8,32	8,09
4	max	7,24	9,55	5,24	8,55	8,59
<i>Stipeta pennatae</i>						
1	X	7,28	9,45	5,10	8,34	8,54
2	σ	0,18	0,21	0,13	0,11	0,10
3	min	7,02	9,22	4,98	8,13	8,45
4	max	7,53	9,81	5,21	8,49	8,64
<i>Poeta angustifoliae</i>						
1	X	7,23	9,80	5,38	8,29	8,01
2	σ	0,25	0,31	0,19	0,21	0,35
3	min	6,73	9,07	4,95	7,98	7,75
4	max	7,78	10,45	5,84	8,60	8,41
<i>Elytrigieta repentis</i>						
1	X	7,13	10,00	5,82	8,27	7,79
2	σ	0,23	0,19	0,12	0,17	0,22
3	min	6,20	9,23	5,13	7,94	7,32
4	max	7,84	10,71	6,86	8,48	7,99
<i>Calamagrostideta epigeioris</i>						
1	X	7,11	10,05	5,52	8,00	7,64
2	σ	0,20	0,25	0,16	0,19	0,35
3	min	6,81	9,22	5,03	7,90	6,08
4	max	7,60	10,81	6,48	8,43	8,42
<i>Bromopsideta inermis</i>						
1	X	7,07	9,54	5,28	8,45	7,91
2	σ	0,13	0,17	0,08	0,11	0,32
3	min	6,93	9,52	5,26	8,40	7,06
4	max	7,22	9,56	5,30	8,51	8,28
<i>Brizeta mediae</i>						
1	X	7,86	10,62	5,24	8,10	7,44
2	σ	0,12	0,20	0,16	0,07	0,28
3	min	7,77	10,29	5,11	8,08	6,25
4	max	7,91	10,97	5,32	8,13	7,99
<i>Alopecureta pratensis</i>						
1	X	7,64	11,11	6,34	8,13	7,37
2	σ	0,11	0,25	0,11	0,09	0,27
3	min	7,55	10,95	6,13	8,10	6,15
4	max	7,79	11,38	6,55	8,20	7,84
<i>Brachypodieta pinnati</i>						
1	X	7,42	10,07	5,40	8,22	7,55
2	σ	0,19	0,20	0,15	0,19	0,42
3	min	7,29	9,70	5,26	8,05	6,24
4	max	7,61	10,34	5,49	8,48	8,01

№ п/п	Статистичні показники	Екологічні фактори				
		Tm	Hd	Nt	Rc	Ca
<i>Arrhenathereta elatii</i>						
1	X	7,61	10,06	5,74	8,27	7,51
2	σ	0,13	0,29	0,22	0,16	0,25
3	min	7,32	9,13	5,08	8,00	6,86
4	max	7,85	11,79	6,14	8,51	7,90
<i>Urticeta dioici</i>						
1	X	7,40	10,76	6,44	8,09	7,39
2	σ	0,23	0,20	0,19	0,36	0,35
3	min	6,61	9,98	4,87	7,66	6,78
4	max	7,91	12,61	7,64	8,48	7,72
<i>Chamaecytiseta ruthenicae</i>						
1	X	7,00	9,72	5,36	8,35	8,04
2	σ	0,23	0,45	0,30	0,15	0,42
3	min	6,26	9,02	5,03	8,09	7,52
4	max	7,40	10,49	5,96	8,63	8,51

Таким чином, величини терморезиму, якими характеризуються досліджувані степові ділянки, дещо відрізняються між собою, що пояснюється особливостями широтної зональності досліджуваних об'єктів – "Михайлівська цілина" (50°44' п. ш. та 34°10' с. д.) та "Стрілецького степу" (51°34' п. ш.). Хоча різниця показників складає менше 1°, але більш континентальне положення "Стрілецького степу" (36°07' с. д.) пояснює наявність і переважання зональних лучно-степових фітоценоструктур.

Загальний діапазон вологості ґрунтів "Михайлівської цілини" варіює від 9,02 бала (лучностеповий тип вологості ґрунту) до 12,60 бала (проміжний між сухолісолучним та вологолісолучним типами вологості) (див. табл. 1). Водночас амплітуди найпоширеніших формацій (*Stipeta pennatae*, *Festuseta valesiaca*, *Poeta angustifoliae*, *Elytrigietta repentis*, *Calamagrosideta epigeioris*, *Arrhenathereta elatii*, *Urticeta dioici*) та їхні середні значення характеризуються лінійною залежністю. Порівняння середніх величин за фактором Hd свідчить про поступове підвищення вологості ґрунтів із 9,75 бала під формацію *Festuseta valesiaca* до 10,76 бала під формацію *Urticeta dioici*. Середнє значення вологості ґрунтів під формацією *Chamaecytiseta ruthenicae* займає проміжне положення (9,02-10,49 бала). Середні показники інших формацій розподілились таким чином: *Stipeta pennatae* – 9,75 бала; *Poeta angustifoliae* – 9,79; *Elytrigietta repentis* – 10,34; *Calamagrosideta epigeioris* – 10,34; *Arrhenathereta elatii* – 10,18. Найвологішими є місцезростання формації *Urticeta dioici* (10,76 бала), основні осередки яких зосереджені в межах абсолютно заповідної ділянки. Незважаючи на плакорні місцезростання, товстий шар мертвих рослинних залишків (до 15-20 см) значно змінює гідрологічний режим ґрунтів, що сприяє формуванню майже монодомінантних заростей *Urtica dioica*, проективне покриття якої місцями сягає 100%.

Режим вологості ґрунтів "Стрілецького степу" (див. табл. 1) характеризується діапазоном 8,77-10,64 бала, що відповідає в абсолютних показниках степовому та вологолісолучному типам вологості ґрунту. Як і очікувалось, найнижчими показниками вологості ґрунту характеризуються угруповання дернинних злаків (8,77-9,56 бала; степовий – лучно-степовий тип). Чагарникові степи характеризуються досить широким діапазоном – 9,23-9,73 бала. Серед виділених нами груп фітоценозів максимальними значеннями Hd характеризуються формації групи *Elytrigietta* (середнє значення фактору складає 10,24 бала).

Порівняльна синфітоіндикаційна оцінка вологості ґрунтів "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу" дає змогу пояснити ряд теоретичних і практичних питань степознавства. По-перше, чітка диференціація екоотопів досліджуваних об'єктів уздовж градієнта Hd підкріплює теоретичні засади кліматичного районування. І, по-друге, різниця

вологості ґрунтів "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу" пояснюється дією режимів, які практикуються у заповідниках, а саме: сінокісний режим із різнорічною ротацією та наявністю абсолютно заповідних ділянок. Унаслідок дії абсолютно заповідного режиму накопичується товстий шар мертвих рослинних залишків, який значно змінює гідрологічний режим ґрунтів у бік збільшення їх вологозабезпечення, що виявляється у процесах мезофітизації рослинного покриву і збільшення квоти лучних видів [14, 16, 17].

Азотний режим ґрунтів "Михайлівської цілини" коливається в межах 4,87-7,64 бала (див. табл. 1), що відповідає бідним на мінеральний азот і досить забезпеченим азотом ґрунтам. Табл. 2 ілюструє розподіл амплітуд і середніх значень Nt основних досліджуваних формацій цієї заповідної ділянки. Середні значення лучних і різнотравних формацій дорівнюють: *Alopecureta pratensis* – 5,52 бала, *Urticeta dioici* – 6,44 бала. Інші формації формують ряд від 5,10 бала (*Stipeta pennatae*) до 5,82 бала (*Elytrigieta repentis*). Формація *Chamaecytiseta ruthenicae* займає проміжне положення – 5,36 бала, що пояснює поширення чагарникових степів на схилах різних експозицій і плакорах, які раніше займали угруповання з домінуванням *Stipa pennata*, *Festuca valesiaca* та ін. (Лисенко, 2002, 2003). Формації ж *Alopecureta pratensis* та *Urticeta dioici*, як правило, займають депресії рельєфу і тальвеги балок, котрі є акумуляторами стоків, ґрунти яких унаслідок підвищеної зволоженості характеризуються високими показниками багатства ґрунту на азот.

Екотопи "Стрілецького степу" за азотним режимом характеризуються діапазоном від 4,92 до 6,02 бала, що в абсолютних показниках відповідає 10,5-19,5 мг/100г ґрунту мінерального азоту (від бідних мінеральним азотом ґрунтів до досить забезпечених) (табл. 3). Найменш забезпечені нітрогеном виявилися ґрунти під угрупованнями дернинних злаків (4,98-5,43 бала). Дещо більше забезпечені нітрогеном екотопи під чагарниковими степами (4,92-5,57 бала). Довгокореневищнозлакові формації та різнотравні угруповання характеризуються близькими діапазонами: 5,11-6,02; 4,89-6,01 балів відповідно. Степові чагарники (*Pruneta stepposae*) характеризуються величинами від 5,23 до 5,77 бала, що пояснюється екологічними особливостями домінантів. Цей ряд цілком збігається з теоретичними розрахунками, що пояснюють особливості ґрунтовірних процесів у різних кліматичних зонах. Відомо, що високий ступінь вологості ґрунтів за умови відповідних показників терморезиму стимулює більш високі темпи накопичення азоту.

Слід зазначити, що основні формації "Михайлівської цілини" і "Стрілецького степу" характеризуються спільними закономірностями розподілу показників багатства ґрунту на азот, а саме: угруповання дернинних злаків характеризуються нижчими показниками Nt, тоді як довгокореневищні злаки – більшими, що пояснюється екологічними особливостями домінантів. Втім масштабна експансія формації *Urticeta dioici* на території абсолютно заповідної ділянки "Михайлівської цілини" провокує суттєве збільшення величин азотного режиму, що позначається і на середніх значеннях Nt, якими характеризуються екотопи цілинного степу.

Ґрунтовий покрив досліджуваних ділянок як "Михайлівської цілини", так і "Стрілецького степу" характеризується переважанням типових мало- та багатогумусних чорноземів, реакція ґрунтового розчину яких тяжіє до нейтральної. Виняток становлять незначні за площею лучні ґрунти, які займають депресії рельєфу та залягають навколо штучно створених озер, що характерно для "Михайлівської цілини" (зарегульований стік верхів'я балки Верхні Ставки). В основному території досліджуваних резерватів являють собою плакори вододілів, тому варіації величин Rc є незначними (див. табл. 1).

Величини Rc, що характеризують окремі формації рослинності, відзначаються певними відмінностями (див. табл. 2 та 3). Так, формації *Stipeta pennatae*, що репрезентують "Михайлівську цілину", займають екотопи, кислотність ґрунтів яких має середнє значення 8,34 бала, тоді як такі ж формації "Стрілецького степу" характеризуються дещо вищими показниками – 8,41 бала. Формації *Bromopsideta* досліджуваних ділянок також характеризуються подібними відмінностями: 8,45 та 8,35 бала відповідно для "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу".

Статистичні показники екологічних факторів, що характеризують основні формації "Стрілецького степу"

№ п/п	Статистичні показники	Екологічні фактори				
		Tm	Hd	Nt	Rc	Ca
<i>Festuceta valesiaca</i>						
1	X	8,58	9,00	5,17	8,47	8,65
2	σ	0,30	0,18	0,19	0,11	0,11
3	min	8,16	8,77	4,98	8,33	8,57
4	max	8,84	9,19	5,43	8,59	8,8
<i>Stipeta tirsae</i>						
1	X	8,23	9,28	5,24	8,41	8,43
2	σ	0,16	0,18	0,12	0,15	0,24
3	min	8,03	9,07	5,00	8,19	8,01
4	max	8,44	9,56	5,33	8,66	8,71
<i>Bromopsideta ripariae</i>						
1	X	8,32	9,71	5,24	8,35	8,02
2	σ	0,15	0,24	0,13	0,19	0,37
3	min	8,13	9,28	5,11	7,97	7,50
4	max	8,53	10,25	5,44	8,57	8,48
<i>Elytrigieteta intermediae</i>						
1	X	8,27	9,38	5,17	8,56	8,48
2	σ	0,20	0,16	0,02	0,07	0,19
3	min	7,99	9,17	5,15	8,49	8,27
4	max	8,54	9,54	5,19	8,66	8,77
<i>Calamagrostideta epigeioris</i>						
1	X	7,94	10,21	5,69	7,98	7,87
2	σ	0,20	0,25	0,16	0,17	0,20
3	min	7,68	9,70	5,35	7,48	7,50
4	max	8,36	10,64	6,02	8,21	8,22
<i>Arrhenathereta elatii</i>						
1	X	8,28	9,93	5,51	8,33	7,62
2	σ	0,23	0,37	0,19	0,13	0,40
3	min	8,07	9,34	5,18	8,13	7,18
4	max	8,76	10,37	5,80	8,56	8,21
<i>Chamaecytiseta ruthenicae</i>						
1	X	8,04	9,50	5,24	8,34	8,19
2	σ	0,23	0,20	0,19	0,06	0,20
3	min	7,64	9,23	4,92	8,25	7,97
4	max	8,33	9,73	5,57	8,43	8,26
<i>Pruneta stepposae</i>						
1	X	8,31	9,90	5,56	8,33	7,84
2	σ	0,33	0,60	0,24	0,05	0,44
3	min	8,02	9,03	5,23	8,28	7,43
4	max	8,60	10,34	5,77	8,38	8,38

Для формацій довгокореневищних злаків (*Elytrigieta repentis* та *Elytrigieta intermediae*), що репрезентують лучні степи досліджуваних ділянок, показники кислотності ґрунтів також дещо відрізняються між собою. Так, для "Михайлівської цілини" середні значення Rс цієї формації складає 8,27 бала, тоді як для "Стрілецького степу" – 8,56 бала, що вказує на дещо вищі загальні показники досліджуваного фактору для більш північної ділянки, якою є "Стрілецький степ".

Разом із тим для ряду формацій обох ділянок показники Rс майже однакові. Наприклад, для формації *Festuceta valesiacaе* середні значення кислотності ґрунтів складають 8,45 та 8,47 бала відповідно для "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу". Цікавим виявився факт вкрай близьких значень Rс, що характеризують екотопи, котрі займають найпоширеніші формації чагарникових степів із домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus*, для обох досліджуваних ділянок: 8,35 та 8,34 бала відповідно для "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу". Для формації *Calamagrostideta epigeioris* величини кислотності ґрунтів майже однакові: 8,00 та 7,98 бала відповідно для "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу". Такі ж закономірності розподілу величин Rс характерні для формації *Arrhenathereta elatii*: 8,27 та 8,33 бала відповідно для "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу".

Таким чином, показники кислотності ґрунтів обох досліджуваних заповідників характеризуються близькими загальними середніми значеннями, що пояснюється подібним характером перебігу ґрунтовірних процесів, котрі відбуваються майже в однакових природно-кліматичних зонах.

Вміст карбонату кальцію в ґрунтових відмінах степової зони, як свого часу зазначав Д. І. Сакало [15], є одним із тих чинників, що визначають "кальцефітну" природу степової рослинності. Нашими дослідженнями доведено, що показники карбонатного режиму характеризуються значними відмінностями як між досліджуваними ділянками, так і між основними формаціями "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу". Встановлено, що величини карбонатності ґрунтів значно варіюють навіть у межах кожної з досліджуваних ділянок. Так, величин вмісту карбонатів у ґрунтах, що характеризують екотопи "Михайлівської цілини", займають діапазон 6,08-8,64 бала при середньому значенні 7,87 бала. Натомість для "Стрілецького степу" діапазон значень Са складає 7,18-8,80 бала при середньому значенні фактору 8,24 бала. Адже підстилаючими породами у "Стрілецькому степу" виступають карбонатомісні породи зі значним вмістом кальцію, сполуками якого пронизаний весь шар ґрунту. І, навпаки, на "Михайлівській цілині" підстилаючими породами виступають лесовидні суглинки, вміст кальцію в яких є значно меншим.

Крім того, величини Са впливають на розподіл основних формацій рослинності досліджуваних ділянок. Так, для формації *Festuceta valesiacaе*, що подекуди зустрічається на дуже незначних площах у межах "Михайлівської цілини", значення карбонатності дорівнює 8,32 бала, тоді як для "Стрілецького степу" – 8,65 бала, що значно вище. Для ковилових формацій "Михайлівської цілини" значення Са складає 8,54 бала, тоді як для "Стрілецького степу" – 8,43 бала. Для формації довгокореневищних злаків (*Bromopsideta inermis*) значення Са складає 7,91 бала, тоді як для "Стрілецького степу" – 8,02 бала. Разом із тим для формації *Elytrigieta repentis* середній показник карбонатності дорівнює 7,79 бала, тоді як для "Стрілецького степу" – 8,48 бала.

Для формації *Calamagrostideta epigeioris*, поширеної на абсолютно заповідній ділянці "Михайлівської цілини", значення Са складає 7,64 бала, тоді як для "Стрілецького степу" – 7,87 бала. На разі з цим середні значення вмісту сполук кальцію в ґрунтах під формацією *Arrhenathereta elatii*, що характеризується широкою експансією у заповіднику "Михайлівська цілина", складає 7,51 бала, тоді як для "Стрілецького степу" – 7,62 бала.

Висновки

Проведена порівняльна синфітоіндикаційна оцінка екотопів лучних степів "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу" вказує на певні відмінності екотопічних характеристик місцезростань, котрі характеризують типологічні відмінності степів цих заповідних ділянок.

За величинами узагальненого терморезиму клімату екотопи заповідника "Михайлівська цілина" характеризуються нижчими екстремумами та середніми показниками, ніж місцезростання "Стрілецького степу". Показники вологості ґрунтів на двох досліджуваних ділянках також відрізняються, причому для "Михайлівської цілини" величини H_d виявились дещо вищими у порівнянні зі "Стрілецьким степом". За вмістом мінерального азоту ґрунтові відмінності "Михайлівської цілини" характеризуються значно вищими середніми значеннями, ніж ґрунти "Стрілецького степу". Величини кислотності ґрунтів та вміст у них карбонатів кальцію екотопів "Михайлівської цілини" та "Стрілецького степу" мають близькі значення.

На разі слід відмітити, що незважаючи на певні відмінності величин ряду лімітуючих екологічних факторів можна припустити з високою ймовірністю близькість типологічних відмінностей лучних степів двох заповідників, рослинний покрив яких формувався за тривалої дії комплексу абіотичних факторів середовища, властивих лісостеповій природно-кліматичній зоні, на фоні вкрай збідненої біотичної складової, особливо консументного блоку. На нашу думку, зазначені вище положення слід враховувати при виборі оптимальних режимів заповідання та ряду корегуючих регуляційних заходів, адже малий розмір заповідних ділянок, відсутність біотичного блоку регуляції перебігу природних процесів може призвести до втрати еталонів цілинних лучних степів.

Список літератури

1. *Алехин В. В.* Типы русских степей / В. В. Алехин // Изв. Ботан. сада Петра Великого. – 1915. – Т. 15, вып. 3–4. – С. 405–532.
2. *Алехин В. В.* Центральночерноземные степи / В. В. Алехин. – Воронеж, 1934. – 96 с.
3. *Білик Г. І.* Рослинність заповідника "Михайлівська цілина" та її зміни під впливом господарської діяльності людини / Г. І. Білик // Укр. ботан. журн. – 1957. – Т. 14, № 4. – С. 26–39.
4. *Білик Г. І.* Сучасний стан рослинного покриву заповідника Михайлівська цілина на Сумщині / Г. І. Білик, В. С. Ткаченко // Укр. ботан. журн. – 1972. – Т. 29, № 6. – С. 696–702.
5. *Дідух Я. П.* Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.
6. *Дохман Г. И.* Лесостепь Европейской части СССР / Г. И. Дохман. – М.: Наука, 1968. – 271 с.
7. *Залеский К. М.* Первые сведения о флоре Сумского уезда Харьковской губернии: Список растений собранных и наблюдаемых в Сумском, отчасти Лебединском и Ахырском уездах / К. М. Залеский // Тр. общ-ва испытателей природы Харьков. ун-та. – 1914. – 47, вып. 1. – С. 101–147.
8. *Зоз І. Г.* Рослинність Михайлівської цілини на Сумщині / Г. І. Зоз // Журн. біоботан. циклу ВУАН. – 1933. – № 5/6. – С. 157–183.
9. *Зозулин Г. М.* О некоторых вопросах фитоценологии в связи с проблемой происхождения растительности северных степей / Г. М. Зозулин // Ботан. журн. – 1958. – Т. 43, № 6. – С. 814–827.
10. *Лавренко Е. М.* Степи СССР / Е. М. Лавренко // Растительность СССР. – М., Л., 1940. – Т. 2. – С. 1–265.
11. *Лавренко Е. М.* Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей / Е. М. Лавренко // Растительный покров СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 595–730.

12. Лавренко Є. Рослинність цілини Михайлівського кінного заводу (кол. Капніста), Сумської округи / Є. Лавренко, І. Зоз // Охорона пам'яток природи на Україні. – Харків, 1928. – Зб. 2. – С. 3–16.
13. Лавренко Е. М. Степи Евразии / Е. М. Лавренко, З. В. Карамышева, Р. И. Никулина. – Л.: Наука, 1991. – 146 с.
14. Лисенко Г. М. Вплив режимів користування на гідротермічний та едафічний фактори степових екосистем "Михайлівської цілини" (Сумська область) / Г. М. Лисенко // Укр. ботан. журн. – 1992. – Т. 49, № 1. – С. 22–27.
15. Сакало Д. І. Про кальцефітну природу степової флори Європейської частини СРСР / Д. І. Сакало // Ботан. журн. УРСР. – 1955. – 12, № 2. – С. 40–51.
16. Семенова-Тян-Шанская А. М. Динамика степной растительности (на примере изучения луговых степей и остепненных лугов Центральной лесостепи) / А. М. Семенова-Тян-Шанская. – М., Л.: Наука, 1966. – 174 с.
17. Семенова-Тян-Шанская А. М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах / А. М. Семенова-Тян-Шанская. – Л.: Наука, 1977. – 191 с.
18. Ткаченко В. С. О природе луговой степи заповедника "Михайловская целина" и прогноз ее развития в условиях заповедности / В. С. Ткаченко // Ботан. журн. – 1984. – Т. 69, № 4. – С. 448–457.
19. Ткаченко В. С. Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику / В. С. Ткаченко. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 184 с.
20. Ткаченко В. С. Структурні зміни в рослинному покриві заповідного лучного степу "Михайлівська цілина" за даними великомасштабного картування у 1991 р. / В. С. Ткаченко, А. П. Генюв, Г. М. Лисенко // Укр. ботан. журн. – 1993. – Т. 50, № 4. – С. 5–15.
21. Ткаченко В. С., Генюв А. П., Лисенко Г. М. Структурні зміни в рослинному покриві заповідного лучного степу "Михайлівська цілина" за даними великомасштабного картування у 2001 р. / В. С. Ткаченко, А. П. Генюв, Г. М. Лисенко // Вісті біосферного заповідника "Асканія-Нова". – 2003. – Т. 5. – С. 7–17.
22. Ширяев Г. И. Материалы для флоры Лебединского уезда Харьковской губ. / Г. И. Ширяев // Тр. общ-ва испытателей природы при Харьк. ун-те. – (1905-1906) 1907. – 40, вып. 2. – С. 233–268.

Лысенко Г. Н. Сравнительная синфитоиндикационная оценка экотопов луговых степей "Михайловской целины" и "Стрелецкой степи". – На основе метода синфитоиндикации экологических факторов были рассчитаны величины ряда экологических режимов (обобщенного терморегима климата, влажности почв, их кислотного, азотного и карбонатного режимов) для экотопов луговых степей "Михайловской целины" (Украина) и "Стрелецкой степи" (Россия). В результате сравнительного анализа были установлены некоторые отличия экотопических характеристик исследуемых степей, особенно обобщенного терморегима, влажности почв, содержания в них минерального азота и карбонатов кальция, тогда как кислотность почв характеризуется близкими значениями.

Ключевые слова: заповедные луговые степи, формации растительности, экотопические характеристики, синфитоиндикация.

Lysenko H. M. Comparative synphytoindication estimate meadow steppe ecotopes "Mykhaylovskaya tzelina" and "Stryletskiy step". – Utilizing the method of synphytoindication of ecological factors the sizes of row of the ecological modes (generalized temperature regime of climate, humidity of soils, their acid, nitric and carbonate modes) were expected for the ecotopes of meadow steppes of "Mykhaylovskaya tzelina" (Ukraine) and "Stryletskiy step" (Russia). As a result of comparative analysis some differences of ecotopic descriptions of the probed steppes were set, especially, generalized temperature regimes, humidity of soils, maintenance in them of mineral nitrogen and carbonates in soils, while acidity is characterized near values.

Key words: reserve meadow steppe, plant formations, ecotopes characteristics, synphytoindication.