

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК  
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М.Г. ХОЛОДНОГО

Я.П. Дідух, В.С. Ткаченко, П.Г. Плюта,  
І.А. Коротченко, Т.В. Фіщайло

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА  
ФІТОРИЗНОМАНІТНОСТІ ЗАПОВІДНИХ  
СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ  
З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ  
ЇХ ОХОРОНИ**

КИЇВ 1998

**Порівняльна оцінка фіторізноманітності заповідних степових екосистем України з метою оптимізації режимів їх охорони / Я.П. Дідух, В.С. Ткаченко, П.Г. Плюта, І.А. Коротченко, Т.В. Фіцайло / Під заг. ред. Я.П.Дідуха. – Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. – Київ, 1998. – 75 с.**

Подана загальна характеристика рослинного покриву степів України, визначена його репрезентативність в різних заповідниках. Проведено порівняльний аналіз флори степових екосистем заповідних територій, показано структуру систематичного спектра степів, розподіл “червонокнижних” видів у заповідниках. На основі методики фітоіндикації дана порівняльна екологічна оцінка степових екосистем, раритетних видів та угруповань, обґрунтовано режим збереження степових заповідних об’єктів.

Монографія підготовлена і опублікована за Програмою підтримки біорізноманітності (BSP) у відповідності із грантом Agreement N MMS8, фінансування якого здійснювалось USA ID.

Рецензенти:

*д-р біол. наук Д.В. Дубина*  
*д-р біол. наук В.А. Соломаха*

Затверджено до друку Вченою радою  
Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

ISBN 966-02-0425-6

© Я.П. Дідух, В.С. Ткаченко, П.Г. Плюта,  
І.А. Коротченко, Т.В. Фіцайло, 1998

## ВСТУП

Степи, що в минулому займали 40% території України, були тією природною колискою, яка випестила український народ. Це пов'язано з його слов'янською волелюбною душею, піснями, танцями, віршами, витворами мистецтва тощо. Такі рослини, як тюльпан, гвіздинт, ковила, півонія, горицвіт нікого не можуть залишити байдужими. Тому знищення степів турбує насамперед науковців, їх збереженню приділяється велика увага.

Особливості степових екосистем полягають у тому, що вони, на відміну від лісових, перебувають у стані нестійкої рівноваги і є дуже динамічними. Вони формувалися в умовах недостатньої вологості клімату при періодичному впливі випасання, палів, що перешкоджало появі дерев. На відміну від лісів, в яких накопичення біомаси переважає над опадом, у степах понад 80% біомаси щорічно відмирає і вона швидко мінералізується, що визначає специфіку кругообігу елементів і формування найродючіших чорноземних ґрунтів. У цілому склалося уявлення, що найтипівіші степові ценози характеризуються домінуванням дернинних ксерофітних злаків. Внаслідок надмірного розорювання території, яке в окремих південних регіонах перевищує 85%, степи були знищені як зональне явище природної регіональної екосистеми, і існують лише у вигляді локальних екоотопів, непридатних для рільництва.

Разом з тим степи мають величезну наукову цінність. Це своєрідний біом, екологічна система із специфічно адаптованою до екологічних умов біотою, що знайшло відображення у структурі біоморф, способах розселення та розмноження, інтенсивному видоутворенні. Близько 10% видів флори є ендемами та субендемами. Багато степових видів знаходяться на межі зникнення, тому потребують охорони і занесені до “Червоної книги України” (1996). Із 127 рослинних угруповань, введених до “Зеленої книги України” (1987), 25 притаманні степам, що становить дуже малий відсоток. Степи України потребують невідкладних охоронних заходів ще й тому, що їх вцілілі рештки у процесі приватизації,

гонитви за прибутком можуть ще більше скоротити площі. Загроза скорочення йде і з іншого боку - від програми штучного заліснення відкритих територій, яке ведеться з порушенням екологічних норм.

Взяті під охорону в умовах абсолютно заповідного режиму, степи заповідників починають деградувати. Цей розвиток (демутаційна сукцесія) характеризується тим, що дернинні ксерофітні злаки витісняються короткокореневищними, потім мезофітним довгокореневищним різнотрав'ям, чагарниками і, нарешті, з'являються дерева як передвісники лісу. Введений подекуди режим сінокосіння для зупинення сукцесії не може замінити випасання, оскільки це різні екологічні чинники.

Тому головними питаннями сьогодні є охорона існуючих і виявлення та резервування додаткових степових ділянок і встановлення відповідних режимів їх збереження. Останнє потребує оцінки різноманітності видового складу та репрезентативності степових екосистем, що можливо на основі їх флористичного та екологічного порівняння. Для збереження степових екосистем необхідні виявлення та оцінка показників лімітуючих факторів і тих порогових значень, при яких степові угруповання не включаються в ендеоекогенетичну сукцесію, тобто їх розвиток не спричинює тієї зміни екологічних показників, за якою степові екосистеми втрачають свою суть. Це є науковою основою для розробки заходів, які мінімізують негативний вплив і дають можливість зберегти біорізноманітність степу.

Підготовка і опублікування цієї праці надана Програмою підтримки біорізноманітності (BSP), що є консорціумом Всесвітнього Фонду Дикої Природи (WWF), Інституту Світових Ресурсів (World Resource Institute) та Організації Збереження Природи (The Nature Conservancy), з фінансуванням Агенцією США з Міжнародного Розвитку (USAID).

Висловлені погляди в даній роботі належать авторам і необов'язково відбивають погляди Агенції США з Міжнародного Розвитку. Автори висловлюють щирі подяки представнику регіональної місії USA ID в Україні Т.Р. Захарченко, а також Л.А. Якушиній, С.Я. Кондратюку.

## Глава 1.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОСЛИННОГО ПОКРИВУ СТЕПІВ УКРАЇНИ

Степовий біом Євразії простягається від західних кордонів України (з анклавом в Угорщині) через Північний Кавказ, Нижнє Поволжя, Південний Урал, Казахстан, Монголію, Південний Сибір до Північного Китаю. В цьому просторі степи України займають географічно крайнє західнє положення. Загальна площа степової зони Євразії становить майже 7 млн. км<sup>2</sup>, а України - 0,3 млн. км<sup>2</sup>, тобто близько 4% площі степового біому.

Характерними рисами клімату степової зони в цілому є сухість та континентальність (з різкими амплітудами кліматичних елементів в окремі місяці); жарке сухе літо; коротка інтенсивна весна; часті посухи і суховії. Найвищі температури в степах звичайно не перевищують 40°, найнижчі опускаються до -40°.

Клімат українських степів порівняно зі степами Євразії є найбільш м'яким і вологим, що зумовлене впливом Атлантики і південних морів. Завдяки цьому тут бувають частими вітри з південною складовою. Вони приносять вологу, яка пом'якшує зимовий холод і літню спеку. Зими тут теплі з нестійким сніговим покривом, частими циклонами, які можуть супроводжуватися дощами навіть в середині зими; літо помірно спекотне; хмарність і опади значні (до 500 мм в рік).

Структура і розподіл степової рослинності залежать від кліматичних та едафічних факторів. В екологічному відношенні степові екосистеми є ресурсодефіцитними, оскільки основним лімітуючим фактором степових фітоценозів є дефіцит вологи, що обумовлює природне безлісся плакорних місцезростань. Тому степові біоценози завжди пов'язані з континентальним посушливим кліматом, при якому в рослинному покриві переважають багаторічні ксерофільні мікротермні дернинні трав'янисті рослини, переважно злаки з родів *Stipa*, *Festuca*, *Koeleria*, *Poa*, *Agropyron* та дернинні осоки (*Carex humilis*, *C. pediformis*, *C. supina*) (кл. *Festuco-Brometea*). Оскільки згадана форма ресурсного дефіциту характерна для

південних регіонів України, то й степові екосистеми поширені переважно в південних областях, де степи мають "типові" форми ценотичних структур (справжні, південні, сухі відміни). Північна межа їх поширення збігається з кліматичною "віссю Воейкова" і проходить орієнтовно по лінії Харків - Кишинів.

У м'якших умовах менш посушливого і недостатньо аридного клімату степова рослинність втрачає динамічну стійкість, а природні ландшафти характеризуються мозаїчністю, поєднуючи в комплексах лісові, лучно-степові, лучні та чагарникові формації. Тут розміщується перехідна зона Лісостепу, північна межа якої збігається з південною межею лісової зони (Полісся), що тепер, за умови суцільної розораності вододілів, маркується межею поширення чорноземних ґрунтів.

Дефіцит вологи, посилений засоленістю ґрунтів, ґрунтовірних порід та підґрунтових вод (фізіологічна сухість), зумовлює поширення ізольованих масивів полиново-злакових степів у Присивашні та уздовж морських узбереж. Зважаючи на порівняно невеликі кліматичні відмінності території цього локалітету степів від навколишніх природно-зональних степових смуг північної континентальної частини та рівнинної частини Криму, можна вважати дану відміну степу едафічно, а не географічно обумовленою, вона є аналогом пустельних відмін і формується на солонцюватих світло-каштанових ґрунтах, часто в комплексі з солонцями і солончаками, що надає степовим ландшафтам даного регіону цілковитої фізіономічної своєрідності та структурної специфіки рослинних угруповань.

Інші особливості дефіциту ресурсів мають едафічно ізольовані масиви степів, що пов'язані з прирічковими піщаними аренами та локалітетами відслонень кам'янистих порід (гранітів, вапняків, крейди та ін.) в межах степової зони (кл. *Festucetea vaginatae* Soo, 1968 em Vicherek, 1972, *Helianthemo-Thymetea* Romaschenko, Didukh, V.SI., 1996). Тут дефіцит у сфері вологозабезпечення поєднується з лімітами поживних речовин, переважно рухомих сполук азоту, та фізико-хімічними особливостями субстратів (надмірна карбонатність, лужність, кислотність, різна шпаруватість, рухливість,

сипучість тощо). Різноманітність таких місцезростань в межах степової зони досить велика, а історико-адаптивні особливості фітокомпонентів на них настільки строкаті, що це часто обумовлює формування азонально-зональних та екстразональних, регіональних та ендемічних ценокомбінацій, складених різними біоморфами.

Виникає питання про екологічний центр (оптимум) степового біому, або про найтипівіші степи в межах України. Зрозуміло, що такий центр має бути зміщеним на південь і охоплювати регіони з суттєвими обмеженнями у вологозабезпеченні. Критичність параметрів, що визначають даний тип трав'яних екосистем, може бути не постійною, а періодичною або епізодичною в масштабі одного вегетаційного сезону та одноразовою протягом кількох років (бездощові періоди сезону, суховії, посухи і посушливі роки).

Звичайно, розподіл типів рослинного покриву залежить від набагато більшої кількості взаємодіючих чинників. Крім едафічних, велику роль відіграють кліматичні фактори. Зокрема, степи тісно пов'язані зі значеннями континентальності клімату, які змінюються з північного заходу і заходу на схід і південний схід від субматерикового до субконтинентального значень. Вплив морських басейнів відчувається на відстані до 80 - 90 км від Азовського та Чорного морів, а в горах Криму - від півніжжя до вершин.

Приблизно таку ж спрямованість мають зміни омброрежиму (гумідність клімату, відношення опадів до випаровуваності). Важливо, що ізолінія, яка сполучає пункти з кількістю опадів, що дорівнює потенціальному випаровуванню вологи, проходить майже по межі лісової і лісостепової зон, зміщуючись на південь приблизно на 50 км (Дідух, Плюта, 1994). Зони мінімальної гумідності, максимальної континентальності та найменшої кількості опадів збігаються з центрами "степових" параметрів України - пониззя Дніпра та Донбасу.

Морфологічні відміни степових видів відбивають різні аспекти адаптованості до посухи, вироблених в ході еволюції (склероморфна структура, потужна ризосфера, висока виснажна сила і транспірація, наявність кальцій в горизонтальній структурі фітоценозів та ін.). Кожне степове угруповання, залежно від екологічних умов,

характеризується певним набором і кількісним співвідношенням біоморф. Наприклад, відсоток ксерофітів по відношенню до мезофітів наростає з півночі на південь. Відсоток однорічників збільшується в деградованих скотопах, які зазнають інтенсивного впливу антропогенного фактора. Ці співвідношення характеризують типологічні відміни степів. Зокрема, лучні степи характеризуються значним відсотком мезофітів (41,4%), мезоксерофітів (31,8%), які переважають над ксерофітами (13,8%). Полігоном і єдиним в Україні еталоном цих степів є “Михайлівська цілина”, що розташована в Лісостеповій зоні Сумщини. На жаль, через неузгодженість і негнучкість правових норм щодо рівнів втручання і переважання догмату невтручання у розвиток заповідних екосистем, ми поступово втрачаємо все більше якісних характеристик цього заповідного масиву.

Південніше, в Степовій зоні велике поширення в Україні мали різнотравно-типчаково-ковилові (справжні барвисті) степи, представлені у наших дослідженнях численними регіональними екологічними варіантами: надгірничним (“Провальський степ”), мезотичним (“Стрільцівський степ”), ксеротичним (“Хомутовський степ”), петрофітним на гранітах (“Кам’яні Могили”) та на крейді (“Крейдова флора”). Всі вони внаслідок різних ступенів у цілому недостатнього ресурсного обмеження відзначаються появою в автогенезі певної квоти лігнозних біоморф в ценоструктурах (Ткаченко, 1992а). У “типовому” вираженні фізіономічність цих степів визначають такі зональні компоненти, як *Stipa lessingiana*, *S. capillata*, *S. tirsae*, *S. pulcherrima*, *S. dasyphylla*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Poa angustifolia*, домішки кореневищних злаків та численне степове різнотрав’я. Відсоток ксерофітів тут вищий (31%), ніж мезофітів (24,3%). На виходах крейди поширені специфічні угруповання томілярів, сформовані чагарничками (*Thymus*, *Helianthemum*, *Artemisia*, *Jurinea* тощо), в яких злаки відіграють другорядну роль.

У зоні “степового оптимуму” знаходяться біднорізнотравні (південні, сухі) типчаково-ковилові степи, представлені у типовому виразі новоасканійськими степами з домінуванням *Stipa ucrainica*.

Участь лігнозних біоморф на плакорних ділянках тут, мабуть, зовсім виключається, і тільки на краях подів формується вузька перехідна смуга чагарникового степу з участю *Amygdalus nana*.

В районі Присивашся, де сформовані типові місцезростання галофітної рослинності, едафічно обумовлені фізіологічною сухістю, поширені приморсько-полюново-дернинно-злакові пустельні степи. Ця едафічна обумовленість пустельних степів зникає внаслідок підвищення рельєфу в умовах Рівнинного і Передгірного Криму, і знову формується зонально-поясна просторова структура розташування степів, але тепер вже у зворотному порядку відповідно до висотно-поясного градієнта.

У Криму степи є досить різноманітними. Провідними факторами їх розподілу виступає зміна висоти над рівнем моря, що проявляється у зміні гідротермічного режиму, структурі та багатстві ґрунту. В рівнинній частині Криму поширені справжні типчаково-ковилові степи, що добре збереглися на Керченському півострові та Тарханкуті.

Південніше, у передгір’ях Криму на висоті до 450 м, поширені не лучні, як вважали раніше, а справжні різнотравно-злакові степи, збагачені середземноморськими елементами. У комплексі з гемі-ксерофітними лісами із дуба пухнастого (*Quercus pubescens*) вони формують так званий кримський лісостеп. Степи цього типу зведені і фрагментарно трапляються біля Сімферополя і в Карадазькому заповіднику.

Вище (600 - 800 м н.р.м.), на східних яйлах (Карабі, Довгоруківська), поширені лучні різнотравно-ковилові гірські (*Stipeta tirsae*) і похідні від них різнотравно-злакові степи (*Festuca valesiaca*, *Bromopsis cappadocica*) в комплексі з томілярами.

Найвищі західні і центральні яйли (1000 - 1500 м н.р.м.) зайняті мезоксерофітними лучними різнотравно-осоковими гірськими степами. Панівне місце займає формація *Cariceta humilis* і похідні на її місці *Festuceta valesiaca* та *Bromopsidetta cappadocicae*. Окремими плямами вкраплені ковилові угруповання із *Stipa lithophila*, а на Демерджи - *S. pulcherrima*. Ці угруповання збагачені субсередземноморськими видами, які подекуди досягають рівня домінантів

(*Helianthemum stevenii*, *Teucrium jailae*, *Thymus callieri*, *Th. tauricus* тощо). Найкраще степи цього типу представлені у Кримському і Ялтинському гірсько-лісовому заповідниках. У останньому вони займають близько 20% території.

Пропорція ксерофітів у справжніх степах передгір'я до лучних степів Ай-Петрі (Ялтинський заповідник) становить 21,5 до 12,7%, мезоксерофітів - 30,0 до 28,5%, а мезофітів - 5,6 до 16,7% (Дидух, 1992).

Таким чином, степові угруповання є досить різноманітними. Всю різноманітність степів України можна згрупувати у географічні і едафічні відміни, що мають різний синтаксономічний ранг. Найкраще вони представлені в системі заповідників.

## **Глава 2. РЕПРЕЗЕНТАТИВНІСТЬ СТЕПОВИХ УГРУПОВАНЬ У ЗАПОВІДНИКАХ УКРАЇНИ**

Степи України, що займають західну частину обширної Євразійської степової області, характеризуються більшою вологозабезпеченістю, видовим багатством (переважно за рахунок мезофітного різнотрав'я) та специфікою функціонування. Проте висока родючість чорноземів та ранні форми розвитку землеробства в цьому регіоні сприяли швидкому скороченню площі природних угруповань замість їх сільськогосподарськими угіддями. Типово-зональна степова рослинність на вододільних просторах, крім заповідних територій, тепер не збереглася, а всі незначні степові рештки зосереджені на непридатних для розорювання схилах річкових долин, балок і ярів, на кам'янистих еродованих землях, вузьких приморських і приліманних смужках узбереж тощо.

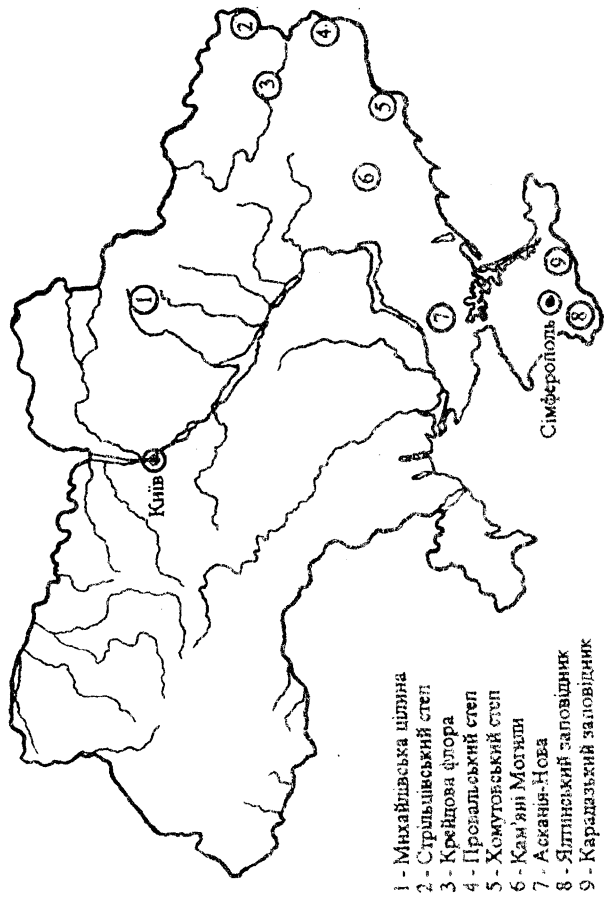
Внаслідок таких суттєвих втрат степи стали об'єктом першочергової охорони вже наприкінці минулого століття. Відносно благополуччя в питанні охорони основних типологічних варіантів

українських степів завдячує існуванню ряду заповідних ділянок, на більшості яких представлені також плакорні степи як еталони регіональних та зональних відмін. До недавнього часу вважалося, що основною формою збереження степової рослинності є її охорона у заповідниках. Хоча цей спосіб охорони лишається і понині, останнім часом збільшуються площі заказників та пам'яток природи, оскільки ці форми охорони мають значні переваги в аспекті організації території, яка може бути невеликою, узгодження її використання із землекористувачами та у відсутності потреби впроваджувати спеціальні регуляційні і охоронні режими.

Для аналізу репрезентативності степових угруповань ми обрали дев'ять заповідних об'єктів, що формують зональний профіль від півночі Лісостепу до півдня Степу і Субсередземномор'я з включенням елементів вертикальної поясності. Довжина профілю - близько 700 км (рис. 1).

Найпівнічніші відміни степів України репрезентовані "Михайлівською цілиною" (202 га), що на Сумщині. За типологічними ознаками рослинність "Михайлівської цілини" належить до лучних різнотравно-злакових степів, які чергуються з лісовими масивами на плато (дібровами), заплавними і низинними луками, борами і суборами та долинними евтрофними болотами.

У типовому стані лучні степи відзначалися свесередніми осоково-злаковими угрупованнями, основою яких були дернинні злаки та осоки (*Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. tirsia*, *Carex humilis*), численні довгокореневищні лучно-степові злаки (*Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens*, *E. intermedia*). Характерною рисою будови рослинних угруповань лучного степу була рясна і постійна домішка мезофітного лучно-степового різнотрав'я (*Salvia pratensis*, *Galium verum*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Medicago romanica* тощо). Загалом лучні степи "Михайлівської цілини" відрізняються від інших степів найвищим видовим багатством, видовою насиченістю, складною ярусною будовою, великою щільністю травостоїв, численною аспективністю в сезонному розвитку та відсутністю



- 1 - Михайлівська цілина
- 2 - Стральський степ
- 3 - Крейдова флора
- 4 - Провальський степ
- 5 - Хомутовський степ
- 6 - Кам'яні Могили
- 7 - Асканія-Нова
- 8 - Ялтинський заповідник
- 9 - Карадазький заповідник

Рис. 1. Схема заповідних степових ділянок, які аналізуються в роботі

Fig. 1. Scheme of the steppe reserves analyzed: 1 - "Mychajivska tsylina"; 2 - "Stral'skyj steppe"; 3 - "Kreidova flora"; 4 - "Proval'skyj steppe"; 5 - "Chomutovsky steppe"; 6 - "Kamyani Mohyly"; 7 - "Askaniya-Nova"; 8 - Yalinsky reserve; 9 - Karadag reserve

періоду літнього напівспокою. В ґрунтового покриві переважають потужні почасті вилуговані типові середньогумусні чорноземи.

Проміжне становище лучних степів між лісом і степом є причиною нерівноважного стану сучасних ценоструктур "Михайлівської цілини", мінливості складу і просторового розподілу фітоценозів у часі. Порівнянно з вихідним станом степу, коли на ньому проводилося інтенсивне випасання худоби і панували ксерофітні угруповання з домінуванням названих вище дернинних злаків і осок з домішкою кореневищних злаків (Лавренко, Зоз, 1928; Зоз, 1933), внаслідок введення абсолютно заповідного режиму 1928 р. тепер дернинно-злакові угруповання майже зникли.

Остання великомасштабна зйомка рослинного покриву, яка була здійснена у 1991 р., показала, що лучно-степові дернино-злакові угруповання продовжували скорочуватися, тепер вони трапляються тільки на плакорних ділянках періодично викошуваного степу (близько 0,5 га), а окремі вкраплення *Stipa pennata* зрідка відмічаються також на абсолютно заповідній ділянці.

У цілому за 35 років лучний степ зазнав досить глибоких резерватних перетворень і досяг якісно нової різнотравної стадії.

Найпоширенішою формацією у заповідному степу є *Elytrigietea repentis*, яка стала фоною. Тому лучний степ у 1991 р. умовно можна назвати "пирійним". Значним і досить сталим за цей час було поширення угруповань формації *Calamagrostideta epigeioris*, хоча частина їх трансформувалася в чагарникові степи з участю *Chamaecytisus ruthenicus*. В цих фітоценозах на поверхні ґрунту формується потужний шар підстилки (8 - 12 см завтовшки) та густий калган. У степу швидко збільшується кількість окремо зростаючих дерев і кущів різних порід (*Pyrus communis*, *Rhamnus cathartica*, *Swida sanguinea*, *Ulmus suberosa*, *Prunus stepposa* та ін.): з 745 шт. у 1981 р. до 1216 у 1991 р.

У філіалі Луганського природного заповідника "Провальський степ" (587,5 га) різнотравно-типчакково-ковилові степи охороняються з 1975 р. Дана типологічна відміна степу зумовлена деяким впливом висотної поясності, спричиненою піднесеністю місцевості над навколишніми степовими рівнинами (325 м н.р.м.), а

своєрідний складний грядово-улоговинний рельєф і відслонення твердих безкарбонатних порід (пісковиків, сланців) вносять велику різноманітність у формування ґрунтового і рослинного покриву.

У дозаповідний період і в перші роки після організації заповідника (Білик, Ткаченко, 1971б; Ткаченко, 1980; Кондратюк та ін., 1988) майже третину площі степу займали дигресивні угруповання *Festuceta valesiacaе* (близько 190 га). Про ценотичну структуру формації свідчить склад субедификаторів: *Artemisia austriaca*, *Poa bulbosa*, *Euphorbia seguieriana*, *Polygonum aviculare*, *Centaurea diffusa* та ін. Водночас на грядах і в улоговинах на той час зберігалось понад 60 га ковилових угруповань зі *Stipa zaleskii*, *S. dasyphylla*, *S. tirsae* та *S. pulcherrima*. Досить поширеними були чагарникові степи переважно з участю *Caragana frutex*, рідше - *Spiraea hypericifolia*, подекуди - *Amygdalus nana* та чагарникові зарості названих видів (всього близько 57 га). Лучно-степові кореневищно-злакові угруповання (переважно *Poa angustifoliae*, *Elytrigietea repentis*, *Elytrigietea intermediae* та ін.) днищ міжрядових улоговин займали близько 55 га. Загальна лісистість "Провальського степу" з урахуванням штучних лісопосадок становить понад 15 % (близько 90 га).

Переважаючи в степу пригнічених надмірними пасовищними навантаженнями серійних угруповань було передумовою інтенсивних демуаційних процесів, які простежувалися в дослідженнях і фіксаціях станів у 1985 та 1995 рр.

Базовим полігоном для вивчення структури мезотичного варіанта багаторізотравно-типчакково-ковилових степів було відділення Луганського природного заповідника "Стрільцівський степ" (522 га). Ця ділянка плакорного степу розташована на південних відрогах Середньоросійської височини і є однією з найсхідніших у межах України. У першоописах "Стрільцівського степу" (Лавренко, Дохман, 1933) відмічалось переважання на вододільному плато та пологіх схилах угруповань з домінуванням *Stipa capillata*, *S. zaleskii*, *S. lessingiana*, *Festuca valesiaca*, а на депресіях - *S. tirsae*. У травостоях було багато представників "північного", "південного" та "східного"

різнотрав'я. Ценотична структура заповідного степу практично не змінювалася до 1953 р.

Після впровадження абсолютно заповідного режиму в 70-х рр. просторове співвідношення фітоценозів сильно змінилось. Дуже інтенсивно поширювалися угруповання чагарникового степу з участю *Caragana frutex*. Майже щиком зникли угруповання *Stipeta capillatae*, а панівними стали *Stipeta zaleskii*, *Stipeta lessingianae*, *Festuceta valesiacaе* та *Stipeta tirsae*. На мікродепресіях сформувалися лучно-степові ценози формацій *Bromopsideta inermis*, *Elytrigietea intermediae* та інші, які в умовах сіножатевої ротації проявляли слабку тенденцію до розширення. У степу практично не лишилось угруповань формації зонального типу *Stipeta lessingianae*, а мезоксерофільні види ковили *S. tirsae* і *S. dasyphylla* почали виходити з депресій на степові схили. Водночас неухильно збільшувалися площі під численними кореневищно-злаковими угрупованнями, а *Caragana frutex* на багатьох ділянках чагарникового степу зникалася у чагарникові зарості (Білик, Ткаченко, 1971в).

Останнє обстеження "Стрільцівського степу" у 1992 р. свідчить про ускладнення горизонтальної структури чагарникових заростей на абсолютно заповідній ділянці, де виникли плями самозріджування *C. frutex* та угруповання з домінуванням у трав'яному ярусі *Melica transsilvanica*, *Poa angustifolia*, *Urtica dioica*, *Galium aparine* та інших різнотравних компонентів. Тут з'явилася також значна кількість поодиноких лісових чагарників та дерев (Ткаченко, 1992а; Ткаченко, Чуприна, 1993). Зберігалися досить високі темпи скорочування площі дернинно-злакових угруповань, серед яких винятком були *Stipeta tirsae*, *Stipeta dasyphyllae* та *Stipeta pulcherrimae*. Загальний процес мезофітизації відбувався шляхом заміщення ксерофільних видів ковили мезофільнішими, внаслідок чого *Stipeta tirsae* стала необмежено панувати у різноманітних місцезростаннях.

Таким чином, 35-річний ряд спостережень відзначався збільшенням площі мезофітних угруповань.

Відділення Українського степового природного заповідника "Крейдова флора", "Кам'яні Могили" та "Хомутовський степ"



входять до смуги різнотравно-типчакowo-ковилових степів Понтичної степової провінції. З них “Кам’яні Могили” і “Хомутовський степ” репрезентують різнотравно-типчакowo-ковиліві степи і рослинність гранітних відслонень (Геоботаничне районування ..., 1977). За типологічними ознаками рослинність “Хомутовського степу” є ксеротичним варіантом різнотравно-типчакowo-ковилових степів (Клеопов, Лавренко, 1933; Білик, Ткаченко, 1971a). Основними фітокомпонентами виступають *Stipa lessingiana* і *S. capillata*, рідше - *S. ucrainica*. Інші види ковили, які входять до складу плакорних угруповань північніших відмін степу (*S. tirma*, *S. pennata*, *S. dasyphylla*), а також представники “північного” різнотрав’я (*Paeonia tenuifolia*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Linum nervosum*, *Ferulago galbanifera* тощо), локалізовані по депресіях та схилах північної експозиції. Наявність цих фітокомпонентів у складі фітоценозів “Хомутовського степу” свідчить про досить явний зв’язок з мезотичними і гіготичними варіантами різнотравно-типчакowo-ковилових степів. Водночас звичайними тут стають численні види південних відмін степу (*Crinitaria villosa*, *Trinia hispida*, *Tanacetum millefolium*, *Astragalus novoascanicus* тощо), що помітно зближує рослинність “Хомутовського степу” з південними, сухими, або типчакowo-ковилівими степами, еталоном яких є новоасканійські степи. Великомасштабне картографування степу виявило тенденцію до швидкого розростання різнотравних (*Inuleta germanici* та ін.) і чагарникових (*Amygdaleta nanae*) угруповань. Кореневищно-злакові угруповання заміщувалися різнотравними, а останні трансформувалися в чагарниково-степові ценози (Ткаченко, Генів, 1988). Ця тенденція зберігалася і в 1989 р. На цей час кореневищно-злакові і різнотравні угруповання займали майже однакові площі, хоча у складі перших переважали угруповання *Poeta angustifoliae*, а у других помітною була частка ценозів *Vicieta tenuifoliae* (Ткаченко, 1992б).

Обстеження абсолютно заповідного степу в 1996 р. показало швидке насичення степових угруповань (насамперед, різнотравних) лігнозними біоморфами (переважно *Amygdalus nana*). Послідовність у

домінуванні чагарників свідчить про ознаки чергової зміни домінантів чагарниково-степових ценозів з участю *Amygdalus nana* на лісові чагарники (зокрема, *Rhamnus cathartica*). У співвідношенні основних груп фітоценозів на абсолютно заповідній ділянці степу помітно переважають кореневищно-злакові (46% площі) та чагарниково-степові ценози (близько 33%), а різнотравні угруповання займають близько 20% площі.

Петрофітний (на крейді) варіант різнотравно-типчакowo-ковилових степів репрезентований відділенням Українського степового природного заповідника “Крейдова флора”, організований у 1988 р. і має площу 1133 га. Він знаходиться біля сел Крива Лука та Закітне Краснолиманського р-ну Донецької обл. Виходи карбонатів та наявність томлярних угруповань пов’язані тут з сильно почленованими глибокими ярами та крутими берегами корінного правого берега р. Сіверський Донець. Літологічні особливості кам’янистих відслонень зумовлюють поширення цілком евосрідного петрофітно-степового комплексу з переважанням у його складі напівчагарничків (*Thymus cretaceus*, *Hyssopus cretaceus*, *Scrophularia cretacea*, *Artemisia hololeuca*, *Jurinea brachycephala* та ін.), значна частина яких є ендемами Середньодонської степової підпровінції.

Тут наявні всі стадії розвитку угруповань - від первинних поселень на оголеному субстраті до цілком сформованих зональних і азональних типів рослинності (степів, байрачних дібров та крейдяних борів) (Ткаченко, Генів, 1993). Агломеративні угруповання представлені агрегаціями, агломераціями і семіасоціаціями з домінуванням *Hyssopus cretaceus*, *Jurinea brachycephala*, *Artemisia salsoloides*, *Pimpinella titanophylla*, *Helianthemum cretaceum*, *Bupleurum falcatum*, *Hedysarum grandiflorum*, *Thymus cretaceus*, *Scrophularia cretacea* та *Euphorbia cretophila*. Серед названих угруповань найбільшу площу займають *Thymeta cretacei*, що свідчить не лише про початкові стадії синценогенезу на первинному субстраті крейдяних відслонень, але й є результатом редукції степових фітоценозів. Ці угруповання насичені численними ендемами, реліктами та рідкісними рослинами петрофітного флористичного

комплексу. Зокрема, в рослинному покриві “Крейдової флори” добре представлені угруповання з домінуванням та значною участю у травостоях реліктової осоки *Carex humilis*.

На старих перелогах, еродованих схилах та на порушених ділянках степу сформувалися неповночленні угруповання з домінуванням ерозіофільних злаків (*Botriochloa ischaetum*, *Poa compressa*, *Koeleria talievii*), бур'янів та різнотравних видів (*Salvia nutans*, *Vupleurum falcatum*, *Teucrium chamaedrys*, *Marrubium praecox*, *Leonurus cardiaca* тощо), почасти кореневищних та рихлодернинних злаків (*Elytrigia repens*, *Calamagrostis epigeios*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis* тощо).

Серед лучно-степових угруповань найпоширенішими є *Poa angustifoliae* та *Calamagrostideta epigeioris*. Степові формації зонального типу (*Stipeta lessingiana*, *Stipeta capillatae*, *Stipeta pennatae*, *Bromopsideta ripariae*) мають тут незначне поширення, оскільки рельєф досить почленований і приплакорних та плакорних ділянок з достатньо розвиненими чорноземними ґрунтами обмаль. Всі вони приурочені до верхніх частин положистих макросхилів річкової долини. Тут часто трапляються ще угруповання формації *Festuceta valesiacaе*, які відзначаються співдомінуванням у травостоях лучних та степових видів (*Bromopsis riparia*, *Stipa capillata*, *Koeleria cristata*, *Poa angustifolia*, *Achillea nobilis*, *Galium humifusum*, *Eryngium campestre*, *Coronilla varia* тощо).

Чагарникові степи “Крейдової флори” представлені переважно справжньо-степовими фітоценозами з участю *Caragana frutex* і, значно рідше, *Spiraea hypericifolia*.

Петрофітний (на гранітах) варіант різнотравно-типчаково-ковилових степів представлений відділенням Українського степового природного заповідника “Кам'яні Могили” (456 га, охороняється з 1927 р.), що розташоване в південно-східній частині Приазовської височини. Типологічні особливості плакорної ділянки регіону в цілому близькі до описаного вище “Хомутовського степу”. Проте цей філіал відзначається великою специфічністю, зумовленою виходами на поверхню південної окраїни Українського кристалічного щита. Загальна піднесеність місцевості Приазовської

височини, геоморфологічні, літологічні і гідрогеологічні особливості та загальноісторичний фон регіону відбиваються на структурно-функціональних характеристиках петрофітних степів “Кам'яних Могили”, в яких сформувалися своєрідні вузьколокальні ендемічні види.

Демутація степу “Кам'яних Могили” розпочалася у 1952 р. із сильно деградованої стадії вигону і супроводжувалася формуванням різнотравно-пирієвих та бур'яново-типчакових угруповань. Ковилова стадія демутації встановилася лише наприкінці 70-х рр. і була представлена здебільшого *Stipeta capillatae*, що має широку екологічну амплітуду. У складі формації переважали асоціації, в яких домінантами виступали *Festuca valesiaca*, *Bromopsis riparia*, *Stipa lessingiana*, *Poa angustifolia*, *Elytrigia trichophora* та численні види різнотрав'я (*Salvia nutans*, *Medicago romanica*, *Coronilla varia*, *Achillea setacea*, *Thymus marschallianus* тощо). У 80-х рр. спостерігалися розпадання і витіснення ковилових і типчакових ценозів, які залишилися лише на кам'янисто-щебенистих ґрунтах еродованих схилів. Тепер на кам'янистих схилах можна натрапити на ценози різних видів ковили: *Stipeta graniticae*, *Stipeta pulcherrimae*, *Stipeta dasyphyllae*, *Stipeta asperellae*, *Stipeta tirsae*, *Stipeta capillatae* та *Stipeta lessingiana* (Ткаченко, 1992в; Ткаченко, Генів, 1992).

У сучасний період спостерігається розширення кореневищно-злакових (з домінуванням *Elytrigia repens*, *E. trichophora*, *E. stipifolia*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*) угруповань, які у структурі рослинного покриву “Кам'яних Могили” завжди займали чільне місце. Поступово поширюються угруповання з домінуванням *Melica transsylvanica* та численних мезоксерофітних видів різнотрав'я (*Vicia tenuifolia*, *V. villosa*, *Thalictrum minus*, *Inula aspera*, *Serratula heterophylla*, *Clematis pseudoflammula* тощо).

Чагарникова рослинність “Кам'яних Могили” представлена заростями *Prunus stepposa*, *Crataegus fallacina*, *Amygdalus nana* та дифузно розсіяними по степу екземплярами видів роду *Rosa*, *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Cotinus coggigria* тощо (Ткаченко, Генів, 1992).

Відновлення рослинного покриву в цілому проходить по загальній схемі, характерній для інших степових заповідників, а локальні відміни зумовлені літолого-орографічними особливостями "Кам'яних Могили".

Карадазький заповідник включає вулканічний масив, вапняковий хребет і характеризується комплексом лісів, степів, саваноїдів, томілярів, наскельних угруповань. Степова рослинність представлена типовими степовими угрупованнями, збагаченими середземноморськими елементами, які у процесі антропогенної динаміки заміщуються середземноморськими ценозами - саваноїдами. Основу останніх складають ефемерні види, що розвиваються у весняний - ранньолітній та осінній періоди і розділені двома періодами спокою: літнім, зумовленим нестачею вологи, сухістю, і зимовий - зниженням температури. Лісові угруповання, на відміну від попередніх типів, сформовані геміксерофітними субсередземноморськими видами *Quercus pubescens* і рідколіссями із *Pistacia turtica* та *Juniperus excelsa*. У таких ценозах місцями добре розвинутий густий трав'янистий ярус із степових та узлісних видів. Ці ліси та рідколісся знаходяться у Криму на північно-східній межі поширення, де середземноморська зона змінюється степовою. При повному усуненні антропогенного впливу у відповідних едафічних умовах геміксерофітні ліси здатні розширити свої межі на місці степів. Степи займають близько 25% території заповідника і поширені лише в нижньому поясі. Вони приурочені до некрутих (5 - 20°) схилів різної експозиції і плескатих вершин з малопотужними чорноземами та остепненими коричневими щербистими ґрунтами. Карадазькі степи належать до підтипу справжніх степів і представлені формаціями *Stipeta ponticae*, *S. lessingiana* (*S. braunerii*), *Bromopsideta cappadocicae*, *Festuceta valesiaca*, *Agropyreta pontici*, *Elytrigieta nodosae*, *Stipeta capillatae*, а на засоленних ґрунтах - *Elytrigieta elongatae*. Степи чергуються з угрупованнями саваноїдів, а на кам'янистих крутих відслоненнях часто формують змішані ценози з томілярами. Найпоширенішими серед саваноїдів є *Hordeum bulbosum*, *H. leporinum*, *Aegilops triuncialis*, *A. biuncialis*, *A. cylindrica*, *Taeniatherum crinitum*, *Haynaldia villosa*, а серед томілярів -

*Helianthemum stevenii*, *Thymus callieri*, *Th. tauricus* та багато інших. Степи Карадагу насичені древньоосередземноморськими, малоазійськими, понтичними, лучно-степовими елементами, серед яких чимало ендемічних. Ендеміки в межах Карадагу складають значний відсоток. До них належать *Agropyron ponticum*, *Elytrigia nodosa*, *Stipa lithophila*, *Rumia crithmifolia*, *Pimpinella lithophila*, *Veronica taurica*, *Helianthemum stevenii*, *Cephalaria demetrii*, *Pulsatilla taurica* тощо. Досить оригінальними є асфоделінові степи із *Asphodeline taurica*. Саме збагаченню такими елементами завдячує своєрідність карадазьких степів (Дидух, Шеляг-Сосонко, 1982). За результатами флористичної класифікації найтиповіші степи виділені в окремий союз - *Veronici multifidae - Stipion ponticae* Didukh 1983, класу *Festuco-Brometea*.

У Ялтинському гірсько-лісовому заповіднику степи займають столоподібну хвилясту вершину Головної гряди Кримських гір - Ай-Петринську яйлу, яка знаходиться на висоті 900 - 1200 м н.р.м. В умовах достатньої зволоженості (понад 1000 мм опадів на рік) формування степів визначається наявністю потужних карбонатних відкладів, які зумовлюють добрий дренаж і швидку мінералізацію органіки, що запобігає розвитку ґрунтів та поширенню лісів. До числа екзогенних чинників слід додати антропогенний прес і пов'язане з ним у минулому інтенсивне випасання худоби. Весь цей комплекс факторів призвів до формування особливого типу лучних гірських степів, збагачених субсередземноморськими видами. Найпоширенішими угрупованнями є *Cariceta humilis* (60% площі яйли), місцями вкраплені ценози із *Stipa lithophyla*, а вторинні угруповання утворюють *Bromopsis cappadocica*, *Festuca rupicola*. Нерідко співдомінують різноманітні субсередземноморські чагарнички *Helianthemum stevenii*, *Thymus tauricum*, *Th. callieri*, *Teucrium jailae*, *Genista albida*. Поряд з лучно-степовими видами, характерними для лісостепу (*Filipendula vulgaris*, *Betonica officinalis*, *Galiun verum*, *Trifolium alpestre*, *Medicago romanica*), тут зростає багато середземноморських (*Alopecurus vaginatus*, *Paronychia cephalotes*), гірських (*Hypericum linarioides*, *Viola oreades*, *Draba cuspidata*, *Scorzonera crispa*, *Potentilla depressa*) та ендемічних (*Asperula*

*caespitans*, *Androsace taurica*, *Chamaecytisus polytrichus*) видів (Шеляг-Сосонко, Дідух, 1978; Шеляг-Сосонко, Дідух, 1980). Аналіз угруповань і видового флористичного складу цих степів свідчить про їх велику специфіку по відношенню до всіх вищеописаних, які виділені в союз *Carici humilis - Androsacion Didukh* 1983.

Таким чином, названі заповідники репрезентують різні географічні типи, едафічні варіанти степів, що перебувають на різних стадіях сукцесії.

### Глава 3.

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФЛОРИ СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ ЗАПОВІДНИКІВ УКРАЇНИ

Порівняльний аналіз флори є важливим методом оцінки біорізноманітності і встановлення репрезентативності флори. Традиційно у флористиці використовують порівняння видового складу та провідної частини родинних спектрів, які дають достатню інформацію про систематичну структуру флори.

З цієї метою для аналізу було обрано дев'ять заповідних об'єктів ("Михайлівська цілина", "Крейдова флора", "Стрільцівський степ", "Провальський степ", "Хомутовський степ", "Кам'яні Могили", "Асканія-Нова", Ялтинський і Карадазький заповідники), у яких добре представлені степові ценози. Профіль відображає не тільки локальні та регіональні, а й зональні показники.

Для порівняльного аналізу флори було використано метод Б.І. Сьомкіна (1983), суть якого полягає в побудові матриць перетинів, на основі яких розраховується міра включень, та коефіцієнт Серенсена - Чекановського, що дає можливість співставляти різновеликі системи.

Основою порівняння слугували списки видів судинних рослин, які трапляються в степових типах угруповань. Тому загальні списки флори заповідників переглядали з цих позицій: вибраковували невластиві степам види (зокрема, бур'яни тощо). Контролем

слугували численні геоботанічні описи, виконані авторами у названих заповідниках по суті це є аналіз  $\alpha$ -різноманітності. В результаті було встановлено, що степи "Михайлівської цілини" (МЦ) представлені 226 видами, "Крейдової флори" (КФ) - 251, "Стрільцівського степу" (СС) - 374, "Провальського степу" (ПС) - 360, "Хомутовського степу" (ХС) - 300, "Кам'яних Могил" (КМ) - 242, "Асканії-Нової" (АН) - 269, Ялтинського заповідника (ЯЗ) - 265 і Карадазького (КД) - 441 видом. Таким чином, ця цифра коливається від 226 до 441 виду і збільшується з півночі на південь. Збагачення флори південних регіонів зумовлене середземноморськими елементами, які, насамперед в Криму, характеризуються величезним багатством і різноманітністю. Загальний список налічує 919 видів, що становить 20,4% природної флори України. Це найбагатша, порівняно з флорою інших типів ценозів, група (табл. 1).

На основі розрахунку коефіцієнтів Серенсена - Чекановського побудовано дескриптор подібності видового складу заповідників (рис. 2, а). Як видно з рисунку, порог подібності видового складу заповідних ділянок Стрільцівського, Провальського і Хомутовського степу, а також "Кам'яних Могил" перевищує 70%. Ці чотири відділення Українського степового та Луганського природних заповідників разом з "Асканією-Новою" та "Крейдовою флорою" формують шпяду на рівні 60%-ної подібності. Деяко ізольованою є флора "Михайлівської цілини", яка знаходиться в Лісостеповій зоні, і зовсім іншою є флора кримських заповідників, які між собою теж мало подібні.

Таким чином, від центральної групи, яку формують відділення степової зони, подібність "розминається" як на північ, так і на південь. Це свідчить про недостатню флористичну репрезентативність заповідників Лісостепової зони та Криму.

Тому така мережа потребує суттєвого доповнення в аспекті флористичної репрезентативності.

Таблиця 1. Подібність видового складу степових угруповань заповідників України (матриця перетину)

Table 1. Similarity of the species content of the steppe communities of ukrainian reserves (data basis)

	СС	ПС	КМ	МЦ	КФ	ХМ	ЯЗ	КД	АН
СС	374	285	196	152	157	216	78	147	137
ПС		360	176	140	145	214	76	161	111
КМ			242	132	142	198	66	125	75
МЦ				226	139	140	73	98	78
КФ					251	159	71	111	122
ХМ						300	76	145	123
ЯЗ							265	139	133
КД								441	42
АН									269

Іншим аспектом оцінки біорізноманітності є аналіз систематичної структури флори, суть якого полягає у зіставленні провідних 10 - 15 родин. Для порівняння ми обрали 12 родин виходячи із таких міркувань: 1) вони характеризуються значно вищими показниками кількості видів ніж наступні; 2) входять у десятку провідних родин кожного зі степових заповідників. Кількісні характеристики систематичних спектрів наведено в табл. 2, а їх подібність відображено у вигляді дендрограми на рис. 2, б. На основі таких даних побудовано узагальнений абстрактний спектр систематичної структури степових ценозів України, який складають: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Liliaceae s. l.*, *Brassicaceae*, *Scrophulariaceae* та *Apiaceae*, тобто типові "південні" родини (рис. 3).

Важливим є аналіз видів, занесених до "Червоної книги України" (1996). Із 439 видів судинних рослин у степових

угрупованнях заповідників відмічено 70 видів, або 15,9% від їх загальної кількості. Із них в усіх проаналізованих флорах спільною є лише *Stipa capillata*. Відносно широку географічну амплітуду мають ще три види ковили: *S. lessingiana*, *S. pennata* та *S. pulcherrima*, тим часом як багато видів відмічено лише в одному заповіднику (Список). Як показали наші підрахунки (табл. 3), у більшості заповідників насиченість степів "червонокнижними" видами приблизно однакова (19 - 23, або 4,3 - 5,2% від загальної їх кількості). Лише в "Асканії-Новій" вісім таких видів, а в "Михайлівській цілині" - шість.

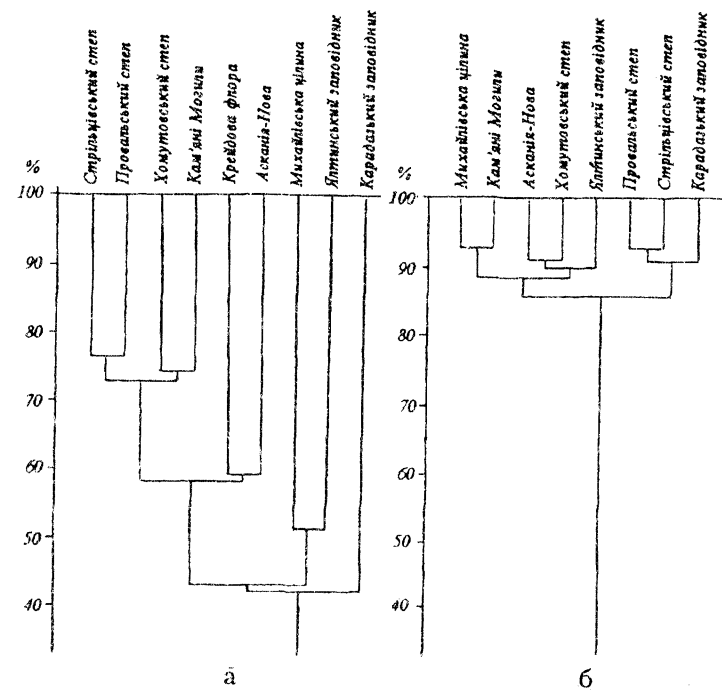


Рис. 2. Дендрограми: а - видової подібності; б - родинного спектру степових угруповань заповідників України

Fig. 2. Dendrogrammes: а - species similarity; б - family spectrum of steppe communities ukrainian reserves

Таблиця 2. Систематичний спектр провідних родин степових ценозів

Table 2. Taxonomic spectrum (spectrum of the main families) of the steppe

Родина	"Стрільцівський степ"		"Провальський степ"		"Кам'яні Могили"		"Михайлівська цілина"		"Крейдова флора"	
	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Asteraceae	72	19,25	65	18,06	38	15,7	37	16,37	32	12,75
Fabaceae	38	10,16	42	11,67	26	10,74	25	11,06	29	11,55
Poaceae	40	10,69	33	9,17	24	9,92	25	11,06	25	9,96
Lamiaceae	21	5,61	17	4,72	19	7,85	17	7,52	25	9,96
Rosaceae	23	6,15	27	7,5	18	7,44	13	5,75	20	7,97
Apiaceae	14	3,74	11	3,06	9	3,72	10	4,42	6	2,39
Scrophulariaceae	18	4,81	19	5,28	9	3,72	9	3,98	10	3,98
Caryophyllaceae	20	5,35	21	5,83	12	4,96	10	4,42	7	2,79
Ranunculaceae	10	2,67	9	2,5	10	4,13	9	3,98	11	4,38
Brassicaceae	18	4,81	14	3,89	12	4,96	8	3,54	14	5,58
Rubiaceae	8	2,14	8	2,22	6	2,48	6	2,65	4	1,59
Liliaceae	17	4,55	16	4,44	15	6,2	8	3,54	12	4,78
У 3-х родинях	150	40,1	140	38,9	88	36,4	87	38,5	86	34,3
У 10-ти родинях	281	75,1	265	73,6	183	75,6	163	72,1	186	74,1
У спектрі	299	79,9	282	78,3	198	81,8	177	78,3	195	77,7
Всього	374	100	360	100	242	100	226	100	251	100

Примітка: а - кількість видів; б - %.

## заповідників України

## coenosises of ukrainian reserves

"Хомутовський степ"		Ялтинський заповідник		Карадазький заповідник		"Асканія-Нова"		Середнє значення, %
а	б	а	б	а	б	а	б	
47	15,67	40	15,09	55	12,47	45	16,7	15,9
26	8,67	23	8,68	58	13,15	28	10,4	10,47
30	10	36	13,58	55	12,47	29	10,8	10,8
23	7,67	21	7,92	30	6,8	19	7,1	7,34
24	8	23	8,68	15	3,4	8	3	6,08
15	5	7	2,64	14	3,17	12	4,5	3,64
9	3	11	4,15	15	3,4	13	4,8	4,27
17	5,67	15	5,66	17	3,85	18	6,69	5
11	5,67	12	4,53	7	1,59	8	2,97	3,56
16	5,33	14	5,28	29	6,57	20	7,43	4,8
6	2	8	3,02	11	2,49	6	2,23	2,16
17	5,67	12	4,53	27	6,12	17	6,31	4,84
103	34,5	99	37,4	168	38,1	102	37,9	37,3
226	75,3	207	78,1	315	71,4	209	77,7	74,8
241	80,3	222	83,8	333	75,5	223	82,9	79,8
300	100	265	100	441	100	269	100	100

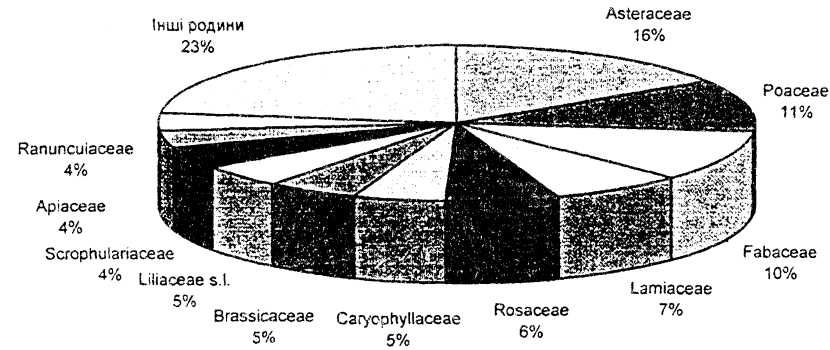


Рис. 3. Систематична структура (спектр найважливіших родин) степових угруповань України

Fig. 3. Taxonomic structure (spectrum of the most important families) of ukrainian steppe communities

Таблиця 3. Розподіл «червонокнижних» видів по степових угрупованнях заповідників

Table 3. Division of the Red Data Book species according to the steppe communities of reserves

Заповідники та їх філіали	Кількість «червонокнижних» видів	% від загального числа «червонокнижних» видів	% від степової флори заповідників
"Михайлівська цілина"	6	1,1	2,2
"Крейдова флора"	20	4,5	8,0
"Кам'яні Могили"	21	4,8	8,7
"Хомутовський степ"	20	4,5	6,7
"Стрільцівський степ"	21	4,8	5,6
"Провальський степ"	19	4,3	5,3
"Асканія-Нова"	8	1,8	3,0
Ялтинський заповідник	19	4,3	7,2
Карадазький заповідник	23	5,2	5,2
Разом	70	15,9	7,6

LIST OF THE RED DATA BOOK SPECIES OF THE STEPPE COENOSISES  
RESERVATIONS

*Achillea glaberrima* Klok. (KM), *Alyssum gymnopodium* Smirn. (KF), *Allium scythicum* Zoz (AH), *Artemisia hololeuca* Bieb. ex Bess. (KF), *Asphodeline lutea* (L.) Rechb. (ЯЗ), *Astragalus cretophilus* Klok. (KF, CC), *A. dasyanthus* Pall. (KM), *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng. (CC, MЦ), *Calophaca wolgarica* (L.f.) Fisch. (KM, XC, CC, ПС), *Caragana scythica* Pojark. (KM, XC, CC, ПС, AH), *Centaurea pseudoleucolepis* Kleop. (KM, CC), *C. rubriflora* Illar. (КД), *C. talievii* Kleop. (XC), *Cerastium biebersteinii* DC. (ЯЗ, КД), *Chamaecytisus wulfii* (V. Krecz.) Klaskova (ЯЗ), *Colchicum ancyrense* B.L. Burt (КД), *Crambe koktebelica* (Junge) N. Busch (КД), *C. steveniana* Rupr. (КД), *Crocus angustifolius* Weston (ПС, КД), *C. pallasii* Goldb. (КД), *C. reticulatus* Stev. (KM, XC, CC, ПС), *C. tauricus* (Trautv.) Puring. (ЯЗ), *C. speciosus* Bieb. (ЯЗ), *Delphinium pallasii* Nevsky (ЯЗ), *D. puniceum* Pall. (XC), *Diploxys cretacea* Kotov (KF), *Elytrigia stipifolia* (Czern.) Nevsky (KM, KF, XC, CC), *Fritillaria ruthenica* Wikstr. (KF, MЦ, CC), *Genista scythica* Pacz. (XC), *G. tanaïtica* P. Smirn. (KF), *Hyssopus cretaceus* Dubjar. (KF), *Koeleria talievii* Lavr. (KF), *Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng. (KF), *Onobrychis pallasii* (Willd.) Bieb. (КД), *Onosma graniticola* Klok. (ПС), *O. polyphylla* Ledeb. (КД, ЯЗ), *O. tanaïtica* Klok. (CC, KF), *Orchis fragrans* Pollini (KM), *O. morio* L. (КД, ЯЗ), *O. punctulata* Stev. ex Lindl. (ЯЗ), *O. tridentata* L. (ЯЗ), *Paeonia tenuifolia* L. (CC ПС, XC, ЯЗ, КД), *Pisum elatius* Bieb. (КД, ЯЗ), *Pulsatilla nigricans* Storck (CC, ПС, KM, MЦ, XC), *P. taurica* Juz. (ЯЗ, КД), *Rhinanthus cretaceus* Vass. (KF), *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng. (KF), *S. donetzica* Kotov (ПС), *Scutellaria cretica* Juz. (KF), *Serratula donetzica* Dubovik (KF), *S. tanaïtica* P. Smirn (CC), *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit. (ЯЗ), *Stipa borysthena* Klok. ex Prokud. (CC, ПС, KM), *S. brauneri* (Pacz.) Klok. (КД), *S. capillata* L. (CC, ПС, KM, MЦ, KF, XC, AH, КД), *S. dasyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv. (CC, ПС, KM, XC), *S. lessingiana* Trin. et Rupr. (CC, ПС, KM, KF, XC, AH, КД), *S. lithophilla* P. Smirn.

(ЯЗ, КД), *S. pennata* L. s. str. (СС, ПС, КМ, МЦ, КФ, ХС, ЯЗ, КД), *S. pontica* P. Smirn. (КД), *S. pulcherrima* C. Koch (СС, ПС, КМ, КФ, ХС, ЯЗ., КД), *S. svreistschikowii* P. Smirn. (КД), *S. tirsia* Stev. (СС, ПС, МЦ, КМ, ХС, КД), *S. ucrainica* P. Smirn. (СС, ПС, КМ, ХС, АН, КД), *S. zalesskii* Wilenski (КФ, СС, КМ, ХС, ПС, АН), *Tulipa graniticola* (Klok. et Zoz) Klok. (КМ), *T. ophyophylla* Klok. et Zoz (СС, ПС, ХС, КМ), *T. schrenkii* Regel (СС, ПС, КМ, КФ, ХС, АН, КД), *T. scythica* Klok. et Zoz (АН), *Viola oreades* Bieb. (ЯЗ).

Найвищий відсоток “червонокнижних” видів від степової флори характерний для “Кам’яних могил” (8,7) та “Крейдової флори” (8,0%), тобто заповідників степової зони, у яких наявні петрофітні варіанти рослинних угруповань, а найнижчий - в “Асканії-Новій” (3,0) та “Михайлівській цілині” (2,2%), які займають одноманітно рівнинні плакорні ділянки з відносно однотипними умовами місцезростань та добре розвинутим ґрунтовим покривом. У зв’язку з цим можна було б сподіватись на значно вищий відсоток таких видів для гірських кримських заповідників, але їх типові петрофітні угруповання, насичені ендемами, не відносяться до степового типу, тому ми їх не розглядаємо.

Аналіз показав, що досить багато степових “червонокнижних” видів (близько 5% їх списку), насамперед вузькококальних, зовсім не представлені у заповідних об’єктах загальнодержавного значення. Це *Allium pervestitum*, *Androsace kozopoljanskiyi*, *Astragalus tanaiticus*, *A. zingeri*, *Cephalaria litvinovii*, *Colchicum fominii*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Festuca cretacea*, *Eremogone cephalotes*, *Gypsophila glomerata*, *Helianthemum cretaceum*, *Hedysarum cretaceum*, *H. ucrainicum*, *Iris pontica*, *Ornithogalum amphibolum*, *O. oreoides*, *O. refractum*, *Scrophularia granitica*, *Thalictrum uncinatum*, *Tulipa hypanica*, *Viola alba*, *V. jooi*, а з урахуванням петрофітних видів їх число значно вище. Це свідчить про недостатню репрезентативність заповідного фонду.

Оскільки ніколи не вдасться забезпечити заповідний охоронний режим для всіх “червонокнижних” видів через їх локальне поширення, то необхідно розширювати мережу заказників.

Науковою основою для їх створення слід вважати доктрину, за якою “червонокнижний” вид має бути представлений мінімум у одному заповідному об’єкті загальнодержавного значення і це, як показали наші дослідження, реально, бо такі об’єкти потенційно існують по річках Вовча, Оскіл тощо, але їм слід надати відповідний ранг.

Виходячи з таких позицій, а з іншого боку, аналізуючи поширення названих 22 видів, можна зробити висновок про те, що вони приурочені до трьох географічних центрів (південно-західного, західного та східного), які недостатньо репрезентовані заповідними об’єктами.

#### Глава 4.

### ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ

#### 4.1. Методика оцінки екологічних факторів

Збереження екосистем вимагає оцінки їх екологічних амплітуд, стійкості та резистентності до впливу зовнішніх факторів. Оскільки аналіз екологічних факторів є досить складним, дорогим і потребує проведення багатьох експериментів у великій повторності, відповідних приладів, одночасового зрізу на всіх заповідних об’єктах, то реально здійснити це неможливо внаслідок а) значної вартості обладнання; б) неможливості забезпечення дослідженнями репрезентативності екосистем не лише всіх, а й одного заповідника; в) відсутності людських ресурсів для проведення таких тривалих експериментів. Тому ми застосували цілком інший підхід - методику фітоіндикації, розроблену авторами і апробовану на багатьох об’єктах, що дало хороші результати (Дідух, Плюта, 1994).

Суть фітоіндикації полягає в екологічній специфіці видів, які ростуть лише в певних межах зміни будь-якого екологічного чинника. Рослинне угруповання, що формує своє внутрішнє мікросередовище, у значній мірі визначає набір видів, який тонко реагує на екологічні зміни і відображає екологію екотопа. Тому



флористичний склад ценозу є хорошим і чутливим індикатором стану, функціонування і динаміки екосистеми. Новизна роботи полягала в тому, що для оцінки екологічних факторів використовували не окремі види, а сукупність всіх видів, що заселяють угруповання, з урахуванням їх проективного покриття.

Проективне покриття виду виражали в балах, ступінь якого відображає логарифмічну залежність: 1 - до 1%; 2 - 2-5; 3 - 6-20; 4 - 21-50; 5 >50%.

Для подальшого аналізу були використовували геоботанічні описи, зроблені В.С. Ткаченком та Я.П. Дідухом протягом останніх 10 років. Оскільки кількість описів з різних заповідників є неоднаковою, то ми намагалися виділити найменше число описів, яке б в достатній мірі репрезентувало ценотичний склад і флору. Шляхом відповідних розрахунків було доведено, що 50 описів, якщо вони охоплюють всю різноманітність синтаксонів, є достатніми для таких порівнянь. Якщо 10 описів включало 25-45% видового складу, 20 описів - 45-60, 30 - 55-70, 40 - 60-80%, 50 - 70-85%, 60 - 80-90%, 70 описів - 85-95% тощо. Таким чином, 50 описів включають понад 2/3 числа видів і цього цілком досить для отримання достовірних екологічних показників.

Аналіз проводили за дев'ятьма провідними екологічними факторами, для яких розроблені шкали, що мають різну розмірність: вологість ґрунту (*Hd*) - за 23-бальною шкалою (від дуже сухих з дуже незначним нерегулярним промочуванням атмосферними опадами, яких випадає менше 100 мм на рік, з різким дефіцитом запасів вологи - менше 10 мм у метровому шарі ґрунту - до водних екотопів з товщею води понад 2 м); кислотність ґрунту (*Rc*) - за 13-бальною шкалою - від дуже кислих (рН = 3,5) до дуже лужних (рН = 10,0); загальний сольовий режим (*Tr*) - за 19-бальною шкалою - від бідних солями сильно промитих ґрунтів (35-75 мг/л) до злісних солончаків з Cl і SiO<sub>4</sub> більше 2%; мінерального азоту (*Nt*) - за 11-бальною шкалою - від дуже бідних (0,05%) до надмірно багатих (> 0,5%) азотом ґрунтів; вмісту карбонатів Ca<sup>2+</sup> та Mg<sup>2+</sup> (*Ca*) - за 13-бальною шкалою - від ґрунтів з відсутністю карбонатів до субстратів, складених такими карбонатами; термічного

режиму (*Tm*) - за 17-бальною шкалою - від арктичного (1,5 ккал·см<sup>-2</sup>·рік<sup>-1</sup>) до екваторіального (90 ккал·см<sup>-2</sup>·рік<sup>-1</sup>) термоклімату; гумідності (*Om*) - за 15-бальною шкалою - від екстрааридного до гіпергумідного типу; морозності (*Cr*) - за 15-бальною шкалою - від дуже суворих (-30°C) до невиражених (>20°C) зим; континентальності (*Kn*) - за 10-бальною шкалою - від вкрай океанічного клімату (45%) до різко континентального (більше 214%).

На основі даних, введених в ЕОМ, які характеризують амплітуду кожного виду за названими факторами, обчислювали середні показники (*V*) певного фактора для фітоценозу на основі введення геоботанічних описів ділянок і характеристик проективного покриття окремих видів.

$$V = \frac{\sum x_i r_i}{\sum r_i},$$

де *V* - середнє значення фактора для ценозу; *x<sub>i</sub>* - середні показники даного фактора для виду *i* (в балах); *r<sub>i</sub>* - ступінь проективного покриття виду *i* (в балах).

Середні показники (*V*) використовували для оцінки амплітуд синтаксонів, їх порівняння між собою, а також оцінки залежностей між зміною тих чи інших факторів. Для цього застосовували методику ординаційного аналізу, суть якої полягає в тому, що на осі *x* відкладають бальну шкалу одного, а на осі *y* - іншого фактора. На перетині *x* - *y* відкладали значення цих факторів для кожної ділянки (опису). Результати ординації, які широко використані у даній роботі, дозволили виявити екологічну специфіку синтаксонів та порогові межі толерантності різних типів угруповань до зміни певних чинників, що є основою для розробки режимів заповідності.

#### 4.2. Порівняльна екологічна характеристика степових фітоценозів

Степи України репрезентують значну частину екотопів степової зони Євразії. Тут представлені чорноземні ґрунти різної родючості і різного механічного складу з різним режимом зволоження (крім найсухіших), трапляються ділянки з різним ступенем засолення (крім сильно засолених степів). Кліматичний ареал степів представлений у табл. 4.

За даними табл. 4, степи України повністю займають нішу енергетичних ресурсів клімату, характерну для степового біому. За континентальністю вони є най'якішими, про що свідчить також температура повітря. Кількість опадів у степах України є більшою порівняно з євразійськими (40% градієнта з боку максимуму). Виходячи з цього, аридність степів України є найменшою в Євразії (35% градієнта аридності з мінімального боку).

Степи в межах України є неоднорідними за кліматичними показниками. Їх континентальність і аридність нарастають в напрямках із заходу на схід і з півночі на південь до межиріччя Дніпро - Молочна.

На рівнинній частині Кримського півострова ці фактори нарастають від його периферії до центру.

Вибрані нами ділянки дають досить повне уявлення про діапазон екологічних умов степів України. Рис. 4, а-г ілюструє омбротермічний режим степових екосистем різних регіонів. Перші два пункти знаходяться на рівнинній частині України і характеризують північ (Лебедин), і схід (Біловодськ) степової зони. Станція Ай-Петрі характеризує омбротермічний режим гірських лучних степів Криму, а Карадаг - степові екосистеми однойменного гірського масиву Південного берега Криму (Субсередземномор'я).

Як бачимо, температура повітря закономірно підвищується з півночі на південь та схід, в цьому ж напрямку знижуються вологість повітря і кількість опадів. Винятком є гірський клімат Ай-Петрі,

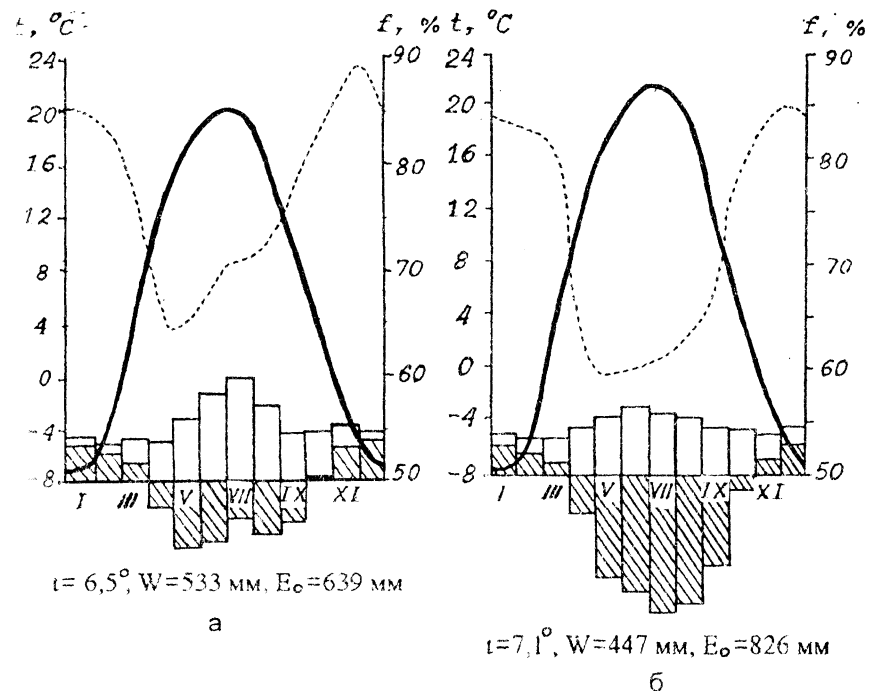


Рис. 4 (а, б). Діаграми омброрежиму степових регіонів України: а - Лебедин; б - Біловодськ  
Fig. 4 (a, b). Ombroregime diagrammes of the steppe regions of Ukraine: a - Lebedyn; б - Bilovodsk

Таблиця 4. Амплітуда кліматичних умов степів України та Євразії  
Table 4. Amplitude of the climate conditions of the steppes of Ukraine and Euroasia

Кліматичний фактор, одиниця виміру	Межі змін фактора		Відношення амплітуди фактора в Україні та Євразії
	Євразія	Україна	
Радіаційний баланс	35-55	35-55	100
Континентальність, %	135-260	135-160	20
Омброрежим, мм	-135... -1200	-135... -520	35
Опади, мм	100-500	350-490	40
Середня температура січня, °С	-4... -28	-4... -8	17
Середня температура липня, °С	16-24	20-24	50

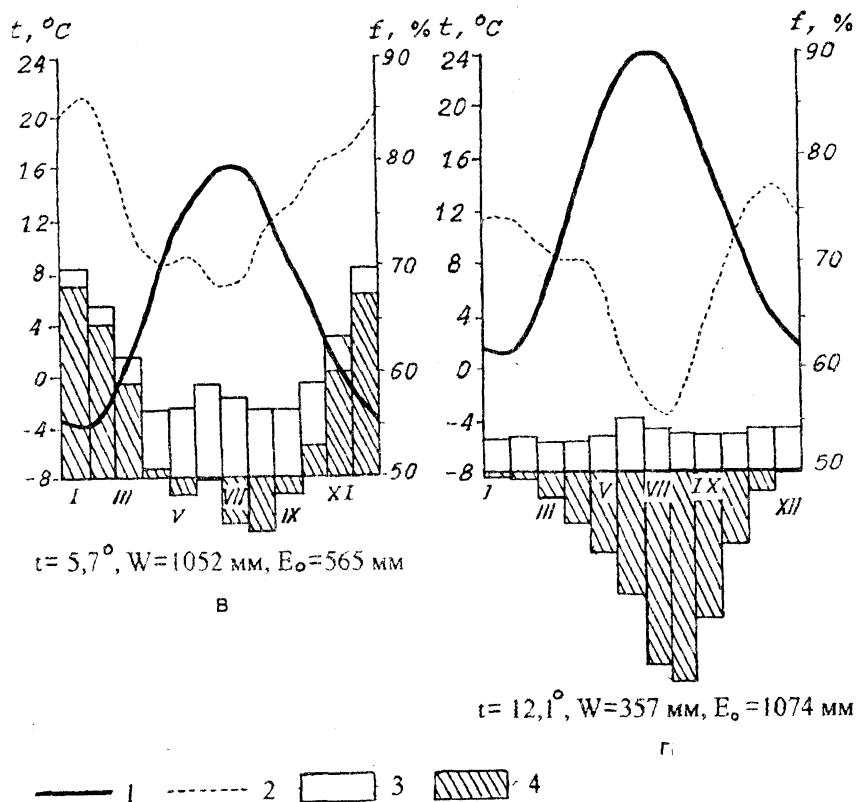


Рис. 4 (в, г). Діаграми омброрежиму степових регіонів України:  
 в – Ай-Петрі; г – Карадаг  
 (1 – температура повітря; 2 – відносна вологість; 3 – опади; 4 – потенційне випаровування)

Fig. 4 (в, г). Ombroregime diagrammes of the steppe regions of Ukraine:  
 в – Ai-Petri; г – Karadag  
 (1 – air temperature; 2 – relative humidity; 3 – precipitation; 4 – potential evaporation)

котрий сильно відрізняється від рівнинних: тут відносно низькі літні температури, висока вологість повітря і дуже висока, не характерна для степів, кількість опадів (1052 мм на рік із зимовим максимумом). Доповнює і розширює наші уявлення про омбротермічний режим нижня частина діаграм, де показана різниця (по місяцях) показників "опадів - потенційне випаровування" ( $W - E_0$ ). Позитивного значення ця різниця набуває тільки в холодний період (листопад - березень), а на станції Карадаг вона в усі місяці від'ємна. У степовій зоні річний показник  $W - E_0$  завжди від'ємний - Лебедин (-106 мм), а найнижчий він для Карадагу (-717 мм). Найвище річне значення  $W - E_0$  характерне для станції Ай-Петрі - гірські степи різко відхиляються від загальної закономірності ( $W - E_0 = 487$  мм). Це значить, що степи тут не є кліматично обумовленими, а їх існування пояснюється, очевидно, особливостями едафічних умов, насамперед переважанням малопотужних ґрунтів і широким розвитком карсту, а також наявністю значної крутості схилів. Все це разом взяте сприяє втраті органіки, мінерального азоту, вологи шляхом поверхневого і підземного стоку і посилення дефіциту цих ресурсів в теплий період року. У цьому випадку переваги фітоіндикаційного підходу визначення екологічних умов місцезростань є безсумнівними, бо саме він забезпечує інтегральну їх оцінку за станом власне рослинності, найчутливішого показника середовища.

Розглянемо основні результати оцінки екологічних умов степових екосистем за методом фітоіндикації на основі побудови ординаційних матриць, які охоплюють всі основні фактори. Порівняння цих показників для різних типів угруповань дозволило встановити ті порогові значення, за якими степові екосистеми втрачають свою сутність і ендеоекогенетичний хід сукцесії спрямовується на формування лісу. Для режиму вологості ґрунтів поріг перевищує 9,5 балів, трофності - не досягає 8,5 балів, кислотності становить 9 балів, вміст кальцію в ґрунті - нижче 9 балів, вміст азоту в ґрунті - вище 5 балів, що дає можливість оцінити стан кожної екосистеми (рис. 5, а-е).

Кліматичні ареали місцезростань степових фітоценозів заповідників України показано на рис. 5, а. Вони

характеризуються двома основними показниками - радіаційним балансом ( $Tm$ ) і омброрежимом ( $Om$ ), які визначають кліматичні ресурси тепла і вологи. Найвищий терморезим властивий обом кримським заповідникам, найнижчий - "Михайлівській цілині". Мінімальні значення омброрежиму фіксуються на Карадазі (5,2 бала, що відповідає -760 мм), максимальні - для деяких екотопів Ялтинського заповідника і "Михайлівської цілини" (7,8 - 7,9 бала, що відповідає -160 - 180 мм). Як бачимо, індикація омброрежиму за рослинним покривом для рівнинної частини України майже збігається з цифрами, одержаними на основі кліматичних методів розрахунку (див. рис. 5, а).

Найширший кліматичний ареал, природно, мають заповідні об'єкти зі складним рельєфом, якщо на них поширені степові угруповання. Насамперед, це Карадазький заповідник, де амплітуда терморезим становить 2,2 бала, омброрежиму - 2,1 бала (відповідно 11 ккал·см<sup>-2</sup>·рік<sup>-1</sup> і 420 мм. Для рівнинної території така різниця показників рівнозначна переміщенню з півночі на південь від Полісся до причорноморських степів. На Карадазі вона обумовлює існування великої різноманітності екотопів і рослинних угруповань - від лісів неморального типу до субсередземноморських томлярів і саваноїдів. На наступних місцях за шириною кліматичних амплітуд знаходяться Ялтинський заповідник та "Кам'яні Могили". Найменшим є кліматичний ареал "Хомутовського степу" (див. рис. 5, а).

Оскільки степи заповідників відзначаються великою різноманітністю, то їх мікрокліматичні ніші, природно, перекриваються. Центральне положення займають "Стрільцівський степ", "Провальський степ" і "Кам'яні Могили", ареали яких перекриваються з ареалами усіх інших об'єктів, що свідчить про знаходження тут кліматичного оптимума в межах України.

З рис. 5, а можна судити і про характер континентальності в заповідниках України. Керуючись встановленими нами закономірностями (Дідух, Плото, 1994) можна стверджувати, що вісь континентальності була б нахилена вліво під кутом приблизно 45° до осі  $Tm$ . Це значить, що найменшу континентальність мають

екотопи "Михайлівської цілини", найбільшу - Карадазького заповідника, інші об'єкти займають проміжне і близьке між собою положення.

Аналіз матриці свідчить про зворотну кореляцію між терморезимом ( $Tm$ ) та вологістю ( $Hd$ ) для степів (рис. 5, б). Як впливає з неї, фітоценози "Михайлівської цілини" стоять значною мірою осторонь від фітоценозів інших заповідних територій, які розташовані компактною групою, і їх ареали в більшій мірі взаємно перекриваються, тобто Лісостеп характеризується принципово іншими географічними умовами, ніж Степ.

Рис. 5, в показує едафічні ареали степових фітоценозів за вологістю ( $Hd$ ) та сольовим режимом ґрунту ( $Tr$ ) і в цілому графік має обернено лінійну залежність. Як бачимо, спектр цих факторів охоплює широкий діапазон - від 7,5 до 11 балів за вологістю ґрунту (від середньостепового до свіжолучного типу режиму) і від 7,5 до 9,5 балів за трофічністю (досить багаті і багаті ґрунти). Розмір едафічних ареалів в окремих заповідних ділянках досить сильно змінюється: найбільший він у "Крейдової флори" (амплітуда  $Hd$  становить 2,14,  $Tr$  - 1,73 бала) і "Кам'яних Могили" (відповідно 0,43 і 0,34 бала). Помітно, що едафічні ареали степових заповідних ділянок сильно перекриваються між собою, що зумовлюється їх широкою різноманітністю і наявністю великої кількості спільних синтаксонів та видів. За ступенем взаємного перекриття едафічних ареалів на першому місці стоять "Стрільцівський степ", "Провальський степ" і "Кам'яні Могили" (їх ареали частково перекриваються з ареалами інших восьми об'єктів), що є підтвердженням типовості степових фітоценозів цих об'єктів. Найбільш гідрофільні степові угруповання, зосереджені у "Михайлівській цілині", амплітуда яких сильно зсунута вправо. По відношенню до порогового показника (9,5 балів) 3/4 її амплітуди лежить поза оптимальними межами, тобто в зоні, яка потенційно може бути зайнята лісом. За що межу заходить незначна частина амплітуди "Стрільцівського степу" та "Кам'яних Могили". Найбільш ксерофільні і одночасно мегатрофні умови характерні для "Крейдової флори" та Карадагу.

На рис. 5, з відображено взаємовідношення степових ценозів заповідних об'єктів, ординованих за факторами вологості ґрунту ( $Hd$ ) і вмісту в ньому азоту ( $Nt$ ). Видно, що існує тісна позитивна кореляційна залежність між цими показниками. Максимальні значення обох факторів і водночас найбільші екологічні ареали мають "Стрільцівський степ" і "Михайлівська цілина", що лежить поза пороговими межами що сприяє формуванню лігнозних (чагарникових) типів угруповань. Найнижчий азотний режим індиковано для обох кримських заповідників. Це легко пояснюється, виходячи з особливостей ґрунтового покриву в Ялтинському заповіднику і Карадазі, який є малопотужним і значно біднішим на поживні речовини, ніж чорноземні ґрунти степової України. Тому тут сповільнюються сукцесії ендоекзогенного типу.

Рис. 5, д ілюструє ординацію степових заповідників на осях узагальненої трофності ґрунту ( $Tr$ ) і вмісту в ньому карбонатів ( $Ca$ ). Слід підкреслити, що вміст карбонатів у ґрунті є основним фактором, який визначає синтаксономічні (типологічні) особливості степових ценозів. Можна сказати, що за цими показниками, між якими є позитивна кореляція, окремі заповідні ділянки чітко розрізняються і розділяються по межі 9-го балу на дві групи. Найнижчим вміст карбонатів є у ґрунтах "Михайлівської цілини" (6,3-8,9 бала), найвищим - у гірських заповідниках та відділенні "Крейдова флора", де ґрунтоутворними породами є вапняки і крейда (8,8-11,6 бала). Ці об'єкти (насамперед, перший) перебувають поза межами пережиття амплітуд, тобто оптимуму, в центрі якого лежить "Провальський степ". Інші степові заповідники займають проміжне положення з віссю поблизу 9 балів за вмістом карбонатів. Найширша амплітуда за цим показником характерна для степових екоотопів "Михайлівської цілини" і Карадагу, найвужча - "Хомутовського степу".

Тісна позитивна лінійна кореляція між кислотністю ґрунту ( $Rc$ ) і вмістом в ньому карбонатів ( $Ca$ ), показана на рис. 5, е. Найкисліші ґрунти характерні для "Михайлівської цілини" (від 7,4 до 9,0 балів, що відповідає діапазону  $pH_{сол} = 6,1-6,8$ , слабкокислі і нейтральні ґрунти), найбільш лужні - в екотонах "Крейдової флори"

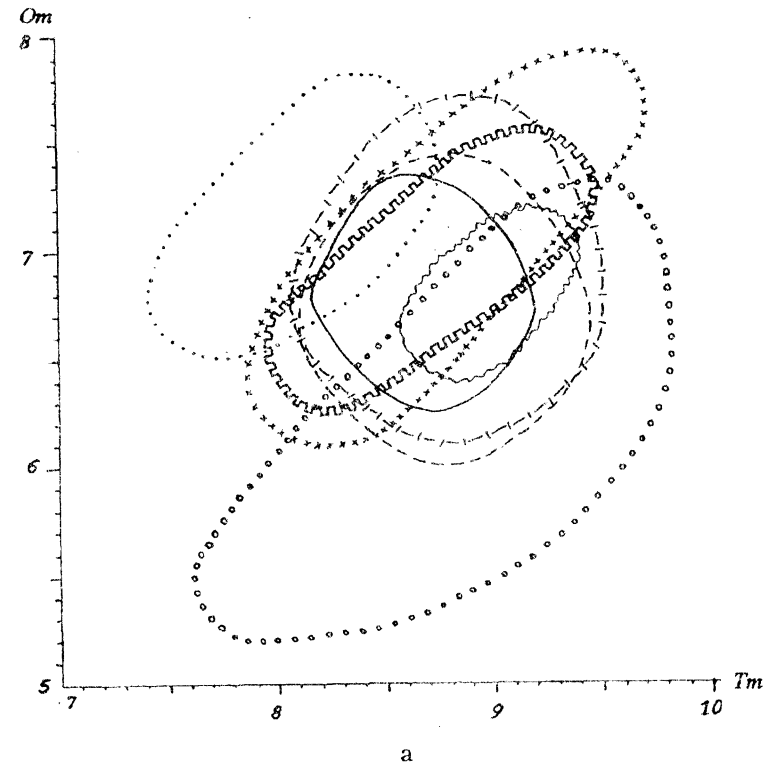


Рис. 5. Ординаційні матриці степових угруповань заповідників залежно від зміни факторів:  
а - омбро- ( $Om$ ) та терморегіму ( $Tm$ )

Fig. 5. Data basis on ordination of the reserve steppe communities according to the changes of the following factors:  
а - ombro- ( $Om$ ) and termoregime ( $Tm$ )

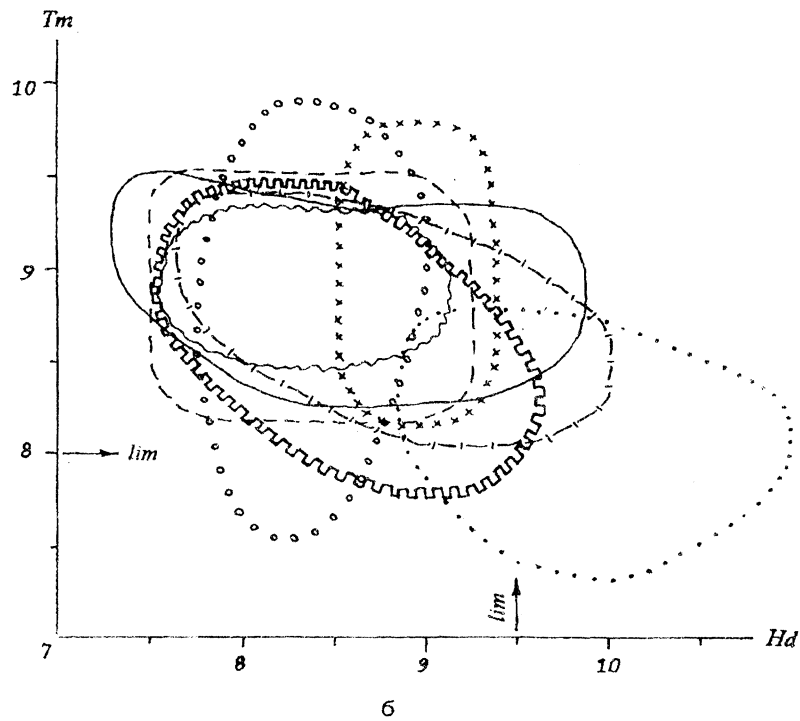


Рис. 5. Ординаційні матриці степових угруповань заповідників залежно від зміни факторів:  
б - терморежиму та вологості ґрунту (Hd)

Fig. 5. Data basis on ordination of the reserve steppe communities according to the changes of the following factors:  
б - termoregime and soil moisture (Hd)

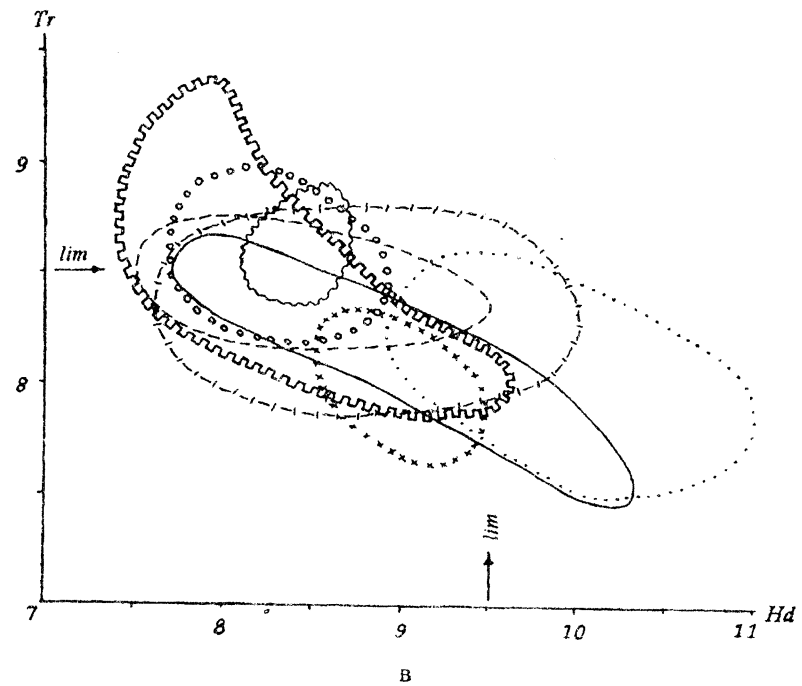


Рис. 5. Ординаційні матриці степових угруповань заповідників залежно від зміни факторів:  
в - вологості і сольового режиму ґрунту (Tr)

Fig. 5. Data basis on ordination of the reserve steppe communities according to the changes of the following factors:  
в - soil moisture and sault regime (Tr)

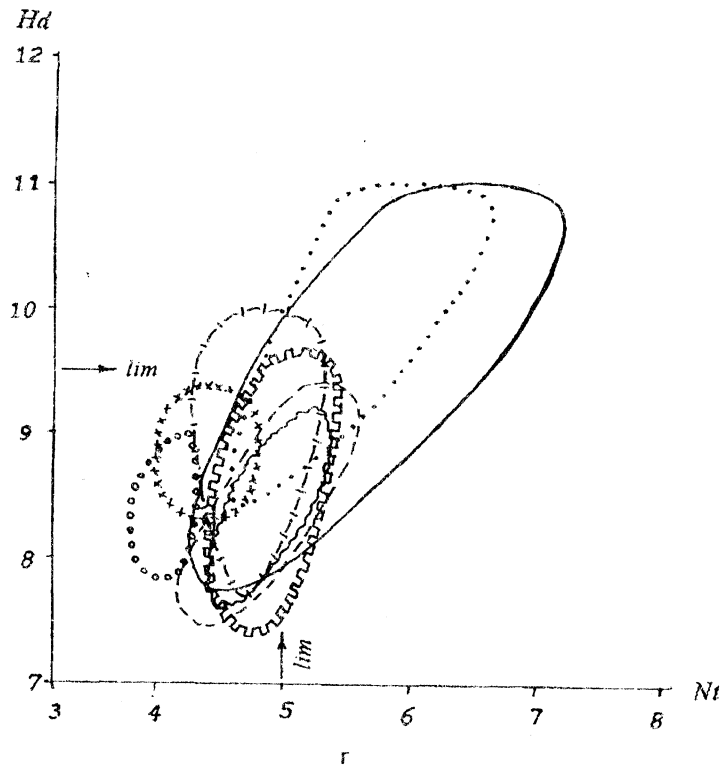


Рис. 5. Ординаційні матриці степових угруповань заповідників залежно від зміни факторів:  
 r - вологості ґрунту і вмісту в ньому азоту (Nt);

Fig. 5. Data basis on ordination of the reserve steppe communities according to the changes of the following factors:  
 r - soil moisture and nitrogen content (Nt);

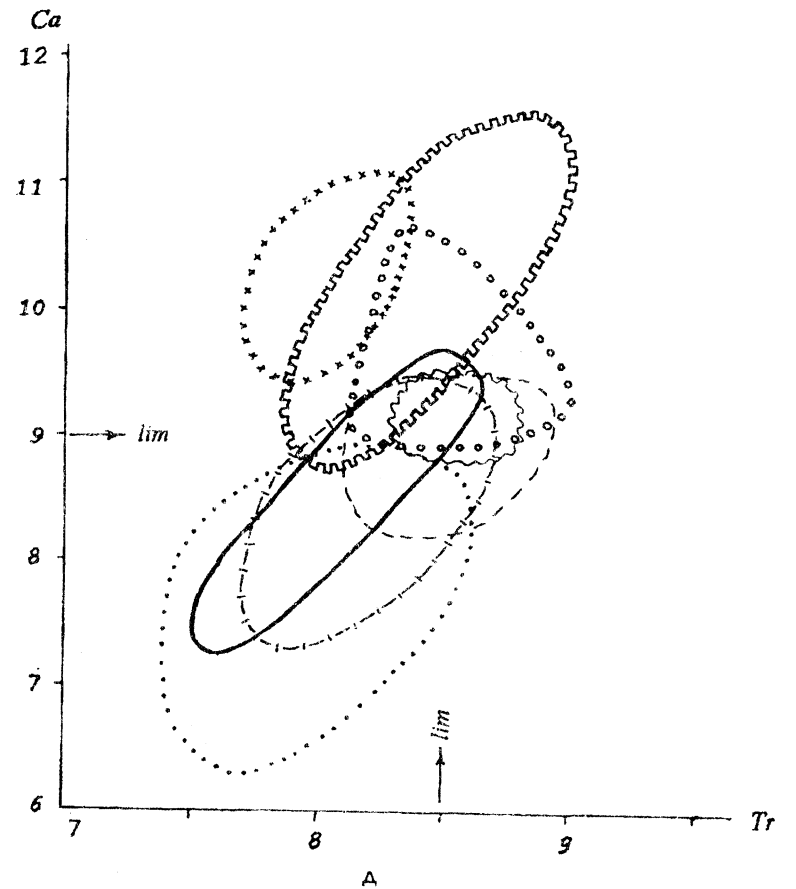


рис. 5. Ординаційні матриці степових угруповань заповідників залежно від зміни факторів:  
 д - сольового режиму і вмісту карбонатів у ґрунті (Ca)

Fig. 5. Data basis on ordination of the reserve steppe communities according to the changes of the following factors:  
 д - soil salt regime and carbonate content (Ca)

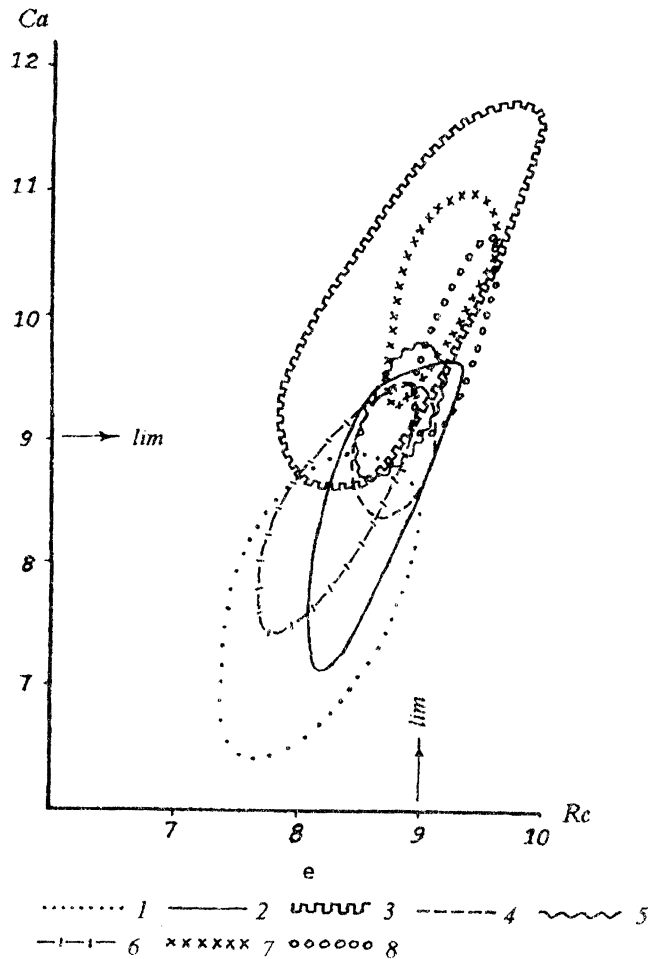


Рис. 5. Ординаційні матриці степових угруповань заповідників залежно від зміни факторів:

е - кислотності (Rc) і вмісту карбонатів у ґрунті (1 - "Михайлівська цілина"; 2 - "Стрільцівський степ"; 3 - "Крейдова флора"; 4 - "Провальський степ"; 5 - "Хомутовський степ"; 6 - "Кам'яні Могили"; 7 - "Асканія-Нова"; 8 - Ялтинський заповідник; 9 - Карадазький заповідник)

Fig. 5. Data basis on ordination of the reserve steppe communities according to the changes of the following factors:

с - acidity (Rc) and soil carbonate content (1 - "Mychaylivska tsylina"; 2 - "Striltsyvsky steppe"; 3 - "Kreidova flora"; 4 - "Provalsky steppe"; 5 - "Chomutovsky steppe"; 6 - "Kamyani Mohyly"; 7 - "Askania -Nova"; 8 - Yalinsky reserve; 9 - Karadag reserve)

(7,8-10,0 балів, що відповідає  $pH_{\text{сол}} \approx 6,4-7,3$ , тобто нейтральним і слаболужним). Центральне положення в цьому діапазоні кислотності (8,4-9,2 бала) займають екосистеми "Хомутовського степу" та "Стрільцівського степу", вони ж є центральними і відносно вмісту в ґрунтах кальцію.

Представляють інтерес і середні значення показників екологічних факторів (табл. 5) степових екосистем заповідників України, оскільки вони не завжди збігаються з центрами ареалів, а бувають зміщеними до периферії. Такі значення були розраховані для усіх об'єктів, що дає уявлення про середні екологічні умови степів України. Згідно з наведеними результатами, за едафічними факторами (Hd, Tr, Rc) найтиповішим степовим об'єктом України є "Стрільцівський степ", екологічні показники якого майже збігаються з середніми, на другому місці за типовістю стоять "Кам'яні Могили". Таким є висновок незалежно від того, чи враховані показники кримських гірських степів, чи ні, що свідчить про стабільну едафічну приуроченість степів незалежно від їх висотного розташування (над рівнем моря).

Найбільше відхилення від середніх значень за едафічними показниками встановлено для "Крейдової флори" та "Михайлівської цілини", що підтверджує їх найменшу типовість. Амплітуда екологічних факторів кожного із заповідних відділень досить широка, оскільки вклучає всі елементи ландшафту і степи тут природно змінюються іншими типами рослинності.

Особливий інтерес і цінність в аспекті розробки і обґрунтування природоохоронних режимів являє екологічний аналіз конкретних синтаксонів. Домінантна класифікація, добре розроблена для степів, з одного боку вклучає досить широкі формації *Festuceta valesiacaе* чи *Stipeta capillataе*, які перекривають амплітуди всіх інших, а з іншого боку, дуже вузькі (*Paeonieta angustifoliaе*, *Calophaceta wolgaricaе*, *Agropyreta dasyanthae*, *Caraganeta scythicaе* тощо), відомості щодо яких фрагментарні, а конкретні описи, за якими можна було б провести порівняння, в літературі відсутні.



Таблиця 5. Середні значення екологічних режимів степових екосистем заповідників України

Table 5. Ecological regimes (average meanings) of the steppe ecosystems of ukrainian reserves

Заповідні ділянки	Кількість описів	Екологічний фактор							
		Tm	OM	Kn	Cr	Hd	Tr	Rc	Nt
СС	166	8,86	6,81	9,52	8,03	8,62	8,32	8,89	5,07
ПС	132	8,86	6,70	9,62	8,03	8,29	8,46	8,89	4,89
МЦ	95	8,10	7,17	8,91	7,79	9,82	7,92	8,29	5,31
КФ	91	8,81	6,93	-	-	8,21	8,65	9,33	4,87
КД	72	8,79	6,18	9,39	9,36	8,27	8,51	9,19	4,38
ЯЗ	61	8,87	7,21	8,88	9,02	8,97	8,01	9,16	4,42
ХС	55	8,99	6,79	9,51	8,05	8,45	8,55	8,85	5,07
КМ	52	8,68	6,72	9,37	8,21	8,91	8,30	8,45	4,89
Середнє		8,75	6,81	9,31	8,36	8,69	8,34	8,88	4,86

В цьому аспекті перспективнішою є класифікація сигматистів, яку лише починають розробляти для степів. Однак порівняння екологічної структури на прикладі степів Лівобережної частини Південного Лісостепу дає обнадійливі результати.

Зокрема, ми встановили, що основною синтаксономічною одиницею, яка екологічно відрізняється від інших, є союз. Найширшою амплітудою характеризується вміст карбонатів у ґрунті, а саме цей фактор є основним, що зумовлює диференціацію рослинного покриву степів. Паралельно, хоча з меншою амплітудою, змінюються показники кислотності (*Rc*) та вмісту солей (*Tr*) в ґрунті. Іншим важливим фактором є вологість (*Hd*).

Побудова ординаційних матриць за різними факторами досить наглядно демонструє ці залежності (рис. 6, а, б). Так, між зміною *Ca* та *Rc* спостерігається пряма лінійна залежність. Мінімальні значення характерні для класу *Festucetea vaginatae*,

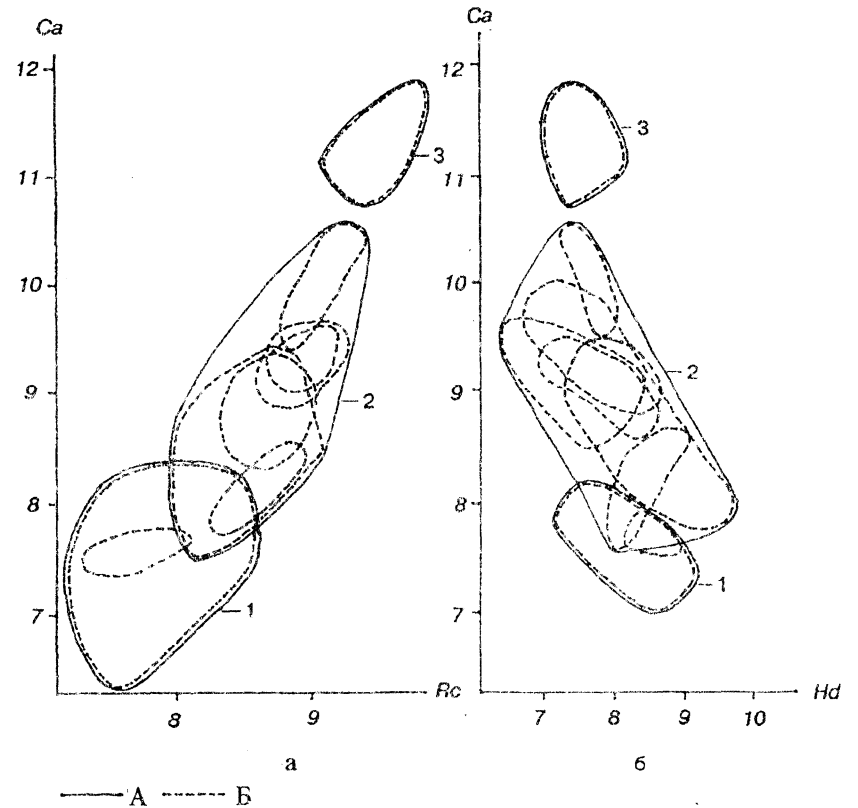


Рис. 6. Екологічна специфіка синтаксонів степових угруповань України залежно від зміни:

а - кислотності (*Rc*) і карбонатів (*Ca*) у ґрунті; б - карбонатів і вологості (*Hd*) ґрунту  
 А - класи (1 - *Festucetea vaginatae*; 2 - *Festuco-Brometea*; 3 - *Helianthemo-Thymetea*);  
 Б - союзи

Fig. 6. Ecological peculiarities of the Ukrainian steppe communities syntaxons according to the changes of the following factors:

а - soil acidity (*Rc*) and carbonates (*Ca*); б - soil carbonates and moisture (*Hd*);  
 А - classes (1 - *Festucetea vaginatae*; 2 - *Festuco-Brometea*; 3 - *Helianthemo-Thymetea*);  
 Б - alliance

максимальні - для класу *Helianthemo-Thymetea*, а типові степи (*Festuco-Brometea*) займають проміжне місце і чітко відрізняються від попередніх класів. При цьому більшість союзів має свою специфіку, яка стає ще виразнішою при аналізі інших факторів, наприклад *Ca* та *Hd* (рис. 6, б).

Аналізуючи середні показники для кожного із синтаксонів за комплексом згаданих факторів (*Hd*, *Ca*, *Nt*), слід відмітити, що жоден із них не показує критичних меж, визначених для степів. Якщо вони потрапляють у критичні межі за якимось окремих чинником, то за іншими лежать поза такими межами і саме ці останні фактори виступають як лімітуючі і перешкоджають формуванню лісу. Тобто всі синтаксони є первинними, характерними для цього типу рослинності. І лише конкретні, окремі ценози, або ті, що залишилися поза межами даної класифікації (наймезофітніші варіанти лучних степів) знаходяться в зоні ендоекзогенетичної сукцесії і в процесі демуатації зміняться лісом.

#### 4.3. Екологічна характеристика раритетних видів та угруповань степових екосистем

Із 70 степових видів, занесених до "Червоної книги України" (1996), для аналізу було взято 10 видів роду *Stipa*, які: а) є "ценофілами" і виступають домінантами, формуючи типові ценози; б) межі їх характеризуються досить різною екологічною амплітудою (*S. capillata*, *S. pulcherrima*, *S. pennata* та *S. lessingiana* мають широку амплітуду і трапляються майже у всіх заповідниках, а *S. lithophilla*, *S. pontica*, *S. borysthena* - дуже вузьку). Види роду *Stipa* внаслідок тотального знищення степового біому стали свосередніми антропогенними реліктами.

На основі побудови ординаційних матриць за вологозабезпеченням (*Hd*) та терморезимом (*Tm*) було встановлено, що оптимальний діапазон показників *Hd* майже для всіх видів

ковили охоплює 2 бали (7,5-9,5 бала), рис. 7, а. Мінімальні значення цього фактора сягають лише *Stipa capillata* та *S. lessingiana* (7,0-7,5 бала), а максимальних - *S. pennata* та *S. capillata* (9,5-10,3 бала). Отже, серед усіх видів ковили найширшим є ординаційне поле *S. capillata*, за межі якого лише почасти виходять *S. lithophilla*, *S. dasyphylla* - завдяки підвищеним значенням *Tm* на тих ділянках *Hd*, яких *S. capillata* не досягає, та *S. pennata* - внаслідок зміщення діапазону *Hd* в бік максимальних значень по відношенню до них у *S. capillata*. Впорядкування видів *Stipa* в координатах названих екофакторів виявляє добре виражену оберненопропорційну залежність їх у *S. capillata*, *S. pennata*, *S. tirsia*, *S. zaleskii* та *S. lessingiana*, тобто здебільшого тих видів, що витримують напружені конкурентні відносини на достатньо розвинутих, повнопрофільних ґрунтах, але здатних виходити на еродовані щербенисті і хрящуваті ґрунти степових схилів. Достатньо виражені ознаки прямопропорційної залежності показників названих факторів проявляють *S. ucrainica*, *S. pontica*, *S. dasyphylla*, *S. lithophilla* і *S. pulcherrima* - переважно петрофітні види, здатні лише зрідка конкурувати з рівними їм за значенням ксерофітами на повнопрофільних чорноземмах.

Слід відзначити звужені щодо *Hd* діапазони у *S. lithophilla*, *S. pontica*, *S. ucrainica* та *S. lessingiana*, що визначає не тільки специфіку їх ординаційних полів, але й може свідчити про певну стенотопність по відношенню до цього екофактора.

Центральна ділянка, простір якої охоплюють ординаційні поля всіх залучених до ординаційного аналізу видів ковили, розташована в межах 9 балів *Tm* та не менше як 8 балів *Hd*. Поза її межами лишився тільки гірськопетрофітний вид *S. lithophilla*, що вказує на її значну еколого-адаптивну специфіку по відношенню до інших видів роду. Пороговими значеннями основного профілюючого екофактора слід вважати згадані раніше мінімальні та максимальні показники *Hd*, які обмежують оптимальний діапазон водозабезпечення 2 балами.

Щоб оцінити незначні відхилення значень екофакторів на осях ординації та зміни обрисів ординаційних полів (ізоплет) досить

зауважити, що навіть відносно невелике звуження поля *S. pennata* за терморезимом (*Tm*) порівнянно з *S. capillata* означає набагато більшу вразливість *S. pennata* до ряду антропогенних та природних факторів. Проте на кожній конкретній ділянці зростання того чи іншого виду за різних екологічних показників середовища завжди визначається також особливостями внутрішньоценотичних взаємовідносин.

Ординація факторів карбонатності (*Ca*) та вологозабезпечення (*Hd*) для всіх видів ковили виявляє оберненопропорційну залежність, а саме: зі збільшенням вимог до насичення ґрунту карбонатами кальцію його вологозабезпеченість, як правило, погіршується і навпаки - краще забезпечення вологою супроводжується зменшенням карбонатності ґрунтів (рис. 7, б). У відповідності з цим найнижчими є показники насичення карбонатами для лучно-степової *S. pennata*, а найвищими - для *S. lessingiana*, *S. capillata*, *S. lithophila* та *S. pulcherrima* - найксерофітніших степових петрофітів. Серед всіх інших видів *S. capillata* добре виділяється широким діапазоном перекривання різних значень обох факторів, тому її життєвість у різних екотопах лишається високою. Насправді, тирса у степових травостоях, навіть помірно збійних, є одним зі звичайних ценокомпонентів, який сильно пригнічується на типчаківій стадії збоїв і першим з'являється під час демутації, а при достатньому рівні дренажності екоотопів у південних сухих степах (на краях події) доволі довго утримується в складі резерватних угруповань.

Надзвичайно специфічною щодо названих показників є *S. lithophila*, ординаційне поле якої хоча і зміщене по відношенню до центра в бік децю вищих значень *Ca* (10,0-11,0 балів), проте не пов'язане зі зменшенням вологозабезпеченості. Отже, цей вид ковили демонструє прямопропорційну залежність між даними екофакторами, на відміну від всіх інших видів ковили. Висока щільність накладання ізоплет може свідчити про однаково високу вимогливість видів *Stipa* L. до карбонатів та його значне перекривання для більшості з них. Жорстка топічна вимогливість до карбонатів не посилює конкурентні взаємовідносини та зменшення

видової різноманітності ковили, оскільки вони розведені у просторі по різних регіонах степової смуги.

Отже, багатство ґрунтів на карбонати є сприятливим для зростання ковили в умовах дефіциту вологозабезпечення. При ліпшому режимі вологозабезпечення *Ca*-фактор почасти втрачає свою вагомість, хоча в цьому разі види *Stipa* швидко досягають порогу мінімального впливу карбонатів.

Ординаційна матриця кислотності (*Re*) та вологозабезпечення (*Hd*) виявляє подібні до попередніх оберненопропорційні відношення, оскільки посилення потреб *Stipa* у вологозабезпеченні пов'язане з послабленням лужності ґрунтів (рис. 7, в), що майже рівнозначно вмісту в них карбонатів.

Ординаційна матриця загального сольового режиму (*Tr*) та вмісту азоту (*Nt*) характеризує дані види ковили як такі, що мають досить широкі діапазони щодо цих факторів, взаємодія яких відзначається переважно неявно вираженою прямопропорційною залежністю (рис. 7, г). Найвужчими є ординаційні поля гірськостепових видів *S. lithophila* та *S. pontica*. Вони значно розширюються в такій послідовності: від порівняно вузьких у *S. lessingiana* та *S. ucrainica* до ширших у *S. zaleskii*, *S. tirsia*, *S. dasyphylla* та до найширших у *S. pulcherrima*, *S. pennata* і *S. capillata*. Центр тяжіння у співвідношеннях ординованих факторів лежить в межах бідних на мінеральний азот ґрунтів (*Nt* становить 4,4-4,7 бала).

Описані закономірності характерні не лише для ценозів ковиляників, а й типових степів у цілому.

Як видно з матриць, більша частина амплітуд видів *Stipa* лежить поза межами критичних порогових значень, в яких при абсолютно заповідному режимі відбувається олуговіння та формуються лісові ценози, тому ці види мають певний "екологічний запас" і можуть зникнути лише у процесі демутації, котра буде супроводжуватись суттєвими змінами екологічних чинників.

Із рідкісних угруповань ми обрали реліктові осочкові степи (*Cariceta humilis*), поширені у трьох віддалених один від одного

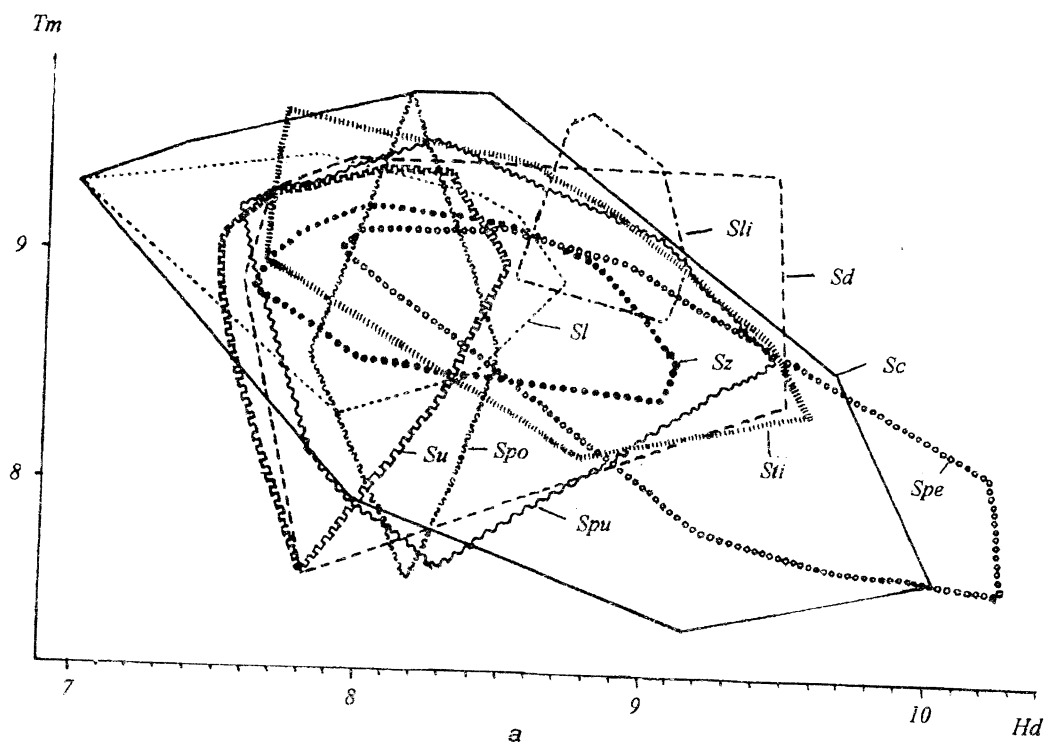


Рис. 7. Екологічна специфіка видів роду *Stipa* залежно від зміни: а - вологозабезпечення (Hd) та терморегіму (Tm)

Fig. 7. Ecological peculiarities of specific of the genus *Stipa* species according to the changes of the following factors: а - moisture supply (Hd) and thermoregime (Tm)

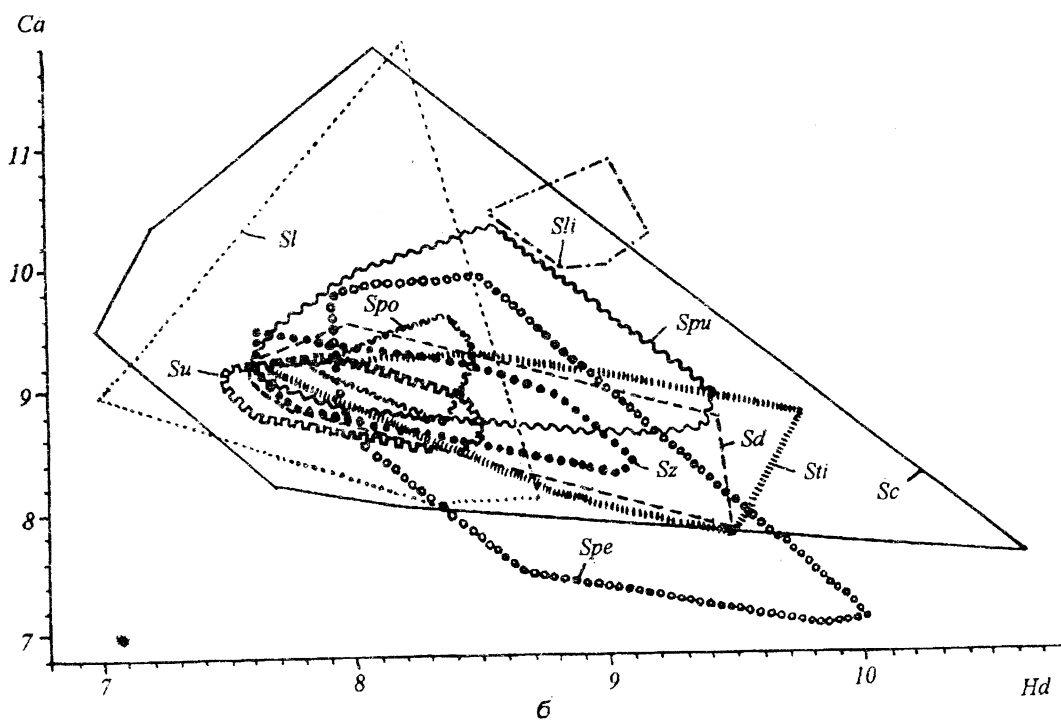


Рис. 7. Екологічна специфіка видів роду *Stipa* залежно від зміни: б - вологозабезпечення та вмісту карбонатів (Ca)

Fig. 7. Ecological peculiarities of specific of the genus *Stipa* species according to the changes of the following factors: б - moisture supply and carbonate content (Ca)

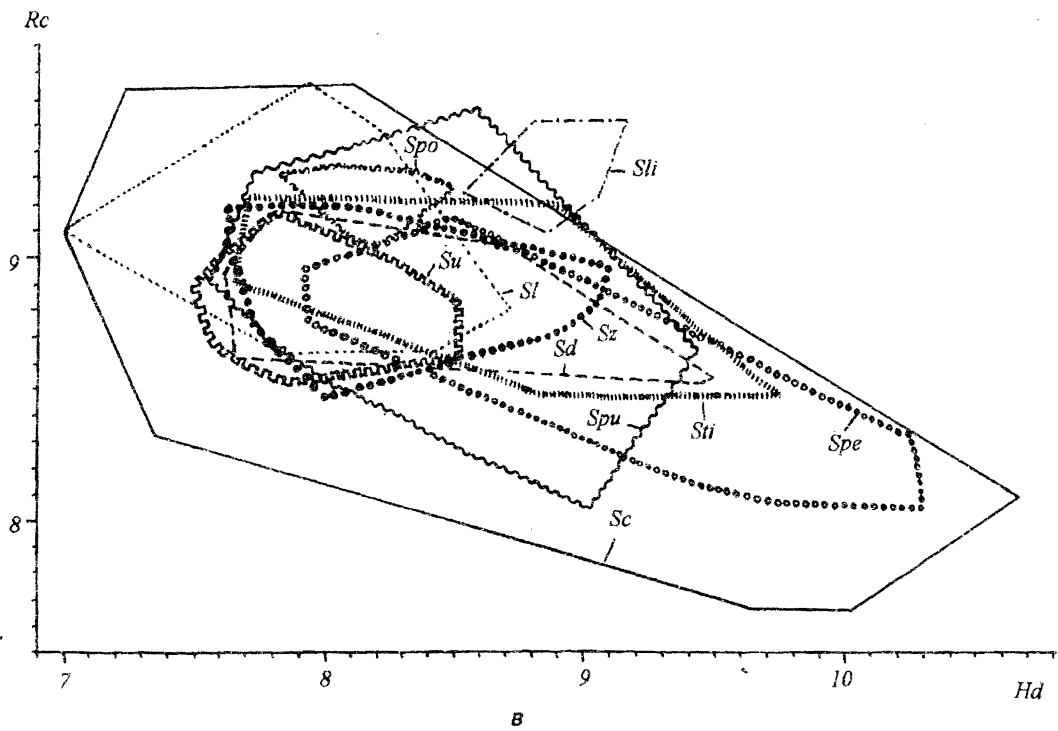


Рис. 7. Екологічна специфіка видів роду *Stipa* залежно від зміни: в - вологозабезпечення та кислотності ґрунту (Rc)

Fig. 7. Ecological peculiarities of specific of the genus *Stipa* species according to the changes of the following factors: в - moisture supply and soil acidity (Rc)

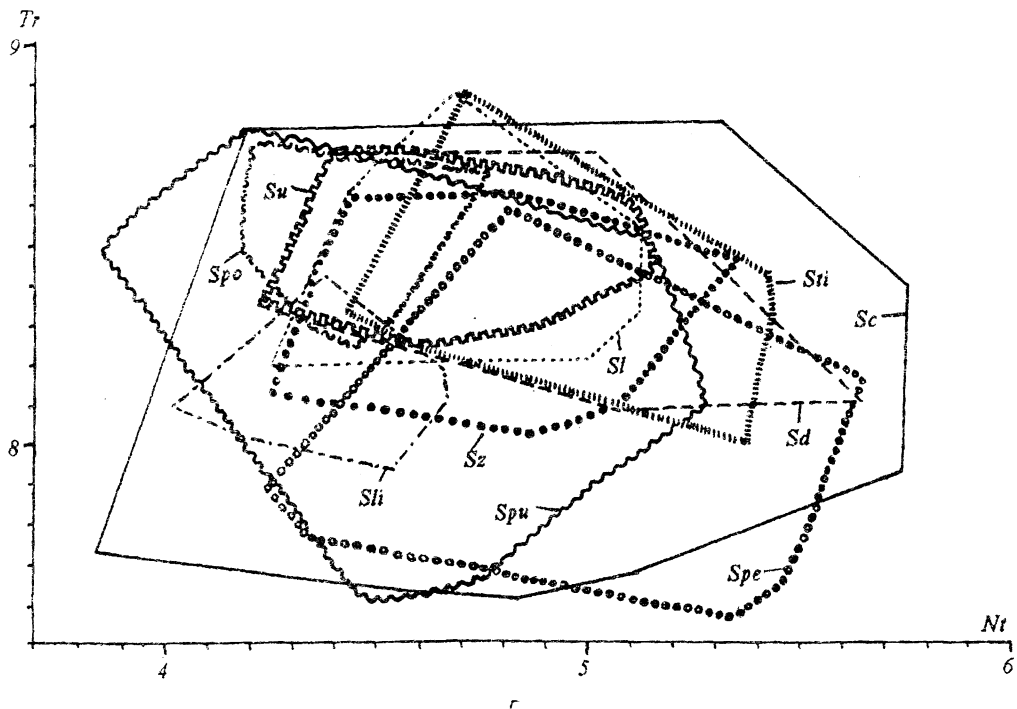


Рис. 7. Екологічна специфіка видів роду *Stipa* залежно від зміни: r - засоленості (Tr) та вмісту азоту (Nt) у ґрунті

Fig. 7. Ecological peculiarities of specific of the genus *Stipa* species according to the changes of the following factors: r - soil salinity (Tr) and nitrogen content (Nt)

Sc - *Stipa capillata* L.; Sd - *S. dazyphylla* (Czern. ex Lindem.) Trautv.; Sl - *S. lessingiana* Trin. et Rupr.; Sli - *S. lithophilla* P. Smirn.; Spe - *S. pennata* L. s. str.; Spo - *S. pontica* P. Smirn.; Spu - *S. pulcherrima* C. Koch.; Sti - *S. tirsia* Stev.; Su - *S. ucrainica* P. Smirn.; Sz - *S. zaleskii* Wilenski

ексклавах: на Волино-Подільській височині, Середньоросійській височині та яйлах Гірського Криму.

Степи *Cariceta humilis* займають екотопи, збагачені карбонатами, що відмічали Г.І. Танфільєв (1930) та Д.І. Сакало (1955, 1963). Порівняння їх екологічних ареалів з попередніми угрупованнями свідчить про те, що вони заміщують ковилові степи в напрямку збільшення карбонатності ґрунтів.

Новим і надзвичайно цікавим є не лише встановлення прямолінійної залежності між зміною кислотності ( $Rc$ ) та карбонатів ( $Ca$ ), вологості ґрунтів ( $Hd$ ) та вмісту в них азоту ( $Nt$ ), чи обернено лінійної між вмістом карбонатів та азоту ( $Nt$ ), карбонатів та вологістю ( $Hd$ ) ґрунту (рис. 8, а-г), а й те, що найширшу амплітуду за проаналізованими факторами мають угруповання з відрогів Середньоросійської височини (рис. 8, а-г), а Волино-Подільський та Кримський ексклави ніби “вкладаються” в першу і не виходять за її межі. При цьому амплітуда угруповань Гірського Криму наче доповнює Волино-Поділля, що особливо добре видно з матриці  $Rc$ - $Ca$  (рис. 8, а). В цілому ці три ексклави хоча і віддалені один від одного територіально, але досить подібні між собою за едафічними показниками і відрізняються від ковилових степів. Якщо їх “екологічний ареал” нанести на межі степових заповідників, то стає ясно, чому осочники відсутні у багатьох розглянутих заповідниках.

З отриманих даних випливає дуже важливий висновок про те, що головним чинником, який зумовив формування, генезис та диз'юнкцію степових екосистем, був комплекс едафічних умов, а не вплив льодовика. Саме виходячи з таких позицій, ми маємо розробляти режими їх збереження.

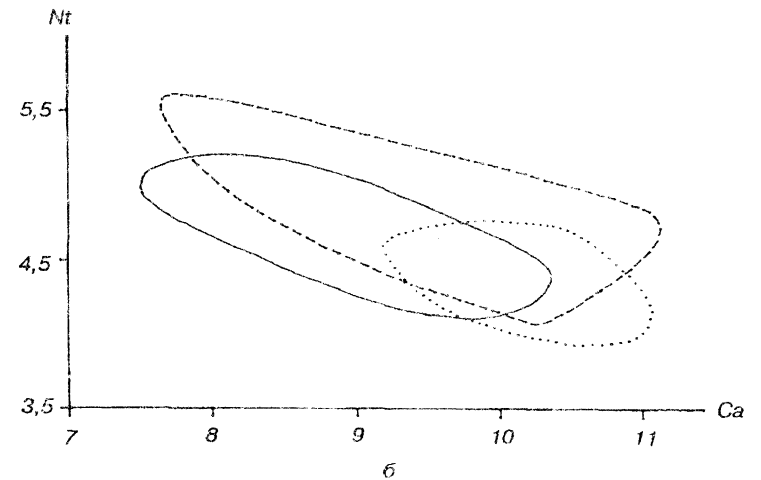
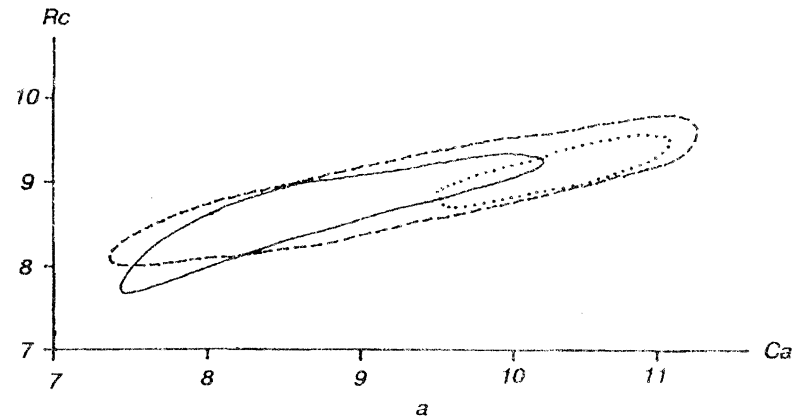


Рис. 8. Екологічні особливості реліктових ценозів із *Carex humilis* залежно від зміни: а - кислотності ( $Rc$ ) та карбонатів ( $Ca$ ); б - азоту ( $Nt$ ) та карбонатів

Fig. 8. Ecological peculiarities of the relict coenoses *Carex humilis* according to the changes of the following factors: а - acidity ( $Rc$ ) and carbonates ( $Ca$ ); б - nitrogen ( $Nt$ ) and carbonates

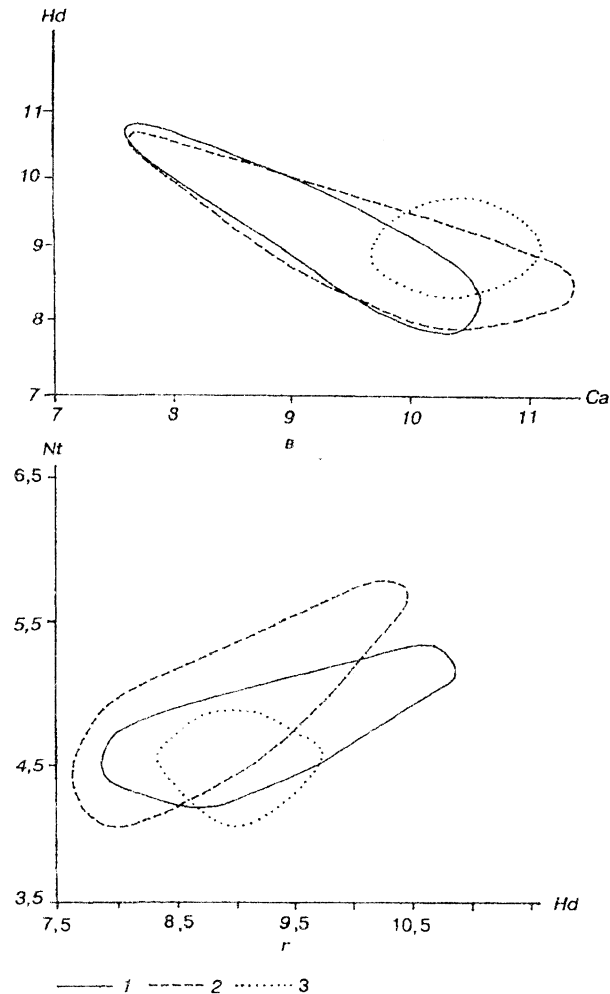


Рис. 8. Екологічні особливості реліктових ценозів із *Carex humilis* залежно від зміни: в - вологості (Hd) та карбонатів; r - вологості та вмісту азоту (1 - Волино-Поділля; 2 - відроги Російської височини; 3 - Гірський Крим)

Fig. 8. Ecological peculiarities of the relict coenoses *Carex humilis* according to the changes of the following factors: в - moisture supply (Hd) and carbonates; r - moisture supply and nitrogen content (1 - Volyno-Podillya; 2 - Middle Russian height; 3 - Mountain Crimea)

Проведені дослідження, аналіз результатів та літературних джерел послужили науковою основою для критичної оцінки мережі та статусу степових заповідних об'єктів і обґрунтування режимів їх збереження.

Степові екосистеми постраждали від антропогенного впливу значно більше, ніж інші типи рослинності, і тому потребують більшої уваги.

Згідно з результатами наших досліджень, сучасна мережа заповідних об'єктів недостатньо репрезентативно відображає різноманітність степових екосистем і, що найголовніше, є реальні і потенційні можливості для розширення цієї мережі. В ході експедицій виявлено цілий ряд значних за розмірами і цінних у науковому відношенні степових ділянок, які потребують охорони:

- в Кримській АР - степові ділянки в передгір'ях, унікальні ковилові степи із *Stipa tirsia* площею декілька сот га на Карабі-Яйлі, ковилові степи в північній частині Керченського півострова (Багерово-Чигини), карбонатні степи на відслоненнях Тарханкутського півострова тощо;

- в Харківській обл. - це розширення Роганського ботанічного заказника місцевого значення, площі прилеглих степових ділянок біля якого становить 100 га, і переведення його в ранг загальнодержавного та розширення заказника "Мережкувата дача" (до 30 га);

- створення системи заказників в басейні р. Гнилиці "Бузовин яр" (близько 20 га) та "Сліпців яр" (близько 20 га) в околицях с. Яїчне по берегах річок Вовчої та Осколу, на схилах правого корінного берега р. Орчик в околицях сел Новоселівка та Клімівка (на межі Полтавської та Харківської областей), на схилах балки Шаблії (площа близько 150 га) в околицях с. Піщане Вовчанського

р-ну. Цими прикладами не вичерпуються резерви цікавих степових об'єктів.

Наступним є питання щодо рангу даних об'єктів. У колишньому СРСР склалася відповідна система, успадкована в Україні. Зокрема, найвищою і найціннішою категорією є заповідники, що являють собою самостійні науково-дослідні установи. Проте режим абсолютної заповідності, який передбачається цим статусом, входить у протиріччя з реальною дійсністю: для збереження степових екосистем, заради чого власне і створювали заповідники, необхідні регулюючі заходи, що потребують проведення наукових експериментів. Інша проблема заповідників - жалюгідний матеріальний та фінансовий стан, який погіршується в сучасних соціально-економічних умовах, бо відповідні відомства не можуть їх достатньо фінансувати. Така категорія в Західній Європі відсутня, бо фінансово вона не могла б там існувати. Тому сьогодні слід переглянути статус заповідників, зокрема, і в аспекті удосконалення та урізноманітнення природоохоронних режимів, і як бази для виховної та науково-дослідної роботи. Їх діяльність має бути гнучкішою і наближатись до діяльності національних парків. До мережі заповідників могли б бути включені Тарханкутський та Керченський, до 90% території яких займають степи.

Найоптимальнішою категорією для збереження степів є заказники, які: а) без особливих перешкод дають можливість вводити різні режими охорони та експлуатації, зокрема випасання та сінокоси; б) не вимагають відчуження територій, тобто не змінюють існуючий земельний устрій; в) можуть мати будь-яку територію - від декількох до сотень гектарів. Проте заказники мають і певні недоліки, які полягають в тому, що, по суті, за їх стан ніхто ніякої відповідальності не несе, і їх вважають об'єктами другорядного значення. Виходячи з цього, потрібно переглянути статус заказників і надати їм вагомішого значення.

Більшість степових ділянок, які потребують охорони, повинні мати статус заказників. На нашу думку, всі червонокнижні види рослин мають бути охоплені заповідними об'єктами державного рівня. І, як ми вказували вище, в першу чергу такі об'єкти мають

бути створені у східних, південно-західних та західних регіонах степової зони України. Важливою є проблема природоохоронних режимів заповідників. Існує дві протилежні думки: від заборони втручання і повної, абсолютної заповідності до повної регуляції режимів. Ми не маємо змоги дискутувати з цих питань у даній праці, тим більше, що такі дискусії широко висвітлені у попередніх публікаціях, а зупинимось на результатах досліджень.

Наші розрахунки дали змогу встановити порогові значення відповідних факторів, за межами яких екосистеми входять у сферу ендоекогенезу і спрямовані на зміну своїх властивостей. Цей процес посилюється з півдня на північ і найпівнічніша ділянка "Михайлівської цілини" в умовах абсолютної заповідності протягом 70 років втратила степові особливості і змінюється лісом (Ткаченко, Лисенко, Вакал, 1993). Якщо допустити такий хід, то на місці унікальних лучних степів - флористично найбагатших ценозів, де трапляються чимало рідкісних видів, ми отримаємо тривіальні, спрощені, збіднені ліси. Ендоекогенез супроводжується накопиченням органіки, яке перевищує її розклад. При достатньо інтенсивному процесі розкладу збільшується участь нітрофілів, довгокореневищних видів, які є попередниками чагарниково-лісової рослинності. Спрямованість і швидкість ендоекогенетичної сукцесії залежить і від показників вологості, терморезиму, вмісту солей, мінерального азоту тощо, які змінюються під впливом трансформації структури ценозу так, що це прискорює хід ендоекогенезу.

Тому для збереження степів неминучим є введення таких режимів, які були б спрямовані на відчуження органіки і гальмували б хід сукцесії. Таким режимом було введення косіння, що проводилось через 1-3 роки, але цей захід не завжди дає очікуваний ефект, оскільки він не в повній мірі замінює випасання. Виявилось, що косіння стимулює вегетативний розвиток цілого ряду видів (*Caragana frutex* тощо), які мають підземні пагони і при цьому формуються густі маловидові зарості.

Оскільки збереження різноманітності степової біоти передбачає наявність біорізноманітності екосистем, то степи



потребують такого урізноманітнення режимів використання і охорони, яке б не призводило до їх знищення чи деградації. Такий підхід не заперечує існування абсолютно заповідних ділянок, але їх площа не повинна сягати більше 25% території заповідника. Кожний заповідник - унікальна система, тому потрібний індивідуальний підхід щодо режимів його охорони.

Якщо в Лісостепу необхідне втручання, то в південних регіонах ліміт "ресурсних дефіцитів" настільки значний, що екосистеми не досягають порогової межі. Вони здатні до саморегулювання та збереження в такому стані, який не викликає суттєвих змін. Наприклад, оптимум ковилових степів лежить поза межами критичних порогових значень, тому проблема абсолютного заповідання тут не стоїть так гостро, як в Лісостепу.

Однак виникають інші проблеми, пов'язані зі збереженням степової різноманітності. Одна з них - штучне обліснення схилів та яїл, яке проводиться з використанням потужної техніки. Терасування схилів та оранка яїл порушує материкові породи (вапняки), спричинює знищення та змивання ґрунту та інтенсифікацію карсту. При цьому скорочуються популяції та порушуються ценози корінних степових видів. Особливої шкоди завдала посадка інтродукованих порід дерев, які в природних умовах у нас відсутні. Тому в аспекті збереження біологічної різноманітності степів заходи, які призводять до корінного порушення екосистем, мають бути припинені. Конче потрібною є розробка спеціальної комплексної програми по збереженню степів України, що має не лише наукове чи екологічне, а й важливе економічне, соціальне значення як відродження природних багатств нашої держави.

## PHYTODIVERSITY COMPARATIVE ESTIMATE OF PRESERVED STEPPE ECOSYSTEMS IN UKRAINE FOR OPTIMIZATION OF CONSERVATION REGIMENS

Steppes occupied more than 40% of the territory of Ukraine in the past, that is why their destruction as well as problems of their reservation concern a lot of scientists.

The main peculiarities of steppe ecosystems consist of that they exist in the state of the unsteady balance and they are very dynamic as well as their formation was in conditions of the lack of the climate moisture and under pressure of grazing, fields. 80% of steppe biom die annually. Its quick mineralization defines turnover peculiarities and formation of the most fertile soils - chernozems'. The most typical coenosis are characterized by the domination of the xerophyte sod grasses.

Steppes are an original biom with the accordingly adapted biota. This is reflected in the biomorphic structure, ways of spreading, reproduction, intensive species formation. About 10% of the species are endemic. A lot of steppe species are included into the "Red Data Book of Ukraine". Remaining steppe remnants might decrease in the process of privatization even more. Steppe decreasing is also caused by the artificial forest plantation.

In conditions of the strong reservation regime the main features of the steppes are lost: xerophyte sod grasses are forced out by the mezophyte rhysome herbs; trees and shrubs appear. Haymaking regime provided can not stop succession.

So the main question is the protection of existing lots and reservation of the newly discovered ones, also determine lots and regimes of their reservation. This demands an investigation of different aspects of their variety, estimation of limiting ecological factors, determination of margins territories of which steppe. Steppes of Ukraine are situated in the westernmost position Their area is 0,3 mln. square kilometre (40%) of steppe biom. Steppe vegetation structure and distribution depends on climate and edaphic factors. The main limiting factor of the steppe phytocoenosis is a lack of moisture. It causes natural woodlessness. Ukrainian steppe climate in comparison to the eastern regions is softer and moister. Perennial xerophyte sod grasses of such genera as *Stipa*, *Festuca*, *Poa*, *Koeleria*, *Agropyron* and (*Carex humilis*, *C. pediformis*) prevail in the vegetation cover. Edaphically steppes of the sandy areas are related to the class *Festucetea vaginatae* Soo 1968 em Vicherek 1972, of the carbonate - to the class *Helianthemo-Thymetea* Romaschenko, Didukh, V. Sl., 1996.

Geographical and ecological differences of the steppes are illustrated in the coenoses species complexes, biomorf's complex and their peculiarities. Percentage of xerophytes in comparison to mezophytes increases from North to South. Analysis of the common for Ukraine standart grassland steppe territories "Michailivska tsylina" (Sumy region) showed, that the per cent of mezophytes is here (41,4%) than that of mezoxerophytes (31,8%) and xerophytes (13,8%). True steppes are widely distributed in the territories to the South of it. Here they have typical structure, being presented in different protected areas (Provalsky steppe, Striltsivsky steppe, Khomutovsky steppe) and their petrophyte variants, "Kamyani mokhily", at the carbonates - "Kreidova flora". Such species as *Stipa lessingiana*, *S. capillata*, *S. tirsia*, *S. pulcherrima*, *S. dasyphylla*, *Festuca valesiaca* etc. are as dominant here. Xerophytes percentage at this territories is high (35,3%) than that of the mezophytes (24,3%). In the place of chalk outcrops unique, tomillares communities, formed by shrubs (*Thymus*, *Helianthemum*, *Artemisia*, *Jurinea*) and grasses are very common.

Steppes typical for the optimum conditions presented by coenosis of true steppe species of *Stipa ucrainica* and *Festuca valesiaca* in reserve "Ascania-Nova" are absent here.

Desert steppes with domination of *Artemisia* grasses are presented on the saline soil in the south of the Black and Azov seas. But it is caused by the edaphic factors, not by the climate ones.

Zonal changes of steppes caused by relief (change of the altitude) is illustrated in the Crimea once more. True steppes (*Stipa pontica*) are presented in the plains, herbs rich in submediterranean species - in the foothill. Together with the *Quercus pubescens* forests they form forest - steppe landscape. Grass meadow steppes with *Stipa tirsia* are distributed higher in the Crimea mountains (600 - 800 m alt.), and the highest peaks 1000 - 1500 m alt.) are occupied by herbs-sede mountain meadow steppes with *Carex humilis*. They are enriched with the submediterranean species and are characterized by the large number of endems. Proportion of xerophytes in true steppes foothills to the mountain meadow steppes of Ai-Petri is between 21,5 and 12,7; mezoxerophytes - 5,6% and 16,7%.

Thus rather various communities have geographical and edaphical differences. Steppes are well presented in the protected territories. We have taken 9 protected objects, forming zonal profile from forest - steppe of the North of the Crimea to the South of steppes and submediterranean areas including elements of vertical zones were taken for the analyze of steppe communities. Length of the profile is 700 km (Fig. 1).

The northernmost "Michailivska tsylina" is characterized by meadow herbs and grasses partially mezoxerophytes herbs. Its steppes have the

highest species diversity, complex layer structure and various aspectness.

Intermediate state of the meadow steppes between forest and steppe is the reason of reduction of the steppe communities and formation of the meadow with *Elytrigia repens* and shrub coenoses *Chamaecytisus ruthenicus* being influenced strong protected regime established since 1928. Thick litter laer accumulates at the soil surface. Superfluous amount of nitrogen appear in the soil. Role of nitrophyles (*Urtica dioica*) and trees increases.

In the "Provalsky steppe" protected regime was established since 1975. Degradation communities which occupied 30% of the reserve territory at that time are changed into more mezophyte meadow - steppe ones.

"Striltsivsky steppe" is the southernmost lot of the Ukraine. Coenoses of *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Festuca valesiaca* were presented here larlier. Area of the shrub steppes of *Caragana frutex*, mezophyte type communities increased very much and while area of *Stipae* communities are decreased after establishing of protected regime on the territory mentioned.

The same tendencies are observed in "Chomutovsky steppe", though mezophytation processes here were not so intensive and shrub formation has not such scale. Shrubs are presented by *Amygdalus nana* here.

Reserve "Kreidova flora" was created in 1988 (it includes area of 1333 ha). It is situated near village Cryva Luka and Zakitne (Donetsk region). Steep shores of the Siversky Donets river, hardly cut relief have carbonate outerops. There are steppe communities (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. pennata*, *Festuca valesiaca*) at the plane areas, and light slopes with well developed soil and specific shrub vegetation like tomilaries (*Thymus cretaceus*, *Hyssopus cretaceus*, *Scrophularia cretacea*, *Artemisia hololeuca*, *Jurinea brachycephala*) on carbonate outerops. There are a lot of endems of last group them.

Ukrainian crystal shield comes out on the surface of the Earth on the territory of "Kamyany mohily" reserve. Unique communities of the cliff species are formed on the granite outerops and typical steppe coenosises - in their gorges. Establishment of the regime of strong protection has led to degradation of steppes and their further substitution by litter steppes (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*), and then - rhizome - grasses and forbs (*Elytrigia repens*, *E. trichophora*, *Bromopsis inermis*, *Vicia tenuifolia*, *Inula aspera*). Shrub vegetation is presented by thickets of *Prunus stepposa*, *Crataegus follicina*, *Amygdalus nana*, *Rhamnus cathartica*, *Ligustrum vulgare*, *Cotinus coggygria*.

Karadag reserve includes ancient volcanic massif and calcareous ridge. Steppes, being situated on the Southern border of their distribution, are enriched with submediterranean elements. They cover 25% of the reserve territory and are distributed only in the lower zone. They are presented on the slight slopes, gently sloping tops in conditions of chernozem formation. There are following dominating species of grasses *Stipa pontica*, *S. lessingiana*, *S. capillata*, *Festuca valesiaca*, *Bromopsis cappadocica*, *Agropyron ponticum*, *Elytrigia nodosa*, *Rumia crithmifolia*, *Stipa lithophilla*, *Pimpinella lithophilla*, *Cephalaria demetrii* are endemic species of them.

They are substituted by savanoides - communities of annuals and ephemeroides (*Hordeum bulbosum*, *H. leporinum*, *Aegilops biuncialis*, *A. cylindrica*, *Taeniatherum crinitum*) and on the stony outcrops - tomillary forms *Helianthemum stevenii*, *Thymus callieri*, *Th. tauricus* in places of anthropogenic influence.

In Yaltinsky mountain-forest reserve steppes occupy saddlelike wavy top of the Main ridge of the Crimean mountain - Ai-Petri yaila. It is situated at the height of 900-1200 m alt. Soils are not formed and forests are not developed because of significant capacity of carbonate deposits, drainage and quick decay of organic, even though amount of precipitation is over 1000 mm. per year. Steppes are presented by meadow type (dominates *Carex humilis*). Small areas are occupied by coenoses of *Stipa lithophilla*, *Bromopsis cappadocica*, *Festuca rupicola*. There are meadow-steppes species (*Filipendula vulgaris*, *Betonica officinalis*, *Galium verum*, *Trifolium alpestre*), mediterranean plants (*Paronychia cephalotes*, *Helianthemum stevenii*, *Genista albida*, *Thymus callieri*), mountain taxa (*Hypericum linarioides*, *Viola oreades*, *Scorzonera crispa*), as well as endemic species (*Asperula caespitans*, *Androsace taurica*, *Pulsatilla taurica*) among the flora components.

Thus reserves mentioned above represent various types and edaphic variants of the Ukrainian steppes. To estimate biodiversity we made a comparison of a species diversity and main families of flora of various reserve coenoses species composition and spectrum, that reflects its  $\alpha$ -diversity. Total floristical list includes 919 species, or 20,4% of natural flora of Ukraine. There is some fluctuation of species diversity in separate reserves from 236 ("Mychailivska tsilyna") to 441 species (Karadag). Dend: it shows the biggest species similarity (up to 70%) between true steppes (Striltsivsky, Provalsky, Chomutovsky and "Kamyani mohyly") (Fig. 2a).

Flora of the meadow steppes of "Mychailivska tsilyna" and southern Crimean steppes are rather isolated, as well as steppes of Karadag and Yalta reserves. It points out insufficiently representativeness of nct of nature protected areas.

The other aspect of the biodiversity estimate is analysis of the systematic structure of flora. It consists of comparison of the spectra of the main families (Table 2), Their similarity is shown on Fig. 2,á. Generalized spectrum of the systematic structure of the steppe coenoses of Ukraine was built on the basis of such data (Fig. 3).

Analysis of species included into the Ukrainian Red Data Book is very important. Only 70 species (15,9%) of 439 species of vascular Red Data Book plants were found in analyzed flora. Only *Stipa capillata* was found in all reserves, and *S. lessingiana*, *S. pennata*, *S. pulcherrima* has wide amplitude, while. A lot of species was marked just in one reserve (See List). Almost the same member of is characteristic for most part of reserves the Ukrainian Red Data Book species (19-23). However there are only 8 species mentioned in Ascania-Nova, and 6 in Mychailivska tsilyna (Table 3).

About 5% the Ukrainian Red Data Book species shown to be not presented on the territory of protected objects of the total state importance. It indicates insufficient representation of reserve fund. We believe as a foundation doctrine, that each Ukrainian Red Data Book species should be represented at least in one protected object of state importance.

Preservation of the steppe ecosystems demands their evaluation to the influence of the ecological factors. We applied the phytoindication methodics, created and elaborated by us on many objects. Phytoindication is based on scale of the flora species in respect of the following main ecological factors: *Hd* - moisture; *Rc* - acidity; *Tr* - salt contain; *Ca* - soil carbonate contain; *Tm* - temperature regime; *Om* - ombroregime; *Cr* - crioregime; *Kn* - continentality.

Species content of coenosis which can be found in geobotanical descriptions, is used as a basis for analysis mentioned.

Calculations were made using the following formula

$$V_a = \frac{\sum x_i p_i}{\sum x_i}$$

where  $V_a$  - average value of factor for plot;  $x_i$  - average indexes of the factor mentioned for the species  $i$  (in points);  $p_i$  - level of coverage of the species.

Average indexes ( $V_a$ ) were used for amplitude estimation, of syntaxa, for their comparison of each other and estimation of correlations among the changes of factors.

As climate factors estimation shows, the Ukrainian steppes cover all radiation balance amplitudes measures to the whole steppe biome, 20%

of the continentality amplitude, 35% of the ombroregime amplitude, 45% of the precipitations amplitude, 50% of July average temperature indexes, 17% of January average temperature indexes (Table 4). The hydrothermic regime is most important factor, causing steppes distribution and differentiation. It is expressed as the ombrothermic regime index (difference between precipitations and potential evaporation). Ombrothermic regime characteristics are shown on Fig. 4. They always have negative threshold meanings according to which steppe ecosystems lose their essence and succession turns to the forest formation, were determined for every principal ecological factor.

Dependence of the factors changes is shown on the basis of ordination databasis (Fig. 5,a-e). Climate areas built on the basis of thermoregime ( $Tm$ ) and ombroregime ( $Om$ ) (Fig. 5,a) showed that protected territories with the complex mountain regime have the widest area, and plane zone reserve - the most narrow. Optimum where all reserve amplitudes overcover is situated in the center of the steppe zone (Striltsivsky, Provalsky, "Kamyani Mohyly"). Continentality indexes increase from "Mychailivska tsilyna" to Karadag. Databasis analysis showed reversed correlation between  $Tm$  and  $Hd$  (Fig. 5,b). Furthermore, it reflected clearly specific of the forest steppe to steppe.

Edaphic areas of steppe phytocoenoses' are characterized on the basis of databasis  $Hd$  and  $Tr$ , between, which reversed linear dependence exists (Fig. 5,b). Striltsivsky, Provalsky steppes and "Kamyani Mohyly" are characterized by the most typical indexes. "Mychailivska tsilyna" differs from all the rest, that more 75% of its ecological range lie beyond the optimum borders, e. g. it can potentially be covered with forest.

A change of the carbonate content ( $Ca$ ) in the soil is one of the main factors determining regularities of the coenosis development. It is characterized by the straightforward correlation with the general sault regime (Fig. 5,d), and acidity ( $Rc$ ) (Fig. 5,e).

Calculations of average indexes of each ecological factor (Table 5) and their comparison with the concrete protected plots showed that Striltsivsky steppe is the most typical object, while "Kreidova flora" and "Mychailivska tsilyna" have the biggest deflexions.

Ecological analysis of syntaxa is of particular interest and value. Specific of the classes *Festucetea vaginatae*, *Festuco-Brometea*, *Helianthemo-Thymetea*, by which differs from others and all syntaxa mentioned form a row by change of  $Ca$ ,  $Rc$ , is well seen on the basis of ordination databasis. Alliance is the main unit which ecologically differs from others (Fig. 6,a,b).

Of 70 species included to the Red Data Book of Ukraine (1996) eight species of the genus *Stipa* were taken for the ecological analysis (Fig. 7,a-r). These species are dominants of the steppe coenoses' and they became relicts in conditions of total steppe destructions. *Stipa capillata*

has the widest ecological amplitude. Amplitude of other species' is displaced dependingly on their specifics. As it is seen from the databasis the biggest part of the species *Stipa* amplitude lies beyond the critical threshold meanings measures, in which meadows and forests are formed in conditions of the strong protected regime.

So these species have certain "ecological storage" and they can disappear only in the process of demutation, accompanied with the significant changes of ecological factors.

Of rare communities we have chosen relict steppes *Carex humilis*, distributed in three remote exclaves: Volhyno-Podolia height, Middle Russian height and Mountain Crimean jailas (900-1500 m. alt.). Comparison of ecological areas of *Carex humilis* and areas of *Stipa* species shows that the first one displace the latter in the direction of increasing of carbonality of the soil.

Communities of the Middle Russian height are characterized by the widest ecological amplitude, while Volhyno-Podolia and Crimean exclaves are between the first one and do not cross its borders (Fig. 8,a-r). In general all three exclaves are rather similar according to edaphic indexes though they are rather remote each from other in territory. From analyse done the very important conclusion can be made: it was complex of edaphic conditions'. The main reason causing their formation, genesis and disjunction. It was not influence of glacier at all.

Research carried out, analysis of results and literature were used as scientific background for the critical evaluation of the steppe protected objects net and their statute and preservation regime basis.

Recent net of the protected objects does not reflect enough representatively biodiversity of steppe ecosystems'. Objects, which are able to expand existing net on the account of the creation of the new reservations were found during the research carried out.

Strong protected regime, provided for the reserves contradicts reality. Ordinary impoverished forests are formed in the places of the unique floristically rich steppes. Regulative activities, which must be different (understocking, ploughing) in each case are necessary for the steppe ecosystems. Strong protected must be one of such regimes and cover not more than 25% of the area. Every reserve is a unique ecosystem, that is why for their preservation regimes an individual approach is necessary and interference is necessary. In the forest-steppe northern regions, were organics accumulates, while in the southern region reserve of limit is rather significant. Steppes are able to selfregulation and remaining in the state, which doesn't cause significant changes.

However though another problems appear here. One of them is that artificial foresting of yailas and slopes was provided with using of powerful technique. Slopes terracing and yailas ploughing lead to damages of the continental rocks, soil destruction, washing off and karst

intensification. Such processes cause population reduction and native steppe species coenosis violation. It should be said that planting of the introduced trees caused especial harm. That is why it is necessary to stop activities leading to significant ecosystem violations in order to save steppes biodiversity. Futhermore, special complex program aimed to preserve steppes of Ukraine should be elaborated.

Support has been provided by the Biodiversity Support Program, a consortium of World Wildlife Fund, The Nature Conservancy and World Resource Institute, with funding by the United States Agency for International Development.

The opinions expressed here in are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the U.S. Agency for International Development.

*Білик Г.І., Ткаченко В.С.* Рослинний покрив абсолютно заповідної ділянки Хомутовського степу // Укр. ботан. журн. - 1971а. - 28, №3. - С.337-342.

*Білик Г.І., Ткаченко В.С.* Рослинний покрив Провальського степу УРСР // Там же. - 1971б. - 28, №4. - С. 443-448.

*Білик Г.І., Ткаченко В.С.* Рослинний покрив Стрільцівського степу // Там же. - 1971в. - 28, №5. - С. 613-617.

*Геоботанічне районування Української РСР.* - К.: Наук. думка, - 1977. - 302 с.

*Дидух Я.П.* Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). - Киев: Наук. думка, 1992. - 256 с.

*Дідух Я.П., Плюта П.Г.* Фітоіндикація екологічних факторів. - К., - 1994. - 280 с.

*Дидух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Карадагский государственный заповедник. - Киев: Наук. думка, 1982. - 151 с.

*Зелёная книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / Под общ. ред. Шеляга-Сосонко Ю.Р.* - Киев: Наук. думка, 1987. - 216 с.

*Зоз І.Г.* Рослинність Михайлівської цілини на Сумщині // Журн. біо-ботан. циклу ВУАН. - 1933. - №5/6. - С. 157-183.

*Клепов Ю.Д., Лавренко Є.М.* Сучасний стан класифікації українських степів // Там же. - 1933. - № 5/6. - С.7-21.

*Кондратьюк Е.Н., Бурда Р.И., Чуприна Т.Т., Хомяков М.Т.* Луганский государственный заповедник. Растительный мир. - Киев: Наук. думка, 1988. - 188 с.

*Лавренко Є.М., Дохман Г.І.* Рослинність Старобільських степів // Журн. біоботан. циклу ВУАН. - 1933. - №5/6. - С. 23-133.

*Лавренко Є., Зоз І.* Рослинність цілини Михайлівського кінного заводу (кол. Капніста) Сумської округи // Охорона пам'яток природи на Україні. - Харків, 1928. - 3б. 2. - С. 23-36.

*Сакало Д.І.* Про кальцифілну природу степової флори Європейської частини СРСР // Ботан. журн. УРСР. - 1955. - 12, № 2. - С. 40-51.

*Сакало Д.И.* Экологическая природа степной растительности Евразии и её происхождение // Материалы по истории флоры и растительности СССР. - М.; Л.: Изд-во АН СССР. - 1963. - 4. - С. 407-425.

*Семкин Б.И.* Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теор. и метод. проблемы сравнительной флористики. Матер. 2 раб. совещ. по сравн. флористике (Неринга, 1983). - Л., 1987. - С. 149-163.

*Танфильев Г.И.* Доисторические степи Европейской России // Землеведение. - 1930. - 3, кн. 2. - С. 73-92.

Ткаченко В.С. Структура рослинного покриву Провальського степу за даними крупномасштабного геоботанічного картування // Укр. ботан. журн. - 1980. - 37, №6. - С. 20-26.

Ткаченко В.С. Автогенез степів України: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. - К., 1992а. - 49 с.

Ткаченко В.С. Графічна модель автогенезу Хомутовського степу та становлення потенціальних ценоструктур // Укр. ботан. журн. - 1992б. - 49, №2. - С. 16-21.

Ткаченко В.С. Резерватні сукцесії і охоронний режим степової рослинності в заповіднику Кам'яні Могили (Донецька область) // Там же. - 1992в. - 49, №6. - С. 18-22.

Ткаченко В.С., Генев А.П. Резерватні зміни рослинності на абсолютно заповідній ділянці Хомутовського степу // Там же. - 1988. - 45, №4. - С. 27-32.

Ткаченко В.С., Генев А.П. Еколого-генетичний ряд рослинності заповідника "Кам'яні Могили" (Донецька область) // Там же. - 1992. - 49, №4. - С. 19-24.

Ткаченко В.С., Генев А.П. Ценотична структура заповідника "Крейдова флора" (Донецька область) // Там же. - 1993. - 50, №1. - С. 44-51.

Ткаченко В.С., Лисенко Г.М., Вакал А.П. Зміни екоотів лучного степу "Михайлівської цілини" (Сумська область) в ході резерватної сукцесії // Там же. - 1993. - 50, №3. - С. 50-56.

Ткаченко В.С., Чуприна Т.Т. Зміни в рослинному покриві Стрільцівського степу за даними фітоценологічного моніторингу // Там же. - 1993. - 52, №2. - С. 252-259.

Червона книга України. Рослинний світ / Під ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. - К.: УРЕ, 1996. - 606 с.

Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П. Ковчові степи Кримських яйл // Укр. ботан. журн. - 1978. - 35, №1. - С. 9-14.

Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П. Ялтинский горно-лесной государственный заповедник. - Киев: Наук.думка, 1980. - 183 с.

## ЗМІСТ

### ВСТУП (Дідух Я.П.)

3

**Глава 1.** Загальна характеристика рослинного покриву степів України (Ткаченко В.С., Дідух Я.П.)

5

**Глава 2.** Репрезентативність степових угруповань у заповідниках України (Ткаченко В.С., Дідух Я.П.)

10

**Глава 3.** Порівняльний аналіз флори степових екосистем заповідників України (Дідух Я.П., Коротченко І.А., Фіцайло Т.В.)

22

**Глава 4.** Екологічна характеристика степових екосистем

4.1. Методика оцінки екологічних факторів (Дідух Я.П.)

31

4.2. Порівняльна екологічна характеристика степових фітоценозів (Плюта П.Г., Коротченко І.А.)

34

4.3. Екологічна характеристика раритетних видів та угруповань степових екосистем (Ткаченко В.С., Дідух Я.П.)

50

**Глава 5.** Обґрунтування режимів збереження степових заповідних об'єктів України (Дідух Я.П.)

61

Phytodiversity comparative estimate of preserved steppe ecosystems in Ukraine for optimization of conservation regimens

65

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

73

Наукове видання

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М. Г. ХОЛОДНОГО

*Я.П. Дідух, В.С. Ткаченко, П.Г. Плюта,  
І.А. Коротченко, Т.В. Фіцайло*

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ФІТОРІЗНОМАНІТНОСТІ  
ЗАПОВІДНИХ СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ  
З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ЇХ ОХОРОНИ**

Редактор А. А. Дідух  
Коректор Л. А. Якушина  
Комп'ютерна верстка М. Д. Алейнікова

Підп. до друку 04.01.98. Формат 60x80/14. Папір офс. Гарн. Таймс. Ум. друк. арк.  
4,06. Обл.-вид. 4,28. Зам.

Оригінал-макет підготовлено у редакційно-видавничому відділі Інституту ботаніки  
ім.М.Г.Холодного НАН України, 252601, Київ 4, вул. Терещенківська, 2

Адреса друкарні: ІВЦ Держкомстату України  
м. Київ, вул. Ш. Руставелі, 3