

## ЧАГАРНИКОВІ БІОТОПИ ЗАПОВІДНИКА «КАМ'ЯНІ МОГИЛИ»

Фіцайло Т.В.

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного  
Національної академії наук України  
вул. Терещенківська, 2, 01004, м. Київ  
tfitsailo@gmail.com

Значне скорочення біорізноманіття вимагає розроблення наукових основ його збереження на всіх рівнях існування живого. Рослинність і біотопи трансформуються і знищуються швидше, ніж втрачається видова різноманітність, і тому в межах розроблення концепції біотопного підходу для збереження видів потрібно забезпечити збереження умов їхнього існування, а саме біотопів. Виходи кам'янистих порід заповідника «Кам'яні Могили» є сприятливими для зростання деревно-чагарникових дрібноземі. Все це дало змогу виділити сім біотопів, сформованих чагарниками, які належать до трьох типів – мезонітрофільні, мезоксерофільні та ксерофільні зарості. Найбільш поширеними в заповіднику є мезоксерофільні зарості терну та шипшин. Відсутність біотопів із *Caragana frutex* (Ком.) Pojark., характерних для степової зони, пояснюється тяжінням цього виду до потужних висококарбонатних ґрунтів, які відсутні в Кам'яних Могилах. Розглядається екологічна характеристика біотопів за дев'ятьма показниками методу фітоіндикації. Визначено, що найбільша варіабельність серед едафічних факторів належить вологості, трофності ґрунту, вмісту карбонатів і мінерального азоту в ґрунті, серед кліматичних факторів незначні коливання спостерігаються для кріорежиму та континентальності. Екологічні аспекти дослідження біоти мають велике як наукове, так і практичне значення, оскільки є основою щодо збереження, відтворення біорізноманіття та екосистем, прогнозування їхніх можливих змін у зв'язку з глобальними екологічними кризами. Класифікація біотопів є основою для оцінки репрезентативності, виділення раритетної компоненти рослинності. Дані дослідження дають можливість детальніше розглянути питання екологічних особливостей формування чагарникових біотопів у заповіднику «Кам'яні Могили», уточнити межі їхньої екологічної толерантності. *Ключові слова:* біотопи, Кам'яні Могили, чагарникові угруповання, фітоіндикація.

**Shrub biotopes of “Kamyani Mohyly” Reserve. Fitsailo T.** The significant biodiversity decreasing requires the development of scientific bases for its conservation at all levels of life. Vegetation and biotopes are transformed and destroyed more quickly than species diversity is lost and, therefore, the development of the concept of a habitat approach for the conservation of species requires preservation of habitats, namely biotopes. The rocky outcrops of the “Kamyani Mohyly” Reserve are favorable for the growth of shrubs because of a sufficient amount of moisture distributed in the soil in the cracks and crevices. For this reason it is possible to distinguish seven biotopes which are formed by shrubs and belong to three types – mesonitrophilous, mesoxerophilic and xerophilic thickets. The most common in the reserve are mesoxerophilous thickets of thorns and rose hips. The absence of biotopes of *Caragana frutex* (Kom.) Pojark., characteristic of the steppe zone, is explained by the attraction of this species to the powerful high carbonate soils, which are absent in the Kamyani Mohyly. The ecological characteristic of biotopes by nine factors using the phytoindication method is considered. It is established, that most variability among edaphic factors is due to humidity, soil salt regime, carbonate content and content of mineral nitrogen in the soil. Among climatic factors slight fluctuations are observed for cryo-regime and continentality. The ecological aspects of ecosystem research are of great scientific and practical importance as they are the basis for the conservation, reconstitution of biodiversity and the prediction of their possible changes due to the global environmental crises. The classification of biotopes is the basis for the evaluation of the representativeness, identification of the rare component of vegetation. The results of investigation allow to find out more details about ecological peculiarities of shrub biotopes forming and to clarify the limits of their ecological tolerance in the “Kamyani Mohyly” Reserve. *Key words:* biotopes, Kamyani Mohyly, shrub communities, phytoindication.

**Постановка проблеми.** Руйнування та зниження стійкості екосистем є наслідком зменшення різноманіття їхніх складників, тому збереження біорізноманіття є чи не головним предметом уваги вчених різних галузей сучасної світової науки. Розроблення специфічних заходів заповідання та біоконсервації є важливим аспектом глобальної концепції стратегії збереження біорізноманіття кожної держави та планети загалом. Вирішення цих завдань у загальному європейському контексті реалізується в межах розроблення концепції біотопного (оселищного) підходу до визначення перспективних в екосистемному аспекті територій для збереження біорізноманіття.

**Актуальність дослідження.** Впровадження в Україні Директиви Європейського Союзу «Про збереження природних оселищ та видів природної фауни і флори» (92/43/ЄС від 21 травня 1992 р.) реалізується в декількох напрямках: організація загальноукраїнських семінарів [1], розроблення екосистемного підходу до збереження біорізноманіття [2], питань класифікації екосистем, біотопів і оселищ [2–4]. Однак сучасні концепції заповідання в Україні потребують удосконалення, а саме основою мають бути соціологічна оцінка та категоризація об'єктів охорони, визначення умов їхнього існування у природі та встановлення системи оптимальних заходів щодо їх збереження та відтворення,

що дасть можливість зберігати не лише видове, але й генетичне різноманіття. Тому саме дослідження біотопів повністю задовольняє всі потреби збереження біорізноманіття.

**Матеріали і методи роботи.** Відділення Українського степового заповідника «Кам'яні Могили» (площа 389,2 га) розташоване на межі Донецької та Запорізької областей, біля с. Назарівка. Територія являє собою давні рештки кристалічних порід, що мають вигляд невисоких гір, які різко контрастують із рівнинними ландшафтами навколишньої місцевості, що зумовлено виходами тут на денну поверхню відкладів Українського кристалічного щита [5; 6]. У Кам'яних Могилах чагарникова рослинність представлена чистими або змішаними заростями 16 видів чагарникових порід. Найбільш звичайними компонентами степових, кам'янистих угруповань є *Prunus stepposa* Kotov та види роду *Rosa* L. (*Rosa canina* L., *R. bordzilovskii* Chrschan., *R. psammophilla* Chrschan. тощо), меншою мірою – *Crataegus fallacina* Klok. і *C. pentagyna* Waldst. et Kit. [6].

Матеріалами роботи є 90 стандартних геоботанічних описів, які зроблені 2003 року маршрутным методом. Назви синтаксонів наводяться за системи еколого-флористичної класифікації за методом Ж. Браун-Бланке. Номенклатура синтаксонів відповідає виданню «Продромус рослинності України» [7].

Показники екологічних режимів визначались за методикою, розробленою у відділі екології фітосистем Інституту ботаніки НАН України [8; 9]: вологість ґрунту (*Hd*), змінність зволоження ґрунту (*Fh*), аерація ґрунту (*Ae*), загальний сольовий режим ґрунту (трофність) (*Sl*), кислотність ґрунту (*Rc*), вміст мінерального азоту (*Nt*) та вміст карбонатів (*Ca*) в ґрунті, термічний режим (*Tm*), континентальність (*Kn*), морозність (кріорежим) (*Cr*), вологість (гумідність) (*Om*) клімату, освітленість (*Lc*), отриманими методом синфітоіндикації. Для з'ясування екологічних амплітуд чагарникових угруповань за відношенням до провідних факторів середовища застосовано базовий статистичний аналіз у програмі STATISTICA 8.0. Для порівняння екологічної амплітуди та з'ясування зв'язків між біотопами ми використали метод зміщеного аналізу співвідношень (DCA) у програмі PAST.

**Виклад основного матеріалу.** На основі геоботанічних описів і класифікації чагарникової рослинності заповідника «Кам'яні Могили» нами виділено сім біотопів, сформованих чагарниками [10].

**Мезонітрофільні зарості чагарників (*Sambucus nigra*)**

Синтаксономія. *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. ex Tüxen 1952: *Sambucetum nigrae* Oberd. 1973, *Aegopodio-Sambucetum nigrae* Doing 1962.

Характерні види. *Sambucus nigra* L., *Urtica dioica* L., *Galium aparine* L., *Viola ambigua* Waldst. et Kit., *Aristolochia clematidis* L.

Біотопи займають незначні площі по дніщах балок, локальних зниженнях ближче до річки.

Поширені майже на всій території заповідника. Трав'яний покрив дуже зріджений, маловидовий, представлений свіжим різнотрав'ям: *Chelidonium majus* L., *Geum urbanum* L., *Galium aparine* з мезоксерофітів – *Thalictrum minus* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Valeriana rossica* P.Smirn.

Мезоксерофільні тернові зарості (*Prunus spinosa* & *P. stepposa*)

Синтаксономія. *Prunion spinosae* Soo (1931) 1940: *Prunetum spinosae* R. Tx. 1952.

Характерні види. *Prunus stepposa*, *Poa angustifolia* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Festuca valesiaca* Gaud., *Thalictrum minus*.

Монодомінантні тернові угруповання з розрідженим степовим різнотрав'ям формуються по більш-менш змитих ґрунтах схилів переважно західної та південно-західної експозиції. У чагарниковому ярусі винятковим домінуванням користується *Prunus stepposa*, і зімкнутість коливається від 0.5 до 1.0, залежно від цього і проективне покриття травостою коливається від 25% до 5%, видова насиченість – 7–19 видів, переважають лучно-степові види. Угруповання фрагментарно поширені на всій території відділення.

**Мезоксерофільні в'язові зарості (*Ulmus suberosa*, *U. laevis*, *U. wysotzkyi*)**

Синтаксономія. *Prunion spinosae* Soo (1931) 1940: *Prunetum spinosae* R. Tx. 1952.

Характерні види. *Ulmus suberosa* Moench, *Rosa canina* L., *Euonymus europaea* L., *Campanula rapunculus*, *Medicago romanica* Prod., *Phlomis tuberosa* L., *Berteroa incana* (L.) DC.

В'язові угруповання займають дуже маленькі пристінні ділянки схилів біля підніжжя г. Гостра та г. Витязь. Це – маловидові чагарникові ценокомплекси, які складаються з *Ulmus suberosa* з незначною домішкою *Rosa canina*, *Euonymus europaea*, *Prunus stepposa*. У трав'янистому покриві переважають лучно-степові види.

**Мезоксерофільні зарості мигдалю (*Amygdalus nana*)**

Синтаксономія. *Prunion spinosae* Soo (1931) 1940.

Характерні види. *Amygdalus nana* L., *Rosa lapidosa* Dubovik, *Rosa meotica* Dubovik, *Ballota ruderalis* SW, *Elytrigia repens*, *Artemisia absintium* L.

Угруповання займають більш-менш вирівняні ділянки здебільшого біля східного схилу г. Витязь, в Долині Масок і на ділянках, що спускаються до джерела. Чагарниковий ярус формують, крім *Amygdalus nana*, *Rosa lapidosa* з незначною домішкою *Prunus stepposa*, *Rhamnus cathartica* L., *Rubus caesius* L., *Ligustrum vulgare* L., *Rosa subpygmaea* Chrschan. Блок трав'янистих видів утворюють *Ballota ruderalis*. та види з високою постійністю для всієї асоціації.

**Мезоксерофільні високорослі зарості розових (*Crataegus* sp.)**

Синтаксономія. *Prunion spinosae* Soo (1931) 1940: *Roso-Crataegetum fallacini* Fitsailo 2006.

Характерні види. *Rosa canina*, *R. lapidosa*, *R. subpygmaea*, *Crataegus fallacina*, *Poa angustifolia*, *Rubus caesius*, *Ligustrum vulgare*.

Глодові угруповання формуються на звичайних безкарбонатних середньопотужних малогумусних чорноземах на елювії граніту. В чагарниковому ярусі спостерігається значне домінування *Crataegus fallacina* та декількох видів *Rosa* (*Rosa canina*, *R. lapidosa*, *R. Subpygmaea*), а також типові для цих заростей *Prunus stepposa*, *Rhamnus cathartica*. Також тут присутні *Rubus caesius*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaea*, *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit. ex Willd. Травостій відрізняється досить значною гетерогенністю – когломерат лучно-степових і бур'янистих видів. Поширені біля підніжжя г. Витязь та г. Панорамна, в балці «Колодязна», Долині Масок, Заячих Воріт, на схилах до озера та джерела.

#### Мезоксерофільні розріджені зарості шипшин (*Rosa* sp.)

Синтаксономія. *Prunion spinosae* Soo (1931) 1940, *Rosa lapidosae-Prunetum stepposae* Fitsailo 2006.

Характерні види. *Rosa lapidosa*, *Coronilla varia* L., *Marrubium praecox* Janka, *Euphorbia stepposa* Zoz, *Rosa bordzilowskii*, *Agrimonia eupatoria* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Medicago romanica*.

Низькорослі відносно розріджені шипшинові угруповання із значною часткою степових мезоксерофітів (*Stachys transsilvanica* Schur, *Thymus marschallianus* Willd., *Salvia nemorosa* L.) формуються на схилах північно-східної та південно-західної експозиції на звичайних безкарбонатних малопотужних чорноземах на елювії граніту. Трапляються в північно-східній частині відділення. Поширені біотопи біля підніжжя г. Витязь, в балці «Колодязна», Долині Масок, на схилах до річки.

#### Геміксерофільні зарості карагани скіфської (*Caragana scythica*)

Синтаксономія. *Prunion fruticosae* Tüxen 1952.

Характерні види. *Caragana scythica*, *Galatella villosa* (L.) Rchb.f., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Bromopsis riparia* (Rechman) Holub, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Teucrium polium* L., *Artemisia austriaca* Jaeg., *Eryngium campestre* L., *Stachys transsilvanica* Schur., *Thalictrum minus*.

Зарості карагани скіфської характеризуються розміщенням на пологих схилах південної та південно-східної експозиції, приуроченістю до кам'янистих і щебенистих ґрунтів (малогумусних змитих чорноземів із підстилаючим гранітом), в північній частині заповідника на степових ділянках і на цілинних ділянках верхів'я р. Каратиш.

У межах куртин помічені *Galatella villosa*, *Euphorbia seguieriana*, *Teucrium polium*, *Artemisia austriaca*, *Eryngium campestre*, *Stachys transsilvanica*, *Thalictrum minus*. Угруповання за участю *Caragana scythica* мають значну соціологічну цінність, яка посилюється й іншими виявленими в них видами, що включені до Червоної книги України: *Stipa lesingiana*

Trin& Rupr., *S. capillata* L., *Stipa borysthena* Klokov ex Prokudin, *Adonis wolgensis* Steven [11].

Під час аналізу показників екологічних факторів чагарникових біотопів визначено, що найбільша варіабельність серед едафічних факторів належить вологості, трофності ґрунту, вмісту карбонатів і мінерального азоту в ґрунті, серед кліматичних факторів незначні коливання спостерігаються для кріорежиму та континентальності (рис. 1).

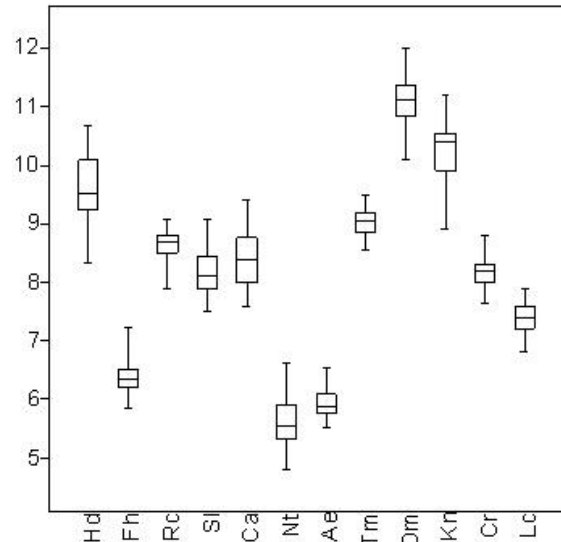


Рис. 1. Загальні амплітуди, оптимальні екологічні межі та медіани екологічних факторів для чагарникових біотопів заповідника «Кам'яні Могили»: вологість ґрунту (Hd), змінність зволоження ґрунту (Fh), аерація ґрунту (Ae), загальний сольовий режим ґрунту (трофність) (SI), кислотність ґрунту (Rc), вміст мінерального азоту (Nt) та вміст карбонатів (Ca) у ґрунті, термічний режим (Tm), континентальність (Kp), морозність (кріорежим) (Cr), вологість (гумідність) (Om) клімату, освітленість (Lc)

За вмістом мінерального азоту в ґрунті для більшості біотопів характерні гемінітрофільні умови (відносно бідні на мінеральний азот ґрунти – 0,2–0,3%). Нітрофільні (відносно забезпечені азотом ґрунти – 0,3–0,4%) умови спостерігаються лише у мезонітрофільних заростей із *Sambucus nigra*.

За кислотністю ґрунту біотопи характеризуються нейтрофільними умовами (рН 6,5–7,1).

Отримані показники за загальним сольовим режимом характеризують умови досліджуваних біотопів як семіевтрофні (збагачені солями (150–200 мг/л) ґрунти) для мезоксерофільних тернових, в'язових, мигдальних заростей і мезонітрофільних заростей бузини. Для мезоксерофільних заростей шипшин, глоду та геміксерофільних заростей карагани скіфської характерні евтрофні умови (багаті, найкраще забезпечені солями ґрунти за відсутності ознак засоленості (30–50 мг/100 г)).

За зволоженістю ґрунту для досліджуваних біотопів характерні субмезофітні (сухуваті лісо-лучні екологічні з повним промочуванням кореневмісного

шару ґрунту), крім мезонітрофільних заростей бузини та мезоксерофільних заростей глоду – мезофітні умови місцезростань (свіжі лісо-лучні екотопи з повним промочуванням кореневмісного шару ґрунту), і лише зарості карагани скіфської характеризуються субксерофітними умовами місцезростань (сухуваті лучно-степові екотопи з незначним промочуванням кореневмісного шару ґрунту). Змінність зволоження для досліджуваних біотопів характеризується гемігідроконтрастотрофільними умовами (сухуваті лісо-лучні і лучностепові екотопи з нерівномірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту).

За відношенням до аерації місцезростань біотопи розподіляються на дві групи: субаерофільні умови (значно аеровані ґрунти з включенням щебеню, піску за незначного або помірного промочування кореневмісного шару ґрунту) – мезоксерофільні тернові, в'язові, мигдальні, шипшинові зарості та геміксерофільні зарості карагани скіфської; та геміаерофобні умови (помірно аеровані ґрунти з повним промочуванням кореневмісного шару ґрунту) – мезонітрофільні зарості бузини та мезоксерофільні зарості глоду.

Показники насичення ґрунту карбонатами для мезонітрофільних заростей бузини відповідають акарбонатотрофільним умовам (нейтральні екотопи з незначним вмістом карбонатів у ґрунті). Для всіх

інших характерні показники, які характеризують гемікарбонатотрофільні умови (збагачені карбонатами ґрунти на лесовій основі), що відповідає едафічним умовам місцезростань описаних біотопів.

Амплітуда такого кліматичного показника, як морозність клімату (кріорежим), для досліджених біотопів характеризує місцезростання: гемікріофітними умовами – морозність зим  $-8 - 0$  °С (мезоксерофільні зарості глоду) та субкріофітними – морозність зим  $-14 - -10$  °С.

За терморезимом чагарникові біотопи характеризуються неморальним типом терморезиму ( $45-49$  ккал  $\text{см}^{-2}$  рік<sup>-1</sup>), континентальність клімату (контрасторезим) має субконтинентальний (151–170%) для мезонітрофільних заростей бузини, мезоксерофільних заростей в'язу, мезоксерофільних заростей шипшин і глоду, та континентальний характер (171–190%) для мезоксерофільних тернових і мигдальних заростей та геміксерофільних заростей карагани скіфської. За гумідністю клімату, або омброрезимом, досліджувані ценози характеризуються субарідним типом. За освітленістю всі досліджені чагарникові біотопи відповідають субгеліофітним умовам.

На основі синфітоіндикації та методу зміщеного аналізу співвідношень визначили, що диференціальними факторами для чагарникових біотопів

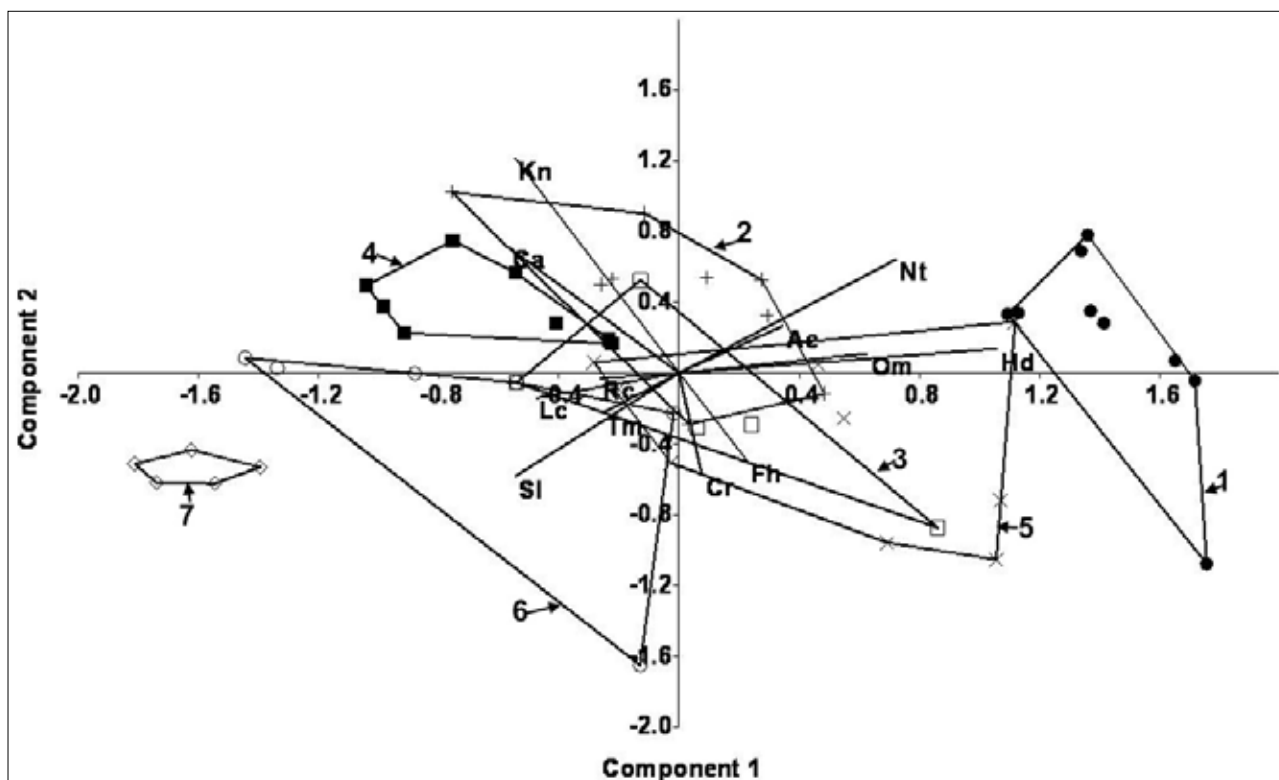


Рис. 2. Ординаційна діаграма методу зміщеного аналізу співвідношень (DCA) для чагарникових біотопів (1 – Мезонітрофільні зарості чагарників (*Sambucus nigra*); 2 – Мезоксерофільні тернові зарості (*Prunus spinosa* & *P. stepposa*); 3 – Мезоксерофільні в'язові зарості (*Ulmus suberosa*, *U. laevis*, *U. wysotzkyi*); 4 – Мезоксерофільні зарості мигдалю (*Amygdalus nana*); 5 – Мезоксерофільні високорослі зарості розових (*Crataegus* sp.); 6 – Мезоксерофільні розріджені зарості шипшини (*Rosa* sp.); 7 – Геміксерофільні зарості карагани скіфської (*Caragana scythica*) заповідника «Кам'яні Могили»

Позначення екологічних факторів таке саме, як і на рис. 1

заповідника є вологість, аерація ґрунту, змінність зволоження ґрунту, омброрежим, кріорежим і вміст мінерального азоту в ґрунті (для мезоксерофільних заростей в'язових і глоду); вміст карбонатів у ґрунті, континентальність, частково аерація ґрунту та вміст мінерального азоту в ґрунті (для мезоксерофільних тернових і мигдальних заростей); сольовий режим, кислотність ґрунту, освітленість і терморежим (для мезоксерофільних заростей шипшини та геміксерофільних заростей карагани скіфської і частково для заростей в'язових та глоду) (рис. 2).

**Перспективи використання результатів дослідження.** Такі дослідження мають велике як наукове, так і практичне значення, оскільки екологічні аспекти є науковою основою щодо збереження, відтворення біорізноманіття та екосистем, прогнозування їхніх можливих змін у зв'язку з глобальними екологічними кризами. Класифікація біотопів є основою для оцінки репрезентативності, виділення раритетної компоненти рослинності. Результати дають можливість детальніше розглянути питання екологічних особливостей формування біотопів у різних регіонах України, уточнити межі їхньої екологічної толерантності, а також будуть використані для підготовки видання «Біотопи степової зони України».

**Головні висновки.** Така ценотична розмаїтість чагарникових угруповань для досить невеликої території з петрофітними ектопами становить значний інтерес і підтверджує думку [12] про те, що виходи кам'янистих порід нерідко виявляються сприятливими для зростання деревно-чагарникових порід, бо саме тут, у тріщинах і щілинах, вони знаходять для себе достатню кількість вологи, що розподіляється в ґрунтового дрібноземі. Все це дало змогу виділити сім біотопів, сформованих чагарниками, які належать до трьох типів – мезонітрофільні, мезоксерофільні та ксерофільні зарості. Найбільш поширеними в заповіднику є мезоксерофільні зарості терну та шипшини. Незначна участь *Amygdalus nana* у формуванні чагарникових біотопів заповідника та цілковита відсутність біотопів із *Caragana frutex* пояснюються тяжінням цього виду до потужних висококарбонатних, різного ступеня еродованих ґрунтів, які відсутні в Кам'яних Могилах. Визначено фактори, які впливають на диференціацію чагарникових біотопів заповідника – серед едафічних факторів – це вологість, трофність ґрунту, вміст карбонатів і мінерального азоту в ґрунті, серед кліматичних факторів незначний вплив мають кріорежим і континентальність.

#### Література

1. Біотопи (оселища) України: наукові засади їх дослідження та практичні результати інвентаризації : матеріали робочого семінару, м. Київ, 21–22 березня 2012 р. ; за ред. Я.П. Дідуха, О.О. Кагала, Б.Г. Проця. Київ ; Львів, 2012. 194 с.
2. Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А. та ін. Біотопи лісової та лісостепової зон України / ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідух. Київ : ТОВ «МАКРОС». 2011. 288 с.
3. Біотопи Гірського Криму / ред. Я.П. Дідух. Київ : ТОВ «НВП Інтерсервіс». 2016. 292 с.
4. Національний каталог біотопів України / за ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ : ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
5. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. В.П. Попова, А.М. Маринича, А.И. Ланько. Киев : Изд-во Киевск. ун-та. 1968. 683 с.
6. Ткаченко В.С., Дідух Я.П., Генев А.П. та ін. Український природний степовий заповідник. Рослинний світ. Київ : Фітосоціоцентр, 1998. 280 с.
7. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М. та ін. Продромус рослинності України. Київ : Наукова думка, 2019. 788 с.
8. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ : Інститут ботаніки НАН України, 1994. 280 с.
9. Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv : Phytosociocentre, 2011, 176 p.
10. Фіцайло Т.В. Синтаксономія чагарникової рослинності (клас Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Carb., 1961) відділення «Кам'яні Могили» Українського степового заповідника. *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*. 2006. Т. 8. С. 49–59.
11. Червона книга України. Рослинний світ / М-во охорони навколишнього природного середовища України, Нац. акад. наук України; за ред. Я.П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
12. Бельгард А.Л. Степное лесоведение. Москва : Лесная промышленность, 1971. 336 с.