

УДК 581.524.3(477-924.5)

**Ботаніка**

О.С. Климишин

**ДОВГОЧАСНИЙ МОНІТОРИНГ ВІДНОВЛЕННЯ УГРУПОВАНЬ  
*DUSCHEKIA VIRIDIS* (CHAIX) OPİZ НА ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЯХ  
ЧОРНОГОРИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)**

*Климишин А.С. Долговременный мониторинг восстановления сообществ *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz на заповедных территориях Черногоры (Украинские Карпаты) // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2004. – 20. – С. 107-114.*

Изложены результаты 30-летнего мониторинга восстановления первичных сообществ формации *Duschekia viridis* на заповедных высокогорных территориях Черногоры (Украинские Карпаты). Определены дигрессивно-демутационные циклы коренных ассоциаций *Duschekietum herboso-myrtillosum* и *Duschekietum athyriosum*. При отсутствии инвазии *Juniperus sibirica* на начальных стадиях демутации *Deschampsietum myrtillosum*, восстановление коренных ассоциаций занимает около 25 лет. В противном случае время этого процесса значительно увеличивается.

*Klymyshyn, O. The long terms monitoring on renewal of associations *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz and their rates in protected areas of the Chornogora Range (the Ukrainian Carpathians) // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – Lviv, 2004. – 20. – P. 107-114.*

The results of 30-year monitoring on renewal of primary associations of *Duschekia viridis* in protected mountain areas of the Chornogora Range (the Ukrainian Carpathians) are stated. The digressive-demutation cycles of the original associations *Duschekietum herboso-myrtillosum* and *Duschekietum athyriosum* have been determined. The complete renewal of primary associations takes about 25 years in conditions, here the invasion of *Juniperus sibirica* on initial stages of demutation in *Deschampsietum myrtillosum* is absent. Otherwise, the continuance of this process increases considerably and lasts for several decades.

Дослідження проводились у субальпійському поясі Чорногори – нині заповідній частині Карпатського національного природного парку. До 70-х років минулого століття цю територію використовували для інтенсивного випасання худоби, внаслідок чого у корінному рослинному покриві відбулися значні зміни. Збільшилась площа субальпійських пасовищ (із домінуванням у них малопродуктивних угруповань бореальних і гірських щільнодернинних злаків і чагарничків) за рахунок первинних типів передполонинних лісів і криволісь. Площа останніх, що раніше суцільною смугою простягались до висоти 1800 м м. р. м., становила лише близько 20% [8].

У зв'язку з цим виникла потреба у проведенні наукових досліджень високогірних екосистем, що дало б змогу зупинити катастрофічне збільшення розмірів пасквальної дигресії, виробити заходи, спрямовані на відновлення корінних рослинних угруповань і раціональне використання унікальних природних ресурсів.

З цією метою у 1957 р. Львівським науково-природознавчим музеєм – єдиною на той час академічною науково-дослідною установою біологічного профілю на західних теренах України, було закладено високогірний біологічний стаціонар на полонині Пожижевській в Чорногорі на площі 8 га. Відтоді тут фактично розпочався музейний природничий моніторинг, який з 1974 р. продовжується спільно з

науковцями Львівського відділення Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного АН УРСР (нині Інститут екології Карпат НАН України), організованому на базі музею.

Наукова діяльність музею і його біологічного стаціонару відіграла визначальну роль у створенні у 1968 р. Карпатського державного заповідника (нині Карпатський біосферний заповідник), а у 1980 р. Карпатського державного природного парку (нині Карпатський національний природний парк). Де-юре випасання худоби на північному макросхилі Чорногори було припинено з часу утворення заповідника, проте ще майже до кінця 70-х років на цій території відбувався спорадичний перегін овець, а також сінокосіння. Отже, тривалість демутаційних процесів у порушеному рослинному покриві північний схилів Чорногори становить приблизно 30 років.

### Матеріал і методика досліджень

Об'єктом дослідження є корінна чагарникова рослинність субальпійського поясу північного макросхилу Чорногори, який нині входить до абсолютно заповідної частини Карпатського національного природного парку.

Предметом дослідження була душекія зелена, або лелич зелений [5], *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz [= *Alnus viridis* (Chaix) DC.] – один із найпоширеніших чагарників субарктики Євразії і Америки та субальпійського поясу гір Середньої Європи. В Українських Карпатах зростає повсюдно у високогір'ї, переважно на схилах північних експозицій. У Західних Карпатах угруповання *Duschekia viridis* відсутні [6,11].

Найбільші масиви *Duschekia viridis* в Українських Карпатах зосереджені в субальпійському поясі Чорногори, Свидівця, Горган, Чивчин і Мармароських гір, де разом із *Pinus mugo* Тутта вона утворює характерні для високогір'я сланкі чагарникові угруповання – криволісся [6, 9, 11]. В той же час угруповання формацій *Duschekia viridis* належать до інтразональних. Завдяки великій амплітуді у вимогах до клімату і ґрунту, вони трапляються в різних гірських поясах і межують з різними типами рослинності. В місцях, де первинний рослинний покрив мало змінений господарською діяльністю, *Duschekia viridis* по долинах річок, западинах і улоговинах проникає як у лісовий, так і в альпійський пояс. Навіть в умовах антропогенної деградації криволісся *Duschekia viridis* невеликі її угруповання залишаються на крутих схилах і глибоких улоговинах.

*Duschekia viridis* займає переважно вологі, захищені від вітрів екотопи на багатших, ніж під *Pinus mugo*, ґрунтах [17], проте деякі її угруповання трапляються на кам'янистих розсіпищах і навіть на сфагнових болотах. Внаслідок здатності переносити значне скорочення вегетаційного періоду, угруповання *Duschekia viridis* часто займають довгосніжні западини і затінені північні схили, де танення снігу в окремі роки затягується майже до середини літа.

У високогір'ї Українських Карпат криволісся *Duschekia viridis* мають важливе ґрунтозахисне і водорегулююче значення, оскільки цей вид одним із перших заселяє еродовані площі полонин і особливо зруйновані випасанням кам'янисті крутосхили, а також покращує ґрунтові умови для зростання вибагливіших до едафотопу рослин. В умовах встановленого охоронного режиму в нижній зруйнованій смугі криволісся спостерігається відносно швидка демутація рослинного покриву в напрямку до корінних угруповань, чому сприяють значні річні прирости *Duschekia viridis* – 15-20 см [6, 7], на цьому гіпсометричному рівні, і висока здатність до насінного і

вегетативного поновлення. Її насіння має високу схожість і здатне проростати в різноманітних фітоценотичних умовах, за винятком угруповань з товстим шаром мохового покриву або дернин [6]. Як зазначає К.А. Малиновський [10], в Чорногорі насінне поновлення *Duschekia viridis* спостерігається повсюдно десятками і сотнями тисяч на гектар, навіть на площах інтенсивного випасу. Загалом *Duschekia viridis* належить до рослин з високим рівнем життєвості і великою енергією захоплення території.

Метою досліджень було визначення напрямів і темпів демутації похідних вторинних угруповань, які сформувалися на місці первинних криволісь *Duschekia viridis*.

Під час геоботанічних описів у 1979 р. в угрупованні *Deschampsietum myrtillosum* на північному схилі г. Пожижевська на висоті 1480 м н. р. м. (рис., I) було виявлено насінне поновлення (генети) *Duschekia viridis* (табл. 1). Пізніше, у 1984 р. тут, а також в угрупованні *Deschampsietum agrostiosum* на північно-східному схилі г. Пожижевська на висоті 1470 м н. р. м. (рис., II), були закладені пробні ділянки відповідно №1 і №2, які відображали початкові етапи відновлення корінних асоціацій *Duschekia viridis* [14].

В обох угрупованнях були зроблені геоботанічні описи та визначено чисельність і віковий склад ценопопуляцій чагарників. В угрупованні *Duschekietum deschampsiosum* морфологічно цілісні особини без викопування визначити було неможливо, тому облік тут проводили за фітоценотичними одиницями, тобто пагонами, що виходять з ґрунту на квадратах площею 100 м<sup>2</sup>. Їхній вік встановлювали за річними шарами приросту деревини (річними кільцями) на модельних пагонах. В угрупованні *Deschampsietum agrostiosum* на площі 20×20 м були закартовані (в масштабі 1:100) всі особини *Juniperus sibirica* Burgsd, абсолютний вік яких встановлювали на модельних особинах за річними кільцями на зрізах біля основи головної осі куща.

Особини *Juniperus sibirica* і пагони *Duschekia viridis* за абсолютним віком розділяли на чотири групи: 1-5 років, 6-10 і понад 10 років (у цій групі розрізняли вегетативні та генеративні особини і пагони).

У 2003-2004 рр. були проведені повторні обстеження пробних ділянок.

### Результати досліджень

Сукупність корінних та похідних рослинних угруповань Карпатського високогір'я, які виникають унаслідок дигресивних і демутаційних змін, розглядається нами як єдина дигресивно-демутаційна система. Із врахуванням висотної поясності рослинності й істотних відмін умов місцезростання, в складі цієї системи виділяються шість динамічних комплексів: неморальний, бореальний, гірськочагарниковий, альпійський, болотний і петрофільний [13, 14].

Угруповання формації *Duschekia viridis*, які належать до гірськочагарникового динамічного комплексу, за К.А. Малиновським [11], у високогір'ї Українських Карпат об'єднуються у дві групи корінних асоціацій – вологих мезотрофних душекєвників (з асоціаціями *Duschekietum herboso-myrtillosum*, *Duschekietum myrtilloso-calamagrostiosum*) та вологих евтрофних і різнотравних душекєвників (з асоціаціями *Duschekietum pulmonarioso-seneciosum*, *Duschekietum adenostylosum*,

Duschekietum athyriosum). Кожна з корінних асоціацій в ході дигресії та наступною за нею демутації утворює специфічні дигресивні і демутаційні серії похідних угруповань, які об'єднуються в окремі дигресивно- демутаційні цикли (рис.)

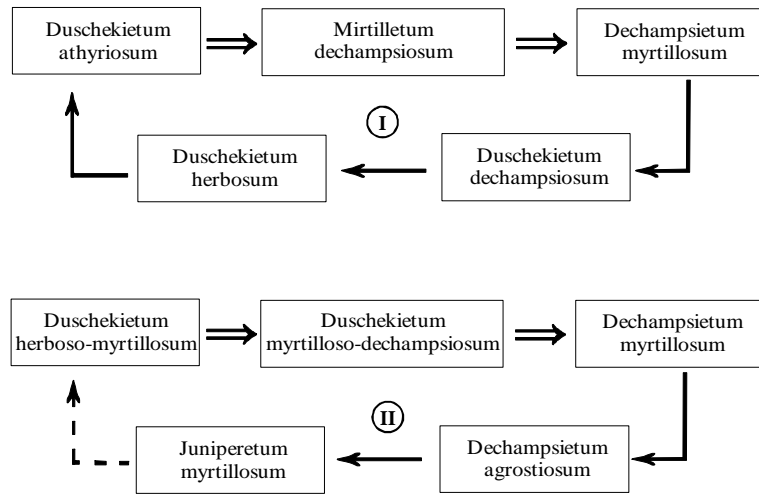


Рис. Схема дигресивно-демутаційних змін корінних асоціацій гірськочагарникового динамічного комплексу: **I** – цикл асоціації *Duschekietum athyriosum*, **II** – цикл асоціації *Duschekietum herboso-myrtillosum*. Суцільні подвійні та одинарні стрілки – напрямом відповідно дигресивних і демутаційних змін, пунктирна – ймовірний напрям демутації

На початкових стадіях демутації вторинних щільнодернинних ценозів, особливо якщо вони досягли заключних етапів антропогенних дигресивних сукцесійних змін, дуже важко правильно визначити належність цих угруповань до бореального чи гірськочагарникового динамічного комплексу, а тим паче до певного циклу корінної асоціації.

Внаслідок проникнення в процесі пасквальної дигресії до складу вторинних угруповань *Deschampsietum*, що виникли на місці сланких чагарників, бореальних і неморальних видів, а також випадання з їх складу більшості представників альпійського, аркто-альпійського, монтанного елементів флори та гірських мохів і лишайників, флористична різниця між цими угрупованнями зникає. Утворюються так звані "вікарні асоціації" [2], якими є *Deschampsietum myrtillosum* в обох циклах корінних асоціацій *Duschekietum herboso-myrtillosum* і *Duschekietum athyriosum* (рис.). Тому не дивно, що у 1984 р. угруповання *Duschekietum deschampsiosum* було помилково, як показали пізніші спостереження, віднесене до циклу корінної асоціації *Duschekietum herboso-myrtillosum* [14].

В цей час угруповання *Duschekietum deschampsiosum* являло собою одну з початкових стадій демутації вторинного щільнодернинного угруповання *Deschampsietum myrtillosum*, яке виникло в результаті пасторальної дигресії корінної асоціації *Duschekietum athyriosum* (рис., I).

Як зазначалося вище, в ценопопуляціях *Duschekia viridis* відбувається активний процес генеративного і вегетативного розмноження. В інвазійних локусах цього виду генети вже на 4-5-й рік починають утворювати вегетативне потомство за рахунок укорінення сланких скелетних осей у зв'язку з наростанням вершин пагонів у висоту, що спричиняє осідання їх основи до ґрунту і пересування зони додаткового коренеутворення все вище по пагонах [6, 16].

Так, на пробній ділянці №1 вегетативне потомство (ранети) *Duschekia viridis* збільшилось за 5 років з 77 у 1979 р. до 817 пагонів на 100 м<sup>2</sup> у 1984 р., що спричинило зміну домінанта угруповання (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка чисельності і вікового складу ценопопуляцій *Duschekia viridis* (Chaix) Oriz в угрупованнях циклу корінної асоціації *Duschekietum athyriosum* (ділянка №1)

Вікові групи	1979 р.*		1984 р.		2004 р.	
	Deschampsietum myrtillosum		Duschekietum deschampsiosum		Duschekietum athyriosum	
	кількість пагонів на 100 м <sup>2</sup>	%	кількість пагонів на 100 м <sup>2</sup>	%	кількість пагонів на 100 м <sup>2</sup>	%
1 – 5	77,3	100	179,4	21,9	8,1	1,4
6 – 10	–		638,2	78,1	31,3	5,2
> 10	–		–		559,3	93,4
з них: v					166,1	27,8
g					393,2	65,7
відмерлі	–		–		37,6	
Всього:	77,3	100	817,6	100	598,7	100

\* Дані Р.В. Попадюка [16]

У 1984 р. на площі опису було виявлено 48 видів квіткових рослин. Крім домінанта, основу ценозу складали вісім видів: *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Agrostis capillaris* L. (= *Agrostis tenuis* Sibth.), *Festuca rubra* L., *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve, *Nardus stricta* L., *Thymus alpestris* Taush ex A. Kerner, *Soldanella hungarica* Simonkai і *Carex atrata* L. Рідше траплялися *Potentilla aurea* L., *Moneses uniflora* (L.) A. Grey, *Calamagrostis villosa* (Chaix) J. F. Gmelin, *Vaccinium myrtillosum* L. Решта видів була представлена у незначній кількості.

У наступні 20 років відбувалося проникнення до складу угруповання альпійських, аркто-альпійських і монтанних видів квіткових рослин, збільшення чисельності популяцій папоротей, мохів і лишайників. Едифікаторна ценопопуляція *Duschekia viridis* досягла демографічної стабільності (табл. 1). Достатньо значну чисельність відмерлих пагонів вочевидь спричинило нетипово сухе і спекотне літо 2002 р., оскільки *Duschekia viridis* характеризується високою чутливістю до вологості ґрунту і особливо до вологості повітря. Подібне явище в цій асоціації було відмічено також у 1961 р. в час тривалих бездошових періодів [3].

До 2004 р. клімаксове угруповання *Duschekietum athyriosum* фактично відновилося. Структура ценозу чотирьохярусна: перший ярус з *Duschekia viridis* заввишки 3,5-4 м (максимум 6 м); другий ярус, в якому переважають папороті, високі

злаки і різнотрав'я, заввишки від 60 см до 1 м; третій ярус складають середньовисоке різнотрав'я і *Vaccinium myrtillus* – 20-40 см; четвертий ярус (до 10 см) – сланкі і розеткові квіткові рослини, мохи та лишайники. Всього в угрупованні виявлено 32 види квіткових рослин, 3 види папоротей і 5 видів мохів та лишайників. Основу ценозу, крім *Duschekia viridis*, складають *Athyrium distentifolium* Taush ex Opiz. (= *Athyrium alpestre* (Hoppe) Rylands ex T. Moore), *Adenostyles alliariae* (Gouan) A. Kerner, *Senecio nemorensis* L., *Calamagrostis villosa*, *Cirsium waldsteinii* Rouy, *Cicerbita alpina* (L.) Wallr., *Luzula sylvatica* (Hudson) Gaudin, *Rumex carpaticus* (Zapał.) Zapał., *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray. Рідше трапляються *Phaeopteris connectilis* (Nichx) Watt, *Vaccinium myrtillus*, *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd., *Soldanella hungarica*, *Ranunculus carpaticus* Herbich, *Pulmonaria filarszkyana* Jáv., *Deschampsia caespitosa*. Чисельність решти видів незначна.

На пробній ділянці №2 за час спостережень також відбулися значні зміни, проте тут демутаційні процеси наразі не завершилися (рис., II).

У 1984 р. угруповання *Deschampsietum agrostiosum* являло собою одну з початкових стадій демутації *Deschampsietum myrtillosum*. В цей час на площі опису було виявлено 37 видів квіткових рослин, серед яких, крім домінанта, найчастіше траплялися *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Vaccinium myrtillus*, *Thymus alpestris*, *Potentilla aurea*. Чисельність інвазійної популяції *Juniperus sibirica* протягом попередніх 10 років збільшилася удвічі за рахунок особин насінного походження (табл. 2). У наступні 20 років її чисельність збільшилася як за рахунок насінного, так і вегетативного поновлення. Відбулася інвазія в угруповання *Duschekia viridis* (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка чисельності і вікового складу ценопопуляцій *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz та *Juniperus sibirica* Burgsd. в угрупованнях циклу корінної асоціації *Duschekietum herboso-myrtillosum* (ділянка №2)

Вікові групи	1984 р.		2004 р.			
	<i>Deschampsietum agrostiosum</i>		<i>Juniperetum herboso-myrtillosum</i>			
	<i>Juniperus sibirica</i>		<i>Juniperus sibirica</i>		<i>Duschekia viridis</i>	
	кількість особин на 100 м <sup>2</sup>	%	кількість особин на 100 м <sup>2</sup>	%	кількість пагонів на 100 м <sup>2</sup>	%
1 – 5	5,0	18,3	–	–	11,1	56,3
6 – 10	8,8	32,2	–	–	5,4	27,4
> 10	13,5	49,5	36,7	100	3,2	16,9
з них: v	5,0	18,3	8,3	22,7	3,2	100
g	8,5	31,2	28,4	77,3	–	–
Всього:	27,3	100	36,7	100	19,7	100

Станом на 2004 р. сформувалося угруповання *Juniperetum herboso-myrtillosum* з проєкційним покриттям домінанта *Juniperus sibirica* у 80-90%, який займає перший ярус заввишки 80-100 см. Проєкційне покриття *Vaccinium myrtillus* – від 5 до 10%. Основу травостою утворюють *Senecio nemorensis*, *Calamagrostis villosa*, *Deschampsia caespitosa*, *Luzula luzuloides* (L.) Cass. Крім них, у нижньому ярусі трапляються

*Soldanella hungarica*, *Homogyne alpina*, *Thymus alpestris*, *Festuca airoides* Lam. (= *Festuca supina* Schur) та ін. Всього на площі опису виявлено 29 видів квіткових рослин та декілька видів папоротей, мохів і лишайників.

Напрями і швидкість демутації вторинних угруповань залежать від стадії пасовищної дигресії ценозів, що передують початку демутації, умов середовища, насамперед різноманітності екологічних ніш, і типу рослинності корінних ценозів [3, 4, 15, 18]. При цьому в процесі демутації не обов'язково повторюються стадії дигресивних сукцесійних змін [12, 14]. Якщо випас припиняється на останніх стадіях дигресії рослинного покриву, то первинна рослинність часом може відновлюватися лише незначною мірою або не відновлюватися цілком [1, 10].

### Висновки

В результаті багаторічного моніторингу відновлення первинних угруповань формації *Duschekia viridis* на заповідних територіях субальпійського поясу Чорногори визначені дигресивно-демутаційні цикли корінних асоціацій *Duschekietum herboso-myrtillosum* і *Duschekietum athyriosum*, які представляють дві групи асоціації – відповідно вологих мезотрофних та вологих евтрофних і різнотравних душекєєвників.

Встановлено, що відновлення корінної асоціації *Duschekietum athyriosum*, за умови припинення випасу, триває близько 25 років. Відновлення корінної асоціації *Duschekietum herboso-myrtillosum*, внаслідок інвазії *Juniperus sibirica* на початкових стадіях демутації похідних угруповань, судячи з усього, триватиме ще не один десяток років.

Наведені матеріали підтверджують гостру необхідність у тривалому моніторингу змін біогеоценотичного покриву на ключових полігонах Українських Карпат. При цьому, організація різних форм природничого моніторингу, зокрема й інформаційно-музальної форми фонового екологічного моніторингу, повинна базуватися на співпраці природоохоронних і науково-дослідних установ.

1. Антонова К.Г., Сметанкина В.А. Динамика растительности в связи с выпасом // Продуктивность растительности Центральных Каракумов в связи с различным режимом использования. – М.: Наука, 1979. – С. 91-166.
2. Быков Б.А. Геоботаника. – 2-е изд. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1957. – 381 с.
3. Гаджиев В.Д. Особенности восстановления сообществ в высокогорьях Кавказа // Пробл. ботаники. – 1979. – 14, №1. – С. 178-182.
4. Климишин А.С. Демутационные изменения растительности Карпат при заповедании // Проблемы охраны природы и управления экосистемами в заповедниках лесной зоны: Тез. докл. Всесоюз. совещ. (Березинский заповедник. 23-25 сент. 1986 г.). – М., 1986. – С. 102-103.
5. Кобів Ю.Й. Словник українських наукових і народних назв судинних рослин – К.: Наук. думка, 2004. – 800 с.
6. Коліщук В.Г. До екології зеленої вільхи (*Alnus viridis* D. С.) в умовах високогір'я Українських Карпат // Екологія та систематика рослин Карпат і прилеглих територій. – К.: Вид-во АН УРСР, 1963. – С. 24-33.
7. Колищук В.Г. Морфогенез и динамика прироста зеленой ольхи (*Alnus viridis* D. С.). – Бюл. Моск. о-ва испытат. природы. Отд. биологии. – 1965. – №1. – С. 103-110.

8. Коліщук В.Г. Деревно-чагарникова рослинність високогір'я Карпат, особливості її розвитку, народногосподарське значення і шляхи підвищення захисних функцій // Охорона природи в західних областях України. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1966. – С. 57-65.
9. Комендар В.И. Форпосты горных лесов. – Ужгород: Карпаты, 1966. – 204 с.
10. Малиновський А.К., Кияк В.Г., Білонога В.М. Екологічна ніша в природних та антропогенно змінених фітоценозах // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – 2004. – **19**. – С. 83-96.
11. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1980. – 278 с.
12. Малиновський К.А. Вплив заповідання на відновлення рослинності Карпатського національного природного парку // Укр. ботан. журн. – 1998. – **55**, №4. – С. 444-449.
13. Малиновський К.А., Климишин А.С. Динамика биогеоценологического покрова высокогорья Украинских Карпат // Общие проблемы биогеоценологии: Тез. докл. II Всесоюз. совещ. (Москва, 11-13 нояб. 1986 г.). – М., 1986. – С. 65-67.
14. Малиновський К.А., Климишин О.С., Попадюк В.В. Вплив режиму заповідності на відновлення корінної рослинності у високогір'ї Карпат // Укр. ботан. журн. – 1987. – **43**, №3. – С. 62-66.
15. Миркин Б.М. Антропогенная динамика растительности // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Ботаника. – 1984. – **5**. – С. 139-232.
16. Попадюк Р.В. Демутационные изменения растительного покрова в высокогорье Черногоры (Украинские Карпаты): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1990. – 18 с.
17. Руднева Е.Н. Почвенный покров Закарпатской области. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 228 с.
18. Ткаченко В.С. Темпи демутації та коригування прогнозу розвитку степової рослинності Провальського степу // Укр. ботан. журн. – 1990. – **47**, №2. – С. 49-54.

Державний природознавчий музей НАН України, Львів