

УДК 581.526:581.524

В.Г. Кияк

ОНТОГЕНЕЗ І СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *RHODODENDRON MYRTIFOLIUM* SCHOTT ET KOTSCHYI В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Кияк В.Г. Онтогенез і структура популяцій *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschyi в Українських Карпатах // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2009. – Вып. 25. – С. 45-52.

Исследованы особенности онтогенеза и структуры популяций *Rhododendron myrtifolium* в Украинских Карпатах в природных условиях и под воздействием выпаса и вытаптывания. Самая высокая плотность популяций выявлена в условиях заповедности. Установлена высокая буферность популяций, однако самовозобновление после нарушений длительно и может составлять десятки лет.

Кууак, V.G. Ontogenesis and population structure of *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschyi in Ukrainian Carpathians // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – Lviv, 2009. – 25. – P. 45-52.

The peculiarities of ontogenesis and population structure of *Rhododendron myrtifolium* in Ukrainian Carpathians in natural conditions and under grazing and trampling were investigated. The highest population density was found out under the protection. High buffer capacity was discovered, but the recovery after disturbances is long and can last for dozens of years.

Rhododendron myrtifolium Schott et Kotschyi – це карпатсько-балканський високогірний вид, котрий в Українських Карпатах розташований на північно-східній межі свого ареалу. Дуже рідко трапляється у Горганах, Чивчинах і Свидовці, частіше у Мармароських горах і лише у Чорногорі поширений на великих площах у альпійському і субальпійському поясах у межах висот 1500-2000 м над р. м. Крайне північне оселище *R. myrtifolium*, котре на початку минулого століття відзначалося на Боржаві, знищене, очевидно внаслідок пасторального впливу [5, 13]. Вид занесений до Червоної книги України [3].

R. myrtifolium – це сланкий чагарничок, ентомофіл, анемохор, мезоксерофіт. Росте переважно на кам'янистих схилах з малопотужним ґрунтовим шаром на свіжих безкарбонатних, зрідка на вапнякових субстратах. Виступає едифікатором або асектатором у фітоценозах за участі *Vaccinium myrtillus* L., *Juniperus sibirica* Burgsd., *Pinus mugo* Turta, *Calamagrostis villosa* (Chaix.) J. F. Gmel. тощо. Вид і його популяції вразливі до випасу і витоптування [5, 7].

З огляду на зростаючу інтенсивність рекреації у високогір'ї Українських Карпат, виникає загроза інсуляризації, зменшення площі та деградації популяцій *Rhododendron myrtifolium*. Тому дослідження екології популяцій, оцінка їх стану та перспектив має актуальне значення. Наукові праці щодо *R. myrtifolium* стосуються переважно аспектів хорології, фітоценології та культивування цього виду [5, 6, 9, 12, 14]. Метою даної статті є висвітлення особливостей онтогенезу і структури популяцій *R. myrtifolium* в Українських Карпатах.

Матеріал і методика досліджень

Стаціонарними методами досліджено популяцію *R. myrtifolium* у Чорногорі на проміжку г. Брескул – Шпиці на схилах різної експозиції і стрімкості у межах висот 1500-1900 м над р. м. Маршрутні дослідження проведено на інших ділянках Чорногори (від г. Шпиці до г. Піп-Іван та на г. Петрос), у Свидовці на відрогах Близниці (полонини Свидова, 1700-1780 м, сх., Кручинека і Штеришора, 1440-1470 м, сх.), Мармароських горах (г. Піп-Іван і Ненеска, 1700-1900 м, пн.-сх. і пн.-зах.), Горганах (г. Синяк, 1650-1660 м пд.-зах. і пн.-сх.) і Чивчинах (г. Команова, 1680-1720 м, пн.-сх.).

Для встановлення особливостей онтогенезу особин спостереження й експерименти були спрямовані на охоплення якомога ширшого діапазону умов їх росту. Тому досліджено популяції, розташовані на схилах різної експозиції і стрімкості, у лучних і скельних угрупованнях.

Основний фактичний матеріал отримано під час спостережень на постійних пробних ділянках з використанням картування і мічення особин біля їхньої основи кольоровими мітками, що давало можливість ідентифікації досліджуваних особин протягом багатьох років. Використано традиційні термінологію і методи популяційно-онтогенетичних досліджень [4, 8, 10, 11].

З метою виявлення діапазону варіабельності онтогенезу і структури популяцій застосовано низку пасивних і активних експериментів, котрі імітували зміни середовища природного характеру і антропогенного впливу. Досліджено зміни умов для вегетативної рухливості між мезо- і ксеротрофними, між лучними і кам'янистими ділянками; вплив відчуження генеративних пагонів; наслідки випасу і витоштування.

Результати досліджень

В Українських Карпатах вид представлений усіма типами популяцій. У Чорногорі – метапопуляцією, котра охоплює головний масив верхньої частини субальпійського та альпійський пояс. Окрім цього, у Чорногорі і Мармароських горах наявні великі континуальні та локальні популяції. Решта популяцій у Горганах, Свидовці і Чивчинах – локальні ізольовані та порівняно невеликі – від декількох тисяч особин на г. Команова до декількох сотень на полонині Свидовій. Ці популяції займають площу від 0,1 до 4 га.

Нами виділено наступні екобіоморфи *R. myrtifolium*: 1) найбільш розповсюджена типова сланка форма, котра приурочена до стрімких схилів або площ з мілким сніговим покривом взимку і 2) подушковидна, яка займає вирівняні площі незначної стрімкості з достатньо глибоким сніговим покривом [1]. Щодо відмінностей онтогенезу особин в межах цих життєвих форм можна виділити популяції, які розташовані в заповідних умовах, під випасом і витоштуванням.

Найбільш повно вікові групи представлені у популяціях *R. myrtifolium* подушковидної екобіоморфи в заповідних умовах. Тут проходить повний цикл розвитку особин від насінини до снільної фази. В таких умовах нами вивчалась ценопопуляція на північному схилі г. Пожижевська на висоті 1700-1750 м над рівнем моря. Розглянемо онтогенез особин цієї ценопопуляції.

Після проростання з насінини первинний пагін несе дві сім'ядолі і спочатку 2, а потім 4 справжні листки. Протягом року у ювенільної особини з'являється до 9

листіків, корінь розгалужується до 3 порядків. Листки дрібні – до 2 мм. Надземна висота однорічних особин – 0,5-1,3 см. На наступний рік або два відбувається подальше наростання первинного пагону без його галуження. Порядок галуження кореня досягає чотирьох. Висота особин становить 1,5-2 см. Поступово збільшується оліснення пагона. Листки на одній особині завжди різної величини – нижні найменші від 2 мм до найбільших на верхівці пагона, довжиною до 7 мм. Листки ювенільних особин відрізняються від листків дорослих рослин тим, що вони в декілька разів менші, більш округлі. Краї листків не загнуті до середини або загнуті лише незначно. У віці 2-3 років відбувається перше моноподіальне галуження первинного пагону. Тривалість ювенільної фази – до 4 років.

Іматурна фаза триває від 4-5 року життя протягом наступних 2-4 років. В цей час у особин, які мають у висоту по 3-6 см, порядок галуження кореня досягає семи, листки набувають форми і розмірів, близьких дорослим особинам. У особин віком 8-10 років формуються вже дорослі структури, чим і означається початок віргінільної фази. Починається інтенсивне щорічне збільшення величини річних приростів пагонів (до 3 см на рік). Через 2-3 роки особина може переходити у генеративну фазу. На даному етапі онтогенезу особини десятирічного віку представляють собою кущик висотою 10-15 см з трьома порядками галуження надземного пагона і сімома порядками – підземного. Бокові надземні пагони лише незначно поступаються у швидкості росту термінальному пагону, тому висота особин не набагато перевищує її ширину і вертикальна проекція має округлу форму. Наступних декілька років, в залежності від умов екотопу, особина може наростати або лише ортотропно (чагарничкова ортотропна форма), або протягом цього періоду полягати і набувати життєвої форми сланичка. Розглянемо хід онтогенезу цих двох форм.

На пологих схилах у рододендрона ортотропне наростання пагонів продовжується до набуття особиною висоти до 50 см над рівнем ґрунту. При цьому довжина надземної невикоріненої частини пагонів досягає біля 80 см з порядком галуження 10-12. Периферійні пагони такої особини полягають, прикриваються опадом і вкорінюються. При цьому система головного кореня не втрачає своєї ролі і розвивається надалі. Додаткове вкорінення пагонів, що полягли, відіграє лише другорядне значення. З кожним роком генеративна особина утворює щораз більшу кількість квіток, продукує більше насіння. В заповідних умовах цвітіння відбувається щорічно і лише за випадкових негативних екзогенних впливів спостерігаються перерви у цвітінні генеративних особин. При надземній висоті особин біля 20-25 см форма їх вертикальної проекції близька до округлої. В подальшому онтогенезі спостерігається набуття ними овальної форми, бо відбувається вторинне вкорінення приземних пагонів та їх інтенсивніше приростання порівняно з невикоріненими ортотропними пагонами і особини швидше збільшуються в ширину, ніж у висоту. У віці біля 100 років середньовікова генеративна особина має наступні параметри: висота надземної частини – 50 см, ширина – 1,5-2,5 м. Порядок галуження надземних пагонів – 10-12. Діаметр головного кореня – до 2 см. Після 100-120 років починають прогресувати процеси старіння. Особини переходять у старий генеративний стан. Характерною ознакою даної фази є порушення компактності будови особини. Це відбувається з причини згасання швидкості наростання пагонів центральної частини особини і початку їх відмирання. Одночасно, периферійні пагони полягаючи, поширюються відцентрово. Поступово губиться подушковидна форма. Наступним етапом є відмирання значної частини надземних пагонів у центральній частині особини і

відмирання системи головного кореня. Периферійні вкорінені пагони втрачають зв'язок з материнським центром і перетворюються у самостійні особини повзучої форми. Значна частина таких партикул відмирає. У інших онтогенез у виді сланничка за сприятливих умов може бути невизначено тривалим.

Розглянемо подальший хід онтогенезу таких особин сланничкової форми. Найбільш сприятливими умовами для розвитку особин цієї форми є стрімкі схили. Нами досліджувалася популяція на г. Пожижевській на східному схилі стрімкістю 25°. Доросла особина представляє собою парціальний кущик висотою 20-25 см. Пагони приростають за рік на 1-2 см в залежності від життєвості особини. З такою ж середньою швидкістю пагони полягають вниз по схилу, прикриваються опадом, поступово занурюються у підстилку і вкорінюються. Підземна, вкорінена додатковими коренями частина пагонів в той же час поступово відмирає від кінця. Таким чином, водночас полягаючи і наростаючи, особина переміщується по схилу майже не змінюючи своїх розмірних параметрів. Загальна довжина зрілої генеративної особини біля 1м (60 см живої підземної частини і 40 см наземної). Вік надземної частини 20-30 років, а разом з підземною – 50-80 років.

В заповідних умовах спостерігаються різноманітні коливання життєвості і вікового стану особин переважно внаслідок несприятливих температурних умов перезимовування. Це у сукупності з чинниками едафотопу, взаємовпливу між рослинами і впливу зоологічних компонентів екосистеми в окремі роки призводить до падіння життєвості особин і популяції, що проявляється у перервах у цвітінні генеративних особин, переході частини особин у сенільний та квазісенільний вікові стани та відмирання. Процеси омолодження відбуваються внаслідок розвитку нових пагонів із сплячих бруньок в тій частині скелетних осей, яка розташована на межі вкоріненої і невкоріненої полеглої частини пагона, що перебуває в шарі підстилки. Ці пагони формування, які за рівнем омолодження аналогічні іматурним особинам, характерні у перші роки інтенсивними темпами приростання (2-3 см). Через 1-2 роки пагони полягаючи вкорінюються, галузяться і набувають габітусу віргінільних рослин, а через декілька років починають генерувати. Через 10-20 років підземний зв'язок з матірною особиною переривається і утворюється нова партикула. Тривалість життя сланких партикул, які беруть початок від однієї материнської особини насіннєвого походження, може бути невизначено довгою.

Під впливом антропогенних чинників, зокрема випасу і витогування, перебіг онтогенезу у рододендрону дещо змінюється. Найпомітнішими є різниці у тривалості та почерговості фаз онтогенезу. Витогування та випас помірних навантажень спричиняють відмирання частини особин внаслідок механічних пошкоджень. В перші роки антропогенного впливу чи в перші роки його інтенсифікації, поведінка популяції характерна масовими "квазівіковими" переходами особин. Різко збільшується чисельність субсенільної вікової групи за рахунок квазісубсенільних особин, які поповнюються з віргінільної та генеративної вікових груп. Характерне також падіння чисельності квітучих особин. Внаслідок довготривалого антропогенного впливу помірних навантажень чисельність популяції, знизившись, стабілізується. Врівноважується і віковий спектр популяції, набувши правостороннього вигляду. У ньому характерна тепер більша частка частково з прискоренням онтогенезу у віргінільній фазі, а частково зі зменшенням інтенсивності процесів вегетативного розростання і розмноження і, відповідно, зі зниженням

темтів поновлення і омолодження. В генеративній фазі, у свою чергу, скорочується тривалість молодого і середньовікового станів. Загальна тривалість повного онтогенезу особин і короткого онтогенезу партикул під впливом антропогенних чинників зменшується. Для *R. myrtifolium* не притаманні тривалі затримки і різкі прискорення онтогенезу, спалахи цвітіння і вторинний спокій а індивідуальний розвиток особин достатньо послідовний.

У заповідних умовах найвагоміші відмінності у популяціях пов'язані зі стрімкістю схилів та кам'янистістю поверхні ґрунту. На стрімких задернованих схилах і невисокій кам'янистості чисельність віргінільних особин найвища і досягає 80% у вікових спектрах популяцій. Серед генеративних переважають молоді або середньовікові особини. На пологих і кам'янистих ділянках домінують середньовікові і старі генеративні особини. На стрімких схилах за сприятливих умов для полягання і вкорінення вегетативна рухливість особин найвища, на пологих схилах – менша, а на кам'янистих ділянках найбільше обмежена. Перед виходами материнської породи, що є перепонами для полягання і вкорінення, відбувається нагромадження парціальних кущів. Тому їхня щільність і щільність пагонів у парціальних кущах різко зростає. У віковій структурі популяції на г. Пожижевській на кам'янистих ділянках домінують генеративні парціалі: 75%g (15 g1, 30 g2, 30 g3), 10v, 15ss, а на лучних ділянках – віргінільні: 80%v, 17g (9 g1, 5 g2, 3 g3), 3ss.

Вагому роль у формуванні парцел різної вікової структури відіграє ефект взаємної компенсації вегетативного і генеративного розмноження, який полягає у активації одного способу розмноження у разі пригнічення іншого. Якщо виникають умови, несприятливі для вегетативного розростання і розмноження, то активується цвітіння й утворення насіння. У випадку несприятливих умов для генеративного розмноження – стимулюється вегетативна активність. Окрім того, під час вищої вегетативної рухливості відносний вік особин (парціальей) менший. Парцели на ділянках інтенсивного вегетативного розмноження мають молодшу вікову структуру також завдяки глибокому омолодженню під час партикуляції.

Внутрішньопопуляційна просторова, вікова, віталітетна структура *R. myrtifolium* характеризується високою різноманітністю, що притаманне не лише для великих континуальних популяцій або метапопуляцій, але й для малих локальних популяцій. У межах популяції *R. myrtifolium* на горі Синяк в Горганах (1650 м н. р. м., пд.-зх., пн.-сх.) можна виділити декілька зон, які різняться між собою еколого-ценотичними умовами і, відтак, характеризуються відмінною структурно-функціональною організацією окремих локусів рододендрону – їх чисельністю, віковою та просторовою структурою, життєвістю тощо [2]. Наприклад, у північно-східній частині популяції характерним є розташування рододендрону у сусідстві з *Pinus mugo*, а також у значній мірі під її пологом. У цих умовах життєвість особин найвища. Висота дорослих особин становить 20-30 см. Річні прирости пагонів до 6 см. Віковий спектр цієї частини популяції лівосторонній з вираженим максимумом на віргінільній (60% особин) і молодій генеративній (25% особин) вікових групах. Просторова структура характеризується розташуванням груп особин стрічкоподібними локусами вздовж контурів гірської сосни смугами довжиною від декількох до десятків метрів і шириною до 0,5-1 (1,5) м.

У центральній і південно-західній частинах популяції віковий спектр правосторонній – домінують середньовікові й старі генеративні особини, котрі разом становлять біля 70% чисельності. У порівнянні з північно-східною частиною

популяції особини тут значно нижчої життєвості. Висота особин – 8-17 (20) см, а річні прирости пагонів в середньому 1,5 см. Розташовані особини переважно невеликими куртинами розміром 0,25-1 м², зрідка – 2-3 м². Зазначена ділянка слабо задернована, з кам'янистим плитким ґрунтом і проективним покриттям 50-70%. Популяцію перетинає туристична стежка, по обидва боки котрої на ширину 0,5-3 м рододендрон представлений локусами з домінуванням старих генеративних і частково субсенільних особин, що є результатом витоптування.

Найвища щільність популяцій *R. myrtifolium* притаманна за умов заповідання (табл. 1). Під час визначення щільності і чисельності популяцій необхідно враховувати, що дорослі морфологічно цілісні особини складаються з багатьох фітоценотичних облікових одиниць – парціалей (парціальних кущів або парціальних пагонів). Вікові спектри, визначені на основі парціалей, порівняно з обліком морфологічних особин, більш наочно відображають відмінності у структурі популяцій за різних режимів використання площ (табл. 2).

Таблиця 1

**Щільність і чисельність популяцій *Rhododendron myrtifolium*
за різних режимів використання**

Оселище популяції, висота н.р.м, експозиція	Режим використання	Щільність популяції, особин/ м ²	Чисельність ізольованих популяцій, особин
Пожижевська, 1700, пн.-зх.	Заповідання	3,3±0,4	Континуальна
Команова, 1700, пн.-сх.	Пограничний режим	2,6±0,3	4000
Штеришора, 1450, пн.	Випасання	1,7±0,1	2500
Синяк, 1650, пн., пд.	Витоптування	0,06±0,01	1200

Нормальні повночленні популяції з максимумом на віргінільних особинах властиві для *R. myrtifolium* у заповідних умовах. Слабкі природні або антропогенні порушення призводять до збільшення частки генеративних особин у вікових спектрах. Правосторонні спектри, у яких переважають зрілі генеративні та постгенеративні особини, виявлені у популяції, які розташовані в умовах високих антропогенних навантажень. Як приклад можна навести популяції на Близниці і Штеришорі за умов інтенсивного пасторального впливу (табл. 2).

У той час, як випасання спричиняє структурні зміни у популяціях більш-менш рівномірно по площі оселищ, витоптування і рекреація зумовлюють локальні (точкові, стрічкові) зміни. Витоптування і формування мережі стежок призводить до інсуляризації популяцій. Стежки є бар'єрами для вегетативної рухливості особин, домінуючий вектор якої спрямований вниз по схилу, і спричиняють тривалі негативні наслідки, сповільнюючи процеси самовідновлення. Особливо негативна роль тих стежок, що пролягають поперек стрімких схилів. У цьому випадку відбувається вагома зміна просторово-вікової структури, щільності і чисельності навколишніх популяційних фрагментів: вище стежок формується нагромадження особин, а нижче – їх розрідження.

Таблиця 2

Вікова структура популяцій *Rhododendron myrtifolium* за різних режимів використання (над ризкою – щільність парціалей/ м², під ризкою – %)

Назва популяції	Режим використання	Вікові групи					
		v	g ₁	g ₂	g ₃	ss	s
Пожижевська	Заповідання	<u>98.7</u> 74	<u>7.3</u> 5	<u>2.4</u> 2	<u>8.9</u> 6	<u>14.2</u> 11	<u>2.2</u> 2
Штеришорська	Слабкий випас	<u>65</u> 35	<u>56</u> 30	<u>37</u> 20	<u>17</u> 9	<u>7</u> 4	<u>4</u> 2
Штеришорська	Інтенсивний випас	<u>11.6</u> 15	<u>9.3</u> 12	<u>6.2</u> 8	<u>34.9</u> 45	<u>12.4</u> 16	<u>3.1</u> 4

На пологих схилах популяції *R. myrtifolium* менш вразливі до витоптування. В умовах дослідного фітоценозу на г. Туркул (1820 м, пд.-зх.) у популяції *R. myrtifolium* притаманна вища буферність до витоптування порівняно з більшістю інших видів – *Vaccinium uliginosum* L., *V. myrtillus*, *Hieracium alpinum* L., *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Carex sempervirens* Vill. і *Pulsatilla alba* Reichenb. У *R. myrtifolium* нижча стійкість ніж у *Festuca supina* Schur і *Juncus trifidus* L., але буферність порівняльна. Внаслідок випасу і витоптування популяції *R. myrtifolium* зазнають різкого зниження життєвості, проте у них порівняно вища інтенсивність вегетативної реколонізації. Особливо ефективний вектор реколонізації від мікропідвищень, де краще зберігаються особини *R. myrtifolium* внаслідок меншої інтенсивності витоптування, до мікропонижень. Від периферії оголених ділянок до їх середини *R. myrtifolium* поширюється зі швидкістю до 4 см на рік щільним фронтом вегетативних пагонів і за рахунок творення сприятливого мікрофітоклімату формує умови для реколонізації іншими видами. На цих ділянках характерна висока галузистість *R. myrtifolium* зі щільністю до 40 пагонів/дм².

На даній дослідній площі серед ситничника рододендрово-лохинового було мікрогрупування лохинника рододендрово-ситникового. Але внаслідок витоптування вівцями мікрогрупування деградувало. Станом на 2008 рік, тобто внаслідок 20-річної демутації після припинення випасання, ще 30% площі угруповання мозаїчно оголено. Від країв оголені локуси заростають вегетативними діаспорами *R. myrtifolium* і у меншій мірі *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avror., від середини – *Festuca supina*, *Campanula alpina* Jacq. і частково *Hieracium alpinum*. Наявне також насіннєве поновлення *Rhododendron myrtifolium*. Загалом процес заростання дуже повільний, що характерне для біотопів альпійського поясу. У цьому угрупованні найбільша роль у реколонізації належить *R. myrtifolium*.

Рівень буферності, визначений за пороговими значеннями антропогенних навантажень або природних порушень, за яких популяції ще здатні до самовідновлення, не пов'язаний прямою залежністю зі швидкістю відновних

процесів. У популяції *R. myrtifolium* встановлено високу здатність до відновлення навіть після інтенсивного випасання і витоптування їй, водночас, низьку буферність за тривалістю відновлення, котра становить більше 10 років.

Висновки

На даний час головну загрозу існуванню популяції *R. myrtifolium* становить вплив гірського туризму, інтенсивність якого невинно зростає. Витоптування і розширення мережі стежок призводить до інсуляризації популяцій, зменшення їх площі та чисельності, порушення просторової і вікової структури.

У популяції *R. myrtifolium* встановлено високу здатність до самовідновлення після антропогенних порушень. Однак швидкість відновних процесів повільна і може становити у випадку інтенсивних навантажень десятки років. Найвища щільність популяції *R. myrtifolium* притаманна за умов заповідання.

1. Кияк В.Г. Зміни життєвих форм видів альпійських фітоценозів // Структура високогірних фітоценозів Карпат. – К.: Наук. думка, 1993. – С. 89-96.
2. Кияк В.Г., Білонога В.М. Структура популяції *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy на г. Синяк (Горгани) // Актуальні питання досліджень рослинного покриву Українських Карпат: Матер. міжнарод. Регіональ. Наук. конф., присвяченої 100-річчю проф. С.С.Фодора. – Ужгород, 2007. – С. 58-59.
3. Комендар В.І. *Rhododendron kotschyi* Simonk. // Червона книга України. Рослинний світ. – Київ: Українська енциклопедія, 1996. – С. 57.
4. Мазуренко В.В. Жизненные формы вересковых кустарничков // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1982. – Т.87, Вып. 3. – С. 46-57.
5. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1980. – 280 с.
6. Малиновський К.А., Крічфалушій В.В. Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат. – Ужгород, 2002. – 244 с.
7. Малиновський К.А., Царик Й.В., Жилиєв Г.Г., Дмитрах Р.І., Кияк В.Г., Кобів Ю.Й., Манчур М.М. Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат. – К.: Наук. думка, 1998. – 176 с.
8. Серебряков Н.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая шк., 1962. – 378 с.
9. Тимчишин Г.В. Біологія та особливості культури рододендронів (*Rhododendron L.*) на Західному Поділлі.- Автореф. дис. ...кандид .біол . наук., К. – 2003. – 24 с.
10. Царик Й., Жилиєв Г., Кияк В., Кобів Ю., Данилик І., Дмитрах Р., Сичак Н., Білонога В., Нестерук Ю. Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат. – Львів: Поллі, 2004. – 198 с.
11. Ценопопуляції рослин (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976.– 216 с.
12. Черевко М.В., Сапоженкова Т.В., Динаміка схожості та особливості проростання *Rhododendron kotschyi*. Укр. ботан. журн, 1975– 32, № 3. – С. 361-362.
13. Чопик В.І. Високогірна флора Українських Карпат. — К.: Наук. думка, 1976. – 270 с.
14. Boratyński A., Piwczyński M., Didukh Y.P., Tasenkevich L., Romo A., Ratyńska H. Distribution and phytocoenotic Characteristics of relict Populations of *Rhododendron myrtifolium* (Ericaceae) in the Ukrainian Carpathians // Polish Botanical Studies, 2006. – № 22. – P. 53-62.

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
e-mail: vlodkokyjak@rambler.ru