

ЕКОЛОГІЯ

УДК 582.998.1: 581.9: 581.522.5

doi: 10.25128/2078-2357.23.3–4.6

Х. М. КОЛІСНИК, М. З. ПРОКОП'ЯК, Л. Р. ГРИЦАК, Н. М. ДРОБИК

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027
e-mail: kolisnyk@chem-bio.com.ua

ХОРОЛОГІЯ ТА БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *CARLINA* L. ФЛОРИ УКРАЇНИ

У статті розглянуто біологічні та екологічні особливості рослин роду *Carlina* L. як потенційного джерела біологічно активних речовин для фармацевтичної промисловості. Відзначено необхідність розробки технології збереження та відновлення популяції рослин *Carlina acaulis* L., *Carlina cirsioides* Klok. та *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl. Підсумовано, що значення рослин роду *Carlina* полягає у цінності як лікарської, так і декоративної культури. Наведено перелік основних локалітетів зростання цих видів, а також наголошено на необхідності їх охорони в кожному місці росту. Зазначено, що види *C. onopordifolia* та *C. cirsioides* занесені до третього видання Червоної книги України (2009), а *C. acaulis* є регіонально-рідкісним видом, який занесено до Європейського червоного списку. З'ясовано, що ареал *C. cirsioides* охоплює Волино-Подільську височину та південну частину Полісся, а *C. onopordifolia* зростає переважно на Подільській височині. Вид *C. acaulis* відзначений майже в усіх рослинних угрупованнях Українських Карпат. Показано, що внаслідок дії антропогенних факторів (масове заростання ділянок різнотрав'ям і чагарниками, скошування у період квітання, зривання як лікарської рослини тощо) відбувається скорочення ареалу видів роду *Carlina*. Проаналізовано еколого-ценотичні умови зростання видів роду *Carlina*. Визначено, що *C. onopordifolia* та *C. acaulis* належать до світлолюбних рослин, а *C. cirsioides* є тіньовитривалим видом, що росте в розріджених лісах, на галявинах. З'ясовано, що за типами феноритмів досліджувані види належать до групи літньо-осінніх зелених видів, за тривалістю вегетації – до триваловегетуючих.

Описано морфологічні особливості видів *C. onopordifolia*, *C. acaulis* та *C. cirsioides*. Досліджувані види є багаторічними трав'янистими рослинами з потужним стрижневим коренем, які мають вигляд розпростертої розетки колючих листків з кошиком всередині. Вказано, що здатність до генеративного розмноження є важливим показником життєвого стану рослин *ex situ*. Зазначено, що види *C. onopordifolia*, *C. acaulis* та *C. cirsioides* розмножуються високожиттєздатним насінням, яке не має періоду спокою. Досліджено особливості коливання схожості насіння упродовж року: найвищі показники проростання зафіксовано у ранньовесняні та осінні місяці, а значно нижчі – у літні та зимові. Встановлено, що відсоток схожості насіння в умовах *in vitro* був максимальним у жовтні (*C. onopordifolia* – 98,2 %, *C. cirsioides* – 91,5 % та *C. acaulis* – 85,9 %), а мінімальним у липні (*C. onopordifolia* – 89,9 %, *C. cirsioides* – 85,8 % та *C. acaulis* – 80,2 %). Дослідженнями біологічних та екологічних особливостей росту й розвитку видів роду *Carlina ex situ* підтверджено їх широку еколого-фітоценотичну амплітуду та обґрунтовано доцільність культивування *in vitro*.

Ключові слова: рід *Carlina* L., рідкісні види, біоекологічні особливості, хорологія, еколого-ценотичні умови.

Нині великою популярністю і попитом користуються лікарські засоби, які виготовлені з рослинної сировини, оскільки й надалі залишаються одним з основних джерел одержання дієвих засобів як для лікування, так і для профілактики захворювань різних систем. Фітозасоби сприяють збагаченню резервів організму, підвищують його резистентність. Їх використовують у комплексній терапії при різних захворюваннях [1]. Попит на лікарські засоби природного походження веде до пошуку нових рослин із певним спектром фармакологічної дії. Пошук, дослідження та впровадження в практику нових видів лікарських рослин для виробництва фармацевтичних препаратів на їх основі є однією з актуальних проблем сьогодення. Заготівля лікарської рослинної сировини (ЛРС) із дикорослих рослин призводить до виснаження їх запасів, а особливо в регіонах з великою щільністю населення. Актуальним і перспективним напрямком фармацевтичної та біотехнологічної наук є ретельне дослідження та ідентифікація біологічно активних речовин (БАР) у рослинах. За даними літературних джерел, рослини роду *Carlina* містять комплекс біологічно активних речовин: дубильні й смолисті речовини, інулін (12–18 %), барвники, ефірну олію (1–2 %) та цукор [11, 26]. Листки містять флавоноїди: 7-глікозид апігенін, орієнтин, гомоорієнтин, вітексин [16]. Завдяки наявності в рослинах видів роду *Carlina* БАР із різноманітною фармакологічною дією, засоби на основі цієї ЛРС можна використовувати для лікування багатьох захворювань. Наприклад, ЛРС відкасників застосовують при бронхітах, простудних захворюваннях сечових органів і нирок, як відхаркувальний, проносний, потогінний, бактерицидний засіб, для збільшення апетиту тощо [26].

Одним із шляхів збереження лікарських рослин й ефективним способом отримання біотехнологічної ЛРС є введення їх в культуру *in vitro*. Це дозволяє зменшити навантаження на природні запаси лікарських рослин й інколи повністю задовольнити потребу в тому чи іншому виді лікарської рослинної сировини. Важливим завданням є дослідження можливості збереження цих видів в культурі *in vitro* [17].

Враховуючи вище зазначене, метою нашої роботи було вивчення поширення, біологічних та екологічних особливостей видів роду *Carlina in situ* для подальшої розробки технології збереження їх в умовах *in vitro*.

Матеріали та методи досліджень

При геоботанічному дослідженні об'єктів здійснювали описи за загальноприйнятими методиками [21, 23, 29, 35]. Для хорологічного аналізу рідкісних видів та їх біоекологічних особливостей було критично опрацьовано літературні дані [4, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 21, 23, 29, 30, 32].

Для введення в культуру *in vitro* було зібрано насіння із місцезростань *Carlina cirsioides* Клок. та *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl. (г. Голиця, с. Гутисько, Бережанський район, Тернопільська область, 295 м н. р. м.), а також *Carlina acaulis* L. (с. Лазещина, Рахівський район, Закарпатська область, 714 м н. р. м.).

Простерилізоване насіння висаджували у стерильні чашки Петрі на агаризоване живильне середовище Мурасіге, Скуга (МС) [36] з половинним вмістом макро- та мікросолей (МС/2) без регуляторів росту. Пророщували його за освітлення 2000 лк та температури +20 – +22 °С, вологості 80 %.

Результати досліджень та їх обговорення

Територія України має сприятливі кліматичні умови для дикорослих видів флори [28]. Дослідження реліктових та ендемічних видів рослин, які є частиною безцінного генофонду природної флори, мають наукову й практичну цінність. До них належать відкасник безстебловий (*C. acaulis*), який занесено до Європейського червоного списку, відкасник осотоподібний (*C. cirsioides*), відкасник татарниколистий (*C. onopordifolia*) [11].

C. onopordifolia – рідкісний, реліктовий вид, занесений до Червоних книг України, Польщі, Європейського Червоного списку МСОП і додатку I Бернської конвенції [2, 3, 4, 13, 14, 31, 37], є одним з найцінніших видів європейської флори. Південно-малопольсько-подільський ендемік в ізольованих локалітетах строго охороняється в Польщі та Україні, де

вид знаходиться під загрозою зникнення. Загалом відомо 12 місцезнаходжень *C. onopordifolia* в Україні [13] та 5–7 – у Польщі, зокрема на Малопольській височині [7, 10, 13, 25]. В Україні місцезростаннями виду є Поділля – Гологоро-Кременецький кряж, Опілля, Волинська височина. Місцезростання *C. onopordifolia* переважно знаходиться на територіях природоохоронних об'єктів із низьким статусом охорони, зокрема заказників, або поза межами природоохоронних територій [4]. Оскільки популяції виду на території Збарязького та Кременецького районів Тернопільської області ймовірно втрачені, тому велику цінність мають нововиявлені популяції відкашика татарниколистого на території Бережанського району. Вони потребують додаткового вивчення і створення умов щодо збереження, оскільки є частиною Регіональної екологічної мережі Тернопільської області. Проводиться постійний сезонний моніторинг за виявленими популяціями [19]. Охорони заслуговує кожне місцезнаходження виду, однак недостатня вивченість популяцій *C. onopordifolia* є перешкодою в справі охорони цього виду в Україні [7, 13, 32, 37].

Еколого-ценотичні умови південних, південно-західних і південно-східних схилів останцевих крейдових гір є сприятливими для зростання *C. onopordifolia*. Як зазначає Я. П. Дідух [4], цей облигатний кальцефіл тяжіє до серійних угруповань із *Inula ensifolia*, які з'явилися внаслідок ерозійної дигресії лучно-степових угруповань *Cariceta humilis*. Значно рідше *C. onopordifolia* є компонентом лучної формації *Brizeta mediae* [7].

Популяції *C. onopordifolia* охороняють у Львівській обл. – у ботанічній пам'ятці загальнодержавного значення Лиса гора та гора Сипуха, у ботанічних пам'ятках природи місцевого значення Біла гора, Жулицька, Стінка, Макітра; в Івано-Франківській обл. – у ботанічній пам'ятці природи загальнодержавного значення Чортова гора та ботанічній пам'ятці природи місцевого значення Великі Голди; у Тернопільській обл. – на території Голицького ботанічного заказника загальнодержавного значення [14, 20].

C. cirsioides – малопольсько-люблінсько-волиноподільсько-придніпровський, реліктовий, ендемічний, багаторічний полікарпічний вид, внесений до третього видання Червоної книги України та Європейського червоного списку [6, 10, 28, 29, 31]. Ростає в розріджених лісах, на сухих луках, остепнених схилах, на сонячних узліссях, галявинах, на свіжих, переважно карбонатних, ґрунтах. Ареал поширення охоплює частину Польщі та Україну, а саме Волино-Подільську височину та південну частину Полісся. *C. cirsioides* потребує охорони в кожному місцезнаходженні. Особливо це стосується нововиявленої популяції на горі Зарваниці [22].

Лучно-степові угруповання, до яких приурочені популяції *C. cirsioides*, є унікальними осередками зростання не лише цього виду, але й інших видів, занесених до Червоної книги України: *Adonis vernalis* L., *Astragalus onobrychis* L., *Crambe tataria* Sebeók, *Chamaecytisus blockianus* (Pawt.) Klask., *C. podolicus* (Blocki) Klaskova, *Trifolium rubens* L., *Thalictrum foetidum* L., *Stipa capillata* L., *S. majalis* Klokov, *S. pennata* L., *S. tirsia* Steven, *Iris hungarica* Waldst. et Kit.

C. acaulis – європейський рівнинно-субальпійський вид, поширений у горах Європи – Піренеях, Севеннах, Юрі, Альпах, Апеннінах, Балканах [5, 11, 15]. В Українських Карпатах цей вид відзначений майже в усіх рослинних угрупованнях – від середньо-гірськолісових до лучних формацій субальпійського поясу на висоті від 400 до 1800 м н. р. м. Характерний для Бескидів, Горган, Свидовця, Чорногори, Чивчин, Гринявських гір і Мармароського масиву. Трапляється поодинокі або у незначній кількості, групами по кілька особин або розсіяно по всій площі. Місцезростання – переважно сухі луки, гірські схили, лісові галявини в лісовому та субальпійському поясах (500–1500 м н. р. м.) [22].

Вид знаходиться під охороною та визнаний на території українських земель регіонально-рідкісним, а на території Польщі віднесений до польського червоного списку [37]. *C. acaulis* поширений у горах Центральної та Південної Європи, на Балканах, Болгарії, Середземномор'ї. Він росте на вапняках, скелястих схилах від 400 до 2800 м [34]. У межах ареалу відбувається зменшення кількості відомих місцезнаходжень унаслідок дії антропогенних факторів [21].

C. onopordifolia – монокарпічна рослина, належить до гемікриптофітів [17]. Коренева система – стрижнева, добре розвинений головний корінь і включає багаточисельні бокові корінці I і II порядку. Довжина головного кореня – 60–80 см. Стебло – нерозвинуте й непомітне, рослина представлена розпростертою розеткою прикорневих листків; у центрі

міститься один великий кошик. Листки сіро-зеленого кольору, жорсткі та черешкові, черешок при основі розширений, у півтора-три рази коротший за листову пластинку, формою від перистонадрізаних до перисторозсічених, еліптичні або довгасто-еліптичні, довжиною 6,5–30 см, шириною 3–9 см. Плід – сім'янка, довгастої форми, довжиною 4,5–7 мм, шириною 1,5–2,2 мм [22]. Рослина *C. onopordifolia* розмножується насінням. Продуктивність та життєздатність їх значною мірою залежить від погодних та інших умов, у яких вони формуються і досягають [17, 33].

Порівняно з іншими видами, у *C. onopordifolia* фаза відростання квітконосних пагонів не спостерігається. Їхнє цвітіння припадає на кінець липня, серпень і триває в середньому 40–50 днів. На цвітіння *C. onopordifolia* впливають мікрокліматичні умови, особливо світло і волога, які визначаються в основному характером рослинності та рельєфу [18]. До кінця вегетаційного періоду рослини встигають утворити стигле насіння, однак лише незначна його частина обсіпається у рік досягання (вересень-жовтень), більшість – навесні наступного року. Такі особливості ритміки сезонного розвитку розглядають як пристосувальну властивість, яка забезпечує надійне насінневе розмноження і поновлення рослин у природних умовах [9].

У життєвому циклі рослин роду *Carlina* виділяються такі періоди: латентний, віргінільний (включає ювенільний, іматурний і власне віргінільний) та генеративний. Аналіз вікової структури досліджених популяцій із цього регіону показав, що більшість із них (9 із 11) є гомеостатичними із лівобічними спектрами онтогенетичних станів, що свідчить про відповідність ценотичних умов лучних степів, які покривають крейдові схили останцевих гір Західного Волино-Поділля і відповідають екологічним потребам *C. onopordifolia*.

C. cirsioides – багатоголовий стрижнекореневий трав'яний полікарпик гемікриптофіт [10]. Популяції малочисельні, але іноді займають площу до кількох десятків гектарів. Насінневе поновлення задовільне, але насіннева продуктивність порівняно низька через відсутність ефективного запилення. Зміна чисельності пов'язана з випалюванням, надмірним випасом, створенням кар'єрів тощо.

C. cirsioides зростають на дерново-карбонатних ґрунтах (Волино-Подільська височина), які утворюються на елювії вапняків, крейди, мергелю, карбонатній морені, на підвищеннях серед дерново-підзолистих ґрунтів [23].

Стебла поодинокі або по два, 15–50 см заввишки, прямостоячі, прості, кльочкувато-павутинисті, брудно-пурпурові, густо улиснені, з одним кошиком. Листки від пірчаторозсічених до пірчато-роздільних, 11–45 см завдовжки і 7–15 см завширшки, світло-зелені, черешкові, павутинисті з обох боків. Кошик діаметром 9–13 см; верхівкові листки підпирають кошик, з широкими черешками й розгалуженими колючками; зовнішні листочки обгортки сидячі, колючозагострені; віночки 11–13 мм завдовжки, жовтуваті. Сім'янки довгасті, темно-сірі, густоволосисті, на верхівці по краю з кільцем волосків, чубок 14–17 мм завдовжки [10].

Із літературних джерел відомо, що популяція *C. cirsioides* на степових ділянках урочища Касова гора (Івано-Франківська обл.) є гомеостатичною з автономним забезпеченням насіння, толерантною та стійкою, а кількість генеративних особин значно більша за кількість інших вікових груп. Популяція характеризується правостороннім спектром. Показники середньої щільності у ценопопуляціях *C. cirsioides* значно варіюють від $4,5 \pm 0,9$ до $8,0 \pm 1,3$ особини/м², що пов'язано, насамперед, зі ступенем антропогенного впливу на природні екосистеми з показниками загального проективного покриття рослинного покриву. Співвідношення особин прегенеративної фракції і рослин у генеративному стані свідчить про сприятливі умови для подальшого розвитку і самопідтримання популяції у ценозі [23].

C. cirsioides – оригінальний декоративний вид, який може бути окрасою кам'янистих садів, гірок, рокаріїв [25]. Вегетація *C. cirsioides* розпочинається у травні-червні. Фаза бутонізації у *C. cirsioides* триває довго (1,5–2 місяці); це пов'язано із тим, що між відростанням квітконосних пагонів і власне бутонізацією є проміжна фаза – формування кошиків [8]. Для *C. cirsioides* фаза досягання плодів спостерігається у вересні-жовтні. Слід зазначити, що після цвітіння плоди не зав'язуються. Як і для *C. onopordifolia*, фаза обсіменіння у *C. cirsioides* значною мірою залежить від погодних умов [9].

Дослідження Т. К. Зеленчука та А. Т. Зеленчука [8] вказують, що вид *C. cirsioides* дуже близький до гірського виду *C. acaulis*, різновидом якого він вважався раніше. М. В. Клоков (1962) подав опис нового для науки виду – *C. cirsioides*, який був виділений ним із складу *C. acaulis* як самостійна рівнинна географічна раса [10].

За літературними даними [5] і нашими спостереженнями, культура *C. cirsioides* має здатність до вегетативного розмноження, що зумовлено особливостями морфології її підземної сфери, а саме багатоголовості стрижневого кореня. Здатність до партикуляції сприяє розділенню однієї субсенільної особини на окремі розетки. Природну регенераційну здатність *C. cirsioides* можна використати для вегетативного розмноження цього цінного рідкісного виду [5].

Щодо життєвої форми *C. cirsioides* існують різні думки вчених. За даними В. Г. Собка, М. Б. Гапоненка [24], М. В. Клокова [10], *C. cirsioides* є дворічним монокарпиком. Спостереження І. О. Скоропляс у природі та в культурі підтверджують точку зору Т. В. Сапоженкової, Б. В. Сенчини, Л. А. Скриникова, А. Т. Зеленчука та Т. К. Зеленчука про *C. cirsioides* як багаторічний трав'янистий полікарпик [22].

C. acaulis – багаторічна трав'яниста рослина з вкороченим стеблом. Листки перисторозсічені майже до середньої жилки, розсіяно-опушені, колючі. Квітки зібрані в досить великі (7–12 см у діаметрі) кошики, що сидять посередині листових розеток. Листочки-обгортки неоднакові: зовнішні – зелені, листовидні; середні – темно-бурі з розгалуженими колючками по боках; внутрішні – пелюстковидні, жовтувато-білуваті, блискучі. Має потужний стрижневий корінь, який досягає 50–100 см глибини. Плоди – сім'янки. Фаза бутонізації рослини розпочинається у І–ІІ декадах липня (триває 1–1,5 місяці). Тривалість фази бутонізації залежить від періоду формування кошиків, що передуює появі бутонів [5, 12, 27].

Для *C. acaulis* характерний поодинокий спосіб зростання або легко помітний груповий; цей вид є гемікриптофітом, для життєвої форми рослини властиво те, що бруньки відновлення розміщуються на рівні ґрунту і перебувають захищені в несприятливий період року лусками, опалим листям, у зимовий період – снігом [12].

За дослідженнями В. І. Чопика [27], *C. acaulis* виступає як ентомофільна рослина, для якої характерні два способи поширення насіння: анемохорія – розселення насіння рослин за допомогою вітру та зоохорія – перенесення насіння тваринами [12].

Багаторічні спостереження за видами *C. acaulis*, *C. cirsioides*, *C. onopordifolia ex situ* дають можливість установити спектр сезонного розвитку та амплітуду змін фенологічних показників видів у культурі. За феноритмотипами вони належать до групи літньо-осінньо-зелених видів, за тривалістю вегетації (140–150 діб) – до триваловегетуючих. За термінами весняного відростання – до групи видів, для яких необхідні достатньо високі середньодобові температури (+8 – +15 °С), що відповідає І–ІІІ декадам квітня. Тривалість фази досягання плодів залежить від погодних умов і переважно більша, ніж бутонізації та цвітіння. Так, у *C. onopordifolia* вона розпочинається у ІІ–ІІІ декадах серпня, а у *C. acaulis* і *C. cirsioides* – у І–ІІ декадах вересня і триває у першого виду 47–85 діб, а у двох інших – 65–70 діб. Розмножуються дослідні види насінням, яке не має періоду спокою, проростає на 3–8 добу, характеризується високими схожістю та енергією проростання (81,2–94,8 %). Збір насіння як в умовах природи, так і в культурі слід здійснювати у грудні [5].

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що здатність до генеративного розмноження є важливим показником життєвого стану рослин *ex situ*, тому дослідження насінневої продуктивності відіграє важливу роль для введення видів у культуру. Аналіз літературних джерел показав, що умови культури по-різному впливають на показники насінневої продуктивності досліджених видів. У *C. acaulis* відбувається пропорційне збільшення як потенційної насінневої продуктивності, так і фактичної насінневої продуктивності. У *C. cirsioides* на фоні підвищення кількості насінних зачатків відбувається значне зменшення кількості насіння, яке зав'язалося.

Згідно з нашими дослідженнями, лабораторна схожість та енергія проростання дослідних видів є досить висока: *C. onopordifolia* – 97,6 %, *C. cirsioides* – 92,7 %, *C. acaulis* – 85,9 %. Проростання насіння відбувалося на 7–8 добу. При дослідженні динаміки схожості насіння

встановлено, що термін його зберігання практично не впливає на проростання. Так, схожість насіння *C. onopordifolia*, зібраного у 2015 році, лише на 3,2 % менша, ніж насіння 2022 року збору. Для виду *C. cirsioides* різниця між схожістю насіння 2015 р. та 2022 р. становила 6,8 %, а у виду *C. acaulis* – 9,0 %.

Вивчаючи періодичність проростання насіння *C. onopordifolia*, Т. К. Зеленчук (1985) вказує на значні коливання його схожості упродовж року, причому насіння найкраще проростає у ранньовесняні та осінні місяці, гірше – у літні та зимові [8]. Отримані нами результати підтверджують літературні дані. Встановлено, що відсоток схожості насіння *C. onopordifolia*, *C. cirsioides* та *C. acaulis* був максимальним у жовтні 98,2 %, 91,5 % та 85,9 % відповідно (рисунок).

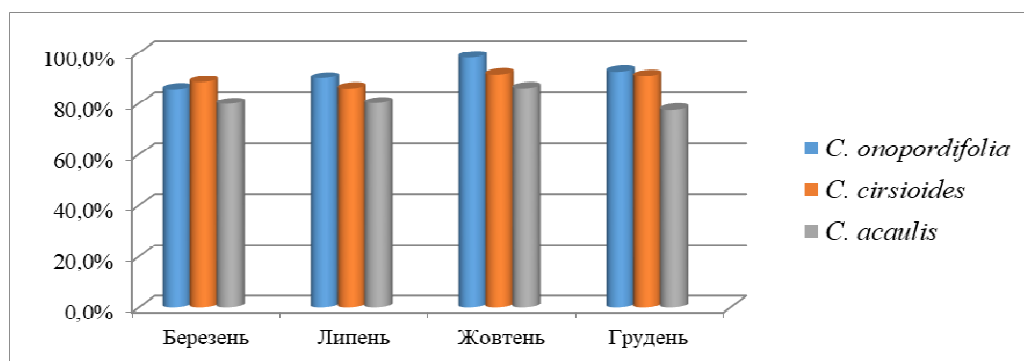


Рисунок. Сезонна динаміка проростання насіння рослин роду *Carlina*.

Висока життєздатність насіння відкасників є підставою для їхнього поновлення у природних умовах та успішного введення в культуру. Насіння висівають навесні, коли ґрунт дещо прогріється, або під зиму, безпосередньо у відкритий ґрунт на глибину 1,5–2 см. На розвиток сіянців впливають абіотичні чинники – характер ґрунту, тобто його кислотність, наявність іонів Ca^{2+} , механічна структура, а також погодні умови. За висівання у висівні ящики, а також при ущільнених насадженнях пікірування слід проводити у стадії 2–3 справжні листки, тоді приживання становить 85–90 % [5].

Висновки

Отже, у результаті аналізу наукової літератури встановлено, що представники роду *Carlina* є едемічними лікарськими рослинами, які мають неабияку цінність для фармацевтичної промисловості завдяки наявності широкого спектру біологічно активних речовин. Антропогенний вплив та погіршення екологічної ситуації призвели до значного скорочення запасів рослинної сировини. Види *C. onopordifolia* та *C. cirsioides* занесені до Червоної книги України (2009 р.) і підлягають охороні в кожному місцезнаходженні. Основна частина місцезнаходжень *C. onopordifolia* на території України зосереджена на Подільській височині. Скорочення ареалу виду відбулося на його східній межі у Східному Поділлі; він зник з околиць міст Вишнівець та Кременець на Тернопільщині. Рослини *C. cirsioides* зростають на Волино-Подільській височині. Також охорони потребує регіонально-рідкісний вид *C. acaulis*, який зростає на території Українських Карпат.

Аналіз особливостей хорології видів є необхідним для дослідження динаміки та структури популяції, оцінки процесів відновлення у природних умовах, а в подальшому запровадження заходів для охорони біорізноманіття. З'ясовано, що для досліджених видів ефективним методом їх збереження є культивування *in vitro*. За таких умов види роду *Carlina* розмножуються насінням, яке не має періоду спокою та характеризується високим відсотком схожості (*C. onopordifolia* – 97,6 %, *C. cirsioides* – 92,7 %, *C. acaulis* – 85,9 %).

Дослідженнями біологічних та екологічних особливостей росту і розвитку видів роду *Carlina ex situ* підтверджено їх широку еколого-фітоценотичну амплітуду та обґрунтовано доцільність культивування *in vitro*.

1. Беленічев І. Ф., Коваленко С. І., Дунаєв В. В. Антиоксиданти: сучасні уявлення, перспективи створення. *Ліки*. 2002. № 1–2. С. 43–45.
2. Вініченко Т. С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. Київ : Хімджест. 2006. 160 с.
3. Дідух Я. П. Етуди фітоекології. Київ : Арістей, 2008. 268 с.
4. Дідух Я. П., Коротченко І. А. Ксеротермна рослинність Північно-Західного Поділля. *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* 2003. Вип. 34. С. 82–91.
5. Єфремова О. О., Скибіцька М. І., Мелешко І. Г. Біологічні особливості росту і розвитку видів роду *Carlina L. ex situ*. *Лісництво і агролісомеліорація*. 2009. Вип. 115. С. 245–249.
6. Заверуха Б. В. Заповідні відкасники. *Рідна природа*. 1989. № 2. С. 16.
7. Заверуха Б. В. Нові дані до хорології та фітоценотичної приуроченості рідкісного реліктового виду *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl. *Укр. ботан. журн.* 1981. 38, № 2. С. 49–52.
8. Зеленчук Т. К., Зеленчук А. Т. Насінне розмноження та поновлення *Carlina cirsioides* K Lok. на Західному Поділлі. *Укр. ботан. журн.* 1987. Т. 44, № 2. С. 17–203.
9. Зеленчук Т. К., Зеленчук А. Т. Фенологічні дослідження рідкісних і зникаючих видів флори Західного Поділля. *Укр. ботан. журн.* 1986. Т. 43, № 2. С. 54–58.
10. Клоков М. В. Рід відкасник – *Carlina L.* *Флора УРСР*. Київ : Вид-во АН УРСР, 1962. Т. 11. С. 419–431.
11. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.
12. Манівчук Ю. В. Зміна ролі *Carlina acaulis* L. у сукцесійних процесах лучних біогеоценозів під впливом біогенних добрив. *Науковий вісник УжНУ: Біологія*. 2007. Вип. 20. С. 40–44.
13. Мельник В. І., Володимирець В. О., Кузьмишина І. І. Географічне поширення та умови місцезростань *Carlina onopordifolia* на Волинській височині. *Вісн. нац. наук.-природ. музею. Сер. Ботан.* 2005–2007. Ч. 2. С. 489–495.
14. Мельник В. І., Скоропляс І. О., Баточенко В. М. Сучасний стан популяцій *Carlina onopordifolia* (*Asteraceae*) на Західному Волино-Поділлі. *Укр. ботан. журн.* 2014. Т. 71, № 2. С. 196–202.
15. Нестерук Ю. Рослинний світ Українських Карпат: Чорногора. *Екологічні мандрівки*. 2003. 520 с.
16. Петріна Р. О., Конечна Р. Т., Побігушка О. Р., Матвійків С. О. Введення в культуру *in vitro* відкасника безстеблевого. *Lviv Polytechnic National University Institutional Repository*. 2013. С. 169–172.
17. Познанська З. Лабораторна оцінка насіння *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl. *Укр. ботан. журн.* 1989. 46, № 2. С. 33–46.
18. Познанська З. Особливості біології *Carlina onopordifolia* Bess ex Szafer, Kulcz et Pawl. *Укр. ботан. журн.* 1986. Т. 43, № 5. С. 87–91.
19. Проців Г.П., Вітенко І.М., Черняк В.М. Дослідження популяцій відкасника татарниколистого (*Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer) на території Бережанського Опілля. *Здоров'язбережувальні технології закладу освіти в умовах сучасних освітніх змін: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (06-07 червня 2019 року, Тернопіль)*. Тернопіль, 2019. С. 198-203.
20. Скварко К. О., Скибіцька М. І., Баран Є. І. Відтворюваність та коефіцієнт поляризації деяких рідкісних і зникаючих рослин заказника «Ліса гора» (Львівська обл.). *Укр. фітоценоз*. 1999. Сер. А, № 1–2 (12–13). С. 38–41.
21. Скоропляс І. О. Географічне поширення *Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer, Kulcz. et Pawl (*Asteraceae*) в Україні. Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів «Біологічні дослідження – 2014». Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 430–434.
22. Скоропляс І. О. Рідкісні види роду *Carlina L.* флори України (географічне поширення, структура популяцій, охорона): дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. Київ, 2015. 240 с.
23. Скоропляс І. О. Сучасний стан популяцій *Carlina cirsioides* Клоков на горі Касова. *Біологічні науки. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2014. С. 143–145.
24. Собко В. Г., Гапоненко М. Б. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України. Київ : Наукова думка, 1996. 283 с.
25. Собко В. Г. Фітараритети України у Світовому Червоному списку. Київ : Український фітосоціологічний центр, 2005. 156 с.
26. Федоришин О. М. Механізм та кінетика екстрагування біологічно активних речовин з рослинної сировини : дис. ... канд. техн. наук : 05.17.08 / Національний університет «Львівська політехніка». Львів, 2021. 165 с.
27. Чопик В. І. Високогірна флора Українських Карпат. Київ : Наук. Думка, 1976. 269 с.
28. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
- 54 ISSN 2078-2357. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2023. Т. 83, № 3–4

29. Черняк В. М., Синиця Г. Б. Рідкісні та зникаючі рослини Тернопільщини з Червоної книги України. Тернопіль : Навч. книга – Богдан, 2008. 80 с.
30. Шиян Н. М., Мосякін С. Л., Корнієнко О. М., Федорончук М. М. Типіфікація таксонів родини *Asteraceae* Флори України: роди *Artemisia* L., *Aster* L., *Barkhausia Moench*, *Carduus* L., *Carlina* L. *Укр. ботан. журн.* 2010. № 4. С. 504–513.
31. Bilz M., Kell S. P., Maxted N., Landsdown R. V. European Red List of Vascular Plants. *Luxemburg: Publications Office of European Union.* 2011. 230 p.
32. Binkiewicz B. Nowe stanowisko *Carlina onopordifolia* (Asteraceae) na Wyłynie Miechowski. *Fragm. Flor. Geobot.* 2011. 18(1). S. 165–167.
33. Cieslak E., Paul W., Cieslak J. Nowe stanowisko *Carlina onopordifolia* (Asteraceae) na Wyłynie Lubelskiej. *Ibid.* 2009. 16(2). S. 431–442.
34. Meriem H. Identification of weed seeds of some species belong to Asteraceae in Setifian high plateau. *Advances in Environmental Biology.* 2017. № 11(2) February. P. 60–65.
35. Mosyakin S. I., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist. K.: M. G. Kholodny Institute Botany. 1999. 345 p.
36. Murashige T. A., Skoog F. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 1962. Vol. 15, № 13. P. 473–497.
37. Polska Czerwona Księga roślin / [Ed. By K. Zarzycki, R. Kazmierczakowa]. Krakow, 1993. 310 p.

References

1. Bielenichev I. F., Kovalenko S. I., Dunaiev V. V. Antyoksydanty: suchasni uiavlennia, perspektyvy stvorennia. *Liky.* 2002. No 1–2. С. 43–45. [in Ukrainian]
2. Vinichenko T. S. Roslyny Ukrainy pid okhoronoiu Bernskoi konventsii. Kyiv : Khimdzhest. 2006. 160 s. [in Ukrainian]
3. Didukh Ya. P. Etiudy fitoekologii. Kyiv : Aristei, 2008. 268 s. [in Ukrainian]
4. Didukh Ya. P., Korotchenko I. A. Kserotermna roslynnist Pivnichno-Zakhidnoho Podillia. *Visn. Lviv. un-tu. Ser. biol.* 2003. Vyp. 34. S. 82–91. [in Ukrainian]
5. Iefremova O. O., Skybitska M. I., Meleshko I. H. Biologichni osoblyvosti rostu i rozvytku vydiv rodu *Carlina* L. *ex situ. Lisnystvo i ahrolisomeliioratsiia.* Vyp. 115. S. 245–249. [in Ukrainian]
6. Zaverukha B. V. Zapovidni vidkasnyky. *Ridna pryroda.* 1989. No 2. S. 16. [in Ukrainian]
7. Zaverukha B. V. Novi dani do khorolohii ta fitotsenotychnoi pryurochenosti ridkisnoho reliktovoho vydu *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl. *Ukr. botan. zhurn.* 1981. 38, No 2. S. 49–52. [in Ukrainian]
8. Zelenchuk T. K., Zelenchuk A. T. Nasinne rozmnozhenia ta ponovlennia *Carlina cirsioides* K Lok. na Zakhidnomu Podilli. *Ukr. botan. zhurn.* 1987. T. 44, No 2. S. 17–203. [in Ukrainian]
9. Zelenchuk T. K., Zelenchuk A. T. Fenologichni doslidzhennia ridkisnykh i znykaiuchykh vydiv flory Zakhidnoho Podillia. *Ukr. botan. zhurn.* 1986. T. 43, No 2. S. 54–58. [in Ukrainian]
10. Klokov M. V. Rid vidkasnyk – *Carlina* L. *Flora URSR.* Kyiv : Vyd-vo AN URSR, 1962. T. 11. S. 419–431. [in Ukrainian]
11. Likarski roslyny: Entsyklopedychnyi dovidnyk / vidp. red. A. M. Hrodzinskiy. Kyiv : Vydavnytstvo «Ukrainska Entsyklopediia» im. M. P. Bazhana, Ukrainyskyi vyrobnycho-komertsyynyi tsentr «Olimp», 1992. 544 s. [in Ukrainian]
12. Manivchuk Yu. V. Zmina roli *Carlina acaulis* L. u suktesiynykh protsesakh luchnykh bioheotsenoziv pid vplyvom biohennykh dobryv. *Naukovyi visnyk UzhNU: Biologhiia.* 2007. Vyp. 20. S. 40–44. [in Ukrainian]
13. Melnyk V. I., Volodymyrets V. O., Kuzmyshyna I. I. Neohrafichne poshyrennia ta umovy mistsezrostan *Carlina onopordifolia* na Volynskii vysochyni. *Visn. nats. nauk.-pryrod. muzeiu. Ser. Botan.* 2005–2007. Ch. 2. S. 489–495. [in Ukrainian]
14. Melnyk V. I., Skoroopias I. O., Batochenko V. M. Suchasnyi stan populiatsii *Sarlina onopordifolia* (Asteraceae) na Zakhidnomu Volyno-Podilli. *Ukr. botan. zhurn.* 2014. T. 71, No 2. С. 196–202. [in Ukrainian]
15. Nesteruk Yu. Roslynniyi svit Ukrainyskykh Karpat: Chornohora. Ekologichni mandrivky. 2003. 520 s. [in Ukrainian]
16. Petrina R. O., Konechna R. T., Pobihushka O. R., Matviikiv S. O. Vvedennia v kulturu in vitro vidkasnyka bezstebelvoho. *Lviv Polytechnic National University Institutional Repository.* 2013. S. 169–172. [in Ukrainian]
17. Poznanska Z. Laboratorna otsinka nasinnia *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawl. *Ukr. botan. zhurn.* 1989. 46, No 2. S. 33–46. [in Ukrainian]

18. Poznanska Z. Osoblyvosti biolohii *Carlina onopordifolia* Bess ex Szafer, Kulcz et Pawł. *Ukr. botan. zhurn.* 1986. T. 43, No 5. S. 87–91. [in Ukrainian]
19. Protsiv H.P., Vitenko I.M., Cherniak V.M. The study of populations of *Carlina onopordifolia* Vesser ex Szafer on the territory of Berezhansky Opillia. Zdoroviazberezhuvalni tekhnolohii zakladu osvity v umovakh suchasnykh osvitnikh zmin: materialy Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii (06-07 chervnia 2019 roku, Ternopil). Ternopil, 2019. S. 198-203. [in Ukrainian]
20. Skvarko K. O., Skybitska M. I., Baran Ye. I. Vidtvoriuvanist ta koefitsient poliaryzatsii deiakykh ridkisnykh i znykaiuchykh roslyn zakaznyka «Lysa hora» (Lvivska obl.). *Ukr. fitotsenoz.* 1999. Ser. A, No 1–2 (12–13). S. 38–41. [in Ukrainian]
21. Skoroplias I. O. Heohrafichne poshyrennia *Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer, Kulcz. et Pawł (*Asteraceae*) v Ukraini. Zbirnyk naukovykh prats V Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii molodykh uchenykh i studentiv «*Biolohichni doslidzhennia – 2014*». Zhytomyr : Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, 2014. S. 430–434. [in Ukrainian]
22. Skoroplias I. O. Ridkisni vydy rodu *Carlina* L. flory Ukrainy (heohrafichne poshyrennia, struktura populiatsii, okhorona): dys. ... kand. biol. nauk: 03.00.05. Kyiv, 2015. 240 s. [in Ukrainian]
23. Skoroplias I. O. Suchasnyi stan populiatsii *Carlina cirsoides* Klovov na hori Kasova. *Biolohichni nauky. Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahrarno-ekonomichnoho universytetu.* 2014. S. 143–145. [in Ukrainian]
24. Sobko V. H., Haponenko M. B. Introduktsiia ridkisnykh i znykaiuchykh roslyn flory Ukrainy. Kyiv : Naukova dumka, 1996. 283 s. [in Ukrainian]
25. Sobko V. H. Fitorarytety Ukrainy u Svitovomu Chervonomu spysku. Kyiv : Ukrainyskyi fitosotsiologichnyi tsentr, 2005. 156 s. [in Ukrainian]
26. Fedoryshyn O. M. Mekhanizm ta kinytyka ekstraktsii biolohichno aktyvnykh rehovyn z roslynnoi syrovyny : dys. ... kand. tekhn. nauk : 05.17.08 / Natsionalnyi universytet «Lvivska politekhnika». Lviv, 2021. 165 s. [in Ukrainian]
27. Chopyk V. I. Vysokohirna flora Ukrainyskykh Karpat. Kyiv : Nauk. Dumka, 1976. 269 s. [in Ukrainian]
28. Chervona knyha Ukrainy. Roslynniyi svit / za red. Ya. P. Didukha. Kyiv : Hlobalkonsaltnykh, 2009. 912 s. [in Ukrainian]
29. Cherniak V. M., Synytsia H. B. Ridkisni ta znykaiuchi roslyny Ternopilshchyny z Chervonoï knyhy Ukrainy. Ternopil : Navch. knyha – Bohdan, 2008. 80 s. [in Ukrainian]
30. Shyian N. M., Mosiak S. L., Korniienko O. M., Fedoronchuk M. M. Typifikatsiia taksoniv rodyny *Asteraceae* Flory Ukrainy: rody *Artemisia* L., *Aster* L., *Barkhausia* Moench, *Carduus* L., *Carlina* L. *Ukr. botan. zhurn.* 2010. No 4. S. 504–513. [in Ukrainian]
31. Bilz M., Kell S. P., Maxted N., Landsdown R. V. European Red List of Vascular Plants. *Luxemburg: Publications Office of European Union.* 2011. 230 p.
32. Binkiewicz B. Nowe stanowisko *Carlina onopordifolia* (Asteraceae) na WyĹynie Miechowskij. *Fragm. Flor. Geobot.* 2011. 18(1). S. 165–167.
33. Cieslak E., Paul W., Cieslak J. Nowe stanowisko *Carlina onopordifolia* (Asteraceae) na WyĹynie Lubelskiej. *Ibid.* 2009. 16(2). S. 431–442.
34. Meriem H. Identification of weed seeds of some species belong to Asteraceae in Setifian high plateau. *Advances in Environmental Biology.* 2017. № 11(2) February. P. 60–65.
35. Mosyakin S. I., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist. K.: M. G. Kholodny Institute Botany. 1999. 345 p.
36. Murashige T. A., Skoog F. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 1962. Vol. 15, № 13. P. 473–497.
37. Polska Czerwona Ksiega roslin / [Ed. By K. Zarzycki, R. Kazmierczakowa]. Krakow, 1993. 310 p.

Kh. M. Kolisnyk, L. R. Hrytsak, M. Z. Prokopiak, N. M. Drobyk
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

THE CHOROLOGY AND BIOECOLOGICAL FEATURES OF SPECIES OF THE GENUS *CARLINA* L. FLORA OF UKRAINE

The article deals with the biological and ecological features of plants of the genus *Carlina* L. as a potential source of biologically active substances for the pharmaceutical industry. The necessary to develop a technology for the preservation and restoration of the plant population of *Carlina acaulis* L., *Carlina cirsoides* Klov and *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawł has been noted. It has been concluded that the importance of plants of the genus *Carlina* was revealed in the value of both medicinal and decorative culture.

A list of the main growth localities of the studied species has been given, and the need for their protection in each location has been also emphasized. It is stressed that the species *C. onopordifolia* and *C. sirsioides* are included in the third edition of the Red Book of Ukraine (2009), and *C. acaulis* is a regionally rare species that is included in the European Red List.

It has been found that the range of *C. cirsioides* covers the Volyn-Podilsky Upland and the southern part of Polissia, while *C. onopordifolia* grows mainly on the Podilsky Upland. The species *C. acaulis* is observed in almost all plant communities of the Ukrainian Carpathians. It is shown that due to the action of anthropogenic factors (massive overgrowth of areas with various herbs and shrubs, mowing during the flowering period, uprooting as a medicinal plant), the range of species of the genus *Carlina* is reducing.

The ecological and coenotic growth conditions of species of the genus *Carlina* have been analyzed. It has been determined that *C. onopordifolia* and *C. acaulis* belong to light-loving plants, and *C. cirsioides* is a shade-tolerant species that grows in sparse forests and meadows. It was found that according to the types of phenorhythms, the investigated species belong to the group of summer-autumn green species, and according to the duration of vegetation, to long-vegetating ones.

The morphological features of the species *C. onopordifolia*, *C. acaulis* and *C. sirsioides* have been described. It has been noted that the investigated species are perennial herbaceous plants with a powerful taproot, which have the appearance of a spread rosette of spiny leaves with a basket inside. It has been indicated that the ability to generative reproduction is an important indicator of the vital state of plants *ex situ*. It has been established that the species *C. onopordifolia*, *C. acaulis* and *C. cirsioides* are propagated by highly viable seeds that do not have a dormant period. Peculiarities of fluctuations in seed germination throughout the year were studied: the highest germination rates were recorded in the early spring and autumn months, and much lower - in the summer and winter months.

It has been established that the percentage of seed germination under *in vitro* conditions was maximum in October (*C. onopordifolia* – 98.2%, *C. cirsioides* – 91.5% and *C. acaulis* – 85.9%), and minimum in July (*C. onopordifolia* – 89.9%, *C. cirsioides* – 85.8% and *C. acaulis* – 80.2%). Studies of biological and ecological features of the growth and the development of species of the genus *Carlina ex situ* have confirmed their wide ecological and phytocenotic amplitude and substantiated the expediency of *in vitro* cultivation.

Key words: genus *Carlina* L., rare species, bioecological features, chorology, ecological and coenotic conditions.

Надійшла 27.11.2023.