

Список літератури:

1. Blinkova O., Ivanenko O. Communities of tree vegetation and wood-destroying fungi in parks of the Kyiv city, Ukraine. *Central European Forestry Journal*. 2016. Vol. 62 (2). P. 110–122. DOI: [10.1515/forj-2016-0012](https://doi.org/10.1515/forj-2016-0012).
2. Blinkova O., Ivanenko O. Communities of woody vegetation and wood destroying fungi in natural and semi-natural forests of Kyiv city, Ukraine. *Central European Forestry Journal*. 2018. Vol. 64 (1). P. 55–66. DOI: 10.1515/forj-2017-0030.
3. Лавров В.В. , Блінкова О.І., Іваненко О.М., Поліщук З.В. Методика оцінювання антропогенного порушення лісових екосистем за структурою, поширенням та активізацією афілофороїдних грибів. Біла Церква: БНАУ, 2018. 46 с.
4. Пашкевич Н.А., Іваненко О.М., Березніченко Ю.Г. Підбір індикаторних видів рослин і грибів з метою оцінки трансформації біосистеми (на прикладі грабових лісів). *Питання біоіндикації та екології*. 2018. Вип. 23. № 2. С. 3–17. DOI: 10.26661/2312-2056/2018-23/2-01
5. Інститут еволюційної екології Національної академії наук України [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ieenas.org/info/about-iee/>

УДК 631.41:631.811

**ПОКАЗНИКИ ОБМІННОЇ КИСЛОТНОСТІ, ВМІСТ
НІТРОГЕНУ ТА РУХОМИХ ФОРМ ФОСФОРУ У ҐРУНТАХ
ІЗ ПРИРОДНИХ МІСЦЬ РОСТУ РОСЛИН ВИДІВ
РОДУ *CARLINA* L.**

Колісник Х.М., Грицак Л.Р., Підгірна Х.А., Дробик Н.М.

Тернопільський національний педагогічний університет імені
Володимира Гнатюка

E-mail: kolisnyk@chem-bio.com.ua

Збереження біорізноманіття – одна з найважливіших проблем сучасності. Прогресуюча динаміка погіршення екологічної ситуації та вплив людської діяльності можуть

**Екологія та охорона навколишнього середовища. Прикладні
аспекти адаптації та хімічні основи життєдіяльності
організмів**

спричинити зникнення рідкісних видів рослин. На території України охорони потребують види роду *Carlina* L. Вони занесені до Червоної книги України (2009) і мають статус вразливих, а саме: відкасник осотоподібний – *Carlina cirsioides* Klokov та відкасник татарниколистий – *Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer, Kulcz. et Pawł. *Carlina acaulis* L. є регіонально-рідкісним видом, чисельність якого стрімко скорочується [3, 5].

C. acaulis в Україні поширений у Карпатах та Прикарпатті. Ареал *C. cirsioides* охоплює Правобережний Лісостеп і південь Українського Полісся. Вид охороняється у заказниках і пам'ятках природи Північного Поділля та Опілля. *C. onopordifolia* зростає та охороняється на Подільській та Волинській височинах [2].

Враховуючи особливості біології відкасників, скорочення чисельності їх популяцій, доцільним є застосування біотехнологічних методів для введення в культуру цих видів та отримання колекцій рослин *in vitro* з високим адаптивним потенціалом до умов та *in situ*. Це дозволить не лише зберегти їх генофонд, але швидко отримати необхідну кількість посадкового матеріалу для відновлення популяцій у природі. Проте якість біотехнологічного посадкового матеріалу залежить від відповідності фізико-хімічних умов культивування рослин *in vitro* біологічним потребам виду не лише у світловому, температурному режимах, але й у елементах мінерального живлення. Останнє передбачає оптимізацію елементного складу живильного середовища та корекцію його показників кислотності, від яких залежить засвоєність рослинами макро- та мікроелементів. Реалізація цього завдання потребує дослідження обмінної кислотності ґрунтів з природних місць росту видів *C. acaulis*, *C. onopordifolia*, *C. cirsioides* та концентрацій рухомих форм основних елементів мінерального живлення. Саме тому, мета нашої роботи полягала у визначенні концентрацій рухомих форм Фосфору, амонійної та нітратної форм Нітрогену, а також обмінної кислотності ґрунтів з локалітетів росту видів *C. acaulis*, *C. onopordifolia* та *C. cirsioides*.

Проби ґрунтів для досліджень були відібрані на території Голицького ботаніко-ентомологічного заказника (Тернопільська

**Екологія та охорона навколишнього середовища. Прикладні
аспекти адаптації та хімічні основи життєдіяльності
організмів**

область), у місцях локалітетів росту видів *C. onopordifolia*, *C. cirsioides*, та в околицях с. Лазещина (Закарпатська область) і с. Кривопілля (Івано-Франківська область), де розташовані локалітети росту виду *C. acaulis*. Нітратний та амонійний азот визначали за модифікованою методикою ННЦ ПА імені О. Н. Соколовського за ДСТУ 4729:2007; рухомі сполуки Фосфору за методом Кірсанова за ДСТУ 4405:2005.

Територія Голицького ботаніко-ентомологічного заказника, де ростуть види *C. onopordifolia* та *C. cirsioides*, розміщена в межах Волино-Подільської плити. Відомо, що у ґрунтовому покриві заказника переважають чорноземи неглибокі карбонатні середньо- і слабо- змиті, дерново-карбонатні середньо- і слабо- змиті, сірі опідзолені середньозмиті в поєднанні з сильнозмитими. Забезпеченість ґрунту гумусом і поживними речовинами низька, тому що гумусовий горизонт змитий, їх родючість низька. Панівною гранулометричною фракцією є фракція грубого пилу (частинки 0,01–0,05 мм), а характерною особливістю цих ґрунтів – низький вміст фракції грубого піску (частинки 0,25–1,0 мм). У складі ґрунтів домінують агрегати розміром понад 10 мм. Вміст їх у гумусо-елювіальному горизонті становить 62,54%, що зумовлює брилуватість, низьку шпаруватість, високу щільність будови [4].

Переважну частину території Карпатського регіону, де ростуть види *C. acaulis* та *C. cirsioides*, займає зона буроземних ґрунтів, особливістю яких є підвищена щепенюватість ґрунтового профілю. Скелет верхніх генетичних ґрунтових горизонтів відіграє роль «захисного панцира», що обумовлює сприятливий водно-повітряний режим ґрунтів. Хрящ і щєбінь верхнього горизонту слугують джерелом елементів живлення, які переходять у стан доступних для рослин, чим підтримується висока трофність ґрунтів [1].

Такі фізичні властивості ґрунтів та їх гранулометричний склад визначають доступність елементів мінерального живлення для рослин та кислотність ґрунтів, зокрема обмінну. Результати наших досліджень показали, що у локалітетах росту видів *C. onopordifolia* обмінна кислотність коливається в межах 7,31–7,55, а

Екологія та охорона навколишнього середовища. Прикладні аспекти адаптації та хімічні основи життєдіяльності організмів

C. cirsioides – 7,21–7,32, тобто показник є близьким до нейтрального. Місцезростання виду *C. acaulis* характеризується високою обмінною кислотністю 3,99–4,22. Показники рН ґрунту визначають процеси розчинності й осадження, міграції, акумуляції та перерозподілу макроелементів та мікроелементів у ґрунтового профілі. Це впливає на доступність елементів мінерального живлення для рослин. Загальновідомо, що майже всі елементи стають малорухомими з підвищенням значень обмінної кислотності ґрунтового розчину. Ймовірно, це пояснює нижчий вміст (54,55 мг/кг та 42,42 мг/кг) рухомих форм Фосфору у ґрунтах з місць росту видів *C. onopordifolia* та *C. cirsioides* на території Голицького ботаніко-ентомологічного заказника. У ґрунтах з локалітетів росту рослин *C. acaulis* на території Карпатського регіону вміст рухомих сполук Фосфору є дещо вищий та становить 56,82 мг/кг.

Результати дослідження форм Нітрогену показали, що концентрація NH_4^+ у ґрунтах локалітетів виду *C. acaulis* становить 15 мг/кг. У місцях росту відкашників на території Голицького заказника вміст амонійної форми Нітрогену є дещо вищим: 16,55 мг/кг (у випадку *C. onopordifolia*) і 19 мг/кг (*C. cirsioides*). Концентрація NO_3^- у локалітетах виду *C. acaulis* у кілька разів нижча (0,42 мг/кг), порівняно із ґрунтами з місць росту видів *C. onopordifolia* та *C. cirsioides*: 3,62 мг/кг та 3,13 мг/кг відповідно. Такі відмінності у отриманих результатах пояснюються тим, що високогірні ґрунти Українських Карпат характеризуються низьким вмістом сполук Нітрогену [1, 4].

Отже, нами було досліджено вміст рухомих форм Фосфору, нітратної та амонійної форм Нітрогену, а також показники обмінної кислотності у ґрунтах із місць росту видів *C. acaulis*, *C. onopordifolia* та *C. cirsioides*. З'ясовано, що вид *C. acaulis* росте на ґрунтах із вищим вмістом рухомого Фосфору (56,82 мг/кг), порівняно з іншими видами, проте у цьому випадку вміст форм Нітрогену є нижчим: NH_4^+ – 15 мг/кг та NO_3^- – 0,42 мг/кг. Отримані результати дозволять збалансувати показники рН та елементний склад живильного середовища для отримання високожиттєздатних рослин *in vitro* цих видів.

Екологія та охорона навколишнього середовища. Прикладні аспекти адаптації та хімічні основи життєдіяльності організмів

Список літератури:

1. Баранник А.В. Фізичні властивості ґрунтів полонин чорногірського масиву Українських Карпат. *Географічні та геологічні науки*. 2015. Том 20, вип. 3. С. 47–58.
2. Єфремова О.О., Скибіцька М.І., Мелешко І.Г. та ін. Біологічні особливості росту й розвитку видів роду *Carlina L. ex situ*. *Лісництво і агролісомеліорація*. Харків: Укр. НДІГА. 2009. Вип. 115. С. 245–249.
3. Кравець Н.Б., Мосула М.З., Тулайдан Н.В., Четирбок М.Б., Дробик Н.М. Особливості вкорінення *in vitro* рослин деяких видів роду *Carlina L.* *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Том 20. С. 215–220.
4. Мартиненко Ж.О. Характеристика ґрунтів Голицького ботаніко-ентомологічного заказника у зв'язку з екологічними умовами їх формування. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.* 2010. № 4 (45). С. 141–146.
5. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

УДК 576.314:576.344+581.522.5:582

РЕАКЦІЯ КЛІТИН РЯСКИ *LÉMNA MINOR L.* НА ДІЮ ІОНІВ СВИНЦЮ

Костюк К.В.

Університет Гогенхайма, Німеччина,

E-mail: kostyuk.katya@gmail.com

Про механізми сприйняття клітинами рослин стресорів токсичної природи відомо недостатньо багато. Є підстави вважати, що важливу роль в цьому сприйнятті відіграють клітинні мембрани, які виконують багаточисленні функції, порушення кожної з яких може привести до зміни життєдіяльності клітини і навіть її загибелі [8].

Тому для стійкості організмів до стресових факторів середовища важливо збереження стійкості і цілісності мембран [2]. Оскільки мембрани першими піддаються дії стресових факторів і є мішенями первинної дії і першої лінії захисту від