

Шупранова Л. В.,
старший науковий співробітник,
НДІ біології, Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро
Барановський Б. О.,
провідний науковий співробітник,
НДІ біології, Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро
Кармизова Л. О.,
старший науковий співробітник,
НДІ біології, Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро
Іванько І. А.,
директор,
НДІ біології, Дніпровський національний
університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

УДК 581.526

DOI: <https://doi.org/10.64076/ihrc250925.05>



БІОХІМІЧНА АДАПТАЦІЯ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ ZIZANIA LATIFOLIA TURCZ. ПОРІВНЯНО З АБОРИГЕННИМИ ВИДАМИ ДО РІЗНИХ УМОВ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ У РІЧКАХ ДНІПРО І КОНОПЛЯНКА

Zizania. latifolia Turcz. (*Poaceae*)) - це інвазійний колонофіт (популяція виду допоки не вийшла за межі свого місця занесення) азійського походження, є домінантом і формує високопродуктивні фітоценози. Інтродукований в Україну на початку 50-х рр. минулого сторіччя з фітомеліоративною метою. Крім того *Z. latifolia* використовується в культурі для виробництва дикого рису [7, 8]. Вид добре натуралізувався в аборигенні фітоценози Середнього Придніпров'я і проявляє себе переважно як С-стратег. Віддає перевагу водоймам високого трофічного статусу (від мезо-евтрофного до евтрофного) [2].

В Україні дослідження показали, що *Z. latifolia* утворює густі насадження, а частка покриття коливається від 85% до 100% (висота рослин коливається від 150 до 250 см) (Dvoretzkiy, 2021). *Z. latifolia* значно поширилася в прибережній частині островів дельти Дніпра в останні роки. Вважають, що вона може змінювати структуру природних рослинних угруповань [1]. Угруповання цього вида-інтродуцента зустрічаються у Запорізькому водосховищі [3]. Росте з такими аборигенними видами як *Typha angustifolia* (рогоз вузьколистий) і *Phragmites australis* (очерет звичайний). Дослідження зизанії широколистої в основному спрямовані на вивчення її впливу на аборигенні фітоценози, морфологію та

анатомію рослин. Активно вивчається хімічний склад насіння і набряклого стебла у зв'язку з їх використанням у ліках і харчових продуктах, як потенційних антиоксидантів та імуномодуляторів [5, 6].

Нового значення набуває дослідження чужорідних видів макрофітів, їх фізіолого-біохімічних особливостей та переваг порівняно з аборигенними видами. У зв'язку з цим метою роботи було порівняльне дослідження активності та складу пероксидази в листках інтродуцента *Z. latifolia* і аборигенних видів *T. angustifolia* і *P. australis* в умовах прибережного Дніпра (м. Дніпро) і річки Коноплянки (Кам'янський район) .

Під час гідрологічно-геоботанічних досліджень нами було виявлено дві локації *Z. latifolia* у м. Дніпро: на лівому березі Дніпра біля Акваріуму (умовно чиста акваторія) і на правому березі ріки, де вода забруднена викидами з каналізації, прибережних кафе і ресторанів міста. Відбір зразків листя *Z. latifolia*, *T. angustifolia* і *P. australis* проводили також на р. Коноплянка, яка являє собою ділянку заболоченого русла, що межує через греблю з могильниками ПХЗ. З південного сходу в Коноплянку впадає злив з міської дренажно-меліоративної системи, яка приймає стоки зливової каналізації центральної частини м. Кам'янське. Виявлені токсичні метали, такі як кадмій, ртуть, селен, хром і титан. ГДК перевищено в два рази.

Нами було проаналізовано активність і склад бензидин-пероксидази (ВРх) і гваякол-пероксидази (GРх), ферментів антиоксидантного захисту рослинних клітин від стресів різного походження. Компонентний склад ВРх визначали методом ізоелектрофокусування (ІЕФ) в діапазоні рН 3,5-6,0.

Забруднювачі повітря і води такі як важкі метали зазвичай викликають неспецифічне підвищення активності пероксидази в асиміляційних органах рослин. Нами встановлено, що активність пероксидаз змінювалась залежно від різних умов зростання досліджених видів. Так, активність ВРх підвищувалась у листі *Z. latifolia* і *P. australis*, які росли у прибережжі р. Коноплянки, порівняно з екологічно сприятливою зоною (Акваріум) на 34,9 і 77,0% відповідно. Натомість рогоз вузьколистий показав суттєве зниження активності ВРх на 59,1%. Слід відзначити, що в сприятливих умовах найбільшу активність ферменту проявив *T. angustifolia* ($606,0 \pm 34,5$ U/g * mg protein * min). Порівняно з *Z. latifolia* і *P. australis* він перевищував цей показник на 59,9 і 106,4% відповідно. Проаналізована мінливість якісного складу ВРх, яка показала видоспецифічність ІЕФ профілів досліджених видів. Найбільшу кількість ізоформ пероксидази виявлено у цицанії широколистої (18-20 ізопероксидаз) і в листі очерета звичайного (17 ізопероксидаз). Найменша гетерогенність ВРх у кислому діапазоні рН

задокументована у рогоза вузьколистого (4-5 компонентів). Компонентний склад ферментів є генетично детермінованим, однак несприятливі умови зростання можуть модифікувати ізоферментні спектри. Як показали дослідження ІЕФ профілі досліджених видів достатньо стабільні. В умовах забруднення води (р. Коноплянка) спостерігалось підвищення рівня активності ВРх по всьому спектру.

Дослідження активності гваякол-пероксидази встановило, що її рівень був практично однаковим у зизанії і рогозу в екологічно сприятливих умовах, а в листі очерету був зниженим приблизно в 2,2 рази. В умовах сильного забруднення зафіксовано суттєве зниження GRx у *Z. latifolia* на 58,7% і підвищено її активність у аборигенних видів і, особливо, у *T. angustifolia* на 69,6%. Отже, можна констатувати, що різна активність пероксидаз у відповідь на забруднення водойм свідчить про те, що досліджені види мають різні механізми подолання несприятливих впливів довкілля.

Список використаних джерел

1. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Дворецький Т.В., Золотарьова О.К., Таран Н.Ю., Мосякін А.С., Ємельянова С.М., Казарінова Г.О. Інвазійні водні макрофіти України. Український ботанічний журнал. 2017. В. 74, № 3, С. 248-262.
2. Прокопук М.С., Погорелова Ю.В. Сезонна динаміка вмісту біогенних речовин у водоймах міста Києва. Вісник ЗНУ. 2017. В. 1. С. 161–169.
3. Барановский Б.А. Растительность руслового равнинного водохранилища: монография. Днепропетровск, 2000. 172 с.
4. Dvoretzkiy T.V. Assessment of microclimatic conditions in *Phragmites australis* cenoses in the Dniestermouth area under the influence of *Zizania latifolia* invasion. Hydrobiological Journal. 2021. В. 57. С. 3–11.
5. Ding, X., Shi, G., Chen, W., Xu, X.: [Morphological studies on the development and cold resistance of the winter buds of *Zizania caduciflora* Hand.-Mazz.] – J. Wuhan Bot. Res. 1993. № 11. Pp. 104-110.
6. Wu K., Zhang W., Addis P.B., Epley R.J., Salih A.M. and Lehrfed J. Antioxidant properties of wild rice. J. Agric. Food Chem. 1994. 42, № 1. Pp. 34-37.
7. Yan N., Du Y., Liu X., Chu ., Shi J., Zhang H., Liu Y. and Zhang Z. (2018). Morphological Characteristics, Nutrients, and Bioactive Compounds of *Zizania latifolia*, and Health Benefits of Its Seeds. Molecules. 2018. № 23. P. 1561.
8. Yu X, Yang T, Qi Q, Du Y, Shi J, Liu X, Liu Y, Zhang H, Zhang Z, Yan N. (2021). Comparison of the contents of phenolic compounds including flavonoids and antioxidant activity of rice (*Oryza sativa*) and Chinese wild rice (*Zizania latifolia*). Food Chem. 2021. 344. P. 128600.