МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ІМЕНІ І. І. ШМАЛЬГАУЗЕНА НАН УКРАЇНИ
ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О. О. БОГОМОЛЬЦЯ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2023

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

За матеріалами
XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції
від 10–11 жовтня 2023 р.

Житомир – 2023

УДК 577
Б 63

Рекомендовано до друку вченою радою
Житомирського державного університету імені Івана Франка
(протокол №19 від 27 жовтня 2023 року)

Рецензенти:

Першко Ірина – кандидат біологічних наук, доцент, викладач вищої кваліфікаційної категорії Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради;
Мойсієнко Віра – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри технологій у рослинництві Поліського національного університету;
Гордійчук Світлана – доктор педагогічних наук, в.о. ректора, професор кафедри природничих та соціально-гуманітарних дисциплін Житомирського медичного інституту.

Біологічні дослідження – 2023: Збірник наукових праць. – Житомир, 2023. – 202 с.

У збірнику представлені результати теоретичних, прикладних та науково-методичних досліджень з біології та суміжних галузей. Висвітлено широкий спектр біологічних проблем і перспектив наукового пошуку. Видання буде корисним здобувачам освіти, педагогам, науковцям, натуралістам-аматорам.

Редакційна колегія:

- **Киричук Галина Євгеніївна** – ректор ЖДУ імені Івана Франка, д. б. н., проф. (голова);
- **Боцян Тетяна Вікторівна** – проректор з наукової і міжнародної роботи ЖДУ імені Івана Франка, к.е.н., доц.;
- **Корнійчук Наталія Миколаївна** – проректор з навчальної роботи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
- **Афанасьєв Сергій Олександрович** – директор Інституту гідробіології НАН України, д.б.н., проф.;
- **Харченко Віталій Олександрович** – директор Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, д.б.н., с.н.с.;
- **Юришинець Володимир Іванович** – заступник директора Інституту гідробіології НАН України з наукової роботи, д.б.н., с.н.с.;
- **Аністратенко Віталій Вячеславович-** заступник директора Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, д.б.н., проф.;
- **Корнюшин Вадим Васильович** – гол.н.с. відділу паразитології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, д.б.н., проф.;
- **Грубінко Василь Васильович** – завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного університету імені ВолодимираГнатюка, д.б.н., проф.;
- **Крот Юрій Григорович** – в.о. завідувача відділом екологічної фізіології гідробіонтів та біотехнології Інституту гідробіології НАН України, пр.н.с. к.б.н. ст.н.с.;
- **Романенко Олександр Вікторович** – завідувач кафедри біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, академік НАН України, д.б.н., проф.;
- **Романюк Руслана Костянтинівна** – декан природничого факультету ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., д.пед.н., доц.;
- **Гарбар Олександр Васильович** – завідувач кафедри екології та географії ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н. проф.;
- **Шелюк Юлія Святославівна** − професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н., проф.;
- **Константиненко Людмила Анатоліївна** – завідувач кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ іменіІвана Франка, к.б.н., доц.;
- **Павлюченко Олеся Вікторівна** – завідувач кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені ІванаФранка, к.б.н., доц.;
- **Пацюк Марина Костянтинівна** − доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
- **Гарлінська Алла Миколаївна** – завідувач кафедри медико-біологічних дисциплін ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
- **Остапенко Людмила Петрівна** – асистент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка;
- **Парнак Алла Анатоліївна** − лаборант кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка (секретар конференції).

Матеріали друкуються в авторській редакції. За достовірність фактів, власних імен та інші відомості відповідають автори публікацій.

Думка редакції може не збігатися з думкою авторів.

ISBN _____ © Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2023

2. Krasreva G., Georgia V., Paola A.. Recept application of plant cell culture technology in cosmetics and food. *Engring in life science*, 2020 21(3-4), 68-76. https://doi.org/10.1002/elsc.202000078.
3. Imran Q.M., Falak N., Hussan A., Man B.- G., Yun B. – W.. Abiotic stress biotechnological tools in stress respontnce. *J. Agronomy*, 2021 11(8), 15-79. https://doi.org/10.3390/agronomy11081579.
4. Li Y., Zhang X., Cai K., Zhang Q., Jiang L., Lv Y., Qu G., Zhao X.. Compartive transcriptomic and metabolic analyses reveal the coordinated mechanisms in *Pinus koraiensis* under different light stress conditions. *Intetnational Journal Molecular Science*, 2022 23, 9556 https://doi.org/103390/ijms23179556.
5. Bul T., Michelmore R.. Molecular determinants of *in vitro* plant regeneration: prospect for enhanced manipulation of Lettuce (*Lactuca sativa* L.). Front. Plant Sci, 2022 13, 1-32. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.888425.
6. Zhang C., Hiradate S., Kusumoto J., Morita S., Koyanagi T.F., Chu Q., Watanabe T.. Ionomic responses of local plant species to natural edophic mineral variations. *Front. Plant Sci*., 2021 12, 1-13. https://doi.org/10.3389/fpls2021.614613.
7. Hsu C. T., Lee W. C., Cheng,Y. J., Yuan Y. S., Wu F. H., Lin C. S.. Genome editing and protoplast regenetation to study plant – pathogen interaction is the model plant *Nicotiana bethamiana* L. *Front. Genome Ed*., 2020, 2, 1 – 19. https://doi.org/10.3389/fgeed.2020.62.7803.
8. Mergner J., Kuster B. Plant proteome dynamics. *Annual Review of Plant Biology*, 2022 73, 67 – 92. https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-102620-031308.
9. Mishra D.C., Majumbar S.G., Budhlakoti N., Kumar A., Chaturvedi K.K.. OMICS tools and techniques for study of defence mechanism in plant. *Thermotolerance in grop plants*. 2022 237 – 250. https://doi.org/10.1007/978-981-19-3800-9_11.
10. Kress W.J., Soltis D.E., Kersey P.J., Wegrzyn J.L., Leebens J.H., Gostel M.R., Soltis P.S.. Green plant genomes: what we know in an era of rapidly expading apportunities. *PNAS*, 2022 119(4), 1-9. https://doi.org/10.1073/pnas2115640118.
11 Paolis de A., Frugis G., Giannino D., Iannelli M.A., Mele G., Rugini E., Silvestri C., Sporvoli F., Testone G., Mauro M.L., Nicolodi C., Caretto S.. Plant cellular and molecular biotechnology: following mariotti's step. *Plants*, 2019 8(1), 1 – 18. https://doi.org/10.3390/plants8010018.

УДК 576.3:57.042:612:111:53.096

ВПЛИВ ФЕНІЛГІДРАЗИНА І ДОДЕЦИЛ-β,D-МАЛЬТОЗИДА НА ГІПЕРТОНІЧНИЙ КРІОГЕМОЛІЗ ЕРИТРОЦИТІВ ЛЮДИНИ І КОНЯ.

Н. А. Єршова, О. Є. Ніпот, Н. М. Шпакова, С. С. Єршов
Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, вул. Переяславська, 23, Харків, 61016, Україна

Пошкодження еритроцитів при швидкому охолодженні від 37 до 0ºС в гіпертонічних середовищах визначається як гіпертонічний кріогемоліз [3]. Його використовують у якості експериментальної моделі для вивчення пошкодження клітин на етапі заморожування. На рівні модельного підходу

зручно досліджувати, як безпосередньо структури клітини, що піддаються впливу стресових факторів, так і здійснювати тестування захисних речовин. В якості захисної речовини був обраний додецил-β,D-мальтозид – представник амфіфільних сполук, які, як було показано у роботі [1], знижують рівень пошкодження еритроцитів в умовах постгіпертонічного шоку при використанні їх у мікромолярних концентраціях.

Відомо, що стан цитоскелет-мембранного комплексу у значній мірі обумовлює характер відповіді клітини на стрес. Тому у роботі була використана модифікація цитоскелет-мембранного комплекса еритроцитів за допомогою фенілгидразину. Обробка еритроцитів людини фенілгидразином призводить до деградації мембранних білків і, в першу чергу, основного цитоскелетного білка спектрина [4], порушує його зв'язок з білком смуги 3 та сприяє формуванню додаткових зв'язків гемоглобіну та спектрину [2].

Метою роботи було вивчити вплив фенілгидразина на рівень гіпертонічного кріогемолізу еритроцитів людини та коня і антигемолітичну активність додецил-β,D-мальтозида.

Для дослідження використовували еритроцити, отримані з консервованої крові людини (*Homo sapiens*) і коня (*Equus caballus*), заготовленої на консерванті «Глюгіцир». Роботу з тваринами проводили відповідно до «Загальних принципів експериментів на тваринах» (V Національний конгрес з біоетики, Київ, 2016). Для дослідження гіпертонічного кріогемолізу еритроцитів ссавців 50 мкл осаду еритроцитів переносили в 0,5 мл розчину NaCl (1,2 моль/л або 2,1 моль/л) на 10 хв при температурі 37°С, потім з цієї проби 50 мкл суспензії еритроцитів переносили в 1,0 мл розчину NaCl тієї ж тонічності, охолодженого до температури 0°С на 10 хв. Амфіфільну сполуку додавали у гіпертонічне середовище при температурі 0°С перед внесенням до нього клітин. Модифікацію цитоскелету еритроцитів фенілгидразином здійснювали шляхом інкубування клітин із розчином фенілгидразину (1 ммоль/л) при температурі 37°С впродовж 10 хв. Вміст гемоглобіну, що вийшов у супернатант, визначали спектрофотометричним методом при довжині хвилі 543 нм.

Встановлено, що рівень гемолізу еритроцитів людини і коня в умовах гіпертонічного кріогемолізу у середовищі 1,2 моль/л NaCl становить 80-90%, при збільшенні тонічності середовища до 2,1 моль/л NaCl – близько 40%. Попередня обробка еритроцитів людини і коня фенілгидразином зменшує їх чутливість до гіпертонічного кріогемолізу у 1,2 моль/л NaCl. Зниження рівня гемолітичного пошкодження еритроцитів становить біля 20% для обох видів ссавців. При використанні середовища 2,1 моль/л NaCl рівень гемолізу модифікованих клітин не змінюється.

Застосування амфіфільної речовини додецил-β,D-мальтозида в умовах гіпертонічного кріогемолізу як у 1,2 моль/л NaCl, так і в 2,1 моль/л NaCl показало, що він проявляє антигемолітичну активність для еритроцитів коня (21-23%), але не має її у відношенні еритроцитів людини. Модифікація еритроцитів коня фенілгидразином призводить до зниження ефективності амфіфільної речовини в умовах гіпертонічного кріогемоліза у середовищі 1,2 моль/л NaCl приблизно у 2 рази. У середовищі 2,1 моль/л NaCl,

антигемолітична активність додецил-β,D-мальтозида після обробки клітин коня фенілгидразином не змінюється. Оскільки додецил-β,D-мальтозид не виявляв антигемолітичної активності у відношенні еритроцитів людини, тестування модифікованих клітин не проводили.

Таким чином, модифікація цитоскелет-мембранного комплексу еритроцитів людини і коня фенілгидразином здатна підвищити стійкість цих клітин до дії гіпертонічних середовищ та низької температури, що свідчить про значну частку відповідальності білкової частини мембрани у розвитку пошкодження в умовах гіпертонічного кріогемолізу. Використання речовини амфіфільної природи, що здатна вбудовуватися у ліпідний бішар мембрани та змінювати його упорядкованість, дозволяє знизити чутливість еритроцитів коня, але не людини в стресових умовах. Це означає, що дія захисних речовин в стресових умовах по відношенню до еритроцитів ссавців є видоспецифічною. Однак, сумісна дія фенілгідразина і додецил-β,D-мальтозида призводить до збільшення чутливості еритроцитів, що, ймовірно, обумовлено значними структурно-функціональними змінами цитоскелету та мембрани під дією даних речовин.

Література

1. Вплив трифторперазину та децилсульфату натрію на постгіпертонічний шок еритроцитів людини та кролика / Єршова Н. А. та ін. *Фізіологічний журнал*. 2022. Т. 68. № 1. С. 62-68. https://doi.org/10.15407/fz68.01.062.
2. Berger J. Phenylhydrazine haematotoxicity. *J Appl Biomed*. 2007. No. 5. P. 125-130. https://doi.org/10.32725/jab.2007.017.
3. Green F. A., Jung C. Y., Cuppoletti J., Owens N. Hypertonic cryohemolysis and the cytoskeletal system. *Biochim Biophys Acta*. 1981 Vol. 648. No. 2. P. 225−230. doi: 10.1016/0005-2736(81)90038-9.
4. Ramot Y., Koshkaryev A., Goldfarb A., Yedgar S., Barshtein G. Phenylhydrazine as a partial model for betta-thalasemia red blood cell hemodinamic properties. *Br. J. Haematol.* 2008. Vol. 140. No. 6. P. 692-700. https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2007.06976.x.

УДК: 611.018.53:618.48:57.086.13:577.121.7

ВПЛИВ АНТИОКСИДАНТІВ НА ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОСТРОКОВОЇ ВИЖИВАНОСТІ ГЕМОПОЕТИЧНИХ ПРОГЕНІТОРНИХ КЛІТИН КОРДОВОЇ КРОВІ ЛЮДИНИ ПІСЛЯ КРІОКОНСЕРВУВАННЯ.

О. Л. Зубова, П. М. Зубов
Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, вул. Переяславська, 23, Харків, 61016, Україна

Використання в клінічній практиці препаратів гемопоетичних прогеніторних клітин кордової крові людини (ГПК КК) зарекомендувало себе як ефективний засіб для лікування цілого спектру патологій, у першу чергу