

Зростання часу експозиції до 21 доби викликало зниження вмісту β -каротину в гемолімфі та мантиї *L. stagnalis* на 12,13–16,50 %, що може бути пов'язано зі зниженням адаптивних біохімічних можливостей молюсків за дії іонів хрому (VI). Водночас, у гепатопанкреасі і нозі досліджувані показники зростали на 15,79–22,36 %, що, очевидно, обумовлено функціями зазначених органів. Зазначимо, що обраний об'єкт дослідження є рухливим і активно переміщується із затруєного середовища, використовуючи ногу, а гепатопанкреас *L. stagnalis* є метаболічно найактивнішим органом та виконує ряд функцій, необхідних для підтримки процесів життєдіяльності тварин та забезпечення їх захисту.

Оцінюючи отримані результати в цілому, відзначаємо, що іони $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ в концентрації 0,04 мг/дм³ суттєво впливають на метаболізм *L. stagnalis*, викликають стимуляцію його адаптивних процесів та активацію загальної антиоксидантної активності, про що свідчать зміни вмісту β -каротину в органах та тканинах досліджуваних молюсків.

Список використаних джерел

1. Chaâbane M., Bejaoui S., Trabelsi W., Telahigue K., Chetoui I., Chalghaf M., Soudani N. The potential toxic effects of hexavalent chromium on oxidative stress biomarkers and fatty acids profile in soft tissues of *Venus verrucosa*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2020. № 196. P. 110562. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110562>.

2. Taylor S. L., Lamden M. P., Tappel A. L. Sensitive fluorometric method for tissue tocopherol analysis. *Lipids*. 1976. № 11 (7). P. 530-538. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/bf02532898>.

3. Wang Y., Su H., Gu Y., Song X., Zhao J. Carcinogenicity of chromium and chemoprevention: a brief update. *Oncotargets and therapy*. 2017. № 10. P. 4065. doi: <http://dx.doi.org/10.2147/ott.s139262>.

4. Yanovych D. O., Shvets T. M. Chromium in hydroecosystems and its impact on the aquatic biota (a review). *Hydrobiol. J.* 2017. № 53 (4). P. 69-84. doi: <http://dx.doi.org/10.1615/hydrobj.v53.i4.70>.

УДК 564.3:575+546.74(477.282)

ТОКСИЧНІСТЬ ІОНІВ Ni^{2+} ДЛЯ М'ЯКУНІВ ДВОХ РОЗМІРНИХ ГРУП – ГЕНЕТИЧНИХ АЛОВИДІВ-ВІКАРІАНТІВ *PLANORBARIUS* (SUPERSPECIES) *CORNEUS* S. L. (MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, PLANORBIDAE) ГІДРОМЕРЕЖІ УКРАЇНИ

А. П. Стадниченко, Ю. В. Іконнікова

Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

У складі малакофауни гідромережі України одним із найрозповсюдженіших і найкрупніших її Gastropoda є *Planorbarius* (superspecies) *corneus* sensu lato – витушка рогова, представлена комплексом її генетичних аловидів-вікаріантів – «західним» і «східним». Положення його у

системі тваринного світу в статусі надвиду вперше вірогідно надійно ($p \leq 0,001$) доведено було морфологічними, каріологічними і генетичними дослідженнями [2, 3]. Пізніше це було підтверджено низкою авторів [1, 6, 7], переконливо довівши, що витушка рогова – не вид, а надвидовий симбіотичний комплекс двох вікаруючих аловидів – «західного» і «східного», різко розмежованих між собою за показниками 12-ої пари їх хромосом і за 8-ма (із 10-ти) параметрами декотрих органів їх статевої системи, зокрема – за відносними розмірами їх вагін, сперматек і проток останніх. Ці аловиди також чітко вірогідно різняться за формою, розмірами і географічним місцеположенням як їх ареалів, так і за кліматичними умовами останніх. Ареал аловиду «західного» – це ділянки зазвичай значно прохолоднішої гідромережі Правобережної України. Ареал аловиду «східного» рік за роком охоплює все більш і більш спекотніші терени її Лівобережжя і такі же майже усієї її Степової зони із-за прогресуючого тут щорічного зростання рівнів середньомісячних температур унаслідок глобального потепління клімату Землі [4]. Наявні наразі відмінності у кліматичних умовах згаданих вище природногеографічних зон України – основна причина докорінних відмінностей у загальній чисельності особин, розмірах площ і конфігурації ареалів аловидів (суцільнозаселені чи фрагментовані) щодо досліджуваного м'якуна. Рівень пристосованості кожного з аловидів витушки до умов займаних ними середовищ зумовлюється рівнем притаманних їм адаптивних еколого-фізіологічних спроможностей, скерованих на досягнення оптимального щодо особин цих м'якунів рівнів як загальної чисельності їх популяцій, так і щільності населення останніх [5].

Мета дослідження – з'ясування рівнів впливу низки концентрацій Ni^{2+} на кожного з аловидів *P. (superspecies) corneus s. lato*. Матеріал – 142 екз. аловиду «західного» і 153 екз. аловиду «східного», здобутих у другій декаді липня 2023 року: першого із них – у р. Сапогівка (Миропіль – $50^{\circ}06'27''N$, $27^{\circ}41'45''E$), другого – у р. Псел (Білоцерківка – $49^{\circ}40'17''N$, $33^{\circ}45'39''E$). Середні розміри їх (мм): аловид «західний» – $26,19 \pm 0,35$, аловид «східний» – $24,89 \pm 0,13$.

Аловидову належність м'якунів встановлено за їх конхіологічними ознаками згідно [2]. Аклімація піддослідних особин до умов стаціонарного їх утримання – 14 діб: об'єм акваріума – 100 л, щільність посадки м'якунів – 5 екз./л, температура води – $21-23^{\circ}$, рН – $7,6-7,8$, оксигенізація – $7,8-8,6$ мг $O_2/дм^3$. Оновлення середовища – щодоби. Годівля тварин *ad libitum* – м'якою гідрофлорою (*Cladophora sp.*, *Myriophyllum spicatum L.*), здобутою із місця збору матеріалу.

Постановкою токсикологічного дослідження [1] з'ясовано, що за впливу на піддослідних м'якунів двох різнорозмірних груп (особин малих і великих) низкою зростаючих концентрацій іонів Ni^{2+} (мг/дм³) летальність їх графічно описується сигмоїдною кривою. Натомість така ж, залежна від логарифму попередню охарактеризованих значень його концентрацій, становить собою пряму лінію.

Показники значень LC_{50} для «західного» і «східного» аловидів сягають відповідно значень 100,5 і 191,2 мг/дм³ ($p \leq 0,001$). Менші цифрові величини цього показника щодо першого із них – свідчення нижчого рівня захисних можливостей цього м'якуна надійно протистояти негативному впливові на його особин застосованого щодо нього отруйного чинника.

Список використаних джерел

1. Бабич Ю., Пінкіна Т. Вплив іонів важких металів на екотоксикологічні показники витушки рогової (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Vulinidae). *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2021. № 84. С. 76-83.

2. Гарбар Д. А. Діагностичне значення конхіологічних ознак моллюсків роду *Planorbarius* (Vulinidae, Gastropoda, Pulmonata). *Вісник Житомирського державного педагогічного університету*. 2003. № 11. С. 238-240.

3. Межжерин С. В., Гарбар Д. А., Гарбар А. В. Систематическая структура комплекса *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) s. lato: анализ аллозимных маркеров и морфометрических признаков. *Вестник зоологии*. 2005. Т. 39. № 6. С. 11-17.

4. Стадниченко А. П., Бабич Ю. В., Гирич В. К. Просторовий розподіл популяцій *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) у гідромережі України у зв'язку із сучасними глобальними кліматичними зрушеннями умов довкілля. *Актуальні питання біологічної науки : зб. статей*. Ніжин : НДУ ім. Миколи Гоголя, 2020. С. 96-98.

5. Стадниченко А. П., Іконнікова Ю. В. Адаптивні еколого-фізіологічні спроможності генетичних аловидів-вікаріантів *Planorbarius* (superspecies) *corneus* s. l. (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Planorbidae) гідромережі України. *Біологічні дослідження – 2023: зб. наук. пр. Житомир*, 2023. С. 52-55.

6. Harbar O., Harbar D., Stadnychenko A., Babych Yu. Ecotoxicological responses of two *Planorbarius corneus* s. lato (Mollusca, Gastropoda) allospecies to exposure of heavy metals. *International Journal of Aquatic Biology*. 2021. Vol. 9. № 6. P. 423-431.

7. Uvayeva O. I., Stadnychenko A. P., Babych Yu. V., Andriychuk T. V., Maksymenko Yu. V., Vyskushenko D. V., Ignatenko O. O., Pinkina T. V. Influence of some heavy metals to the pulmonary and direct diffusive respiration of the great ramshorn *Planorbarius corneus* allospecies (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae) from the Ukrainian river system. *Ecologica Montenegrina*. 2022. Vol. 52. P. 49-59.