

2015. – P. 389–417.
4. Mingming Zhao et al. Influence of dietary phosphorus on growth performance, phosphorus accumulation in tissue and energy metabolism of juvenile swimming crab (*Portunus trituberculatus*) / [Aquaculture Reports](#). – V. 20. – 2021. – P. 100654.
  5. [Yunliang Lu](#), Jingyan Zhang, Jianwei Cao, Ping Liu, Jian Li, [Xianliang Meng](#) Long-Term Ammonia Toxicity in the Hepatopancreas of Swimming Crab *Portunus trituberculatus*: Cellular Stress Response and Tissue Damage / *Sec. Marine Pollution*. – V. 8. – 2021. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.757602>

**УДК 582.13**

**НАСЛІДКИ ВПЛИВУ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ  
ШЕСТИВАЛЕНТНОГО ХРОМУ НА РУХОВУ  
АКТИВНІСТЬ *EUGLENA GRACILIS* Klebs**

**Новікова І.П.**

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця  
E-mail: novikova\_i@ukr.net

Хром належить до поширених компонентів природних вод. Основними джерелами його потрапляння у водойми є промислові стоки гальванічних цехів, шкіряних виробництв, машинобудівних, приладобудівних і металургійних підприємств. На підприємствах формуються стічні води з високим вмістом ряду металів: Ni 2- 0,1-10,0; Cr 3 - 0,1-25; Cr 6 - 0,1-25; Zn 2 - 0,1-50; Al 3- 1,0-200; Fe 3 - 1,0-500 мг/л [1]. Наприклад, на окремих ділянках Південного Бугу вміст Cr (VI) перевищує його гранично допустиму концентрацію (ГДК) в 10-50 разів. У Дніпрі і його притоках в межах України, зареєстрований вміст Cr (VI) на рівні 18 ГДК [2]. Враховуючи факти такої високої концентрації хрому в природних водах, велике значення має оцінка його токсичності для мікроскопічних водоростей, як основних продуцентів органічної речовини і кисню у водних об'єктах. До числа важливих модельних організмів для оцінки токсичності металів, відносять джгутикову одноклітинну водорість *E. gracilis* Klebs

[3].

Мета роботи. Дослідження впливу різних концентрацій  $K_2Cr_2O_7$  на рухову активність *E. gracilis* Klebs.

У роботі використали бактеріальну чисту культуру *E. gracilis* Klebs, отриману в Інституті біофізики Центральної Національної лабораторії (Італія). Для вирощування застосовували середовище, яке було використане для *Euglena* в Інституті фізіології рослин [4]. Культивування водорості проводили в колбах Ерленмейера при температурі 20°C і освітленні 4500-5000 лк. У дослідах використана культура на стаціонарній фазі росту.

Швидкість руху клітин водоростей (мкм/с) і енергетику їх руху (ум. од.) визначали за допомогою лазерно кореляційно-доплерівського спектрометра.

При розрахунку енерговитрат популяції клітин, враховували концентрацію водорості і частину рухливих клітин в культурі. Cr (VI) додавали до середовища у вигляді  $K_2Cr_2O_7$  в концентраціях 0,05, 1, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 мг/л. Розвиток водоростевих показників вимірювали на 1, 4, 7 добу контакту з токсикантом. Для математичної обробки отриманих результатів використовували методи статистичного аналізу.

Результати і обговорення. Швидкість руху *E. gracilis* через добу контакту з  $K_2Cr_2O_7$  говорить про те, що навіть найвищі концентрації токсиканту слабо пригнічували рухову активність клітин. У цих умовах в середньому було відмічено зниження швидкості руху клітин на 3,3-30,3% порівнянню з контролем. При збільшенні часу контакту до 4 діб, швидкість руху ще зберігалася на високому рівні. Проте при концентраціях вище 100 мг/л було відмічено різке зниження і подальшу втрату рухової активності. Про це свідчать також літературні дані [5]. При подальшому збільшенні тривалості контакту з  $K_2Cr_2O_7$  до 7 діб, швидкість руху окремих клітин, іноді навіть підвищувалася в порівнянні з контролем. Проте при найбільш високих рівнях досліджуваних концентрацій біхромату, клітини втрачали здатність до руху. Оцінка рівня енерговитрат на рух клітин *E. gracilis* показала, що при нетривалому контакті (1 доба) енергія руху клітин знижувалася в середньому на 21,5-41,5% у порівнянні з контролем. З підвищенням концентрації токсиканта

до 135 мг/л в середовищі, рух клітин знижувалося до 0. При контакті впродовж 7 діб, підвищувалась енергія руху у тих клітин, що зберегли рухливість в порівнянні з контролем у середньому на 3,9-9,7%. Із збільшенням часу контакту, рухливість клітин значно зменшувалася при концентраціях більше 90 мг/л.

У цій роботі встановлено, що міра токсичності  $K_2Cr_2O_7$ , залежить не лише від його концентрації в середовищі, але і від тривалості контакту клітин з токсикантом: чим він триваліший, тим більша негативна реакція на водорості. Фіксувалась повна зупинка клітин при концентрації 120-135 мг/л в порівнянні з даними, які відзначалися після 1 доби контакту. Частина рухливих клітин при збільшенні часу контакту з  $K_2Cr_2O_7$  до 7 діб зменшилась на 4-30 % відповідно для концентрацій 60-105 мг/л.

### Список літератури:

1. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами. – К., ВГЛ —Обрій, 2002. – 248с.
2. Gudkov S.V., Bruskov V.I., Chernikov A.V. et al. – Oxygen-dependent auto-oscillations of water luminescence triggered by the 1264 nm radiation // Journal of Physical Chemistry B. – 2011. – Т. 115. – №23. – С. 7693-7698.
3. Новікова І.П., Паршикова Т.В., Ольхович О.П. Хром у природних водах і можливості його видалення біологічним методом. // Вісник Київського університету імені Тараса Шевченка – 2008. - №12. – С. 39-41.
4. Shtarkman I.N., Gudkov S.V. Effect of amino acids on x-ray-induced hydrogen peroxide and hydroxyl radical formation in water and 8-oxoguanine in DNA. // Biochemistry. – 2008. – V. 73. – С. 470-478.
5. Novikova I.P., Parshikova T.V., Vlasenko V.V., Zubenko I.B. Effect of  $K_2Cr_2O_7$  on the photosynthetic activity and mobility of *Euglena gracilis* Klebs. // International Journal on Algae. – 2007. – V 9(3) – P. 224-236.