



*Янковська Дар'я Олександрівна, Щербина Євгенія Олегівна,
Страховецька Марина Віталіївна*

ЗАПРОГРАМОВАНА ЗАГИБЕЛЬ ЕРИТРОЦИТІВ ЗА УМОВ ДОЗОЗАЛЕЖНОЇ ДІЇ КАРАГІНАНІВ

Україна, Харків

Харківський національний медичний університет

Кафедра біологічної хімії

Науковий керівник: Наконечна О.А.

Карагінани (CG) — це полісахариди, що виробляються на основі морських водоростей та останнім часом привертають все більше уваги завдяки своїм різноманітним біологічним властивостям.

На сьогодні використання карагінанів у харчовій промисловості набуває широких масштабів. Як харчова добавка, карагінан використовується як згущувач, емульгатор, стабілізатор та гелеутворювач в молочних та м'ясних продуктах, десертах, а також в напоях та дитячих сумішах (Liao YC, Chang CC, Nagarajan D, Chen CY, et al, 2021). Крім їжі, карагінан також використовується в косметиці, кормах для тварин і у фармацевтичній промисловості. Його використовують у рецептурі фармацевтичних капсул замість желатину та в системах доставки ліків (Pacheco-Quito EM, Ruiz-Caro R, Veiga MD, 2020). Його також можна використовувати в тканинній інженерії як матрицю-носіє для перенесення клітин. Споживання карагінану в типовій західній дієті оцінюється в 250 мг / добу, але за прогнозами може досягти 2-4 г / добу. Ця сполука також є четвертою найбільш часто споживаною харчовою добавкою в продуктах дитячого харчування.

У наукових літературних джерелах наявні суперечливі дані щодо безпеки використання карагінанів. Його використання як харчової добавки було схвалено Європейським органом з безпеки харчових продуктів, проте Національна рада з органічних стандартів (NOSB) у 2016 році вилучила карагінан зі списку речовин, дозволених до використання в органічних продуктах харчування. Експериментальними науковими дослідженнями доведено, що карагінан має прозапальну дію, викликає зміни складу мікробіоти кишківника, що сприяє змінам імунного статусу в організмі (Borsani B, De Santis R, Perico V, Penagini F, et al, 2021).



Мета роботи. Оцінити вплив харчової добавки карагінан (E407a) на стан еритроцитів крові експериментальних тварин *in vitro*.

Матеріали та методи. Експериментальне дослідження проведено на відмитих еритроцитах крові, що були отримані від інтактних щурів. Далі еритроцити інкубувалися з різними мікромольними концентраціями карагінанів (0-1-5-10 мг/мл) впродовж доби. Загибель еритроцитів реєстрували згідно протоколу на проточному цитометрі BD FACSCanto™ II (Becton Dickinson, USA).

Результати. В дослідженні, проведеному в рамках НДР «Дослідити токсичність й терапевтичну активність харчових добавок карагінанів (E407/E407a) та їх олігосахаридних фрагментів в якості модуляторів програмованої клітинної загибелі» були виявлені зміни в про- та антиоксидантному стані еритроцитів. Використання різних концентрацій напівочищеного карагінану, що додавалися у середовище, де містилися еритроцити, показало його дозозалежні ефекти. Загибель еритроцитів оцінювалася за допомогою флуоресцентно міченого анексину V, який зв'язується з фосфатидилсеріном за змінами асиметрії фосфоліпідного бішару мембрани еритроцитів при ериптозі. Транслокація фосфатидилсерину опосередкована специфічною скремблазою, що активується каспазою-3 та запускає апоптоз. Апоптотичний сценарій клітинної загибелі проявлявся лінійним підвищенням анексин V- позитивних еритроцитів, в залежності від дози карагінану (1 мг/мл, 5 мг/мл та 10 мг/мл відповідно), який містився в інкубованому середовищі.

Висновок. Харчова добавка E407a індукує ериптоз *in vitro* в залежності від дози. За умов підвищення дози проявляється більш виразний ериптоз. Можливі механізми клітинної загибелі включають активацію вільнорадикальних процесів, в яких може бути залучений гемоглобін.