

## МОРФОЛОГІЧНЕ ТА БІОХІМІЧНЕ ПІДТВЕРДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЗАПАЛЕННЯ ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМУ ВЖИВАННІ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E407a ЛАБОРАТОРНИМИ ТВАРИНАМИ

*А.С. Ткаченко<sup>1</sup>, М.О. Ткаченко<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup> Харківський національний медичний університет, пр. Науки 4, Харків, 61022, Україна

Карагенани являють собою колоїди вуглеводної природи, які у промисловості виділяють з водоростей *Eucheuma* (*Eucheuma spinosum*). Ця група хімічних речовин зареєстрована як "харчова добавка E407" і її представники використовуються в якості емульгатора та гелеутворювача [1]. Розрізняють три основних типа карагенанів: лямбда, каппа та йота. Основні відмінності між ними полягають в кількості і положенні залишків сірчаної кислоти і вмісті 3,6-ангідрогалактози. Лямбда-карагенан переважно зустрічається в молочних продуктах, зокрема морозиві, шоколадному молоці, тощо. У той же час, каппа-карагенан застосовується у виробництві м'ясних продуктів, зокрема ковбас. Цікаво відмітити, що дані про здатність карагенанів індукувати запальні процеси почали з'являтися ще в 60-х роках [1, 2]. У наших попередніх роботах доведено, що лямбда-карагенан викликає гастроентероколіт при пероральному вживанні [3, 4]. Однак, даних в науковій літературі про вплив каппа-типу карагенану (E407a) на шлунково-кишковий тракт практично немає.

Метою дослідження було вивчення впливу E407a на тонкий кишечник щурів при двотижневому вживанні.

Матеріали і методи. Експеримент проводили на 20 білих статевозрілих щурах-самках популяції WAG. Тварин у випадковому порядку ділили на дві рівні групи. Щури з основної групи на тлі стандартного раціону харчування отримували 1% розчин E407a в питній воді щодня протягом двох тижнів. Контрольна група складалася з умовно здорових тварин, які отримували питну воду при стандартному раціоні харчування.

Експеримент проводили з дотриманням усіх параграфів і положень чинної нормативної документації: конвенції «Про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986) та VIII Директиви 2010/63 / EU Європейського парламенту і Ради Європейського Союзу від 22.09.2010 р. охорони тварин, що використовуються в наукових цілях.

Проводилось гістологічне дослідження препаратів тонкого кишечника з фарбуванням препаратів гематоксилін-еозином, по Ейнарсону і по ван Гізон [5]. У сироватці крові визначали вміст молекул середньої маси (МСМ), гаптоглобіну та С-реактивного білка. Рівень МСМ у сироватці крові визначали спектрофотометричним методом (Габріелян Н.І. та ін.). Сироваткові рівні С-реактивного білка і гаптоглобіну визначали спектрофотометрично за допомогою наборів фірми "Філісіт-Діагностика" (Україна) на біохімічному аналізаторі "Stat Fax 303+".

Отримані дані статистично оброблялися за допомогою програми GraphPad Prism 5 з розрахунком коефіцієнту Ст'юдента.

Результати. У ході дослідження встановлено, що двотижнєве пероральне вживання карагенану призводить до достовірного підвищення МСМ, гаптоглобіну та С-реактивного білка. Концентрація МСМ збільшується у 9,2 рази ( $p < 0,001$ ), гаптоглобіну – у 3,1 рази ( $p < 0,01$ ), а С-реактивного білка - у 12,4 рази ( $p < 0,001$ ), що вказує на наявність запалення.

Відомо, що харчовий карагенан не здатний проходити через неушкоджений епітелій кишечника. Таким чином, ми припускаємо, що зона запалення у тварин основної групи обмежена шлунково-кишковим трактом.

Дані морфологічного дослідження тонкого кишечника переконливо демонструють наявність ознак запалення: загибель поверхневого епітелію, деформація ворсин, лейкоцитарну інфільтрацію.

Висновки:

1. Двотижневе пероральне вживання E407a лабораторними тваринами призводить до підвищення рівнів МСМ, гаптоглобіну та С-реактивного білка, що вказую на наявність активного запального процесу.
2. Проведене морфологічне дослідження препаратів тонкого кишечника свідчить про розвиток ентериту у щурів на тлі двотижневого вживання добавки каппа-карагенан.

#### *Література*

1. Necas J. Carrageenan: a review / J. Necas, L. Bartosikova // Veterinarni Medicina – 2013. – Vol. 58, № 4. – P. 187–205.
2. Tobacman J.K. Review of harmful gastrointestinal effects of carrageenan in animal experiments / J.K. Tobacman // Environmental Health Perspectives. – 2001. Vol. 109, № 10. – P. 983–994.
3. Ткаченко А.С. Особливості білкового спектру і цитокинового складу сироватки крові щурів при хронічному карагенан-індукованому інтестинальному запаленні / А.С. Ткаченко, Т.В. Горбач, О.М. Пономаренко // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2014. – №1 (14). – С. 73–75.
4. Gubina-Vakyulyk G.I. Damage and regeneration of small intestinal enterocytes under the influence of carrageenan induces chronic enteritis / G.I. Gubina-Vakyulyk, T.V. Gorbach, A.S. Tkachenko [et al] // Comparative Clinical Pathology – 2015. – Vol. 24, (6). – P. 1473–1477.
5. Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лилли. М.: Мир, 1969. – 648 с.

УДК: 595.752.2

### **ИЗМЕРЕНИЕ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ СИСТЕМЫ ДЕТОКСИКАЦИИ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЛИНИЙ ТЛЕЙ *MYZUS PERSICAE* ПОДВЕРГНУТЫХ ИНСЕКТИЦИДНОЙ ОБРАБОТКЕ**

***Р.С. Шулинский<sup>1</sup>, В.А Астромович<sup>2</sup>, Я.В. Ковалев<sup>3</sup>***

<sup>1,2,3</sup>Белорусский государственный университет, биологический факультет, г. Минск, ул. Курчатова, 10, 220030, Беларусь

Введение. Распространение насекомых-полифагов является актуальной проблемой для сельского хозяйства. В частности проблемой является распространение тли. Тли – это надсемейство насекомых-фитофагов, которые являются важными сельскохозяйственными вредителями. Их деятельность приводит как к прямому повреждению сельскохозяйственных культур, так и к косвенным потерям урожая при передаче патогенов растений [1].

В результате высасывания тлём соков из растительных тканей замедляется рост растений, листья деформируются, побеги искривляются, цветки и завязи осыпаются, что приводит к значительным потерям урожая. Так как растения – это единственный источник пищи тли, ей приходится противостоять действию разнообразных защитных механизмов растений. Важным защитным механизмом растений, направленным на защиту от фитофагов, является способность продуцировать токсичные вторичные метаболиты. В свою очередь фитофаги приспособились к защитным механизмам растений. Их приспособлением является наличие системы детоксикации, включающей