

УДК 591.436.2

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-14-16>

Краткий обзор/Brief review

**Зирук И.В.,
Рысмукхамбетова Г.Е.,
Белоглазова К.Е.,
Копчекчи М.Е.,
Тарасова А.А.**

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
аграрный университет имени Н.И. Вавилова»,
г. Саратов, Театральная площадь, 1
E-mail: iziruk@yandex.ru

Ключевые слова: пищевая добавка, ксантан,
печень, морфология, крысы

Для цитирования: Зирук И.В., Рысмукхамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Копчекчи М.Е., Тарасова А.А. Влияние пищевой добавки E415 на микроструктуру печени крыс. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 14–16.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-14-16>

Конфликт интересов отсутствует

**Irina V. Ziruk,
Gulsara E. Rysmukhambetova,
Kristina E. Beloglazova,
Marina E. Kopchekchi,
Anastasia A. Tarasova**

Saratov State Agrarian University named after
N.I. Vavilov, Saratov, Theater Square, 1
E-mail: iziruk@yandex.ru

Key words: food additive, xanthan, liver,
morphology, rats

For citation: Ziruk I.V., Rysmukhambetova G.E., Beloglazova K.E., Kopchekchi M.E., Tarasova A.A. Effect of food additive E415 on the microstructure of rat liver. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 14–16. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-14-16>

There is no conflict of interests

Влияние пищевой добавки E415 на микроструктуру печени крыс

РЕЗЮМЕ

Одной из форм деятельности ветеринарного специалиста может быть работа в лаборатории. В настоящее время все больше возникает потребность проведения лабораторных исследований органов для их подробного изучения, а также выявления патологий, в связи с чем возникает потребность более детального изучения внутренних органов. В представленных материалах излагаются результаты исследования влияния пищевой добавки E415 на морфологию печени крыс. В работе доказано, что изучаемая пищевая добавка не оказывает негативного влияния на организм лабораторных животных.

Effect of food additive E415 on the microstructure of rat liver

ABSTRACT

One of the forms of activity of a veterinary specialist can be his work in a laboratory. Currently, there is an increasing need for laboratory studies of organs for their detailed study, as well as identification of pathologies. In this connection, there is a need for a more detailed study of the internal organs. The presented materials set out the results of a study of the effect of the food additive E415 on the morphology of the liver of rats. The work proved that the studied food additive does not have a negative effect on the organism of laboratory animals.

Поступила: 4 августа
После доработки: 30 августа
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 4 August
Revised: 30 August
Accepted: 10 september

Введение

Интерес к изучению печени существовал всегда, так как данный орган занимает центральное место в метаболизме различных соединений, попадающих в организм как естественным путем, так и в ходе эксперимента. Если в организм попадают вредные вещества, их действие обязательно отобразится на изучаемом органе. Печень является крупной застенной железой пищеварительной системы, она выполняет ряд функций, необходимых организму. Одна из приоритетных функций — детоксикационная, т.е. обезвреживание токсичных веществ [1, 2, 3].

Ксантановая камедь (пищевая добавка E415) представляет собой полисахарид, полученный путем ферментации с использованием бактерии *Xanthomonas campestris*. Ксантановая камедь используется в пищевых системах в качестве загустителей, гелеобразователей и стабилизаторов [7, 8].

Целью данной работы является изучение влияния пищевой добавки E415 на морфологическое строение печени лабораторных животных — крыс.

Подобного вида исследования являются актуальными, так как они необходимы для выявления токсичности ксантановой камеди на организм.

Материалы и методы

В условиях ветеринарной клиники ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» был проведен эксперимент на лабораторных животных — белых крысах (самцах), массой 175–180 г. Лабораторные животные находились в виварии при одинаковых условиях содержания и кормления [4]. До постановки эксперимента был выдержан период карантина — 21 день. Крыс разделили на 2 группы по 5 животных в каждой: 1-я группа — контрольная, 2-я — опытная. Последние получали ксантановую камедь, пищевую добавку E415 (производитель «Родежил», Франция), вместе с кормом. Контрольную группу животных кормили согласно общепринятой рецептуре полнорационных комбикормов для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах [6]. Экспериментальные исследования с лабораторными животными выполнены в соответствии с требованиями Федерального закона от 01.01.1997 «О защите животных от жестокого обращения» и положениями Европейской конвенции по защите позвоночных животных (Страсбург, 18.03.1986) [9].

В ходе проведения исследований определяли влияние пищевой добавки E415 на общее состояние организма лабораторных животных, которые получали ксантановую камедь.

Ежедневно в течение всего эксперимента проводили контроль за клиническим состоянием лабораторных животных. По результатам проведенных исследований на протяжении всего исследования внешних признаков интоксикации и гибели крыс не отмечено. Все животные были активными, кожные покровы чистые, без нарушений. Применение данной пищевой добавки в кормлении лабораторных животных не оказывало негативного воздействия на организм крыс, что говорит о безопасности применения ксантановой камеди в пищу.

На 30-й день эксперимента была проведена эвтаназия методом транслкации шейных позвонков, с применением газового наркоза (изофлуран), в ходе проведения которой были отобраны кусочки внутренних органов для проведения дальнейшего морфологического исследования в данной работе печени. Ежедневно на всем протяжении эксперимента лабораторных животных

взвешивании, проводили их клинический осмотр — изменений в общем их состоянии организма и каких-либо отклонений в поведении не наблюдали, нарушений двигательной активности или аппетита не выявлено. На протяжении всего эксперимента внешних признаков интоксикации у крыс всех изучаемых групп не отмечали. Животные активные, реакция на внешние раздражители не нарушена, температура тела крыс оставалась в пределах физиологических значений согласно их возрастным характеристикам. На протяжении эксперимента в контрольной и опытных группах гибели животных не отмечалось.

Из кусочков печени размером 1×1 см изготавливали гистологические срезы на замораживающем микротоме. Изготовленные срезы толщиной 10 мкм окрашивали по общепринятой методике гематоксилин-эозин, затем изучали с помощью биологического микроскопа с увеличением объектива на *10 и окуляров на *4, 10, 40 и 100.

Результаты

Пищеварительной системе принадлежит ведущая роль в осуществлении всасывания питательных веществ в организме животных. Уровень питания, степень его соответствия потребностям организма непосредственно определяют показатели обмена веществ, состояние иммунной реактивности и параметры физиологического развития. Изменения функциональных особенностей пищеварительного канала в течение жизни неразрывно взаимосвязаны с постнатальным морфогенезом его структур, в первую очередь на клеточном и тканевом уровне.

При изучении срезов печени крыс контрольной группы с помощью биологического микроскопа выявляли, что печеночные дольки выражены, плотно прилегают друг к другу, междольковая ткань слабо дифференцирована, балки — просматриваются от стенки дольки к центральному сосуду, хорошо выражены отдельные клетки печени — гепатоциты. Синусоиды вытянутые, их границы не всегда четкие. Центральная вена крупная, иногда

Рис. 1. Печень крыс контрольной группы, окр. г.-э., ув. 40: 1 — капсула; 2 — триада печени; 3 — междольковая вена; 4 — междольковая артерия; 5 — междольковый желчный проток; 6 — внутридольковые синусоидные капилляры; 7 — клетки крови; 8 — гепатоциты

Fig. 1. Liver of rats of the control group

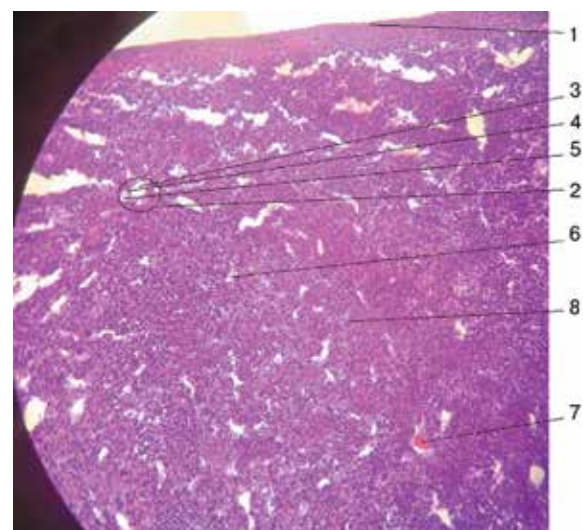
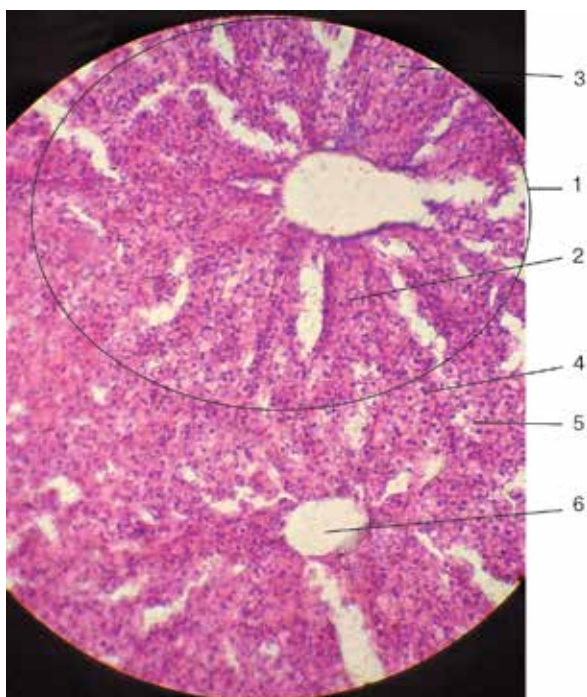


Рис. 2. Печень крыс опытной группы, окр. г.-э., ув. 40: 1 — долька печени; 2 — печеночные балки; 3 — гепатоциты; 4 — двуядерный гепатоцит; 5 — ядро гепатоцита; 6 — центральная вена

Fig. 2. Liver of the rats of experimental group



просматривается небольшое количество клеток крови. Клетки Купфера (эндотелиоциты), имеющие амебоидную форму, располагающиеся между гепатоцитами и в синусоидах, — не визуализируются. Гепатоциты имеют неправильную, округлую, многогранную форму. Также

встречались двуядерные гепатоциты, причем некоторые из них имеют ядра разного размера. На некоторых срезах ядрышки просматриваются, видны ядра с двумя и более ядрышками. У животных контроля наблюдали декомплексацию балочных структур долек, триады нечеткие.

Хорошо развитую паренхиму печени в виде долек, разграниченных умеренным разрастанием междольковой соединительной ткани, наблюдали у крыс опытной группы. Балки, идущие от стенок долек до центральных вен, расположены радиально. Гепатоциты многогранной или кубической формы, четко отграничены друг от друга междольковой соединительной тканью. Междольковые триады хорошо видны, четко просматриваются: междольковая артерия, вена и желчный выводной проток.

Выводы

У крыс, получавших в составе рациона пищевую добавку E415, наблюдали незначительное переполнение кровью центральных вен, стенки последних более четкие, хорошо контурированы, в некоторых присутствовало минимальное количество клеток крови, что свидетельствует о более интенсивном течении кровообращения в печени животных опытной группы и свидетельствует о повышении активности метаболических процессов в организме по сравнению с контролем.

У животных контрольной группы целостность стенок центральных сосудов и структура триад нарушены, перисинусоидальное пространство занимало большую площадь по сравнению с аналогами опытной группы.

По представленным на рис. 1 и рис. 2 данным видно, что структура клеток печени не изменена. В связи с проведенными исследованиями можно сделать вывод, что пищевая добавка E415, или ксантановая камедь, не представляет опасности при употреблении ее в пищу и не влияет на микроструктуру печени, следовательно, является биологически безопасной.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Егунова А.В. Морфология гастроцитов свиней под влиянием комплекса микроэлементов / И.В. Зирук, А.В. Егунова, М.Е. Копчекчи, В.В. Фролов // *Морфология*. - 2018. - Т. 153. - № 3. - С. 288-288a. [Egunova A.V. Morphology of pig gastrocytes under the influence of a complex of microelements / I.V. Ziruk, A.V. Egunova, M.E. Kopchekchi, V.V. Frolov // *Morphology*. - 2018. - T. 153. - No. 3. - S. 288-288a. 1].
2. Зирук, И.В. Морфология животных: учебное пособие / И.В. Зирук, Н.В. Катков, В.В. Салаутин // Германия, Саарбрюкен, Palmarium Academic Publishing. - 2012. - 300 с. ISBN 978-3-8473-9502-7. [Ziruk, I.V. Animal morphology: textbook / I.V. Ziruk, N.V. Katkov, V.V. Salautin // Germany, Saarbrücken, Palmarium Academic Publishing. - 2012. - 300 p. ISBN 978-3-8473-9502-7].
3. Зирук, И.В. Изучение влияния хелатов на морфометрию гепатоцитов подсвинков / И.В. Зирук // *Иппология и ветеринария*. Санкт-Петербург. - 2019. - №3 (33). - С. 112-117. [Ziruk, I.V. Study of the influence of chelates on the morphometry of hepatocytes in pigs / I.V. Ziruk // *Hippology and Veterinary Medicine*. St. Petersburg. - 2019. - No. 3 (33). - S. 112-117].
4. Луговская, С.А. Гематологический атлас / С.А. Луговская, М.Е. Почтарь // М.: Медицина. - 2001. - 214 с. [Lugovskaya, S.A. *Hematological atlas* / S.A. Lugovskaya, M.E. Postman // M.: Medicine. - 2001. - 214 p].
5. Пасько, М.В. Влияние микробных экзополисахаридов на морфологическое строение внутренних органов мышей / Пасько М.В., Миллер Е.А., Зирук И.В., Рысмукхамбетова Г.Е. // В сборнике: *Материалы конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2009 год. Студенческая научно-практическая конференция*. - 2010. - С. 150-151. [Pasko, M.V. Influence of microbial exopolysaccharides on the morphological structure of the internal organs of mice / Pasko M.V., Miller E.A., Ziruk I.V., Rysmukhambetova G.E. // *In the collection: Materials of the*

conference on the results of research and production work of students for 2009. Student scientific and practical conference. - 2010. - S. 150-151].

6. Петрухин, И.В. Кормление домашних и декоративных животных / И.В. Петрухин, Н. И. Петрухин // *Справочная книга*. М. 1992. - С. 156 - 159. [Petrukhin, I.V. Feeding domestic and decorative animals / I.V. Petrukhin, N.I. Petrukhin // *Reference book*. M. 1992. - S. 156 - 159].

7. Рысмукхамбетова, Г.Е. Выделение и очистка экзополисахаридов из ксантомонад / Рысмукхамбетова Г.Е., Карпунина Л.В., Бухарова Е.Н., Жемеричкин Д.А. // *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. - 2008. - № 4. - С. 42-45. [Rysmukhambetova, G.E. Isolation and purification of exopolysaccharides from xanthomonads / Rysmukhambetova G.E., Karpunina L.V., Bukharova E.N., Zhemerichkin D.A. // *Bulletin of the Saratov State Agrarian University*. N.I. Vavilov. - 2008. - No. 4. - S. 42-45].

8. Фаюстова, И.В. Инновационные разработки биотехнологии безглютеновых продуктов для специализированного питания / И.В. Фаюстова, Т.К. Каленик, И.А. Супрунова // *Материалы VIII студентской международной заочной научно-практической конференции научное сообщество студентов XXI столетия*. Новосибирск. - 2013. - С.15-18. [Fayustova, I.V. Innovative development of biotechnology of gluten-free products for specialized nutrition / I.V. Fayustova, T.K. Kalenik, I.A. Suprunova // *Materials of the VIII student international correspondence scientific and practical conference scientific community of students of the XXI century*. Novosibirsk. - 2013. - pp. 15-18].

9. Федеральный закон от 01.01.1997 № 97802163-2 «О защите животных от жестокого обращения» // Собрание законодательства РФ. - 9 с. [Federal Law of 01.01.1997 No. 97802163-2 "On the Protection of Animals from Cruelty" // *Collected Legislation of the Russian Federation*. - 9 p].