

УДК 577.188:599.323.4

Мерзлов С.В., доктор с.-г. наук, професор
Вовкогон А.Г., кандидат с.-г. наук, доцент
e-mail: alinavovk1@rambler.ru
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ МОДИФІКОВАНОГО ЖЕЛАТИНУ ЯК ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ НА ОРГАНІЗМ БІЛИХ МИШЕЙ

Фізико-хімічні властивості желатину харчового дають можливість використовувати його як носій для іммобілізації ензимів та клітин мікроорганізмів. Для підвищення сорбційних властивостей желатину було проведено його модифікацію фізико-хімічним методом. Використання такої форми желатину як харчової добавки вимагає встановлення його безпечності (нешкідливості) для людини.

Дослідження нешкідливості модифікованого желатину було проведено на лінійних лабораторних мишах. Досліджувану харчову добавку ввели тваринам одноразово, внутрішлунково.

Ведення в шлунок 0,25 мл 5,0% та 10,0% розчину модифікованого желатину не викликає розладів шлунково-кишкового каналу, захворювання та загибелі мишей. Підвищені дози модифікованого желатину не мають негативного впливу на метаболічні процеси у організмі дослідних тварин.

Ключові слова: модифікований желатин, білі миші, сульфогідрильні групи, лужна фосфатаза, нешкідливість, печінка, розтин, внутрішлункове введення

Постановка проблеми: желатин – білкова суміш тваринного походження – желеподібна речовина, що утворюється за виварювання у воді сухожиль, зв'язок, кісток, луски риби і деяких інших тканин, до складу якої входить білок колаген.

Сухий желатин харчовий – безбарвний або світло-жовтий, без смаку і запаху. Молекулярна маса вище 300000; в холодній воді і розбавлених кислотах сильно набухає, але не розчиняється. Набряклий желатин розчиняється за нагрівання, утворюючи розчин, який застигає [1, 2].

Основне призначення желатину – харчова добавка. Проте желатин застосовується також як носій для іммобілізації ензимів, біологічно активних сполук та мікроорганізмів [3].

Для підвищення сорбційних властивостей желатину проводять його модифікацію [3]. Невивченим залишається питання дослідження нешкідливості модифікованого желатину фізико-хімічним методом із застосуванням лабораторних тварин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В 100 грамах желатину міститься 87,5 г – білка, 0,5 г – жиру, 0,7 г – вуглеводів, 10,0 г – золи та 10,0 г – води. Калорійність цього продукту 355 кКал на 100 г.

Желатин у харчовій промисловості застосовують для виготовлення кондитерських виробів – желе, мармеладу, цукерок. Також його додають у склад морозива для запобігання кристалізації цукру і зменшення згортання білка. Желатин додають в мед для підвищення в'язкості. При цьому погіршуються смак і аромат, знижуються ферментативна активність і вміст інвертованого цукру, а кількість білка підвищується [2].

Крім харчової промисловості желатин застосовують у гуманній і ветеринарній медицині як джерело білків для лікування різних порушень харчування та матеріалу для виготовлення капсул, якими покривають лікарські речовини.

Желатин складається з суміші білкових речовин тваринного походження і містить

18 амінокислот, в тому числі гліцин, пролін, оксипролін, аланін, глютамінову і аспарагінову кислоти. Вони покращують обмін речовин, підвищують розумову працездатність і зміцнюють серцевий м'яз, є одним з основних джерел енергії центральної нервової системи, м'язів і головного мозку [4].

Метою досліджень було дослідити на білих мишах нешкідливість отриманого фізико-хімічним методом модифікованого желатину як харчової добавки.

Об'єкти та методика дослідження. Для порівняльного дослідження нешкідливості модифікованого желатину було сформовано три групи лабораторних лінійних мишей по п'ять голів у кожній. Для експерименту брали тварин двомісячного віку із масою тіла 20-22 г. Досліджувані розчини водили мишам через рот у шлунок за допомогою шприца з металевим зондом. На кінці зонда застосовували свинцеву голівку діаметром 1,8 мм з метою уникнення пошкодження і травмування стравоходу (табл. 1).

Контрольній групі вводили 0,25 мл фізіологічного розчину. Мишам I дослідної групи вводили 0,25 мл 5,0% розчину модифікованого желатину, тваринам II дослідної групи – 0,25 мл 10,0% розчину модифікованого желатину.

Таблиця 1

Схема досліді

Група	Кількість мишей у групі, гол.	Фактор, що досліджується
Контрольна	5	Фізіологічний розчин (об'єм ведення 0,25 мл)
I дослідна	5	5,0% розчин модифікованого желатину (об'єм ведення 0,25 мл)
II дослідна	5	10,0% розчин модифікованого желатину (об'єм ведення 0,25 мл)

За дослідними мишами спостерігали продовж 10 діб. По завершенню експерименту мишей забивали та проводили розтин для патолого-анатомічних досліджень [5]. Від забитих мишей відбирали печінку для біохімічних досліджень, у якій визначали концентрацію HS-груп за Ellman G.L. з використанням 5,5'-дитіобіс 2-нітробензойної кислоти та активність лужної фосфатази за Kind J. [6, 7].

Основні результати дослідження. За десятидобового спостереження як у контрольній так і дослідних групах загибелі мишей не було встановлено. Протягом перших 2-4 годин тварини із I і II дослідних груп, яким вводили 5,0% та 10,0% розчин модифікованого желатину проявляли пригніченість. Проте з часом миші відновили свою рухливість реагували на зовнішні подразники (шум, світло, дотик), постійно споживали корм і пили воду. Розладів травлення у шлунково-кишковому каналі мишей із дослідних груп не спостерігалось.

Під час розтину тушок і здійснення патолого-анатомічних досліджень встановлено, що стан внутрішніх органів дослідних мишей нічим не відрізнявся від стану внутрішніх органів тварин із контрольної групи.

За змінами кількості HS-груп білків і ферментів у організмі дослідних тварин можливо судити про токсичність та нешкідливість харчових продуктів. Тіольні групи у організмі тварин задіяні у багатьох біохімічних реакціях і фізіологічних процесах [8].

Для глибокого аналізу нешкідливої дії досліджуваної харчової добавки визначали не лише вміст загальних сульфгідрильних груп, а також вміст білкових та низькомолекулярних HS-груп (табл. 2).

Таблиця 2

Концентрація HS-груп у печінці мишей, $M \pm m$, $n=5$

Група	Вміст сульфогідрильних груп, мкг/г тканини		
	загальні	білкові	вільні
Контрольна	870,1±34,65	796,5±53,22	73,6±9,17
I дослідна	887,9±26,45	802,3±21,74	85,6±6,45
II дослідна	881,7±32,17	789,2±25,43	92,5±8,95

Вміст загальних тиольних груп у печінці мишей із контрольної групи був на рівні 870,1 мкг/г. Введення тваринам I дослідної групи 0,25 мл 5,0% розчину модифікованого желатину не вплинуло на зменшення вмісту HS-груп. Вміст цих сполук був на 2,0% більшим, ніж у печінці мишей контрольної групи. Застосування більш концентрованого розчину харчової добавки (II дослідна група) теж не вплинуло на суттєву зміну вмісту загальних сульфогідрильних груп. Різниця була в межах похибки. Дані переважали показники контролю на 1,3%.

Не виявлено суттєвих відхилень вмісту білкових HS-груп у печінці мишей із контрольної та дослідних груп. Різниця в сульфогідрильних групах була в межах похибки.

За використання 5,0% і 10,0% розчину модифікованого желатину (I і II дослідні групи) вміст низькомолекулярних HS-груп у печінці мишей був вищим, ніж у контролі, відповідно, на 11,6% та 12,5%. Проте різниця не мала вірогідного характеру. Підвищення вільних сульфогідрильних груп може пояснюватись тим, що желатин модифікований є білковим продуктом у якому знаходиться певна кількість метіоніну, цистину та цистеїну, якими збагатилась печінка дослідних тварин, що у свою чергу впливає на цей показник.

Таким чином, експериментально встановили, що надмірне внутрішньошлункове введення модифікованого желатину не призводить до блокування сульфогідрильних груп білків і ферментів у печінці дослідних тварин.

Як видно із таблиці 3, активність лужної фосфатази у печінці мишей із контрольної групи становила 2,83 нмоль/г/с (табл. 3).

Таблиця 3

Активність лужної фосфатази в печінці мишей за різних доз модифікованого желатину, $M \pm m$, $n=5$

Група	Активність нмоль/г/с
Контрольна	2,83±0,124
I дослідна	2,91±0,087
II дослідна	3,01±0,206

Експериментально доведено, що застосування розчинів модифікованого желатину не викликає змін у активності лужної фосфатази в печінці мишей I і II дослідних груп. Різниця в показнику між групами була в межах похибки.

Висновки. 1. Одноразове введення в шлунок 0,25 мл 5,0% та 10,0% розчину модифікованого желатину не викликає розладів шлунково-кишкового каналу, захворювання та загибелі мишей.

2. Підвищені концентрації модифікованого желатину не порушують метаболічних процесів у організмі дослідних тварин, що підтверджується незмінними показниками загальних, білкових та низькомолекулярних HS-груп і активності лужної фосфатази в печінці мишей

Перспективи подальших наукових досліджень. Подальші наукові досліджені будуть направлені на вивчення стабільності модифікованого желатину.

Список використаної літератури

1. До Ле Хыу Нам. Перспективы использования желатина в косметике и пищевых продуктах / До Ле Хыу Нам // Материалы междунауч. конф.: «Биотехнологические системы в производстве пищевого сырья и продуктов: инновационный потенциал и перспективы развития» / Воронеж. гос. универ. инж. тех., Воронеж. – 2011. – С. 76-77.
2. До Ле Хыу Нам. Получение желатина из коллагенсодержащих продуктов разделки прудовых рыб с использованием ферментных препаратов: диссертация...кандидата технических наук: 05.18.04, 05.18.07 / До Ле Хыу Нам, 2012. – 191 с.
3. Герасименко В.Г. Биотехнологія / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; За ред. В.Г. Герасименка. – К.:ІНКОС, 2006. – 647 с.
4. Сапожникова А.И. Применение коллагеновой пасты в ветеринарной практике / А.И. Сапожникова // Ветеринарный консультант. – 2005. – № 4. – С. 25-27.
5. ГОСТ 28409-89. Витамин А (ретинола ацетат) микрогранулиро-ванный кормовой. Технические условия.
6. Ellman G.L. Tissue sulfhydryl groups / G.L. Ellman // Arch. Biochem. Biophys. – 1959. – Vol. 82, – № 1. – P. 70-77.
7. Kind J. // J. Clin. Path., 1954, 7. – P. 322.
8. Дементьева Т.А. Энзиматическая активность митохондрий печени крыс при введении в рацион нетрадиционного белкового корма / Т.А. Дементьева, В.И. Истинова // Совершенствование методов кормления и содержания с.-х. животных – Новосибирский гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 1995. – С. 23-26.

References

1. Do Le Khyu Nam. Perspektivy yspol'zovaniya zhelatyna v kosmetyke y pyshchevykh produktakh / Do Le Khyu Nam // Materyaly mezhd. nauch. konf.: «Byotekhnolohycheskiye systemy v proyzvodstve pyshchevoho syr'ya y produktov: ynnovatsyonnyu potentsyal y perspektyvy razvytyiya» / Voronyzh. hos. unyver. ynzh. tekh., Voronezh. – 2011. – S. 76-77.
 2. Do Le Khyu Nam. Poluchenye zhelatyna yz kollahensoderzhashchykh produktov razdelky prudovykh ryb s yspol'zovanyem fermentnykh preparatov: dyssertatsyya...kandydata tekhnicheskyykh nauk: 05.18.04, 05.18.07 / Do Le Khyu Nam, 2012. – 191 s.
 3. Herasymenko V.H. Biotekhnolohiya / V.H. Herasymenko, M.O. Herasymenko, M.I. Tsvilikhovs'kyu ta in.; Za red. V.H. Herasymenka. – K.:INKOS, 2006. – 647 s.
 4. Sapozhnykova A.Y. Prymenenye kollahenovoy pasty v veterynarnoy praktyke / A.Y. Sapozhnykova // Veterynarnyy konsul'tant. – 2005. – № 4. – S. 25-27.
 5. HOST 28409-89. Vytamyn A (retynola atsetat) mykrohranulyro-vannyu kormovoy. Tekhnicheskyye uslovyia.
 6. Ellman G.L. Tissue sulfhydryl groups / G.L. Ellman // Arch. Biochem. Biophys. – 1959. – Vol. 82, – № 1. – P. 70-77.
 7. Kind J. // J. Clin. Path., 1954, 7. – P. 322.
 8. Dement'eva T.A. Enzymatycheskaya aktyvnost' mytokhondriy pecheny krys pry vvedenyy v ratsyon netradytsonnoho belkovoho korma / T.A. Dement'eva, V.Y. Ystynova // Sovershenstvovanye metodov kormlenyya y sodержaniya s.-kh. zhyvotnykh – Novosybyrskyy hos. ahrar. un-t. – Novosybyrsk, 1995. – S. 23-26.
-

УДК 577.188:599.323.4

Вовкогон А.Г., кандидат с.-х. наук, доцент*e-mail: alinavovk1@rambler.ru***Мерзлов С.В.**, доктор с.-х. наук, профессор*Белоцерковский национальный аграрный университет***ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЖЕЛАТИНА КАК ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОРГАНИЗМ БЕЛЫХ МЫШЕЙ**

Физико-химические свойства желатина пищевого дают возможность использовать его в качестве носителя для иммобилизации ферментов и клеток микроорганизмов. Для повышения сорбционных свойств желатина было проведено его модификацию физико-химическим методом.

Использование такой формы желатина в качестве пищевой добавки требует установления его безопасности (безвредности) для человека.

Исследование безвредности модифицированного желатина было проведено на линейных лабораторных мышах. Исследуемую пищевую добавку вводили животным однократно, внутривидочно.

Введение в желудок 0,25 мл 5,0% и 10,0% раствора модифицированного желатина не вызывает расстройств желудочно-кишечного тракта, заболеваний и гибели мышей. Повышенные дозы модифицированного желатина не имеет негативного влияния на метаболические процессы в организме подопытных животных.

Ключевые слова: модифицированный желатин, белые мыши, сульфогидрильные группы, щелочная фосфатаза, безвредность, печень, вскрытие, внутривидочное введение

UCC 577.188:599.323.4

Vovkohon A.G., Candidate of agrarian sciences, Assistant Professor*e-mail: alinavovk1@rambler.ru***Merzlov S.V.**, Doctor of agrarian sciences, Professor*Bila Tserkva national agrarian university***INFLUENCE OF MODIFIED GELATIN AS FOOD ADDITIVE ON THE WHITE MICE**

The main function of gelatin is a food additive. Gelatin however is used also as a carrier for enzyme immobilization of biologically active compounds and microorganisms.

To increase the sorption properties of gelatin, the modification of gelatin is performed. The harmlessness of modified gelatin remains not investigated, namely by the physicochemical method on the laboratory animals.

The objective of the research was to investigate on the white mice the harmlessness of the obtained modified gelatin as food additive by physicochemical method.

For the experiment, the two months old mice of 20-22 g body weight were chosen.

The experimental solutions were introduced to the animals orally into the stomach by means of syringe with a metal tube. The control group was introduced 0,25 ml of physiological solution. The mice of the first experimental group were introduced 0,25 ml of 5,0% modified gelatin solution. The animals of the second experimental group were given 0,25 ml of 10,0% modified

gelatin solution.

The experimental mice were observed during 10 days. After experiment, the mice were slaughtered and dissected for autopsy study.

During 10 days observation, no mice mortality was identified.

During body dissection and autopsy investigations, it was found that the internal organs of experimental mice did not differ from the condition of internal organs of the control group animals.

The application of high doses of modified gelatin had no impact on the content of common sulfhydryl groups in the mice liver. There were revealed no content deviations of the protein HS groups in the mice liver of control and experimental groups.

It was experimentally proved, that application of modified gelatin solution does not cause any activity change of alkaline phosphatase in the mice liver of the experimental groups 1 and 2. The difference in the groups data was in the margin of error.

Keywords: modified gelatin, white mice, sulfhydryl groups, alkaline phosphatase, harmlessness, liver, dissection, intragastric introduction

*Рецензент: Чудак Р.А., доктор с.-г. наук, професор
Вінницький національний аграрний університет*