

УДК 577.188:599.323.4

Вовкогон А.Г., кандидат с.-г. наук, доцент

e-mail: alinavovk1@ukr.net

Білоцерківський національний аграрний університет

ВСТАНОВЛЕННЯ НЕШКІДЛИВОСТІ МОДИФІКОВАНОГО ПЕКТИНУ

Біотехнологія виготовлення кисломолочних напоїв (йогурт, кефір, ряжанка, простокваша тощо) потребує використання стабільних до інгібуючих факторів заквасок. Стабілізуючи мікроорганізми заквасок шляхом іммобілізації, застосовують матриці, які відносяться до харчових продуктів. До таких матриць відноситься пектин. Для підвищення сорбційних властивостей і корегування величини набухання пектину в умовах НДІ харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва Білоцерківського НАУ було модифіковано цю харчову добавку.

Подальше використання модифікованих харчових добавок вимагає проведення доклінічних досліджень. Нешкідливість модифікованого пектину перевіряли на білих мишах шляхом її внутрішньошлункового введення тваринам.

Не встановлено розладів травлення та летальних наслідків за внутрішньошлункового введення білим мишам по 0,3 мл 5,0% та 10,0% суспензії пектину. Активність аспаратамінотрансферази, аланінамінотрансферази, вміст загального білка у печінці тварин, яким вводили підвищені дози харчової добавки вірогідно не відрізнялись від вищезгаданих показників у організмі мишей із контрольної групи.

Ключові слова: модифікований пектин, лабораторні тварини, загальний білок, аспаратамінотрансфераза, аланінамінотрансфераза, визначення нешкідливості, печінка мишей

Табл. 2. Літ. 7.

Постановка проблеми. Технологія виробництва традиційних кисломолочних напоїв передбачає застосування заквасок, які містять мікроорганізми. Дані біооб'єкти не завжди стійкі до інгібуючих факторів, які містяться у молоці і діють ззовні. Зниження дії заквасок ускладнює технологію виготовлення молочних харчових продуктів. Для подолання цих проблем закваски можливо стабілізувати (іммобілізувати) на органічних носіях. З цією метою використовують натуральні носії білкової, ліпідної та вуглеводневої природи. Серед носіїв вуглеводневої природи широке розповсюдження має пектин, який володіє сорбцією і гелеутворюючими властивостями [1].

З метою збільшення кількості реакційно-здатних груп на поверхні пектину, що сприятиме підвищенню його адсорбційної властивості, було проведено його модифікацію за допомогою фізико-хімічних методів. Для подальшого використання модифікованого пектину як харчової добавки необхідно проводити доклінічні дослідження. Невивченими залишаються показники нешкідливості модифікованого пектину

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Об'єми виробництва пектину у світі є динамічними. Значну частку пектину виготовляють із відходів

цитрусових. Відпрацьовані сучасні технології одержання пектину із відходів бананів. Екстракція пектинів із сировини проходить за участі кислотного гідролізу [2-4].

Пектини утворюють цінні гідроколоїди з різноманітними функціональними властивостями, це дозволяє їх використовувати як харчову добавку, а також як складову біоплівку для пакування харчових продуктів.

Властивість полімеризації та сорбція на поверхні різних молекул дозволяє використовувати пектин у біотехнологічних процесах, які застосовуються у фармацевтичній, агарній та харчовій промисловості України та різних держав світу [2-4].

Метою досліджень є перевірка на лабораторних тваринах (лінійні миші) нешкідливості отриманого модифікованого пектину як носія для іммобілізації клітин і ензимів заквасок для кисломолочних напоїв.

Об'єкти та методика дослідження. Нешкідливість модифікованого пектину визначали на лінійних мишах однакових за статтю [5]. Тварини були 58-добового віку і масою тіла 18-19 г. За методом випадковості формували три групи мишей по п'ять голів у кожній. Досліджувані розчини пектину та фізрозчин мишам вводили внутрішньошлунково за допомогою металевого зонда (табл. 1).

Мишам із контрольної групи внутрішньошлунково водили по 0,3 мл фізіологічного розчину. Тваринам із I дослідної групи вводили по 0,3 мл 5% суспензії модифікованого пектину. Мишам із II дослідної групи вводили у шлунок по 0,3 мл 10% суспензії модифікованого пектину.

Таблиця 1

Схема дослідю

Група	Кількість мишей у групі, гол.	Вид та доза досліджуваної суспензії і розчину
Контрольна	5	Фізіологічний розчин (об'єм ведення 0,3 мл)
I дослідна	5	5% суспензія модифікованого пектину (об'єм ведення 0,3 мл)
II дослідна	5	10% суспензія модифікованого пектину (об'єм ведення 0,3 мл)

Спостереження за дослідними тваринами проводили протягом 10 діб. На кінець дослідю мишей після наркозу забивали, виконували розтин і проводили патолого-анатомічні дослідження. У відібраних зразках печінки проводили біохімічні дослідження вивчаючи вміст загального білка – за О.Н. Lowry [6] та активність амінотрансфераз – за S. Reitman, S. Ffrancel [7].

Основні результати дослідження. Спостереження протягом декади за піддослідними мишами показало, що загибелі тварин в усіх групах не відмічалось. Виявлено, що у мишей у II дослідній групі протягом перших 4-7 годин після ведення суспензії модифікованого пектину проявлялось загальне пригнічення. У 80% мишей із цієї дослідної групи спостерігався

розлад функції шлунково-кишкового каналу протягом 24 годин. З часом миші відновили активну рухливість, добре реагували на зовнішні чинники (звуки, світло, дотики), регулярно споживали корм і пили воду у волю.

У мишей із I дослідної групи було виявлено лише відсутність апетиту протягом 5-8 годин. За патолого-анатомічних досліджень внутрішніх органів тварин виявлено, що язик, стравохід, шлунок та кишківник мишей із дослідних груп не відрізнялись від органів травлення мишей контрольної групи. Аналогічно не було виявлено ніяких морфологічних змін на серці, печінці, нирках, селезінці та легенях тварин із I та II дослідної групи.

Маркерними біохімічними показниками білкового обміну в організмі тварин є активність трансаміназ і вміст загального білка у тканинах і біологічних рідинах. Виявлено, що активність аспартатамінотрансферази у печінці білих мишей із контрольної групи була на рівні 12,2 мкмоль/год/г.

Активність аспартатамінотрансферази у тварин з I дослідної групи не мала вірогідної різниці у порівнянні з показниками контролю. Підвищення активності ензиму у печінці мишей із II дослідної групи на 2,4% не мало вірогідного характеру.

Таблиця 2

Показники білкового обміну у печінці мишей за дії модифікованого пектину, $M \pm m$, $n=5$

Група	Активність АсАТ, мкмоль/год/г	Активність АлАТ, мкмоль/год/г	Масова частка загального білка, г/кг
Контрольна	12,2±0,46	16,4±0,87	42,5±2,45
I дослідна	11,9±0,87	16,0±0,95	41,8±3,76
II дослідна	12,5±0,69	17,0±1,12	43,0±2,77

Активність аланінамінотрансферази (АлАт) у печінці лабораторних тварин контрольної групи становила 16,4 мкмоль/год/г. Активність АлАт у печінці мишей із I і II дослідної групи істотно не відрізнялась від показників контролю. Різниця між показниками була у межах похибки.

Вміст білка у печінці піддослідних тварин був на рівні 41,8-43,0%. Показники у тварин із дослідних груп не мали вірогідної різниці з вмістом білка у печінці мишей із контрольної групи. Таким чином, встановлено, що ведення тваринам внутрішньошлунково по 0,3 мл 5% та 10% суспензії модифікованого пектину не впливає на порушення білкового обміну у печінці лабораторних мишей.

Висновки. 1. Не встановлено загибелі білих мишей за введення їм внутрішньошлунково 5% та 10% суспензій модифікованого пектину.

2. Високі дози модифікованого пектину не викликали порушень білкового обміну у печінці мишей.

Перспективи подальших наукових досліджень. Подальші експерименти будуть проведені з іммобілізацією мікробних клітин заквасок для йогуртів на модифікованому пектині.

Список використаної літератури

1. Біотехнологія / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; За ред. В.Г. Герасименка. – К.:ІНКОС, 2006. – 647 с.
2. Bátori V. Production of Pectin-Cellulose Biofilms: A New Approach for Citrus Waste Recycling /V. Bátori, M. Jabbari, D. Akesson, P. R. Lennartsson et al // International Journal of Polymer Science. – 2017. – P. 456-465.
3. Srivastava P. Extraction, characterization and evaluation of orange peel waste derived pectin as a pharmaceutical excipient/ P. Srivastava, R. Malviya // J. Natural Products. – 2011. – Vol. 1. – № 1. – P. 65-70.
4. Oliveira T. Í. S. Optimization of pectin extraction from banana peels with citric acid by using response surface methodology / T. Í. S. Oliveira, M. F. Rosa, F. L. Cavalcante et al //Food Chemistry. – 2016. – Vol. 198. – P. 113-118.
5. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / [Коцюмбас І.Я., Малик О.Г., Патерега І.П. та ін.]; під ред. І.Я. Коцюмбаса. – Львів: Тріада плюс, 2006. – 360 с.
6. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N. I. Rosenbrough, A.L. Farr // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – P. 265-315.
7. Reitman S., A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases / Reitman S., Frankel S.// Amer. J. Clin. Pthol. – 1957. – Vol. 28. – P. 56.

References

1. Biotekhnolohiya / V.H. Herasymenko, M.O. Herasymenko, M.I. Tsvilikhovs'kyu ta in.; Za red. V.H. Herasymenka. – K.:INKOS, 2006. – 647 s.
 2. Bátori V. Production of Pectin-Cellulose Biofilms: A New Approach for Citrus Waste Recycling /V. Bátori, M. Jabbari, D. Akesson, P. R. Lennartsson et al // International Journal of Polymer Science. – 2017. – P. 456-465.
 3. Srivastava P. Extraction, characterization and evaluation of orange peel waste derived pectin as a pharmaceutical excipient/ P. Srivastava, R. Malviya // J. Natural Products. – 2011. – Vol. 1. – № 1. – P. 65-70.
 4. Oliveira T. Í. S. Optimization of pectin extraction from banana peels with citric acid by using response surface methodology / T. Í. S. Oliveira, M. F. Rosa, F. L. Cavalcante et al //Food Chemistry. – 2016. – Vol. 198. – P. 113-118.
 5. Doklinichni doslidzhennya veterynarnykh likars'kykh zasobiv / [Kotsyumbas I.Ya., Malyk O.H., Patereha I.P. ta in.]; pid red. I.Ya. Kotsyumbasa. – L'viv: Triada plyus, 2006. – 360 s.
 6. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N. I. Rosenbrough, A.L. Farr // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193. – P. 265-315.
 7. Reitman S., A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases / Reitman S., Frankel S.// Amer. J. Clin. Pthol. – 1957. – Vol. 28. – P. 56.
-

АННОТАЦІЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЗВРЕДНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПЕКТИНА

Вовкогон А.Г., кандидат с.-х. наук, доцент

e-mail: alinavovk1@ukr.net

Белоцерковский национальный аграрный университет

Биотехнология изготовления кисломолочных напитков (йогурт, кефир, ряженка, простокваша и т.д.) требует использования стабильных к ингибированию факторов заквасок. Стабилизируя микроорганизмы заквасок путем иммобилизации, применяют матрицы, которые относятся к пищевым продуктам. К таким матрицам относится пектин. Для повышения сорбционных свойств и корректировки величины набухания пектина в условиях НИИ пищевых технологий и технологий переработки продукции животноводства Белоцерковского НАУ было модифицировано эту пищевую добавку.

Дальнейшее использование модифицированных пищевых добавок требует проведения доклинических исследований. Безвредность модифицированного пектина проверяли на белых мышях путем ее внутривентрикулярного введения животным.

Не установлено расстройств пищеварения и летальных исходов при внутривентрикулярном введении белым мышам по 0,3 мл 5% и 10% суспензии пектина. Активность аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, содержание общего белка в печени животных, которым вводили повышенные дозы пищевой добавки достоверно не отличались от вышеуказанных показателей в организме мышей из контрольной группы.

Ключевые слова: модифицированный пектин, лабораторные животные, общий белок, АсАТ, АлАТ, определение безвредности, печень мышей

Табл. 2. Лит. 7.

ANNOTATION

PROVING OF THE MODIFIED PECTIN'S HARMLESSNESS

Vovkohon A.H., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor

e-mail: alinavovk1@ukr.net

Bilotsrkiivskiy National Agrarian University

The technology of producing traditional sour-milk drinks involves the use of yeasts containing microorganisms. These bioobjects are not always resistant to the inhibitory factors contained in the milk and act from the outside. Reducing the effect of fermentation complicates the technology of making dairy products. To overcome these problems, it is possible to stabilize (immobilize) leaven on organic carriers. For this purpose, natural carriers of protein, lipid and hydrocarbon nature are used. Among carriers of hydrocarbon nature, pectin has a widespread distribution, which possesses sorption and gel-forming properties.

In order to increase the number of reactive groups on the surface of pectin, which would increase its adsorption properties, its modification was carried out using physical and chemical methods. For further use of modified pectin as a nutritional supplement, preclinical studies are required. The indicators of harmlessness of modified pectin remain unstudied.

The purpose of the research is to test the obtained modified pectin in experimental animals (linear mice) as a carrier for the immobilization of cells and enzymes, leaven for sour milk drinks.

The harmlessness of the modified pectin was determined on linear mice. Mice from the control group were intraperitoneally injected with 0.3 ml of physiological saline solution. Animals

from the 1st experimental group received 0.3 ml of 5.0% suspension of modified pectin. Mice from the second experimental group were intraperitoneally injected with 0.3 ml of 10.0% suspension of modified pectin.

Observation over experimental mice during a decade showed that deaths of animals in all groups were not noted. It was found that general inhibition was observed during the first 4-7 hours after administration of the modified pectin suspension in mice in the second experimental group. In 80.0% of mice from this experimental group, a disorder of the function of the gastroenteric tract was observed for 24 hours. Over time, the mice recovered active mobility, responded well to external factors (sounds, light and touches), regularly ate food and drank water at will.

Only the absence of appetite was detected within 5-8 hours in mice from the first experimental group. According to pathologic-anatomical investigations of the internal organs of animals, it was found out that the tongue, esophagus, stomach and intestines in mice from experimental groups did not differ from the digestive organs of control group mice. Similarly, no morphological changes in the heart, liver, kidneys, spleen, and lungs in mice of both experimental groups were detected.

No changes in the activity of aminotransferases in the liver of white mice were detected after the administration of high doses of modified pectin.

The protein content of the test animals in the liver was 41.8 – 43.0%. Indicators in animals from experimental groups did not have a significant difference in protein content in the liver of mice from the control group. Thus, it has been established that intragastric administration of 5.0% and 10.0% of the modified pectin suspension (0,3 ml/animal) does not affect the protein metabolism in the liver of experimental mice.

Keywords: *modified pectin, experimental animals, total protein, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, determination of harmlessness, liver of mice*

Tab. 2. Lit. 7.

*Рецензент: Польовий Л.В., доктор с.-г. наук, професор
Вінницький національний аграрний університет*