

УДК 637.07

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА МОЛОКА В ПРОЦЕССЕ ГИДРОЛИЗА

Анцыперова М. А. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Арсеньева Т. П.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Работа выполнена в рамках темы НИР № 620145 «Роль биологически активных веществ природного происхождения в развитии и нутритивной профилактике неинфекционных заболеваний»

Аннотация. Выбран препарат β -галактозидазы, позволяющий получить молоко, соответствующее требованиям к низколактозной продукции. Установлены штаммы микроорганизмов, способные снизить содержание лактозы в молоке. Выявлены условия проведения гидролиза. Для определения остаточного количества лактозы в ферментированном молоке, использован способ определения концентрации глюкозы в цельной крови энзиматическим колориметрическим методом.

Введение

Благодаря молочной продукции человек может получать животные жиры, белки, углеводы, некоторые витамины, макро- и микроэлементы в легкоусвояемой форме. Но некоторые вынуждены отказаться от употребления молочной продукции из-за содержания в её составе молочного сахара – лактозы. Непереносимость лактозы – это патологическое состояние, вызванное снижением в организме уровня лактазы – фермента, необходимого для правильного переваривания лактозы [1, 2]. В России непереносимость лактозы по разным данным имеют от 28 до 60 млн человек. Результаты исследования 2000 человек (59% мужчин и 41% женщин в возрасте от 20 до 45 лет) показали, что 48% испытуемых россиян имеют склонность к непереносимости молочной продукции. Чтобы избежать симптомов непереносимости лактозы, людям, страдающим гиполактазией, необходимо снизить количество потребляемой лактозы. Это возможно сделать без исключения молочной продукции из рациона – употребляя безлактозные и низколактозные продукты.

Основная часть

Для решения проблемы непереносимости лактозы при употреблении молока, современные технологии предусматривают ряд методов, позволяющих снизить содержание лактозы или полностью удалить ее из молока и молочных продуктов [3-5]. К наиболее распространённым из них относят традиционный способ (сбраживание) и ферментативное расщепление лактозы.

В работе использован метод ферментативного расщепления лактозы с помощью препаратов β -галактозидазы, продуцируемых дрожжами рода *Kluyveromyces lactis* и плесеньями рода *Aspergillus oryzae* – препаратами: LactaFree, Lactase Baby и Лактазис 6500К в рекомендуемых производителями дозировках, а также традиционный способ снижения содержания лактозы заквасочной микрофлорой – штаммами *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus coagulans* и *Lactobacillus delbureckii subsp. Bulgaricus* [6].

Для экспериментальной выработки образцов низколактозного молока произведена адаптация технологии ферментативного гидролиза с учётом лабораторных условий. Для определения остаточного количества лактозы в ферментированном молоке, адаптирован способ определения концентрации глюкозы в цельной крови энзиматическим колориметрическим методом [7].

Выводы

Экспериментальное исследование позволяет сделать выводы об эффективности применения штаммов микроорганизмов и препаратов β -галактозидазы для гидролиза лактозы. Получены значения степени гидролиза различными ферментными препаратами и определена степень гидролиза в кисломолочных продуктах. Выбран препарат β -галактозидазы, позволяющий получить молоко, соответствующее требованиям к низколактозной продукции. Установлены штаммы микроорганизмов, способные значительно снизить содержание лактозы в молоке. Выявлены условия проведения гидролиза.

Результаты работы являются социально значимыми. Разработанные напитки ориентированы на группу потребителей, имеющих лактазную недостаточность (около 48% россиян), но также могут присутствовать в рационе здорового населения.

Список использованных источников:

1. José Luíс Domínguez-Jiménez, Antonio Fernández-Suárez (2017). Diagnosis of lactose intolerance. Diagnóstico de la intolerancia a la lactose. Medicina Clínica (English Edition), vol. 148, Issue 6, pp. 262-264.
2. Steve Hertzler, Dennis A.Savaiano, Abby Dilk, et al. (2017). Nutrient Considerations in Lactose Intolerance. Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease (Fourth Edition), ch. 40, pp. 875-892.
3. Mariane Wolf, Bruna Carla Gasparin, Alexandre Tadeu Paulino, (2018). Hydrolysis of lactose using β -d-galactosidase immobilized in a modified Arabic gum-based hydrogel for the production of lactose-free/low-lactose milk. International Journal of Biological Macromolecules, vol. 115, pp. 157-164.
4. Antonio Dario Troise, Enrica Bandini, Roberta De Donno, et al. (2016). The quality of low lactose milk is affected by the side proteolytic activity of the lactase used in the production process. Food Research International, vol. 89, Part 1, pp. 514-525.
5. Mariane Wolf, Laurence Alphonso Belfiore, Elias Basile Tambourgi, et al. (2019). Production of low-dosage lactose milk using lactase immobilised in hydrogel. International Dairy Journal, vol. 92, pp. 77-83.
6. Alshevskaya M. N., Anistratova O. V., Kochina A. A. Technological peculiarities of developing a plant product with the use of Streptococcus Salivarius Subsp. Thermophilus and Lactobacillus Delbrueckii Subsp. Bulgaricus microorganisms. Journal of International Academy of Refrigeration. 2022. No 3. p. 39–48.
7. Trinder P., Ann. clin. Biochem., 1969, vol. 6, p.24.