ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Андреев К.О. (ИТМО), Ревякина Т.Д. (ИТМО)

Научный консультант-доцент (квалификационная категория "ординарный доцент")
Анцыперова М.А. (ИТМО)

Научный руководитель-доцент практики Андреева А. (ИТМО)

Введение. Сегодня растет количество людей, которые делают выбор в пользу безлактозной и низколактозной продукции. Это связано с ограничением экспрессии фермента лактазы у 70% населения по всему миру [1]. Наиболее известными методами снижения лактозы в молочных продуктах являются добавление в них фермента лактазы и ультрафильтрация для отделения лактозы от других компонентов продукта. Обработка ультразвуком приводит к истончению клеточных мембран путем образования кавитационных пузырьков газа, что способствует увеличению количества внеклеточных ферментов, в основном β -галактозидазы [2,3]. Фермент β -галактозидаза может гидролизовать лактозу, что приводит к снижению ее содержания в среде. Улучшение активности β -галактозидазы с помощью УЗ может быть использовано для повышения эффективности производства низколактозной продукции, значимой для людей с непереносимостью лактозы [4].

Основная часть. Исследовано влияние режима обработки бактериальных культур ультразвуком при разных режимах. Для исследований были выбраны штаммы *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* 19 и *Streptococcus thermophilus* TA 40. *Lactobacillus bulgaricus* ферментирует лактозу, глюкозу, фруктозу и маннозу и не растет на галактозе [5].

Была проведена обработка культур ультразвуком при частоте 40 кГц в течение 10 минут с шагом 2 минуты. Затем образцы культивировали при 37°C для *Lactobacillus bulgaricus* и 42 °C для *Streptococcus thermophilus* в течение 24 часов. После этого проводили посев на плотную питательную среду MRS и инкубировали в термостате при 37°C для *Lactobacillus bulgaricus* и 42 °C для *Streptococcus thermophilus*. Для оценки способности утилизировать сахара был проведен тест на сбраживание углеводов, по мере теста динамику изменения ферментативной активности штаммов определяли путем отслеживания pH среды.

Выводы. Ультразвуковая обработка не оказала значительного влияния на рост и кислотообразующие способности *Streptococcus thermophilus*, при обработке в течение 2 минут наблюдалось усиление утилизации сахаров и образования кислот клетками *Lactobacillus bulgaricus*. Также отмечен повышенный рост колоний на плотной среде под воздействием ультразвука. Таким образом, ультразвуковая обработка - потенциально перспективный метод изменения ферментативной активности молочнокислых микроорганизмов для производства низколактозных пищевых продуктов.

Список использованных источников:

1. Facioni M.S. et al. Nutritional management of lactose intolerance: the importance of diet and food labelling // J. Transl. Med. 2020. Vol. 18. P. 260.
2. Inactivation of microbes using ultrasound: a review // Int. J. Food Microbiol. Elsevier, 2003. Vol. 87, № 3. P. 207–216.

3. Moncada M., Aryana K.J., Boeneke C. Effect of Mild Sonication Conditions on the Attributes of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* LB-12: 2 // Adv. Microbiol. Scientific Research Publishing, 2012. Vol. 2, № 2. P. 104–111.
4. Guimarães J.T. et al. High-intensity ultrasound: A novel technology for the development of probiotic and prebiotic dairy products // Ultrason. Sonochem. 2019. Vol. 57. P. 12–21.
5. Lactic Acid Bacteria | *Lactobacillus* spp.: *Lactobacillus delbrueckii* Group. Academic Press, 2011. P. 119–124.

Автор _____ Андреев К.

Автор _____ Ревякина Т.

Научный руководитель _____ Андреева А.