

ПОШУК ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ РОЗВИТКУ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ З МЕТОЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

Непошивайленко Н. О.¹, Корнієнко І. М.², Анацький А.С.¹,
Краснопер Є.Р.¹, Іванова Д.Д.¹

¹Дніпровський державний технічний університет, pna2013@ukr.net

²Національний авіаційний університет

Вступ. Використання функціональних продуктів харчування є не тільки вирішенням проблеми порушень функціонування різних органів та систем, дисбалансу імунної системи, запобіганням росту захворювань, але й ефективним профілактичним заходом соціального значення для населення України, значна частина якого проживає в екологічно несприятливих регіонах, працюючи в умовах недостатнього й незбалансованого харчування, прийому антибіотиків, шкідливих фізичних та інших негативних впливів [1]. Отже, розробка складу та технології нових видів ефективних функціональних продуктів є актуальним питанням у вирішенні проблеми покращення здоров'я населення України, особливо «груп ризику»: дітей, людей похилого віку, людей із послабленою імунною системою та хворих на цукровий діабет [2].

Метою роботи було дослідження різних видів поживного середовища для розвитку молочнокислих бактерій з метою виготовлення функціонального харчового продукту.

Матеріали та методи. Для досліджень даної роботи згідно опрацьованих літературних джерел в якості поживного середовища (сировини) для розвитку молочнокислих бактерій застосовані наступні інгредієнти:

1) фруктове (яблуневе) пюре, виготовлене з яблук, запечених у духовій шафі при температурі 180°C впродовж 20хв. з метою активації пектину, здрібнене у попередньо знезараженому блендері впродовж 15 хв. та охолоджене до температури 40°C,

2) коров'яче молоко вітчизняного виробника жирністю 2,6%, пастеризоване у виробничих умовах, підігріте до температури 40°C,

3) висококонцентрована закваска «Пробіо Йогурт VIVO» для приготування пробіотичного йогурту в домашніх умовах, яка містить 10 видів біфідо- і лактобактерій – *Bifidobacterium lactis* (2 штами), *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus acidophilus* (2 штами), *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus delbrueckii ssp Bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* пробіотичні властивості деяких з них доведено рядом клінічних досліджень [3].

4) лікарський препарат «Біофлоракс», діючою речовиною якого є лактулоза (1 мл сиропу містить 670 мг лактулози). Препарат безпечний для дітей від 0 років та для людей літнього віку.

Зазначені інгредієнти використано для виготовлення чотирьох проб поживного середовища (сировини) для розвитку молочнокислих бактерій. Кількість інгредієнтів у відповідних пробах наведено в таблиці 1. Протягом усього технологічного процесу виконувався контроль стерильності.

Таблиця 1. Інгредієнти для виготовлення поживного середовища (сировини) щодо розвитку молочнокислих бактерій.

Інгредієнти	Кількість інгредієнту у пробі, г			
	Проба I	Проба II	Проба III	Проба IV
Яблунове пюре	200	200	200	–
Пастеризоване молоко	–	–	–	200
Закваска «Пробіо Йогурт VIVO»	–	0,25	0,25	0,25
Лактулоза	–	–	10	–

Проведено мікробіологічні дослідження та оцінено результати розвитку молочнокислих бактерій для досліджених зразків (ідентифікація колоній МКБ та визначення їх кількості).

Результати та обговорення.

В ході проведення експерименту спостерігається зростання колоній для усіх зразків проб I – IV. Заселена на поживному м'ясо-пептоновому агарі мікрофлора за попередньою ідентифікацією містить більш світлі за кольором колонії природної мікрофлори вихідної сировини (фруктове пюре, молоко), до яких можна віднести бацили, дріжджі, кокові форми тощо.

Колонії, які віднесено до МКБ, мають значно більш розвинуту поверхню у зразках проби III, до якої окрім заквасок додано пребіотик – лактулозу. На поверхні зразків проби III спостерігається активний розвиток колоній МКБ. Це свідчить про те, що лактулоза виступає специфічним субстратом, на який активно реагують молочнокислі бактерії, які використовують його в якості живлення, що стимулює зростання колоній МКБ. Численне зростання колоній МКБ у зразках проби III дозволяє опосередковано свідчити про наявність сприятливих умов для розвитку даних мікроорганізмів.

На поверхні всіх зразків візуально спостерігається характерний для МКБ ріст колоній. Зазначені мікроорганізми ідентифікували за зразками проб проведених розбавлень 1:10; 1:100 та 1:1000. В таблиці 2 наведені результати візуального розрахунку кількості колоній МКБ. У зразках, отриманих за першим та другим розведенням не можливо провести чіткі підрахунки кількості колоній, оскільки на поверхні зразків спостерігається суцільний ріст колоній, інтенсивність яких збільшена у зразках проб III та IV. Розраховані для цих проб у третьому розведенні кількість колоній утворюючих одиниць від $4 \cdot 10^4$ КУО/см³ до $8 \cdot 10^4$ КУО/см³ надає можливість віднести дані поживні середовища до групи функціональних продуктів.

Для зразків проби I та II спостерігається виснажливий ріст колоній, що характеризує даний субстрат як поживний для розвитку МКБ, але без надання додаткових сприятливих умов, його не доречно використовувати в якості функціонального харчового продукту.

Таблиця 2. Результати підрахунку кількості колоній МКБ в дослідних зразках

Номер проби	Кількість колоній у розведеннях, КУО/ см ³		
	1:10	1:100	1:1000
I	Найменш інтенсивний суцільний ріст, неможливість підрахунку колоній	64	5
II	Суцільний ріст, неможливість підрахунку колоній	92	11
III	Найбільш інтенсивний суцільний ріст, неможливість підрахунку колоній	Суцільний ріст, неможливість підрахунку колоній	83
IV	Суцільний ріст, неможливість підрахунку колоній	Менш інтенсивний суцільний ріст, неможливість підрахунку колоній	40

Отже, доведена головна мета дослідження – на зразках усіх проб спостерігається розвиток колоній, характерних для МКБ, але на зразках проб I та II з меншою інтенсивністю, що є природним для фруктового субстрату. Для зразків проби III за рахунок забезпечення більш сприятливих умов (додавання закваски та лактулози), розвиток МКБ відбувається найбільш інтенсивно. Навіть у зразках проби IV (молочнокисломому йогурті) розвиток колоній МКБ відбувається більш пригнічено у порівнянні з пробкою III. Отже, доведено, що фруктове пюре можна використовувати в якості субстрату для культивування МКБ.

Висновки. Визначено ідентичність колоній молочнокислих бактерій та їх життєздатність у зразках дослідженого поживного середовища (сировині), що мають різне біологічне походження – рослинне (фруктове пюре) та тваринне (коров'яче молоко). Встановлено, що за рахунок збагачення зразків поживного середовища пребіотиком лактулозою підвищується титр молочнокислих бактерій у нестандартному для їх розвитку середовищі (яблуневому пюре).

Доведено придатність фруктового пюре в якості сировини для виготовлення функціонального харчового продукту з високим титром молочнокислих бактерій, що підтверджується результатами розрахунків колоній утворюючих одиниць.

Список використаної літератури:

1. Нутриціологія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Дуденко Н.В., Павлоцька Л.Ф., Цихановська І.В. та ін. ; під заг. ред. Н.В. Дуденко. Харків: Світ Книг, 2013. 560 с.
2. Калюжная О.С., Соловйова А.В., Стрілець О.П., Івахненко О.Л., Шаповалова О.В., Стрельников Л.С. Функціональні продукти харчування як перспективні лікувально-профілактичні та дієтичні засоби. Колективна монографія «Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження». Харків: Вид. Рожко С. Г., 2017. С.185 – 194.
3. Сайт офіційного виробника та продавця заквасок VIVO. URL: <https://www.zakvaski.com/production/probio-yogurt-vivo.html> (дата звернення 22.12.2022).