

Дніпродзержинський державний технічний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОПІОНОВОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ НА РІСТ *ESCHERICHIA COLI* В КИСЛОМОЛОЧНОМУ ПРОДУКТІ

**Вступ.** Забезпечення нормального харчування є основною передумовою досягнення сформульованих у державних планах цілей соціально-економічного розвитку України. Для забезпечення нормального функціонування організму необхідно дотримуватись правил здорового харчування та вживати білки, жири та вуглеводи [1, 2].

Відомо, що одним з основних джерел білків для організму є молоко і молочна продукція. Такі продукти є дуже популярними серед споживачів, тому визначальне значення має саме їх якість [3, 4].

Саме молочні продукти частіше за все купують для вживання в сирому вигляді і проблеми з мікробною забрудненістю для них неприпустимі [5].

Проте часто фіксують випадки зараження молочних продуктів кишковою паличкою *Escherichia coli*. Подібні випадки контамінації знижують показники якості продукту та конкурентоспроможність товару.

Бактерії роду *Escherichia* є частою причиною діарей та порушень роботи шлунково-кишкового тракту. Серед захворювань, викликаних кишковою паличкою, поширені також інфекції, які виходять з печінки і жовчних проток черевної порожнини, шкіри і легенів. У деяких хворих часто спостерігаються неопластичні або гематологічні захворювання. Можуть спостерігатися також і інші дефекти резистентності макроорганізму, в тому числі цукровий діабет, цироз, серповидно-клітинна анемія або наслідки недавно перенесеного опромінення, застосування цитотоксичних препаратів або антибіотиків. Існують також епідеміологічні докази того, що кишкова паличка та інші ентеробактерії мають тенденцію заселяти шкіру і слизові оболонки ослаблених хворих, що, можливо, пояснює більш високу частоту цих інфекцій в осіб з прогресуючими захворюваннями.

Потрапляючи на харчові продукти, ці мікроби, розмножуючись, можуть викликати отруєння. Кишкова паличка належить до мікробів, які вражають багаті на білок продукти. В такому середовищі вона здатна швидко розмножуватися, не змінюючи при цьому зовнішнього вигляду та смаку продуктів [6].

Накопичення кишкової палички викликає отруєння, яке протікає подібно до отруєння сальмонелами, проте в легшій формі. На харчові продукти ці палички можуть потрапити через контакт із хворими людьми, при порушенні санітарно-гігієнічних правил.

Центром Експертиз „ТЕСТ” повідомлялось про проведення дослідження, за результатами якого всі взяті ними зразки молока були заражені кишковою паличкою [5].

Тому дуже важливо знайти спосіб вирішити проблему небезпеки зараження молочних продуктів кишковою паличкою.

Одним із способів є введення до складу основних заквасок кисломолочних продуктів бактерій, що можуть пригнічувати ріст кишкової палички або знищувати її. Однією із бактерій, що володіє такими властивостями, є *Propionibacterium*.

Такий рід бактерій, як *Propionibacterium*, володіє помірною кислотоутворюючою активністю, антагоністичною активністю, тобто має здатність пригнічувати збудників кишкових захворювань (*Staph. aureus*, *Sh. sonnei*, *E. coli*), стійкі до фенолу, жовчі, кухонної солі і продукують вітаміни групи В [3].

**Постановка задачі.** Метою даної роботи є дослідження здатності пропіоновокислих бактерій впливати та процес росту кишкової палички. Надати рекомендації щодо складу та умов культивування закваски, яка володіє здатністю пригнічувати або повністю припиняти ріст *E. coli*.

Об'єкт дослідження – кисломолочний продукт, штучно заражений кишковою паличкою.

**Результати роботи.** Для реалізації цієї мети в молоко, заквашене трьома видами бактеріальних заквасок, що використовуються на виробництві, було додано пропіоновокислі бактерії та внесено кишкову паличку. Контрольним зразком слугували ці самі три види бактеріальних заквасок, проте вже без внесення *Propionibacterium freudenreichii*. Склад заквашувальних культур наведено у табл.1.

Таблиця 1 – Види молочнокислих бактерій, що входять до складу досліджуваних зразків

Види мікроорганізмів	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	+	+	+
<i>Bifidobacterium longum</i>	+	+	+
<i>Bifidobacterium infantis</i>	+	-	+
<i>Lactococcus lactis ssp. diacetylactis</i>	-	+	-
<i>Lactococcus lactis ssp. cremoris</i>	-	+	-
<i>Bifidobacterium breve</i>	+	-	+
<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	+	-	+
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	+	+	-
<i>Acetobacter ssp. aceti</i>	-	+	-
<i>Streptococcus salivarius subsp. thermophilus</i>	+	-	+
<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus</i>	+	-	+
<i>Lactobacillus casei subsp. rhamnosus</i>	+	-	-
<i>Lactobacillus plantarum</i>	+	-	-

На початку досліду в молоко було додано бактеріальну культуру у кількості 50мг на 1л молока. Одночасно із молочнокислими бактеріями було додано кишкову паличку. Процес культивування зразків молока протікав 6 годин при 40°C. Після виконання розведень та посіву зразки було поміщено в термостат на 48 годин при 37°C. Одночасно з цим деякі зразки було поміщено на культивування при світлі в 100 Вт.

Експериментальним шляхом було порівняно концентрацію кишкової палички на елективному середовищі Ендо, а також загальну кількість мікроорганізмів на універсальному середовищі „Поживний бульйон” з додаванням гідрогенізованого молока та крейди згідно з нормами ДСТУ. Для встановлення впливу світла проведено культивування тих самих зразків при світлі та без нього. Результати дослідів занесено до табл.2.

Таблиця 2 – Кількість молочнокислих бактерій та бактерій груп кишкової палички в зразках продукту

Предмет дослідження	Спосіб культивування	Кількість К.У.О. в 1 мл речовини, що вирости на поживному бульйоні	Кількість К.У.О. в 1 мл речовини, що вирости на середовищі Ендо
Зразок №1	контрольна проба	$6 \cdot 10^7$	-
	з додаванням <i>E.coli</i>	$8 \cdot 10^7$	$10^6$
	з додаванням <i>E.coli</i> при світлі	$8,5 \cdot 10^7$	$9 \cdot 10^5$
Зразок №2	контрольна проба	$7 \cdot 10^7$	-
	з додаванням <i>E.coli</i>	$8 \cdot 10^7$	$8,3 \cdot 10^5$
	з додаванням <i>E.coli</i> при світлі	$9 \cdot 10^7$	$7,3 \cdot 10^5$
Зразок №3	без світла	$7 \cdot 10^7$	-
	з додаванням <i>E.coli</i>	$7,1 \cdot 10^7$	$1,25 \cdot 10^6$
	з додаванням <i>E.coli</i> при світлі	$7,2 \cdot 10^7$	$1,25 \cdot 10^6$

Для наочності дані представлено у вигляді діаграми на рис.1.

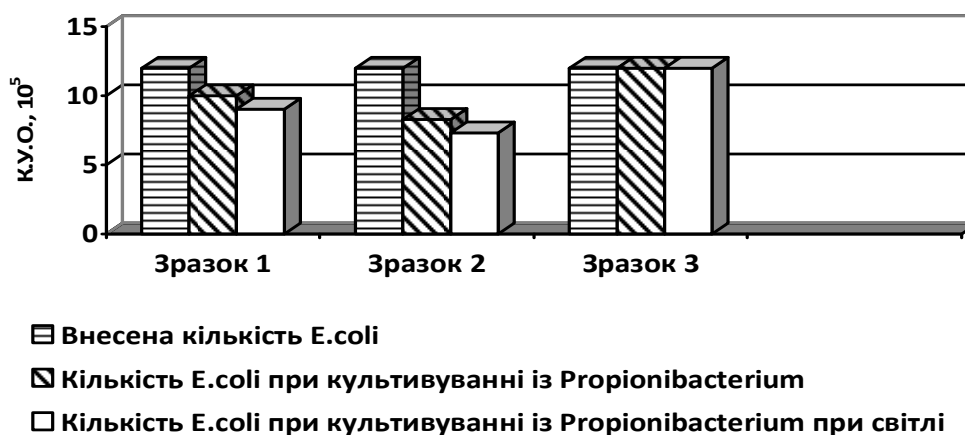


Рисунок 1 – Діаграма впливу пропіоновокислих бактерій та світла на ріст кишкової палички

З даних експериментів видно, що в складі закваски зразку №2 ріст кишкової палички пригнічено найбільше. Зразки, що містили пропіоновокислі бактерії, значно більше пригнітили ріст *E.coli*, ніж ті, що не містили, незалежно від свого складу. Також видно, що пригнічуюча здатність пропіоновокислих бактерій сильніше проявляється під впливом світла. В зразку №3 пригнічення не відбувається, отже пропіоновокислі бактерії краще ростуть у складі консорціумів зразків №1 та №2.

Було перевірено показники готового продукту. Результати дослідів занесено до табл.3.

Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати, що пропіоновокислі бактерії володіють здатністю пригнічувати ріст кишкової палички у молочних продуктах,

тим самим знижуючи ризик контамінації готових молочнокислих виробів. Густина отриманих продуктів відповідала нормі, кислотність коливалась також в межах норми.

Таблиця 3 – Показники продукту

Досліджуваний продукт	Умови культивування	Кислотність, °Т	Густина, кг/м <sup>3</sup>
Зразок 1	контрольна проба	82	1001
	з додаванням <i>E.coli</i>	96	1032
	з додаванням <i>E.coli</i> при світлі	102	1075
Зразок 2	контрольна проба	62	996
	з додаванням <i>E.coli</i>	72	1000
	з додаванням <i>E.coli</i> при світлі	84	1015
Зразок 3	контрольна проба	65	1000
	з додаванням <i>E.coli</i>	71	1008
	з додаванням <i>E.coli</i> при світлі	87	1017

**Висновки.** Рекомендовано процес виробництва кисломолочних продуктів вести при світлі із додаванням бактерій роду *Propionibacterium*, що сприятиме значному зменшенню ризику контамінації продукту кишковою паличкою. Адже саме пропіоновокісли бактерії у поєднанні із бактеріями молочнокислими здатні утворювати середовище, що знищує патогенні мікроорганізми, продукуючи при цьому вітаміни, тим самим підвищуючи якість та конкурентоспроможність товару. Дані можуть бути використані для виробництва кисломолочного продукту.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Gautier A. Alimentation et les regimes chez l'homme sain et chez les maladies / Gautier A. – Paris: Masson et cie editeur, 1904. – 163р.
2. Герасименко С.С. Статистична характеристика споживання продуктів харчування населенням України / С.С.Герасименко, В.С.Герасименко
3. Пат. 2020829 Российская Федерация, МПК А 23 С 9/12, Молочные продукты; порошковое молоко или продукты из него/ Семенихина В.Ф.; заявл. 16.06.1992; опубл. 15.10.1994.
4. С. Michael Hogan. 2010. [Bacteria. Encyclopedia of Earth. eds. Sidney Draggan and C.J. Cleveland, National Council for Science and the Environment, Washington DC-280p.](#)
5. Новини ринку промислової біотехнології [Електронний ресурс]: ІКФ-сервіс: за даними компанії з продажу лабораторного обладнання. <http://www.ikf.com.ua/news/?view=862>.
6. Харчові отруєння. Медицина [Електронний ресурс]: 10.05.2008р. <http://ua.textreferat.com/referat-14975-2.html>.
7. Симптомы кишечной палочки. Болезни, вызываемые кишечной палочкой. [Електронний ресурс]: 2012г. [http://www.zoonoz.ru/kishechnaya\\_palochka\\_simptomu.php](http://www.zoonoz.ru/kishechnaya_palochka_simptomu.php).

Надійшла до редколегії 29.04.2014.