

товувати аноди з платинованого титану або свинцю (аноліт – сірчаноокислий розчин), без розділення електродних просторів рекомендується платинований титан.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Рогов В.М. Электрохимическая технология изменения свойств воды / Рогов В.М., Філіпчук В.Л. – Львов: Вища школа, 1989. – 128с.
2. Виговська Т.В. Відходи як фактори екологічної небезпеки / Т.В.Виговська // Вісник ТУП. – Хмельницький. – 2002. – № 4, ч. 3. – С.153-158.

Надійшла до редколегії 06.04.2012.

УДК 604.4:664

ФІЛІМОНЕНКО О.Ю., ст. викладач  
ГУЛЯЄВ В.М., д.т.н, професор  
ФІЛІМОНЕНКО Д.В., ст. викладач  
ДМИТРИЄНКО В.Ф., зав. лабораторії  
ЛЮБИЧ Ю.Ю., магістр

Дніпродзержинський державний технічний університет

### ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ З ДОДАВАННЯМ ЗАКВАСОЧНОЇ КУЛЬТУРИ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS*

**Вступ.** У зв'язку з досить невисоким рівнем екологічної безпеки та відносно низькою купівельною спроможністю населення в нашій країні проблема доступності якісної харчової продукції є дуже важливою. В такій ситуації повноцінне й здорове харчування являється однією з найбільш вагомих умов, необхідних для збереження активного образу життя й здоров'я людини в будь-якому віці.

В останні роки в Україні стрімко розвивається наука про здорове харчування, особливо її новий напрямок – функціональне харчування, тобто використання у раціоні людини таких продуктів природного походження, основні інгредієнти яких при систематичному вживанні здійснюють регулюючу дію на організм людини або ті чи інші його органи й системи. Прикладом подібних біологічно цінних продуктів є пробіотичні кисломолочні вироби, зокрема на основі молочної сироватки. Останні вигідно відрізняються своєю доступністю [1].

Направлена біоенергетична дія на молоко як складну полідисперсну систему призводить до її розділення на білково-жировий концентрат (сир, твердий сир, казеїн) і фільтрат (молочну сироватку). В сироватці залишається близько 50% сухих речовин молока [2]. Через невисоку концентрацію цих речовин (6,4-7,0%) сироватку часто розглядають не як побічний продукт, а як відходи виробництва, хоча її кількість досягає 90% від об'єму молока, що переробляється на білково-жирові концентрати.

Молочна сироватка багата цінними білками і в той же час практично не містить жирів, завдяки чому може використовуватися як ефективний натуральний засіб для схуднення й основа різних дієт. В ній міститься калій, кальцій, магній, фосфор, а також багато вітамінів. Але через невисоку ринкову вартість, поживні властивості та біологічна цінність молочної сироватки недостатньо ціняться серед виробників молочної продукції і значна її частина зливається у каналізацію. Тому необхідність повної переробки молочної сироватки і зниження її втрат обумовлена не тільки економічною доцільністю, але й необхідністю охорони навколишнього середовища.

У цих умовах випуск напоїв на основі молочної сироватки дозволить отримати

відносно недорогий продукт високої біологічної цінності.

**Постановка задачі.** Метою даної роботи є дослідження технології виробництва кисломолочного напою на основі молочної сироватки з підвищеною біологічною цінністю за рахунок додавання пробіотичної добавки. В якості пробіотичної добавки виступає бактеріальна культура *Lactobacillus acidophilus*.

Визначали біологічну активність заквасочної культури *Lactobacillus acidophilus* та кислотність продукту в процесі заквашування сироватки при температурах (+34), (+36), (+38), (+40) та (+42)°C.

Біологічну активність *Lactobacillus acidophilus* визначали шляхом підрахунку колоній, що виросли на селективному поживному середовищі чашковим методом Коха [3]. Підрахунок колоній проводили через кожні 2 години протягом 8 годин. Кислотність молочної сироватки, заквашеної культурою *Lactobacillus acidophilus*, в процесі заквашування при температурах (+34), (+36), (+38), (+40) та (+42)°C через кожні 2 години протягом 8 годин визначали за ГОСТ 3624-92.

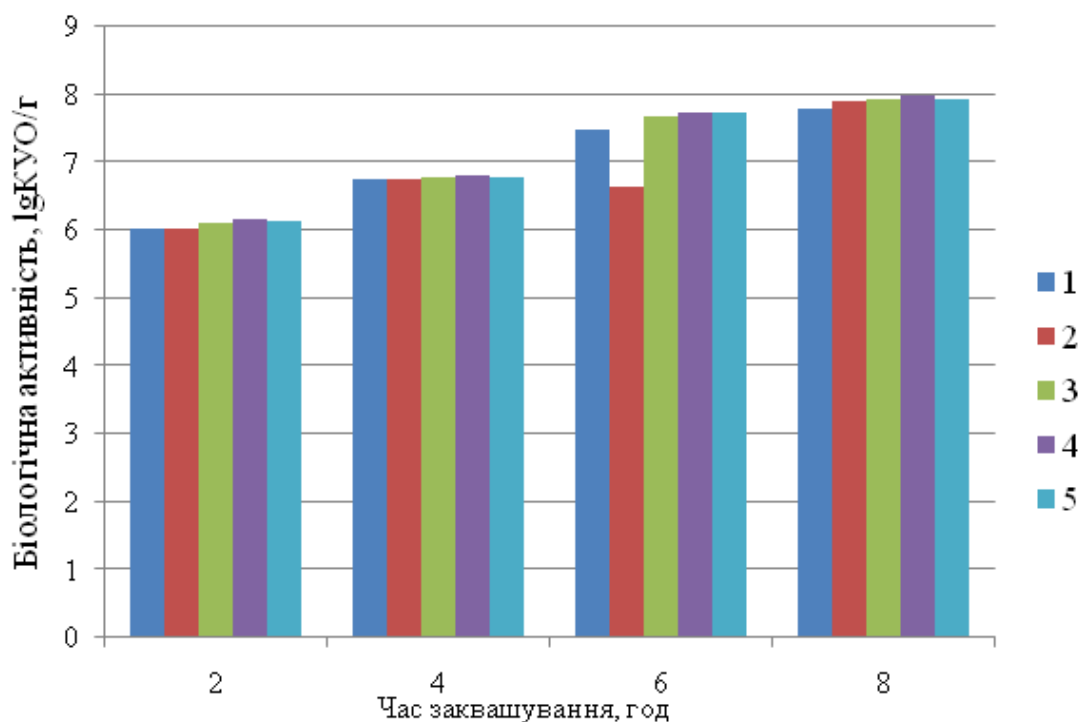
**Результати роботи.** Отримано дані по біологічній активності молочної сироватки, заквашеної культурою *Lactobacillus acidophilus*, в процесі заквашування при різних температурах (табл.1).

Таблиця 1 – Біологічна активність молочної сироватки, заквашеної культурою *Lactobacillus acidophilus*, в процесі заквашування при різних температурах

Температура, °C	Час заквашування, год	Біологічна активність заквашеної молочної сироватки культурою <i>Lactobacillus acidophilus</i>	
		КУО/г	lg КУО/г
34	2	$1,1 \cdot 10^6 \pm 0,013$	6,04
	4	$5,8 \cdot 10^6 \pm 0,068$	6,76
	6	$3,1 \cdot 10^7 \pm 0,27$	7,49
	8	$7,2 \cdot 10^7 \pm 0,63$	7,80
36	2	$1,1 \cdot 10^6 \pm 0,013$	6,04
	4	$5,7 \cdot 10^6 \pm 0,067$	6,75
	6	$4,5 \cdot 10^7 \pm 0,27$	7,65
	8	$8,0 \cdot 10^7 \pm 0,7$	7,9
38	2	$1,3 \cdot 10^6 \pm 0,015$	6,11
	4	$6,3 \cdot 10^6 \pm 0,074$	6,79
	6	$4,7 \cdot 10^7 \pm 0,41$	7,67
	8	$8,6 \cdot 10^7 \pm 0,75$	7,93
40	2	$1,5 \cdot 10^6 \pm 0,017$	6,17
	4	$6,6 \cdot 10^6 \pm 0,078$	6,81
	6	$5,7 \cdot 10^7 \pm 0,49$	7,75
	8	$9,9 \cdot 10^7 \pm 0,86$	7,99
42	2	$1,4 \cdot 10^6 \pm 0,016$	6,14
	4	$6,2 \cdot 10^6 \pm 0,073$	6,79
	6	$5,5 \cdot 10^7 \pm 0,48$	7,74
	8	$8,9 \cdot 10^7 \pm 0,77$	7,94

З представлених в табл.1 результатів дослідження отримано діаграму залежності біологічної активності молочної сироватки, заквашеної культурою *Lactobacillus acidophilus* (lg КУО/г), в залежності від температури заквашування (рис.1).

З діаграми, зображеної на рис.1, видно, що найбільш ефективний час заквашування молочної сироватки культурою *Lactobacillus acidophilus* становить 8 годин при температурі 40°C, оскільки біологічна активність культури за цей час досягає не менше  $7 \cdot 10^7$  КУО/г.



температура, °C: 1 – +34; 2 – +36; 3 – +38; 4 – +40; 5 – +42

Рисунок 1 – Біологічна активність молочної сироватки, заквашеної культурою *Lactobacillus acidophilus* (lg КУО/г), в залежності від температури заквашування

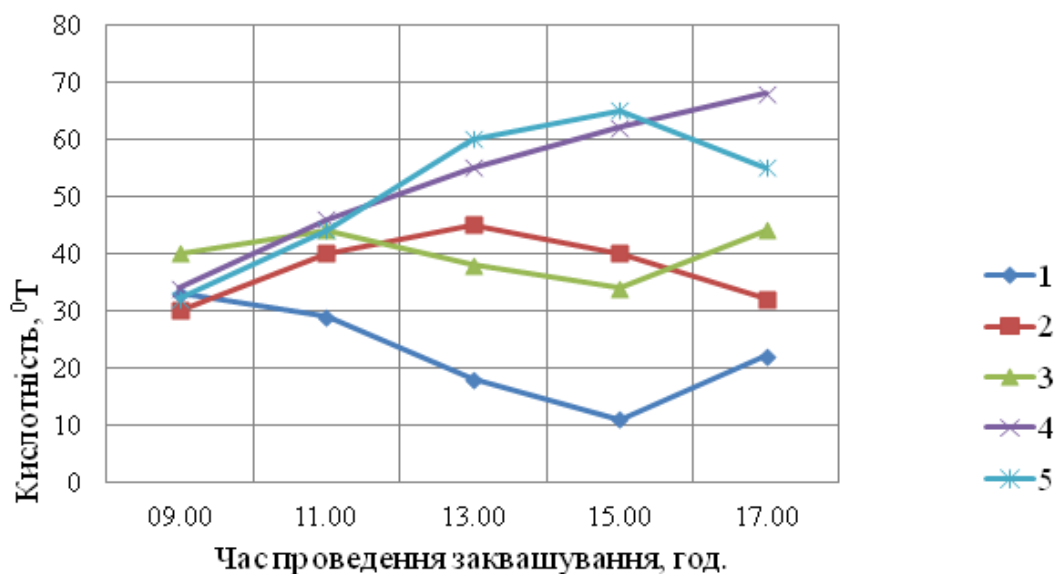
Значення кислотності молочної сироватки в процесі заквашування культурою *Lactobacillus acidophilus* при різних температурах представлені в табл.2. Вихідна кислотність сироватки становить 33°Т.

Таблиця 2 – Кислотність молочної сироватки в процесі заквашування культурою *Lactobacillus acidophilus* при різних температурах

Час проведення заквашування, год	Температура проведення заквашування молочної сироватки культурою <i>Lactobacillus acidophilus</i> , °C			
	Кислотність при заданій температурі протягом певного часу, °Т			
	34°C	38°C	38°C	40°C
09.00	33±1	30±2	40±1	34±1
11.00	29±2	40±1	44±2	46±1
13.00	18±2	45±1	38±2	55±2
15.00	11±2	40±2	34±2	64±2
17.00	22±1	32±2	44±2	70±2

За даними табл.2 будуємо графіки залежності кислотності напою на основі мо-

лочної сироватки від температури заквашування культурою *Lactobacillus acidophilu* (рис.2).



температура, °C: 1 – +34; 2 – +36; 3 – +38; 4 – +40; 5 – +42

Рисунок 2 – Залежність кислотності напою на основі молочної сироватки від температури заквашування культурою *Lactobacillus acidophilu*

З рис.2 видно, що найбільш оптимальна температура заквашування молочної сироватки культурою *Lactobacillus acidophilu* становить +40°C (зразок 4). На графіку видно, що крива рівномірно зростає без перепадів, чого не можна сказати про криві при інших температурах (зразок 1 (+34)°C, зразок 2 (+36)°C, зразок 3 (+36)°C та зразок 5 (+36)°C).

**Висновки.** 1. Розглянуто можливість використання молочної сироватки – відходу переробки молока – з метою виробництва молочнокислого напою з підвищеною біологічною цінністю.

2. Досліджено динаміку сквашування сироватки культурою *Lactobacillus acidophilus* і вплив температури на ферментацію.

3. Рекомендовано для одержання напою на основі молочної сироватки проводити її заквашування пробіотичною культурою *Lactobacillus acidophilus* протягом 8 годин при температурі (+40)°C.

4. Одержані дані доцільно рекомендувати для впровадження у виробництво для максимізації рівня переробки молочної сировини.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. В.И.Ганина В.И. Действие пробиотических продуктов на возбудителей кишечных инфекций / В.И.Ганина, Е.В.Большакова // Молочная промышленность. – 2001. – №11. – С.47-48.
2. Переработка и использование молочной сыворотки: технологическая тетрадь / [А.Г.Храмцов, В.А.Павлов, П.Г.Нестеренко и др.]. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 271с.: ил.
3. Сакович Г.С. Физиология и количественный учет микроорганизмов [Электронный ресурс]: учебное издание / Г.С.Сакович, М.А.Безматерных. – Екатеринбург, 2005. – 40с.

Надійшла до редколегії 30.05.2012.