

Ефективність інвестицій на впровадження установки характеризують показники:

- додатковий чистий прибуток;
- річний економічний ефект;
- період окупності інвестицій.

Річний економічний ефект визначений становитиме 573,4 тис. грн.

Період окупності капітальних інвестицій на впровадження установки на АП «Шахта імені А. Ф. Засядька» ПТК «Шахтар» становитиме:

а) без урахування інфляції з урахуванням збільшення чистого прибутку 1,9 року;

б) з урахуванням інфляції – 2,6 року.

Отже, результати розрахунків дисконтного грошового потоку для молокопереробного підприємства АП «Шахта імені А. Ф. Засядька» ПТК «Шахтар» свідчать про те, що впровадження установки для обробки молока високим тиском економічно доцільно, оскільки знизиться енергоємність виробництва молока та експлуатаційні витрати, що забезпечить підприємству збільшення чистого прибутку на суму 708,4 тис. грн на рік. Зростання чистого прибутку забезпечить збільшення грошового потоку і окупність інвестицій з урахуванням інфляції за 2,6 року.

Наведені економічні розрахунки від упровадження запропонованої інноваційної технології високого тиску у виробництво питного молока обґрунтовують перспективність виведення на вітчизняний продовольчий ринок

пастеризованого молока з високою харчовою цінністю та подовженим терміном зберігання. Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі є дослідження споживацької думки щодо нового продукту та визначення його конкурентних переваг.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вплив жирності молока на процес його ультрафільтраційної обробки / Г. В. Дейниченко, Г. О. Мазняк, О. В. Гафуров, О. М. Приходько // Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2008. – № 2 [120]. – С. 99–101.
2. Технологія незбираномолочних продуктів / Скороченко Т. А., Поліщук Г. Є., Грек О. В. – Вінниця : Нова книга, 2005 – 261 с.
3. Datta N. High pressure processing of milk and dairy products / Datta N., & Deeth H.C. // Dairy Technol. – 1999. – № 54. – Р. 41–48.
4. Knorr D. Effects of high-hydrostatic-pressure processes on food safety and quality / Knorr D. // Food Technol. – 1993. – № 47. – Р. 156–161.
5. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. – Назва з екрана.
6. Гетало В. П. Бізнес-планування : навч. посіб. / Гетало В. П., Гончаров Г. О., Колесник А. В. – К. : Професіонал, 2008. – 240 с.

УДК 637.352:302

# ДОСЛІДЖЕННЯ БІЛКОВОЇ ЦІННОСТІ МОЛОКА ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ

**Л. В. Молоканова, кандидат технічних наук; І. С. Хованець**

Кисломолочний сир – продукт, який повинен бути в раціоні харчування майже кожної людини, оскільки є «концентрованим» джерелом повноцінного молочного білка.

Якісний кисломолочний сир можна отримати у разі дотримання двох основних умов:

перша – висока якість вихідної сировини – молока, друга – застосування належних способів згортання молока [1].

У виробництві кисломолочного сиру молочні білки коагулюють, утворюючи твердий згусток. Така коагуляція досягається шляхом

зниженням рН молока до ізоелектричної точки казеїну шляхом використання молочнокислих заквасок (кислотний спосіб), молокозгортального ферменту реніну (сичуговий спосіб) або їх комбінацією (кисотно-сичуговий спосіб). Враховуючи, що при згортанні молока кислотним способом разом із сироваткою втрачається велика кількість жиру, цим способом отримують сир нежирний. Для виготовлення півжирного (9 %) та жирного (18 %) сиру застосовують переважно кислотно-сичуговий спосіб, який дозволяє зберегти більшість жиру у згустку, чим надати певної еластичності та зв'язності консистенції готового кисломолочного сиру та «вершковості» – його смаку [2].

Щодо другої умови, слід відмітити, що використання сичугового ферменту (реніну) наразі є проблематичним не лише у виробництві твердих і м'яких сирів, а й у виробництві сирів кисломолочних. Проблема проявляється з різних боків, але основне – це низька якість (перш за все, ступінь очищення) вітчизняного сичугового ферменту, висока вартість імпортованого натурального сичугового ферменту, певні бар'єри у застосуванні синтетичного «сичугу» [1, 3, 4].

Через це ведеться активний пошук інших шляхів згортання молока. Аналіз останніх досліджень стосовно розв'язання цієї проблеми показав, що дуже перспективним є ферментний спосіб згортання молока, спосіб, де молокозгортальним препаратом є протеїнази базидіальних грибів. Як замітники сичугового ферменту розроблені ферментні коагулянти – протеїнази пліснявих грибів. У країнах із розвиненим сироробством вони використовуються для виготовлення м'яких, розсільних сирів, сирів із чеддеризацією сирної маси. На сьогодні ферментні препарати (коагулянти) задовольняють біля 10 % потреби реніну (сичугового ферменту) у світі. Найбільш відомими на світовому ринку мікробних молокозгортальних препаратів є коагулянти «Ренінмуркорин», «Реніномін» (Росія), «Ренінфі яксія» (Угорщина), «Ренілаза» (Данія), «Фромаза» (Франція), «Супарен» (США), «Мейто» (Японія) [5, 6].

Ферментні коагулянти у виготовленні кисломолочного сиру в Україні практично не застосовуються. З огляду на це, досліджен-

ня щодо їх використання є актуальними і серед науковців мають науковий і практичний інтерес.

Між іншим, слід зазначити, що порівняно із виробництвом м'яких і твердих сирів, де органіолептичні властивості кінцевого продукту формуються в процесі визрівання, основним процесом виготовлення кисломолочного сиру є білкова коагуляція – утворення згустку, який після додаткової термічної обробки і є кінцевим продуктом. Тому якість сировини – молока – це перш за все білкова цінність.

Метою статті є висвітлення результатів визначення білкової цінності молока як показника його придатності для виготовлення кисломолочного сиру методом ферментної коагуляції.

Об'єктом дослідження було молоко, що надходить на Мар'їнський молочний завод (ВАТ «Лактіс»).

Для досягнення поставленої мети окреслено та вирішено такі завдання:

- визначити в молоці вміст казеїну;
- визначити в молоці загальний вміст білка;
- встановити сиропридатність молока за означеними показниками.

Сиропридатність молока – характеристика комплексна, але основною її складовою є вміст казеїну. В молоці казеїн міститься у вигляді казеїнату кальцію у трьох формах:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -, які, об'єднавшись із певною кількістю фосфату кальцію, утворюють міцели. При цьому  $\alpha$ -,  $\beta$ -казеїн і фосфат кальцію розташовані всередині казеїнових міцел, а  $\gamma$ -казеїн – головним чином на їх поверхні, утворюючи захисний шар, що дозволяє міцелі залишатися цілою в розчині.

При внесенні коагулянта в молоко розрізняють два етапи в процесі коагуляції. На першому етапі (ферментна фаза) фермент діє на  $\gamma$ -казеїн і «розриває» його молекулу між 105-ю та 106-ю амінокислотами. Перша частина  $\gamma$ -казеїну (1–105 амінокислоти) залишається з казеїновою міцелою, а друга частина (106–169 амінокислоти) переходить в сироватку і втрачається. На другому етапі (не ферментна фаза) міцели казеїну, з поверхні яких видалено частину  $\gamma$ -казеїну приєднуються одна до

одної (за умови наявності достатньої кількості іонів кальцію), утворюючи довгі ланцюги, у решті формується тримірна волокниста структура білкового (казеїнового) згустку [7].

Від умісту казеїну залежить швидкість згортання молока і утворення білкового згустку, втрати білків і жиру із сироваткою, вихід кисломолочного сиру. Якщо вміст казеїну становить менше 2,5 % значно погіршується консистенція і щільність утвореного згустку, а зниження кількості казеїну до 0,7–1,0 % призводить до повної втрати молоком здібності згортатися під дією коагулянта [3, 7].

Мар'їнський молочний завод (ВАТ «Лактіс») – один із провідних молокопереробних підприємств в Україні і один з небагатьох у Східній регіоні, що працює на незбираному молоці (відновлене молоко не використовується взагалі), яке отримує від фірми «Гротіс» із Павловського, Єкатерининського, Оленівського та Мар'їнського філіалів (Донецька обл.).

Результати щодо визначення вмісту казеїну в молоці (середнє значення) з різних філіалів фірми «Гротіс» відображено на рис. 1. Уміст казеїну визначено методом Маттіуполо [8].

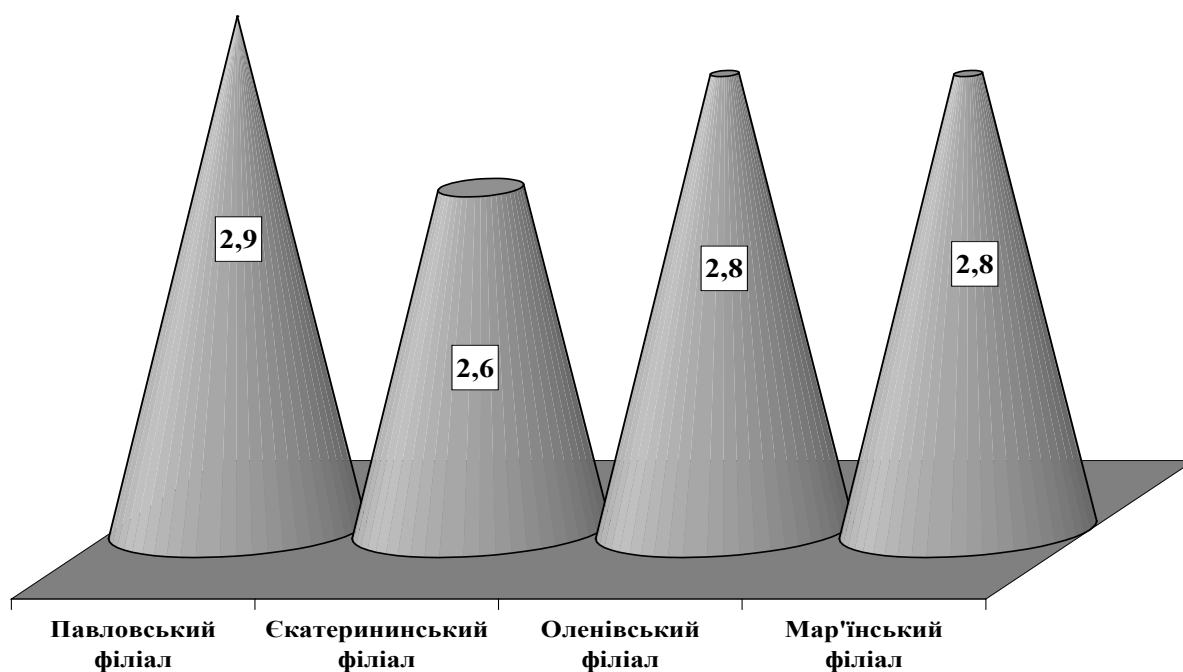


Рис. 1. Уміст казеїну в молоці, що надходить до Мар'їнського молокозаводу, %

Уміст казеїну в молоці тісно корелює із умістом загального білка. Як правило, в молоці нормального складу вміст казеїну становить 78–85 % загального вмісту білка, тому вважається, що високоякісний сир можна отримати з молока із вмістом білка не менше 3,2 %, що відповідає приблизному вмісту 2,5 % казеїну [9].

Дані про загальний уміст білка та казеїну (визначено формольним методом [8]) в молоці фірми «Гротіс», що надходить до Мар'їнського молокозаводу, подано в табл. 1 і візуалізовано на рис. 2.

Отже, показники молока, що надходить на Мар'їнський молокозавод, свідчать про його повну сиропридатність, а це, в свою чергу, дає можливість застосувати його для виготовлення кисломолочного сиру методом ферментної коагуляції.

Оптимальною активною кислотністю для протікання процесу згортання молока та отримання білкового згустку є рН 6,1–6,5.

Активна кислотність нижче наведеної свідчить про недостатню зрілість молока чи низький вміст в ньому казеїну. Виходячи з цього, за величиною рН побічно можна судити про вміст казеїну (рис. 3).

Таблиця 1

## Уміст білка і казеїну в молоці фірми «Гротіс»

Філіал фірми «Гротіс»	Загальний уміст білка, %	Уміст казеїну, %	Уміст казеїну відносно загального вмісту білка, %
Павловський	3,5	2,9	82,8
Єкатерининський	3,3	2,6	78,8
Оленівський	3,5	2,8	80
Мар'їнський	3,4	2,8	82,3

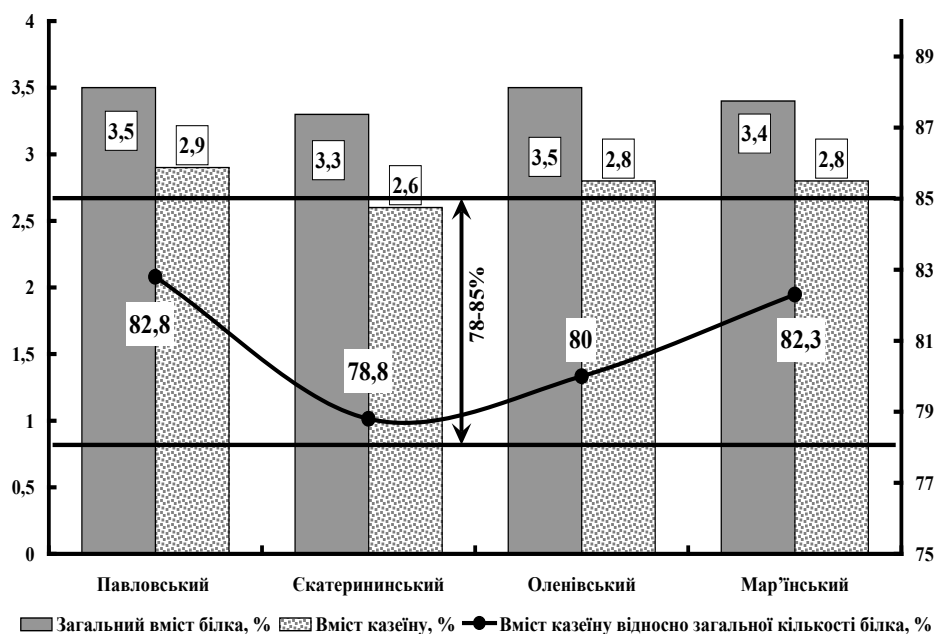


Рис. 2. Уміст білка і казеїну в молоці, що надходить до Мар'їнського молокозаводу, %

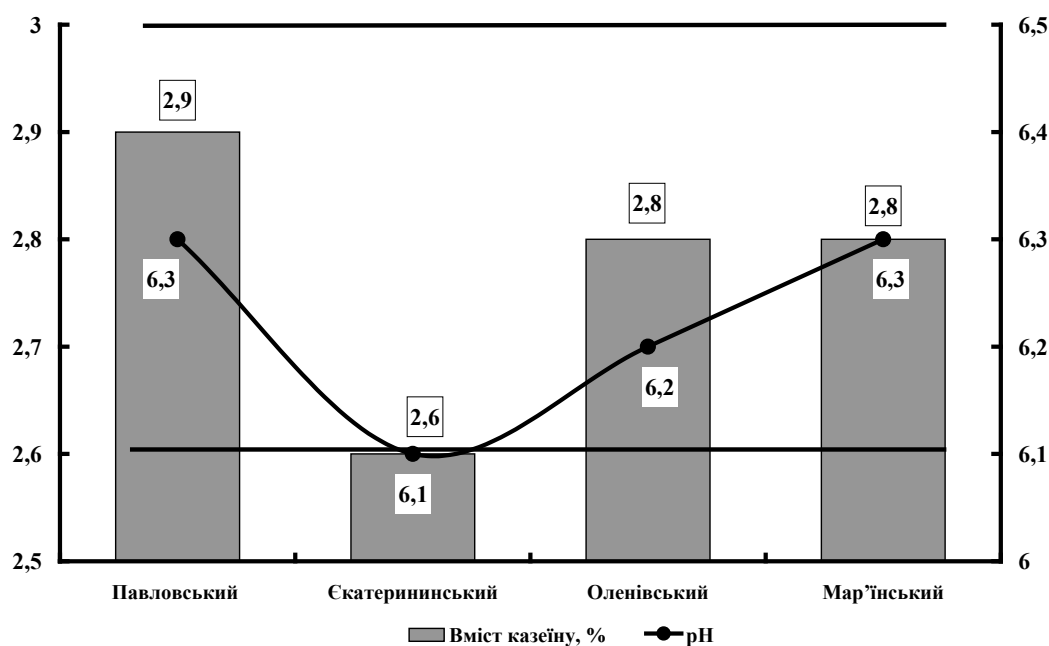


Рис. 3. Залежність між величиною рН і вмістом казеїну в молоці, що надходить до Мар'їнського молокозаводу

На Мар'їнському молокозаводі вміст казеїну визначають з періодичністю раз на місяць, про його вміст у кожній партії молока роблять на основі показників загального вмісту білків і величини активної кислотності.

Особливе значення для отримання належного згустку відіграє вміст у молоці мінеральних речовин, а також його безпечність як основної сировини для виготовлення кисломолочного сиру, що є предметом подальших досліджень.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бородай С. В. Основні фактори, що впливають на якість сирів / С. В. Бородай, Г. Ф. Калмикова // Молочна промисловість. – 2008. – № 4 (47). – С. 62–65.
2. Крись Г. Н. Технологія сыра и других молочных продуктов / Г. Н. Крись, И. М. Кулешова, Н. И. Дунченко. – М. : Колос, 1992. – С. 187–211.
3. Шаманова Г. П. Роль молокосвёртывающих ферментов в улучшении качества сыров / Г. П. Шаманова, О. В. Толстых // Молочная промышленность. – 2003. – № 6. – С. 30–31.
4. Петухова Е. Сырный дефицит молочного происхождения / Е. Петухова // Моё дело. – 2008. – № 1. – С. 50–58.
5. Белов А. Н. Молокосвёртывающие препараты / А. Н. Белов, В. В. Ельчанинов, А. Д. Коваль // Молочная промышленность. – 2003. – № 2. – С. 45–47.
6. Voltson G. Advanced technology in cheesemaking: rennet substitutes / Voltson G. // High-Tech. – 2011. – № 28. – P. 28–34.
7. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – М. : Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 193 с.
8. Определение содержания белка и казеина в молоке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-95521.html?page=4>. – Назва з екрана.
9. Власенко О. Д. Как получить качественный творог / О. Д. Власенко // Наука и практика – 2011. – № 3 (15). – С. 8–15.

УДК 613.22:339.166.82:006.83

## ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА ЗАКОРДОННОГО ВИРОБНИЦТВА, ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ В ПОЛТАВСЬКОМУ РЕГІОНІ

Л. О. Назаренко, кандидат технічних наук

До молочних продуктів спеціального призначення насамперед належить увесь асортимент рідких і сухих молочних сумішей для дитячого харчування. Вони мають велику питому вагу і відносяться до важливих продуктів, які потрібно досконало вивчати і досліджувати. Виготовляючи замітники материнського молока, обов'язково корегують склад коров'ячого і максимально наближають хімічний склад готових продуктів дитячого харчування до складу материнського молока.

З цією метою в молочних сумішах для дітей необхідно знизити кількість білків, змінити співвідношення білкових фракцій, збалансувати їх за незамінними амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами (перш за все кальцієм, фосфором і натрієм), вітамінами тощо [5]. Актуальність теми полягає в тому, що в сучасних умовах потрібен постійний контроль за якістю продукції, особливо продуктів дитячого харчування. Через недостатню кількість вітчиз-