

ЧЕРНЮШОК О.А., аспірант, КОЧУБЕЙ–ЛИТВИНЕНКО О.В., канд. техн. наук, доцент,
 ВАСИЛІВ В.П., канд. техн. наук, с.н.с., ДАШКОВСЬКИЙ Ю.О., канд. техн. наук, с.н.с.,
 АРДИНСЬКИЙ О.В., аспірант, ФЕДОРЕНКО Л. А., м.н.с.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

СИРОВАТКА МОЛОЧНА – БІОЛОГІЧНО ЦІННИЙ ПРОДУКТ

Аналіз структури переробки молочної сироватки показує, що проблема повного і раціонального її використання є і в нашій дні, тому дослідження, переробка сироватки та пошук альтернативних способів її обробки як сировини для приготування хлібобулочних продуктів, сироваточних напоїв та інших продуктів заслуговує на увагу.

Ключові слова: сироватка молочна, біологічна цінність, білки, амінокислотний склад, електрогідролітичне оброблення.

Structural analysis of milk whey processing shows that the problem of complete and efficient usage of whey remains actual nowadays. Therefore, whey research and its processing as well as search of its alternative ways of elaboration as a raw material for bakery preparation are worth attention.

Key words: milk whey, bioavailability, proteins, amino acid content, electrohydraulic processing.

Натуральна молочна сироватка досить широко використовується при виготовленні хліба та хлібобулочних виробів, сироваткових напоїв та інших продуктів. При цьому харчові продукти, зокрема хліб, хліб збагачується її повноцінними компонентами, що покращує його біологічні і смакові властивості.

Метою статті є пошук та дослідження альтернативних способів обробки сироватки, що забезпечують збереження хімічного складу та її біологічної цінності.

Біологічна цінність молочної сироватки зумовлена вмістом в ній білкових азотистих сполук (в першу чергу незамінних амінокислот), вуглеводів, ліпідів, мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот, ферментів, імуних тіл та мікроелементів. (Табл. 1)[1]

Таблиця 1 – Хімічний склад сироватки молочної

Показник, %	Молочна сироватка (з під сиру кисломолочного)
Вміст сухих речовин	4,2...7,4
В тому числі	
лактози	3,2...5,1
білку	0,5...1,4
мінеральних речовин	0,5...0,8
молочного жиру	0,05...0,4

Вміст лактози в молочній сироватці постійний і складає 3,2...5,1 %. Він залежить від індивідуальних властивостей і фізіологічного стану тварин.

Білки – це складні азотисті високомолекулярні полімери, що складаються з амінокислот. Вони складають приблизно 20 % маси людського організму і більше 50 % сухої маси клітини.[2]

Загальноприйнята добова фізіологічна норма білка для дорослої людини в середньому 80 – 100 г, у тому числі найбільш цінного білка – тваринного походження близько 50 г.[3]

Одним з найбільш цінних компонентів молока є сироваткові білки, вміст яких в сироватці досягає 0,5...1,5%. Головними з них є β -лактоглобулін (7...12% від загальної кількості білків молока) [4] α -лактальбумін (2...5%), альбумін сироватки крові, імуноглобуліни і компоненти протеозо-пептонної фракції. Крім них в сироватці містяться лактоферин, ферменти і інші компоненти.

Сироваткові білки (альбуміни і глобуліни) мають цінні біологічні властивості, вони містять оптимальний набір життєво необхідних амінокислот з точки зору фізіології харчування наближаються до амінокислотної шкали «ідеального» білку, тобто білку, в якому співвідношення амінокислот відповідає потребам організму (Табл. 2)

Таблиця 2 – Вміст незамінних амінокислот в сироваткових білках та в «ідеальному» білку, г в 100 г білка

Амінокислота	Сироваткові білки	«ідеальний» білок
Ізолейцин	6,2	4
Лейцин	12,3	7
Лізин	9,1	5,5

Амінокислота	Сироваткові білки	«ідеальний» білок
Метіонін	2,3	3,5
Цистин	3,4	
фенілаланін	4,4	6,0
Тирозин	3,8	
Треонін	5,2	4
валін	5,7	5

В молочній сироватці присутній в невеликій кількості жир (0,05...0,4 %), однак його цінність в тому, що він диспергований до кульок з діаметром менше 2 мкм.[1]

Молочна сироватка відрізняється високим вмістом мінеральних солей, макро- та мікроелементів. Мінеральні речовини потрапляють в організм тварин і переходять в продукт, головним чином, з кормів і мінеральних добавок. Тому їх кількість в молоці, а потім сироватці, знаходиться в прямій залежності від раціону харчування, навколишнього середовища, пори року, а також породи тварини і її фізіологічних особливостей. Основними макроелементами молочної сироватки є кальцій, фосфор, магній, калій, натрій, хлор і сірка (знаходиться в складі білків).

В складі сироваткових білків присутні такі мікроелементи: залізо, мідь, цинк, марганець, алюміній, селен, йод та інші.

Незважаючи на високу харчову та біологічну цінність молочної сироватки, частка її подальшого використання на молочних підприємствах є незначною. Причому, питання повного та раціонального використання молочної сироватки існує в усіх країнах з розвинутою молочною промисловістю не залежно від форм власності та системи економічних відносин. Зокрема в Україні спостерігається не досить високий рівень її промислової переробки. Це зумовлено значними об'ємами молочної сироватки, що отримується за традиційною технологією при виробництві білково-жирових продуктів – сиру сичужних, сиру кисломолочного, казеїну.

Таблиця 3 – Об'єми виробництва сирів і отриманої при цьому молочної сироватки у світі

Країна	Виробництво, тис. т		Країна	Виробництво, тис. т	
	сир	молочна сироватка		сир	молочна сироватка
США	4057	32456	Аргентина	432	3456
Франція	1771	14168	Єгипет	385	3080
Германія	1686	13488	Австралія	356	2848
Італія	1090	8720	Канада	301	2408
Нідерланди	682	5456	Данія	300	2400
Бразилія	460	3680	Великобританія	299	2392

Всього в світі щорічно виробляється близько 17 млн.т сиру, а ресурси молочної сироватки перевищують 130 млн.т. При цьому в країнах з розвинутою молочною промисловістю (США, Германія, Франція, Нідерланди) переробляється від 50 до 95 % ресурсів молочної сироватки. Переважно це концентрати сироваткових білків, отриманих за мембранною технологією, продукти для харчування телят та іншої худоби, кисла сироватка для осадження білка при виробництві казеїну та цілий спектр молочних напоїв.

Інтерес вчених та промисловців усього світу до пошуку найбільш раціональних способів переробки та використання молочної сироватки не лише не послаблюється, але з року в рік підвищується. Одним з перспективних напрямів переробки молочної сироватки у Європі та світі вважається виробництво сироваткових напоїв, збагачених смако-ароматичними та іншими харчовими добавками. (Рис 1) [5]

Виробництво напоїв на основі сироватки дає можливість отримання продуктів, які володіють дієтичними, профілактичними, лікувальними властивостями, забезпечити безвідхідне виробництво, розширити асортимент за рахунок продуктів, що не містять молока.

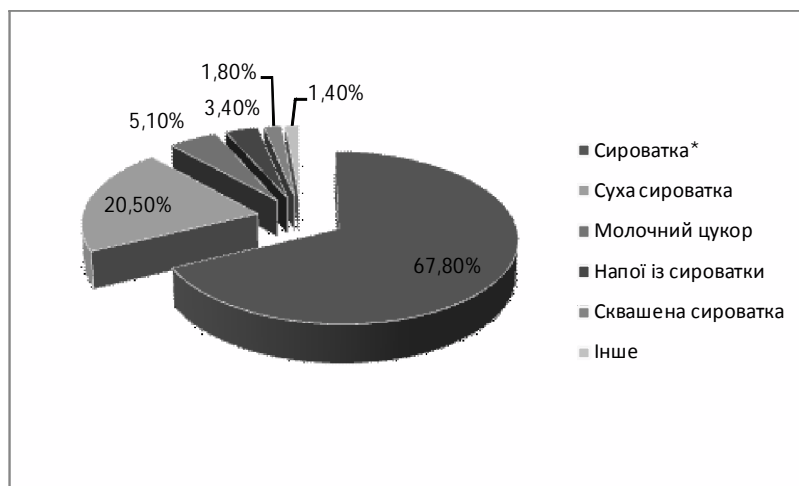


Рис.1. Структура промислової переробки сироватки

*повернення здавальникам та на хлібзаводи

Значний спектр сироваткових напоїв виробляється із очищеної від часток білка сироватки. Серед способів очищення сироватки в світовій практиці можна виділити такі:

- сепарування,
- фільтрування,
- відстоювання,
- обробка пектином,
- мембранні методи,
- ультрафільтрація,
- гель-фільтрація.

Ці традиційні способи очищення сироватки дозволяють розділити молочну сироватку на освітлену сироватку, як основу для напою та білковий концентрат, який може використовуватись, як збагачуючий компонент в різних технологіях молочних продуктів.

Внаслідок видалення білкового компоненту, біологічна цінність освітленої сироватки значно менша ніж звичайної сироватки. Тому актуальним є пошук нових способів оброблення сироватки, які б при збереженні білкового складу забезпечували однорідність системи (відсутність осадження сироваткових білків, особливо, після теплового оброблення), та відсутність специфічного присмаку, який відштовхує більшість споживачів.

В даному напрямі на увагу заслуговує спосіб електрогідралічного оброблення за допомогою портативної електрогідралічної установки (патент України №22033 від 10.04.2007р.), диспергуючий ефект якого доведений на інших дисперсних системах (зернового крохмалю, водно-вапняної суспензії, дифузійного соку та суспензії цикорію). [6]

Виробництво сироваткових напоїв на основі молочної сироватки обробленої способом ЕГО може здійснюватись за загальною технологічною схемою в послідовності наведеної нижче. Операція очищення від частинок білка замінюється електрогідралічним обробленням.(Рис.2)

Висновок Електрогідралічне оброблення сприяє диспергуванню білку до розмірів, що забезпечує стабільність системи і відсутність осадження в напоях протягом гарантійного терміну зберігання. Наявність білкового компоненту в сироваточному напої, хлібобулочних виробів значно збільшує їх біологічну цінність за рахунок амінокислот сироваточних білків.

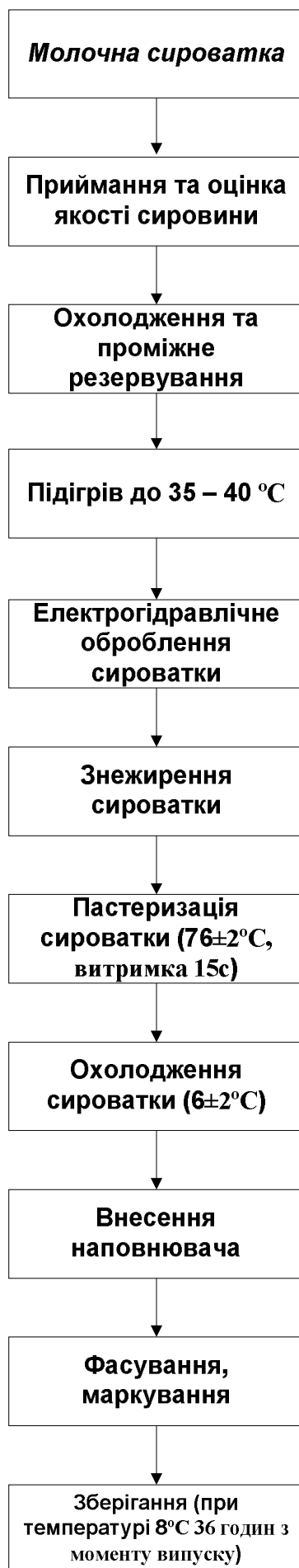


Рис.2. Технологічна схема виготовлення сироватки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: Учебное пособие. – М.: ДеЛи принт, 2004.- 587с.
2. Павлоцкая Л.Ф., Дуденко Н.В., Евлаш В.В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки: Учебник/ Л.Ф Павлоцкая., Н.В.Дуденко, В.В.Евлаш. – К.: Фирма «ИНКОС», 2007. – 287с
3. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 344с.
4. Токаев Э.С., Баженова Е.Н., Мироедов Р.Ю. Сывороточные белки для функциональных напитков// Молочная промышленность. – 2007, №10. – с.55.
5. Кравченко Э.Ф., Яковлева О.А. Рациональное использования молочной сыворотки // Молочная промышленность. – 2007, №8. – с.46.
6. Василів В.П. Розроблення та застосування способу електрогідравлічної інтенсифікації процесів харчових виробництв. Автореферат канд. техн. наук. 05.18.12/ НУХТ.– 2005 – 20с.

