

Таблиця 5

Органолептичні та фізико-хімічні показники приготування тіста та якості хліба із пшеничного борошна, приготовленого на рідких винних дріжджах

Показники	Приготування тіста на густій опарі				Приготування тіста на рідкій опарі			
	Контроль	при внесенні винних дріжджів в кількості			Контроль	при внесенні винних дріжджів в кількості		
		5 %	7 %	10 %		5 %	7 %	10 %
Тісто:								
вологість, %	44,0	44,0	44,2	44,2	44,0	44,1	44,2	44,1
кислотність, град:								
початкова	2,1	2,6	3,0	2,8	2,3	2,8	3,2	3,0
кінцева	3,2	4,4	4,8	4,4	3,3	4,6	5,0	4,6
Готові вироби:								
вологість, %	43,0	42,5	43,0	43,2	43,0	42,8	43,2	43,2
пористість, %	70	56	62	68	69	62	68	70
кислотність, град	3,0	4,4	4,8	4,4	3,0	4,4	4,7	4,6
Зовнішній вигляд:								
стан поверхні	гладка, без тріщин і підривів	помірно гладка, без великих тріщин та підривів			гладка, без тріщин і підривів			
форма	правильна				правильна			
колір	скоринка світло-коричнева				скоринка світло-коричнева			
стан м'якушки	добре пропечена, еластична, без слідів непромісу, світлого кольору				добре пропечена, еластична, без слідів непромісу, світлого кольору			
характеристика пористості	рівномірна, пори середні та мілкі	не достатньо рівномірна	рівномірна, пори середні та мілкі	рівномірна, пори середні та мілкі	не достатньо рівномірна	рівномірна, мілка, добре розвинута		
смак	виражений, властивий даному виду виробів				більше виражений хлібний смак та аромат			
аромат	виражений, властивий даному виду виробів							
Упікання, %	12,8	11,8	11,8	11,6	12,6	11,9	11,1	11,1
Усихання, %	6,0	4,5	4,2	4,0	5,1	4,3	4,2	4,5

залежності від регіону, року та умов вирощування.

Технологія хлібобулочних виробів на винних дріжджах повинна бути адаптованою до умов сучасного промислового хлібопечення, прийнятих схем ви-

робництва та параметрів технологічного процесу при забезпеченні стабільності властивостей тістових напівфабрикатів та тіста з прогнозованими результатами якості готової продукції.

Поступила 02.2011

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Чубенко Н.Т., Черета В.В. Вкус и аромат хлеба – важные факторы воздействия на его потребление. // Хлебопечение России. – 2008. – №4. – С. 24-26.
2. Алферов А. Рынок хлеба и хлебобулочных изделий: реалии, перспективы, тенденции развития. – Хлебопродукты. – №2-4.
3. Обзор рынка хлебобулочных и кондитерских изделий Украины // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2004-2010.
4. Васильченко А.Н. Состояние и перспективы развития хлебопекарной промышленности в Украине. // Пищевая наука и технология. – 2009. – №1. – С. 5-8.
5. Косован А. Хлебопекарная промышленность в условиях экономической нестабильности. // Хлебопродукты. – 2010. – №12. – С. 6-8.
6. Косован А. Работа хлебопекарных предприятий России в современных условиях: тенденции и перспективы развития. – Хлебопродукты. – №8. – С. 4-6.
7. Пучкова Л.И., Поландова Р.Д., Матвеева И.В. Технология хлеба. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
8. Афанасьева О.В. Микробиология хлебопекарного производства. – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.
9. Траутвейн Н. Использование хмелевых заквасок дольше сохраняет свежесть хлеба. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2007. - №5 – С. 17-19.
10. Золот І. «Хруст французської булки». // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2009. - №4. – С. 8,9
11. Бурьян Н.И., Тюрина Л.В. Микробиология виноделия. – М.: «Пищевая промышленность», 1979. – 348 с.
12. Дробот В.І., Тесля О. Якість вітчизняних хлібопекарських дріжджів. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2009 – №5 – С.41-43
13. McKINNON C. M., GELINAS P., SIMARD R. E Wine Yeast Preferment for Enhancing Bread Aroma and Flavor. // CEREAL CHEMISTRY. – 1996. - №1.
14. Поландова Р.Д., Быковченко Т.В., Соловьев А.В., Малова Г.В. Жидкие дрожжи – история создания, опыт и перспективы. // Хлебопечение России. – 2008 - №5 – С. 14-16.

УДК:637.142.2

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 наші дні, тому дослідження, переробка сироватки та пошук альтернативних способів її обробки як сировини для приготування хлібобулочних виробів, сироваткових 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, збагачується її повноцінними компонентами, які покращує його біологічні і смакові властивості.

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

Біологічна цінність молочної сироватки зумовлена вмістом у ній білкових азотистих сполук (в першу чергу незамінних амінокислот), вуглеводів, ліпідів, мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот, ферментів, імунних тіл та мікроелементів (табл. 1)[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
білка	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 у 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 і з точки зору фізіології харчування наближаються до амінокислотної шкали «ідеального» білка, тобто білка, в якому співвідношення амінокислот відповідає потребам організму (табл. 2).

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 мі-

Таблиця 2

Вміст незамінних амінокислот в сироваткових білках та в «ідеальному» білку, г в100 г білка

Амінокислота	Сироваткові білки	«ідеальний» білок
Ізолейцин	6,2	4
Лейцин	12,3	7
Лізин	9,1	5,5
Метіонін	2,3	3,5
Цистин	3,4	
Фенілаланін	4,4	6,0
Тирозин	3,8	
Треонін	5,2	4
Валін	5,7	5

неральних 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, незалежно 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 – сирів 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
Німеччина	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, Німеччина, 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.

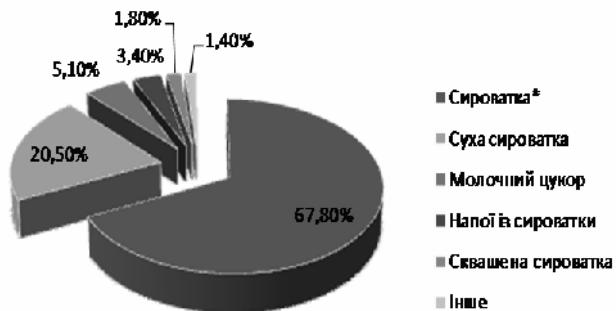


Рис.1. Структура промислової переробки сироватки
*повернення здавальникам та на хлібозаводи

Значний спектр сироваткових напоїв виробляється із очищеної від частинок 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 компонента, 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].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Храмов 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 електрогідралічної інтенсифікації процесів харчових виробництв. Автореферат канд. техн. наук. 05.18.12/ НУХТ.– 2005 – 20с.



Рис.2. Технологічна схема виготовлення сироватки

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

Висновок. Електрогідралічне оброблення сприяє диспергуванню білка до розмірів, що забезпечують стабільність системи і відсутність осадження в напоях протягом гарантійного терміну зберігання. Наявність білкового компонента в сироватковому напої, хлібобулочних виробках значно збільшує їх біологічну цінність за рахунок амінокислот сироваткових білків.

Поступила 02.2011