



Рис.2. Зміна кількості біфідофлори в процесі виробництва безлактозного морозива збагаченого пробіотичними культурами

турами повністю відповідає вимогам ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови».

Масова частка цукру в безлактозному морозиві складає 12,94 %, яка менша в порівнянні з класичним морозивом (15,5 %), однак „індекс солодкості” продукту однаковий. Це дозволяє досягти економії цукру у

виробництві, що суттєво впливає на собівартість готового продукту.

Було досліджено зміну кількості біфідофлори в процесі виробництва безлактозного морозива збагаченого пробіотичними культурами. Результати наведено на рис.3.

Як свідчать наведені дані кількість біфідофлори під час ферментації зростає з $1 \cdot 10^6$ до $4 \cdot 10^8$, тобто проходить розвиток біфідобактерій під час молочнокислого бродіння.

Процес виморожування вологи майже не оказує негативного впливу на біфідофлору, її кількість наприкінці процесу загартування складає $2 \cdot 10^8$. Це, очевидно, пов'язано з тим, що закваски, які використовувались в роботі, вміщують мікроорганізми адаптовані до низьких температур. Крім того, під час визрівання суміші також проходить адаптація культур при температурі 2...6 °С.

При зберіганні морозива кількість біфідофлори дещо знижується і через три місяці зберігання становить $3 \cdot 10^7$, що свідчить про те, що пробіотичні властивості нового виду морозива зберігаються протягом 3 місяців і його можна рекомендувати як продукт для дієтичного харчування.

Поступила 05.2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Донская Г.А. Функциональные молочные продукты // Молочная промышленность. – 2007.-№3. – С 52-53.
 2. Капрельянц Л.В. Функциональні продукти: Моногр. / Л.В.Капрельянц, К.Г.Іоргачева – Одеса: Друк., 2003. – 312с.
 3. Чагаровский А.П. Ферментативный гидролиз лактозы препаратами β -галактозидазы – новое направление повышения эффективности производства мороженого и замороженных десертов / А.П.Чагаровский, А.С.Погосян // Світ морозива та холоду. – 2006. – №5(17) – С. 36-39.
 4. Шарахматова Т.Є. Розробка технології морозива для людей з лактазною недостатністю / Т.Є.Шарахматова, О.О.Лозова // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій / Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2009. – Вип. 36. – Т.2. – С.311.
 5. Дідух Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення / Н.А.Дідух, О.П.Чагаровський, Т.А.Лисогор; Одеськ.нац.академія харч. технологій – Одеса: «Поліграф», 2008. – 234с.
- УДК 637.147.2:544.351.3

Чабанова О.Б., канд. техн. наук, доцент, Недобійчук Т.В., канд. техн. наук, доцент, Могиланська Н.О., канд. техн. наук, асистент, Скрипніченко Д.О., магістр
Одеська національна академія харчових технологій

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВОГО КАЗЕЇНУ НА РОЗЧИННІСТЬ

В роботі представлені дані щодо впливу способів сушіння харчового казеїну на його розчинність. Харчовий казеїн отримували за різними технологічними схемами, які різняться видом коагулянту.

Ключові слова: харчовий казеїн, технологія, способи сушіння, розчинність.

В работе представлены данные о влиянии способов сушки пищевого казеина на его растворимость. Пищевой казеин получали по разным технологическим схемам, которые отличаются видом коагулянта.

Ключевые слова: пищевой казеин, технология, способы сушки, растворимость.

In work data about influence of ways of drying of food casein on its solubility are presented. Food casein received under different technological schemes which differ a kind the substance leading to formation of a clot.

Keywords: food casein, technology, ways of drying, solubility.

Казеїн - важливий харчовий продукт. Використовується казеїн у деяких добавках до раціону, призначених для збагачення його білком. Такі добавки часто пропонуються при різних патологічних станах, наприклад, при важких опіках, лихоманці або затяжних захворюваннях.

Казеїн знаходить різноманітне застосування в промисловості. Його використовують як водостійку

речовину, що забезпечує адгезію клею на поверхнях, що склеюються, як еднальну речовину у виробництві клейових фарб і при проклеюванні паперу, а також як стабілізатори в різних емульсіях. Найбільшими виробниками казеїну на сьогодні є: Нова Зеландія, Австралія, Аргентина, Франція, на частку яких припадає 90% світового виробництва й експорту.

Харчовий казеїн використовується на молочних, м'ясних і кондитерських підприємствах як білковий наповнювач, що поліпшує якість готового продукту. У харчових цілях він звичайно переробляється в казеїнати натрію й калію.

Випускають:

1. кислотний казеїн - харчовий казеїн, отриманий з використанням для коагуляції знежиреного молока кислоти, бактеріальної закваски або сироватки, сквашеної закваскою молочнокислих бактерій;

2. сичужний казеїн - харчовий казеїн, отриманий з використанням для коагуляції знежиреного молока молокосідальних ферментів.

У виробництві кислотного казеїну дозволяється використовувати в ролі коагулянту такі кислоти:

Таблиця 1
Визначення фізико-хімічних показників казеїну

№ з/п	Найменування показника	Найменування джерела
1.	Масова частка вологи, %	ДСТУ 29246-91. Консерви молочні сухі. Методи визначення вологи.
2.	Масова частка золи, %	ГОСТ Р 51463-99. Казеини сичужные и казеинаты. Метод определения массовой доли золи
3.	Індекс розчинності, см ³ сирого осаду	ГОСТ 30305.4-95. Продукты молочные сухие. Методика определения измерений индекса растворимости

молочну, соляну, сірчану, лимонну, оцтову й ортофосфору.

У зв'язку з тим, що на ринку переважає казеїн, який не відповідає вимогам НД за якісними показниками, існує гостра необхідність одержання якісного харчового казеїну. Якість казеїну залежить від правильного ведення технологічного процесу. Поліпшити якість харчового казеїну можливо практично на всіх стадіях його отримання (сепарування, коагуляція, відділення сироватки й промивання зерна, пресування, дроблення (гранулювання) й сушіння).

Мета роботи – дослідження впливу способів сушіння харчового казеїну на його розчинність.

Одними з основних показників за якими оцінюють білкові добавки є розчинність, зольність та органолептичні показники.



Рис.1. Технологічна схема отримання харчового казеїну (зразок 1)

Об'єктом дослідження було знежирене молоко, з якого за чотирма технологічними схемами (рис. 1-3) отримували харчовий казеїн. Методи досліджень, які використовували при виконанні роботи, наведені в табл.1. Кислу сироватку з титрованою кислотністю 160⁰Т вносили у знежирене молоко при температурі 30-35⁰С. Сироватку заквашували закваскою FD DVS

CH-N 22 фірми Крістіан Хансен (це мезофільна культура з кількома змішаними штамми, яка складається з *Lactococcus lactis* підвид *cremoris*, *Lactococcus lactis* підвид *lactis* и *Leuconostoc mesenteroides* підвид *cremoris* и *Lactococcus lactis* підвид *diacetylactis*).

Зразок 2. Внесення закваски у знежирене молоко температурою 30-35⁰С. Знежирене молоко заквашували закваскою FD DVS CH-N 22 фірми Хрістіан Хансен (мезофільна культура з кількома змішаними штамми, яка складається з *Lactococcus lactis* підвид *cremoris*, *Lactococcus lactis* підвид *lactis* и *Leuconostoc mesenteroides* підвид *cremoris* и

Таблиця 2
Характеристика отриманих згустків

Зразок (вид коагулянту)	Консистенція згустку
Зразок 1 (кисла сироватка)	пластівці казеїну у сироватці
Зразок 2 (закваска)	рихла та зерниста
Зразок 3 (сичуговий фермент)	гумоподібна
Зразок 4 (закваска „Симбітер”)	рихла та зерниста

Lactococcus lactis підвид *diacetylactis*);

Зразок 4. Внесення лабораторної закваски «Симбітер концентрований» (4 % від об'єму знежиреного молока) (закваска складається з *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Propionibacterium*, *Lactococcus*, число штамів у пробіотику – 14, концентрація клітин

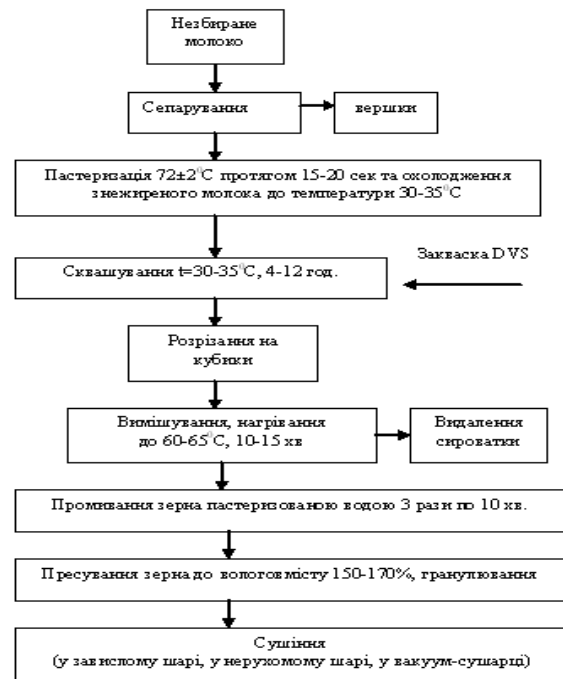


Рис.2. Технологічна схема отримання харчового казеїну (зразки 2, 4)

10¹², КУО/дозі). Флакон (дозу) вносили у знежирене молоко (250 см³) температурою 30-35⁰С, ретельно перемішували. Сквашування відбувалося протягом 4-6 годин при температурі 30-35⁰С. Отримані згустки за наведеними вище схемами мають таку структуру (табл.2)

Отримана консистенція згустків обґрунтовується



Рис.3. Технологічна схема отримання харчового казеїну (зразок 3)

наступним чином.

В 1, 2 та 4 зразках відбудеться кислотна коагуляція. В 1 зразку має місце істинна коагуляція в результаті швидкого зниження рН знежиреного молока з 6,6...6,8 до 4,7...4,6. Утворився осад казеїну. Механізм істинної коагуляції полягає в зниженні негативного заряду, обумовленого карбоксильними групами моноамінодикарбонових кислот (аспарагінової й глютамінової) і залишками фосфорної кислоти іонами водню сироватки (утворюється молочна кислота). Молочна кислота, як більш сильна, відщеплює кальцій від фосфату кальцію, що зв'язує субміцели казеїну в міцели, у результаті чого міцели розпадаються до субміцел, тобто осад тонкодиспергований.

При виготовленні казеїну 2 і 4 способом механізм утворення згустку той же. Тільки відбувається не утворення осаду (як в 1 зразку), а утворюється гель, структура якого субміцелярна.

В 4 зразку відбувається сичужна коагуляція, механізм якої полягає в наступному.

Під дією молокозсідального ферменту χ -казеїн, що займає 50% поверхні міцели казеїну, розщеплюється між 105 і 106 амінокислотами на паракапа-казеїн і глікомакропептид. Останній має високий заряд і володіє гідрофільністю. При його відщипленні дзета-потенціал (заряд) на поверхні знижується майже вдвічі. У результаті зниження заряду міцели поєднуються, тому що сили притягання починають переважати над силами відштовхування. Утворюється гель, що складається з міцел, тобто виділений казеїн має різний ступінь дисперсності.

В 1, 2, 4 зразках - гель тонкодиспергований, частки мають розмір 10...15 нм. В 3 зразку - розмір частинок до 400 нм.

В табл. 3 наведені результати визначення індекса розчинності та масової частки золи у зразках, отриманих за схемами 1...4 при сушінні у завислому шарі (температура сушильного агента 100°C).

Казеїн, отриманий за технологічною схемою 3, погано розчиняється та має високий вміст кальцію та фосфору (масова частка золи найбільша серед всіх зразків). Найкраще відновлюється казеїн, отриманий за схемою 1.

В таблиці 4 наведені результати індексу розчинності харчового казеїну в залежності від способу отримання та температури сушильного агента.

Розчинність залежить від температури та тривалості сушіння. Із збільшенням температури тривалість сушіння знижується, розчинність збільшується, особливо при сушінні у завислому шарі, оскільки при температурах вище 100°C збільшується пористість продукту.

Залежно від температурного стану при сушінні в киплячому шарі можуть мати місце як зменшення пористості (усадка продукту), так і підвищення пористості (збільшення об'єму продукту). Границею режимів є умови виникнення в капілярах продукту надлишкового тиску обумовленого переходом від поверхневого випаровування до пароутворення в об'ємі продукту.

Сушіння є складним технологічним процесом,

Таблиця 3

Індекс розчинності та масова частка золи у зразках, отриманих за схемами 1...4 (сушіння у завислому шарі, температура сушильного агента 100°C)

Зразок (вид коагулянту)	Індекс розчинності, см ³ сирового осаду	Масова частка золи, %
Зразок 1 (кисла сироватка)	0,27	2,0
Зразок 2 (закваска FD DVS CH-N 22)	0,29	2,2
Зразок 3 (молокозсідальний фермент)	0,76	3,6
Зразок 4 (закваска „Синбітер“)	0,30	2,25

від режимів проведення якого багато в чому залежить якість виробленого казеїну. Під впливом нагрівання й переміщення вологи в казеїні активізуються фізико-хімічні й біохімічні процеси, що викликають кількісні і якісні зміни вмісту й властивостей білків, вуглеводів, ліпідів і ферментів [3]. При висушуванні харчової сировини прагнуть видалити природну вологу, не зачіпаючи інших цінних складових частин і зберігаючи

Таблиця 4

Індекс розчинності харчового казеїну в залежності від способу отримання та температури сушильного агента

Спосіб сушіння	Індекс розчинності казеїну, см ³ сирового осаду, висушеного при температурі (°C):			
	70	80	90	100
Завислий шар	0,35	0,32	0,30	0,27
Нерухомий шар	0,38	0,35	0,34	0,36

відповідні органолептичні якості продукції - високе набухання і добру розварюваність, необхідні для нормального засвоєння продукту. Технологія сушіння

пов'язана нерідко із глибокими хімічними змінами й втратами цінних природних компонентів продукту, причиною цього є наявність в сировині лабільних сполук, що можуть піддаватися деструкції при підвищених температурах, особливо при легкому доступі до них кисню повітря. Ступінь збереження якості свіжої сировини залежить від багатьох факторів: хімічного складу, будови й співвідношення різних його елементів, природи й активності ферментів і ін. Досить важливу роль грає також обраний спосіб попереднього оброблення сировини, температурні й інші умови сушіння (тривалість, вологість повітря та ін.), його режим, конструкція й особливості сушильної установки. Безсумнівно, заслуговують на увагу сучасні методи сушіння.

Температура по-різному впливає на зміну властивостей казеїну залежно від його вологості й експозиції нагрівання.

З метою визначення раціональної температури сушильного агента, у зразках визначали фізико-хімічні та органолептичні показники.

У таблиці 5 наведені показники якості казеїну (зразок 1, вид коагулянту – кисла сироватка), отриманого сушінням у завислому шарі при температурах від 80 до 110⁰С, питома навантаження 60 кг/м², швидкість сушіння 5 м/с.

Таблиця 5

Вплив температури сушильного агента на якість казеїну (в перерахунку на суху речовину)

Показники якості	Температура сушильного агента, °С:			
	80	90	100	110
Масова частка золи, %	2,3	2,4	2,0	2,2
Індекс розчинності, см ³ сирого осаду	0,33	0,31	0,27	0,28
Колір	Світло-жовтий	Світло-жовтий	Жовтий	Жовтий

Температура сушильного агента практично не впливає на кількісний склад показників якості казеїну.

У табл. 6 наведені показники якості казеїну, отриманого за схемою 1 та висушеного різними способами (температура сушильного агента 100⁰С для завислого шару і нерухомого шару та 75⁰С – для вакуум-сушіння).

Таблиця 6

Показники якості казеїну, висушеного різними способами (в перерахунку на суху речовину)

Найменування показників	Казеїн (до сушіння)	Сухий казеїн		
		завислий шар (100 ⁰ С)	нерухомий шар (100 ⁰ С)	вакуум сушіння (75 ⁰ С)
Масова частка вологи, %	63	10	10,9	10,5
Індекс розчинності - об'єм осаду на 1 грам казеїну, см ³	0,25	0,27	0,29	0,26
Масова частка золи, %	1,8	2,0	2,2	1,9
Органолептичні показники: колір	білий	від світло жовтого до жовтого		
смак та запах	Без сторонніх присмаків та запахів			
Органолептична оцінка, бали		4,5	3,5	5

Висновки

1. У зразках, отриманих способом кислотної коагуляції (1, 2, 4) спостерігалась найвища розчинність (індекс розчинності 0,27-0,30) та менша зольність (2-2,25%), у зразку, отриманому способом сичужної коагуляції – індекс розчинності 0,76, а зольність – 3,6%.

2. Найвищі бали за органолептичною оцінкою отримали зразки казеїну, висушеного у вакуум-сушарці, найменші – у нерухомому шарі.

Поступила 05.2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Арапов В.П., Полянский К.К. Анализ развития техники и технологии сушки казеина //Молочная пром-сть. –1996. -№4. -С. 14-16.
2. Влияние некоторых пищевых добавок на органолептические свойства казеина при хранении в течение года /Н.К. Ростроса и др. //Современные достижения в разработке процессов сухих молочных продуктов. –М., 1987. -С. 24-31.
3. Гришин М.А., Погожих Н.И., Потапов В.А. Тепловая сушка творога //Прогрессивные технологии и формирование рыночных отношений в общественном питании: сб. науч. тр. ХИОП. –Харьков, 1992. -с. 57-60.
4. Силинский Ю.С. О производстве казеина //Молочная пром-сть. –1983. -№10. -С. 31-35.

УДК 637.5(477) : 338.45

ЯНКОВИЙ В.О., аспірант

Одеський державний економічний університет

М'ЯСОПЕРЕРОБНА ПРОМИСЛОВІСТЬ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

У роботі розглядаються сучасні проблеми й шляхи розвитку однієї з крупніших підгалузей харчової промисловості України – м'ясопереробної, наводяться статистичні дані, що характеризують динаміку і структуру виробництва основних видів м'ясної продукції.

Ключові слова: м'ясопереробна промисловість, м'ясокомбінати, виробництво м'яса і м'ясопродуктів, рентабельність продукції.

Modern problems and ways of development of one are in-process examined of more large subindustries of food retail industry of Ukraine - m'yasopererobnoy, statistical information over, which characterize a dynamics and pattern of production of basic types of meat products, is brought.

Keywords: m'yasopererobna industry, meat-packing plants, production of meat and m'yasoproductiv, profitability of products.

М'ясопереробна промисловість – одна з найбільш крупних підгалузей харчової промисловості, що здійснює комплексну переробку худоби. Підприємства м'ясопереробної промисловості України проводять заготівку і забій худоби, птиці, кроликів і виробляють м'ясо, ковбасні вироби, м'ясні консерви, напівфабрикати, котлети, пельмені, кулінарні вироби тощо. Поряд з виробництвом харчових продуктів у м'ясопереробній промисловості виробляються сухі