

Біологічна цінність м'якого сирного продукту, виготовленого за енергозберігаючою біотехнологією



Анотація. Д Обґрунтовано актуальність впровадження енергозберігаючої біотехнології м'якого сирного продукту. Наведені результати експериментальних досліджень біотехнологічного процесу ферментації сирного продукту молочнокислою мікрофлорою та його визрівання. Представлена динаміка зміни кількості незамінних амінокислот, загального розчинного азоту під час визрівання сирних продуктів протягом 20 діб.

Ключові слова: сироробство, біотехнологія, сирний продукт, біологічна цінність, молочнокисла мікрофлора, ферментація, термокислотна коагуляція.

The study of biological value of soft cheese product produced by energy-saving biotechnology.

O. SAVCHENKO (NUBiP Ukraine, c. Kyiv).

Adstract. The paper proved the relevance of implementing energy saving biotechnology of soft cheese product. Given the experimental results of biotechnological fermentation process of cheese products of lactic microflora and its maturation. Presented the dynamics of changes in the number of essential amino acids, total soluble nitrogen during ripening of cheese products for 20 days.

Key words: cheese production, biotechnology, cheese product, biological value, lactic microflora fermentation, thermo-acid coagulation.

О. САВЧЕНКО

аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В умовах зменшення кількості корів і молока-сировини в Україні необхідним [3], і технологічно доцільним [1] є збільшення виробництва і споживання молоко-місних сирних продуктів. Виробництво сирних продуктів методом тер-

мокислотної коагуляції молочних білків з використанням заміника молочного жиру, виготовленого на основі рослинних олій, дає змогу підвищити біологічну цінність готового продукту за рахунок збагачення його поліненасиченими жирними кислотами, фосфатидами, токоферолами, зменшити вміст холестерину в готовому продукті [2]. Застосування у виробництві сирних продуктів сухого знежиреного молока для нормалізації молока за масовою часткою

жиру, забезпечує при тій же кількості коагулянта зменшення температури коагуляції порівняно з традиційними технологіями (з 93-95 °C до 80-85 °C) [2, 4]. Такий спосіб дає змогу виключити з технологічної схеми сепаратор-нормалізатор, що також зменшує енерговитрати на виробництво м'якого сирного продукту. Крім того, застосування сухого знежиреного молока для нормалізації допомагає збільшити вихід готового продукту за рахунок внесення сухого молока (5-

Таблиця 1

Амінокислотний склад дослідних зразків сирних продуктів

Вільні амінокислоти	Вміст в сирних продуктах вільних амінокислот (мг %)		
	після ферментації	через 10 діб	через 20 діб
Валін	20,3	52,3	75,2
Ізолейцин	20,4	60,2	84,3
Лейцин	19,5	45,4	71,0
Лізин	25,5	62,5	85,6
Метіонін	6,3	10,0	17,2
Треонін	9,1	12,6	21,4
Триптофан	4,5	8,8	18,2
Фенілаланін	10,5	30,3	46,2
Аланін	21,7	55,4	80,0
Аспарагінова кислота	21,0	50,2	72,4
Аргінін	8,2	15,7	25,2
Гістидин	4,5	8,3	14,6
Гліцин	6,5	11,4	20,0
Глутамінова кислота	38,0	95,2	120,5
Пролін	19,6	55,3	80,1
Серин	14,2	42,6	60,3
Тирозин	7,4	28,4	40,4
Цистин	5,8	10,3	15,1
РАЗОМ:	263,0	654,9	947,7

9%). Також вихід готового продукту збільшується за рахунок виключення втрат молока під час сепарування та в результаті підвищення здатності молочних білків до з'єднання внаслідок виключення процесу сепарування та зменшення температури коагуляції. Загальне збільшення виходу м'якого сирного продукту становить 11-15 %. Економічна доцільність впровадження біотехнології м'якого

сирного продукту на основі термокислотної коагуляції молочних білків із використанням для нормалізації молочно-рослинної суміші заміника молочного жиру та сухого знежиреного молока не викликає сумніву.

Основним завданням під час виробництва м'яких сирних продуктів є отримання продукту гарантованої якості з високою біологічною цінністю, який не поступається за цим

показником натуральним м'яким сирам. Найважливішим показником біологічної цінності сирів і сирних продуктів є амінокислотний склад готового продукту.

Мета роботи – дослідження біологічної цінності м'якого сирного продукту, виготовленого за енергозберігаючою біотехнологією.

Об'єкт дослідження - біотехнологія м'якого сирного продукту, виго-

товленого способом термокислотної коагуляції комбінованої молочно-рослинної суміші.

Предмет дослідження - молоко коров'яче незбиране, молоко сухе знежирене, замітник молочного жиру, сироватка підсирна, білковий згусток, продукт сирний м'який. Під час досліджень застосовувались фізико-хімічні, органолептичні, біохімічні та математичні методи досліджень.

Експериментальні дослідження проводили в лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів НУБіП України.

У знежирене молоко за температури 45 ± 5 °C додавали сухе знежирене молоко, перемішували і витримували за температури 45 ± 5 °C протягом 30-40 хвилин, для повного набухання білків. Після цього додавали замітник молочного жиру рослинного походження і перемішували

тури 85-90 °C. У підігріту суміш при постійному перемішуванні вносили молочнокислу закваску кислотністю 200-250 °T у кількості 6 % від маси суміші з температурою 45-50 °C. Сирну масу, що утворилася витримували за температури коагуляції протягом 5 хвилин, відділяли сироватку самопресуванням, після чого проводили соління сирного продукту і його охолодження до температури 10 °C. Після охолодження і просолювання головок сирного продукту проводили його ферментацію шляхом занурення у кислу сироватку, збагачену молочнокислими бактеріями, протягом 16 годин при температурі 10-12 °C. Визрівання сирного продукту здійснювали за температури 12-14 °C протягом 10-20 діб.

Під час проведення експериментів контролювали динаміку зміни амінокислотного складу дослідних зразків

мікрофлори, якою збагачується сирний продукт під час ферментації становила. Чисельність молочнокислої мікрофлори після ферментації складала від $4,7 \cdot 10^7$ до $7,9 \cdot 10^7$ КУО /см³.

Про інтенсивність процесу визрівання також свідчать аналізи загального розчинного азоту, який збільшувався під час визрівання.

Кількість незамінних амінокислот у сирних продуктах була від 38 до 49% від загальної кількості амінокислот. Встановлено, що білки дослідних зразків сирних продуктів збалансовані за вмістом незамінних амінокислот і мають високу біологічну цінність. Отримані дані свідчать про доцільність проведення визрівання сирних продуктів протягом 20 діб.

Висновки. Досліджено біологічну цінність м'якого сирного продукту, виготовленого за енергозберігаючою біотехнологією шляхом термокислотної коагуляції молочно-рослинної суміші з наступною ферментацією у середовищі підсирної сироватки, збагаченої молочнокислою мікрофлорою.

Встановлено, що ферментація головок сирного продукту протягом 16 годин при температурі 10-12 °C дає змогу збагатити сирний продукт молочнокислою мікрофлорою у кількості від $4,7 \cdot 10^7$ до $7,9 \cdot 10^7$ КУО /см³.

Під час визрівання м'якого сирного продукту за температури 12-14 °C вміст загального розчинного азоту збільшився у 2,2 (через 10 діб) і у 2,7 раза (через 20 діб). Загальна кількість незамінних амінокислот зросла у 2,5 раза (через 10 діб) і у 3,6 раза (через 20 діб).

Встановлено доцільність проведення біотехнологічного процесу визрівання м'якого сирного продукту протягом 20 діб після ферментації.

Мета роботи – дослідження біологічної цінності м'якого сирного продукту, виготовленого за енергозберігаючою біотехнологією.

суміш. Отриману суміш додавали до незбираного молока і диспергували до отримання однорідної рідини за температури 30-35 °C. Нормалізацію суміші за масовими частками білка і жиру проводили за розрахунками матеріального балансу для одержання готового сирного продукту з масовою часткою жиру 45 % в сухій речовині. Потім підігрівали суміш до темпера-

сирного продукту на різних стадіях виробництва. Результати вмісту амінокислот після ферментації, через 10 діб визрівання і після 20 діб визрівання наведені в табл. 1.

Динаміка зміни кількості незамінних амінокислот свідчить про інтенсивність біотехнологічного процесу визрівання сирних продуктів за рахунок життєдіяльності молочнокислої

ЛІТЕРАТУРА

1. Баль-Прилипка Л., Савченко О. Технологічна доцільність виготовлення м'яких сирних продуктів методом термокислотної коагуляції // *Продовольча індустрія АПК*. – 2012. – № 6. – с. 12 – 15.
2. Баль-Прилипка Л. В., Савченко О. О. Використання сухих речовин під час виготовлення м'яких сирних продуктів // *Сборник научных трудов Sworld. Материали міжнародної науково-практичної конференції «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2013»*. – Выпуск 1. Том 10. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2013 – с. 96 – 98.
3. Савченко Е. А., Баль-Прилипка Л. В., Савченко А. А. *Разработка биотехнологии мягкого сырного продукта на основе термокислотной коагуляции* // *Научная дискуссия: вопросы технических наук*. - № 1-2 (15): сборник статей по материалам XVIII – XIX международной заочной научно-практической конференции. – М., Изд. «Международный центр науки и образования», 2014. – с. 129-133.
4. Пат. № 92595 Україна; МПК А23С 19/00. Спосіб виробництва м'якого сиру / Баль-Прилипка Л.В., Савченко О.О., Савченко О.А., Шевченко Л.Т.; заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. - № 201402831, заявл: 20.03.2014, опубл. 26.08.2014, Бюл. № 16 – 2 с.