УДК 637.3:532.135

Галух Б. І., асистент (b.halukh@mail.ru) ©
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БРИНЗИ ВИГОТОВЛЕНОЇ З МОЛОКА РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН

Досліджено структурно-механічні особливості розсольного сиру бринзи виготовленої за новою технологією в умовах передгірського і гірського регіону Західної України, а також динаміку зміни реологічних характеристик при виробництві і дозріванні бринзи виготовленої з молока корів, овець і кіз, та їх сумішей.

Ключові слова: *бринза коров'яча, бринза овеча, бринза козина, пластичність, пенетрація, робота різання, напруження зрізу.*

Вступ. Структура сиру залежить від технології його виробництва. Її формування розпочинається від розрізання згустку, його обробки, способів формування, пресування та соління і завершується у процесі визрівання [1, 2]. Крім того, структурні особливості продукту, головним чином, обумовлені його фізико-хімічним складом. При цьому істотну роль у формуванні структури відіграє вміст білків, солі, води, жиру і їхній взаємозв'язок може бути представлений у наступній послідовності у вигляді регресії: склад – структура – механічні властивості (реологія) – консистенція – органолептичні характеристики [3, 4].

Структурно-механічні характеристики бринзи проявляються при механічній дії на неї та характеризують здатність її чинити опір зусиллям. Ця здатність обумовлюється складом і структурою продукту [5, 6]. Із зміною технологічних факторів і процесів змінюються і властивості продукту. Переробка молока (дозрівання бринзи) супроводжується не лише складними фізико-хімічними перетвореннями, а й зміною біохімічних, мікробіологічних і механічних процесів. При розробці технологій виробництва сирів, зокрема бринзи, в технологічних операціях згортання і коагуляції молочної суміші, пресування, формування, соління, дозрівання сиру, доцільним є вивчення реологічних характеристик бринзи виготовленої із молока різних видів тварин [7].

Бринза відноситься до в'язко-пластичних пружних тіл. Тому вона характеризується показниками в'язкості, пенетрації, роботи і сили різання, твердості та іншими реологічними характеристиками, які обумовлюють її консистенцію [5, 8]. Важливу роль при виробництві і дозрівання бринзи відіграють фізико-хімічні перетворення параказеїнового комплексу [3, 9]. На

© Науковий керівник – Г. В. Дроник, академік НААНУ, професор, докт. біол. наук
Галух Б. І. 2010

початковій стадії визрівання на консистенцію сиру впливають концентрація розсолу, вміст вологи в сирній масі, активна кислотність.

Значний вплив на формування смакових характеристик бринзи чинить кухонна сіль в різних концентраціях. Вплив кухонної солі на формування консистенції бринзи полягає в зміні здатності сирної маси до зв'язування води. Хлористий натрій сприяє підвищенню пружності та пластичності сирної маси [10].

Метою роботи було дослідити структурно-механічні властивості бринзи виготовленої за новою технологією з використанням молока різних видів тварин.

Об'єктами досліджень були розсольний сир бринза з коров'ячого, овечого, козиного молока та сумішей коров'ячого і овечого (1:1) та коров'ячого і козиного молока (1:1).

Методи досліджень. Виготовлення дослідних зразків бринзи проводили в умовах фермерських господарств: СВС „Сервіс" с. Костичани та с. Малинівка Новосельцького району Чернівецької області, а також с. Устеріки Верховинського району Івано-Франківської області.

Згідно існуючих вимог ДСТУ 3762-97 у молоці визначали: густину, кислотність, чистоту, масову частку жиру, масову частку білка, масову частку лактози, вміст сухих речовин. Густину, вміст білка, вміст жиру та СЗМЗ визначали на апараті „Екомілк". Виготовлення контрольних зразків бринзи проводили у відповідності до традиційної технології, що передбачена РСТ УССР 1602-82.

Дослідні зразки бринзи були виготовлені за новою розробленою нами технологією [11].

Дослідження реологічних властивостей бринзи проводили за допомогою універсальної дослідної машини „SANS". Були визначені пластичність, пенетрація, робота різання і напруження зрізу для бринзи виготовленої з коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей

Повторюваність дослідів триразова.

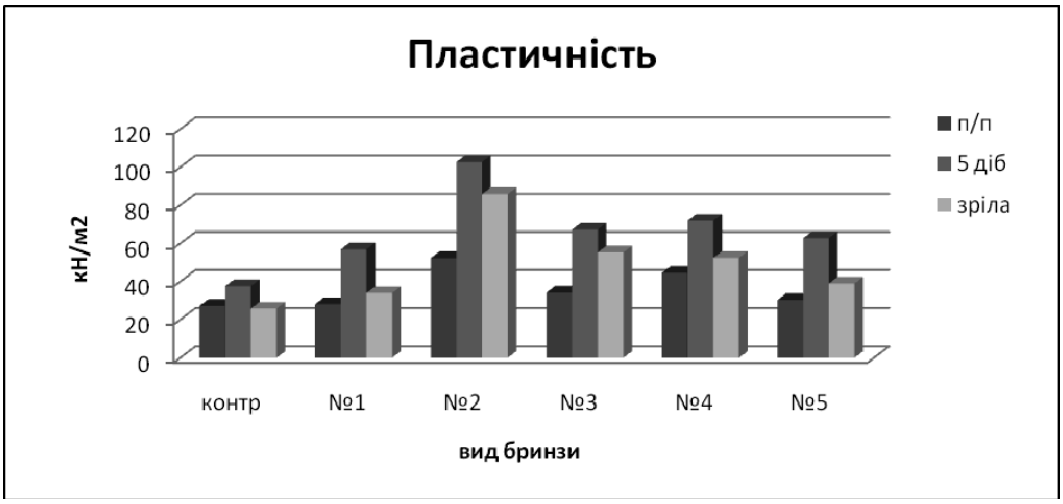
Результати досліджень. Із приведених експериментальних даних видно, що в процесі дозрівання бринзи виготовленої з молока різних видів тварин структурно-механічні властивості не залишаються незмінними, а піддаються певним змінам.

Встановлено, що залежно від виду молочної сировини, з якої були виготовлені дослідні зразки бринзи, існує чітка розбіжність між показниками пластичності продукту (рис.1.). Найбільшу величину пластичності після пресування спостерігали у бринзі із овечого молока №2 (52,34кН/м^2), найменша – у коров'ячій контрольній (27,32 кН/м^2) і коров'ячій дослідній №1 (28,19 кН/м^2). При частковій заміні овечого і козиного молока коров'ячим (зразки №4 і №5) величина пластичності зросла по відношенню до бринзи із коров'ячого молока і становила 44,58 і 30, 38 кН/м^2.

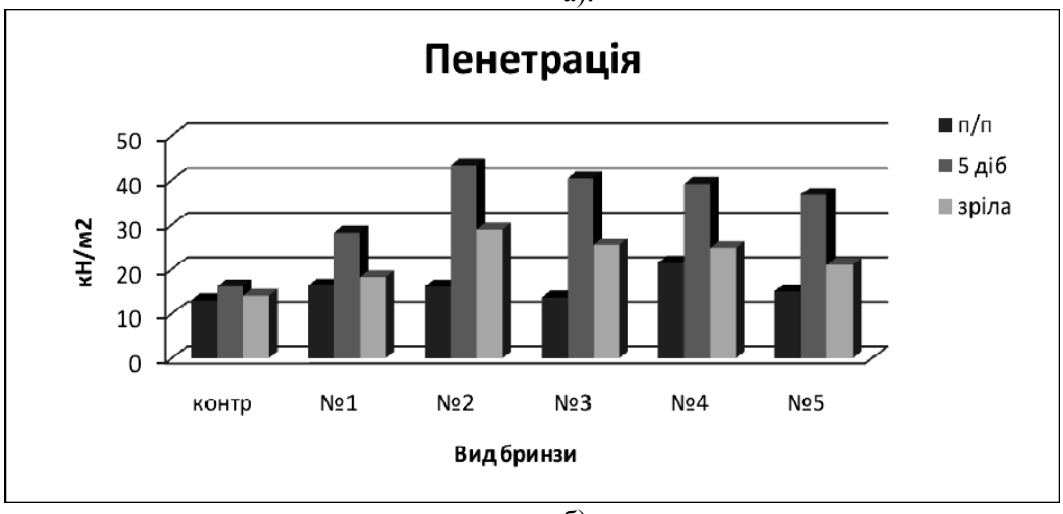
Показовим є те, що на 5 добу визрівання відбулось різке зростання показників пластичності дослідних груп сирів (в 1,61-2,06 рази), в той час як для контролю лише в 1,37 раза. Найбільша величина пластичності була в овечій бринзі (102,72 кН/м^2), найменша – у коров'ячій (56,89 кН/м^2) та козиній (67,3 кН/м^2). Середні величини пластичності були у дослідних зразках №4 і №5 із

сумішей коров'ячого з овечим (72,04 кН/м^2) та коров'ячого з козиним (62,83 кН/м^2) молоком.

Проте, на 20 добу визрівання спостерігали зниження показників пластичності у всіх групах сирів.



а).



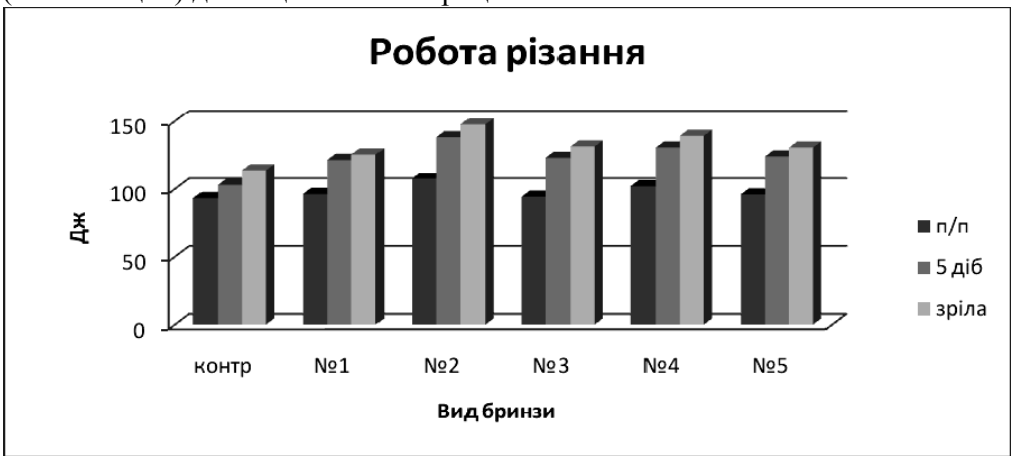
б).

Рис. 1. Динаміка зміни а) пластичності і б) пенетрації бринзи впродовж визрівання

Аналіз отриманих результатів показав, що після пресування, впродовж соління до 5 діб збільшилась твердість дослідних зразків бринзи у результаті фізичних явищ, пов'язаних з осмотичним переносом вологи і солі. Можна стверджувати, що значний вплив на формування пластичних характеристик бринзи чинить кухонна сіль.

Відомо, що з підвищенням ступеня зрілості твердість сирної маси зменшується, а її еластичність (пластичність) збільшується [12]. Після 5 діб

дозрівання зменшується твердість за рахунок переважної дії розпаду білків, а середня твердість сиру після 20 діб дозрівання свідчить про вирівнювання (стабілізацію) дії вищевказаних процесів.



а)

б)

Рис. 2. Динаміка зміни а) роботи різання і б) напруження зрізу у бринзі впродовж визрівання

Висновки. 1. Дослідження реологічної поведінки зразків показали, що при збільшенні концентрації розсолу змінюється в'язкість структури за рахунок набухання білків, зброджування вуглеводів і зміни жирно кислотного складу, які надають продукту пластичності.

2. Характер змін роботи різання і напруження зрізу вказує на те, що деформаційна поведінка досліджуваних зразків значно відрізняється від поведінки контрольного зразка, що дозволяє одержати готовий продукт з хорошими структурно-механічними властивостями.

Література

1. McMahon D. J. Influence of brine concentration and temperature on composition, microstructure, and yield of feta cheese / D. J. McMahon,

M. M. Motawee, W. R. McManus // Journal of Dairy Science. — 2009. — Vol. 92, № 9.— P. 4169–4179.

2. Microstructural Changes in fat during the ripening of Iranian ultrafiltered feta cheese / M. Karami, M. Ehsani, M. E. Mousavi // Journal of Dairy Science. — 2008. — Vol. 91. — P. 4147–4154.

3. Lomholt S. B. Relationship between rheological properties and degree of [kappa]-casein proteolysis during renneting of milk / S. B. Lomholt, K. B. Qvist // Journal of Dairy Research. — 1997. — Vol. 64. — № 4. — P. 541–549.

4. Monitoring the Chemical and Textural Changes During Ripening of Iranian White Cheese Made with Different Concentration of Starter / A. Khosrowshahi, A. Madadlou, E. M. Mousavi [et al.] // Journal of Dairy Science. — 2006. — vol. 89, № 9.— P. 3318–3325.

5. Горбатов А. В. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов. Справочник / Под ред. А. В. Горбатова. — М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 296 с.

6. Lawrence R. C. Symposium: Cheese Ripening Technology. Texture Development During Cheese Ripening / R. C. Lawrence, L. K. Creamer, J. Gilles // Journal of Dairy Science. — 1987. — vol. 70. — P. 1748–1760.

7. Рогов И. А. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов / И. А. Рогов, А. В. Горбатов, В. Я. Свинцов — М. : Агропромиздат. 1990. — 320 с.

8. Lucey J. A. Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese / J. A. Lucey, M. E. Johnson, D. S. Home // Journal of Dairy Science.. — 2003. — vol. 86. — P. 2725–2743.

9. Effect of controlled *κ*-casein hydrolysis on rheological properties of acid milk gels / E. Gastaldi, N. Trial, C. Guillaume [et al.] // Journal of Dairy Science. — 2003. — vol. 86, № 3. — P. 704–711.

10. Рамазанов И. У. Технологические особенности производства рассольных сыров / И. У. Рамазанов // Обзорная информация. Маслодельная и сыродельная промышленность. — М. : ЦНИИТЭИ мясомолпром, — 1980. — 21 с.

11. Галух Б. І. Накопичення продуктів протеолізу в процесі дозрівання бринзи з молока різних видів тварин / Б. І. Галух // Науковий вісник ЛНУВМтаБТ імені С. З. Ґжицького. — Том 12, №2(44) — Частина 4. — 2010. — С. 19–25.

12. Тёпел А. Химия и физика молока / Альфред Тёпел [пер. с нем. Л. Ф. Теречек]. – М. : Пищевая промышленность, 1979. – 623 с.,

Summary

B. I. Galukh, asistent,

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnology named after S. Gzhytskyj

There was investigated rheological peculiarities of white brined cheese Brynza produced by new technology under conditions of Carpathian region of Western Ukraine, and rheological changes under manufacturing and ripening of white brined cheese – Brynza produced from milk of cows, sheep, goats and their mixture.

Стаття надійшла до редакції 2.09.2010