

УДК 637.336

Галух Б. І., асистент, к.т.н., © (b.halukh@mail.ru).

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького.*

## ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕЖИМИ СОЛІННЯ БРИНЗИ І ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ГОТОВОГО ПРОДУКТУ

*Матеріали статті відображають технологічні параметри соління і визрівання бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин в умовах передгірського і гірського регіону Західної України. Соління бринзи впродовж 5 днів у розсолі з масовою часткою солі 22...24 % та наступним її визріванням у 14...15 % розсолі забезпечує активніший перебіг мікробіологічних та біохімічних процесів порівняно з традиційними режимами соління бринзи, передбаченими стандартом.*

**Ключові слова:** бринза коров'яча, бринза овеча, бринза козина, соління, розсіл, концентрація, технологія, протеоліз.

**Вступ.** Важливим фактором, що впливає на регулювання рівня молочнокислого бродіння в сирі є кухонна сіль, масова частка якої визначає величину осмотичного тиску в її водній фазі, а отже, і умови розвитку мікроорганізмів [1]. Вміст солі у великих кількостях, створюючи високий осмотичний тиск середовища, пригнічує розвиток мікроорганізмів. Величина осмотичного тиску, при якому розвиток бактеріальних клітин пригальмовується, для різних видів і штамів молочнокислих бактерій різна [2, 3].

Незважаючи на велику різноманітність способів виробництва різних видів сирів, спільним є створення оптимальних умов для забезпечення життєдіяльності молочнокислих бактерій і діяльності їх ферментативних систем. Вид сиру і його якість в більшості визначається рівнем і напрямком перебігу мікробіологічних процесів [4]. Враховуючи значний вплив кухонної солі на розвиток молочнокислої мікрофлори на всіх стадіях виготовлення і визрівання сиру, необхідно забезпечити оптимальний рівень соління сиру, залежно від використовуваної закваски [5].

Зміни складових частин сирної маси при визріванні проходять головним чином під впливом ферментів, які виробляються молочнокислою мікрофлорою. У процесі визрівання сиру кухонна сіль виступає як регулятора протеолітичних і ліполітичних процесів, а також фактор, що забезпечує формування характерних смакових і ароматичних показників бринзи [6, 7]. В літературних даних зустрічається мало інформації щодо досліджень впливу різних режимів соління на перебіг мікробіологічних та біохімічних процесів у процесі визрівання бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин та їх сумішей, а

також впливу підвищеної концентрації розсолу на фізико-хімічні показники і якість бринзи.

Метою роботи була розробка технологічних режимів соління і визрівання бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин та їх сумішей. А також дослідити глибину перебігу протеолітичних процесів при виробництві бринзи за новою технологією з використанням молока різних видів тварин.

Об'єктами досліджень були розсольний сир бринза з коров'ячого, овечого, козиного молока.

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

Згідно з існуючими вимогами ДСТУ 3762-97 у молоці визначали: густину, кислотність, чистоту, масову частку жиру, масову частку білка, масову частку лактози, вміст сухих речовин. Густина, вміст білка, вміст жиру та СЗМЗ визначали на апараті „Екомілк”.

Дослідні зразки бринзи були виготовлені за новою розробленою нами технологією [8]. З метою удосконалення параметрів соління були виготовлені експериментальні зразки бринзи із коров'ячого овечого і козиного молока за різних концентрацій розсолу та режимів соління. Для цього використовували технологічні прийоми соління і визрівання бринзи, виготовленої із трьох видів молока (табл. 1-3). Контролем служила бринза, виготовлена із кожного виду молока, соління якого було проведено згідно з вимогами існуючого стандарту [9]. Три дослідні зразки, соління яких здійснювалось впродовж 5 діб у розсолі з концентрацією кухонної солі 22...24 %, а до кінця визрівання з концентрацією 10...12, 14...15 і 16...18 % для кожного виду молока.

Повторюваність дослідів п'ятиразова.

**Результати досліджень.** Як показали дослідження показників якості бринзи (табл. 1-3), сольові режими 18...22 % і 16...18 % та 22...24 % і 14...15 % забезпечували виготовлення бринзи, яка за фізико-хімічними і мікробіологічними показниками якості відповідала нормам, передбаченим стандартом. У той же час зразки бринзи, виготовленої з коров'ячого, овечого і козиного молока, яка впродовж 5 діб перебувала в розсолі 22...24 % та 15 діб в розсолі 10...12 %, мали порівняно із контрольним зразком вищий на 6,0 %, 6,2 %, 7,7 % вміст вологи, на 33, 27 і 57 °С вищу загальну кислотність, тоді як вміст солі був нижчим на 0,4 %, 0,5 % і 0,3 %, масова частка білка – на 1,66 %, 1,91 % і 1,92 %, масова частка жиру – на 4,9 %, 2,7 % і 5,2 %. Дослідні зразки бринзи, виготовлені із коров'ячого, овечого і козиного молока, мали меншу концентрацію вільних амінокислот на 42, 50 і 44 мг/100 г сиру, розчинного білкового нітрогену – на 0,21 %, 0,34 %, 0,24 % і небілкового нітрогену – на 0,05 %, 0,75 %, 1,18 % відповідно. Вміст діацетилу в цих сирах був меншим відповідно на 41, 53 і 45 мг/100 г сиру, легких органічних кислот – на 23, 71 і 73 мкекв/100 г сиру.

У бринзі, яка визрівала в розсолі 22...24 % та 16...18 %-вої концентрації, була нижча масова частка вологи, загальна кислотність була нижчою на 12, 24 і 26 °Т, порівняно з контрольним зразком. Дещо вищою була масова частка білка (0,32, 0,23 і 0,44 %) та жиру (1,2, 1,5 і 0,9 %). Концентрація вільних амінокислот була меншою на 68, 99 і 115 мг/100 г сиру, розчинного білкового нітрогену – на 0,52, 0,69 і 0,60 %, розчинного небілкового нітрогену – на 0,28, 1,28 і 1,68 %, вміст діацетилу – на 49, 105 і 77 мкг/100 г сиру, летких органічних кислот – на 144, 141 і 189 мкекв/100 г сиру.

Із проаналізованих даних слід відмітити певні відмінності деяких досліджуваних показників у бринзі, виготовленій із молока різних видів тварин. Найвищий рівень продуктів протеолізу молочних білків був характерний для бринзи, виготовленої із коров'ячого молока, а найнижчий їх вміст спостерігався у бринзі, виготовленій із козиного молока, що, очевидно, обумовлено різною інтенсивністю гідролізу білків під час визрівання бринзи. В останній спостерігався найбільший вміст летких органічних кислот, ефірів та діацетилу.

Таблиця 1

**Вплив сольового режиму на якість бринзи, виготовленої із коров'ячого молока ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )**

Показники	Концентрація розсолу, %			
	18...22, 16...18	22...24, 10...12	22...24, 14...15	22...24, 16...18
Масова частка вологи, %	51,2±0,4	57,9±0,4**	51,9±0,3	50,9±0,3
Масова частка солі, %	4,1±0,2	3,7±0,1	4,9±0,1**	6,5±0,2**
Загальна кислотність, °Т	198±2	231±2***	209±3*	186±2**
Активна кислотність, од. рН	5,19±0,04	5,11±0,02	5,25±0,02	4,98±0,03
Масова частка білка, %	18,03±0,3	16,37±0,2	17,81±0,2	18,35±0,2
Масова частка жиру в сухій речовині, %	50,3±0,5	45,4±0,6	49,9±0,4	51,5±0,5
Розчинний білковий нітроген, %	3,83	3,62	4,43	3,31
Розчинний небілковий нітроген, %	8,01	8,08	8,95	7,73
Вільні амінокислоти, мг/100 г	627±30	585±28*	648±32*	559±27*
Леткі органічні кислоти, мкекв/100 г сиру	660±19	637±18*	808±22**	516±17**
Вміст ефірів, мкг/100 г	129±6,5	126±5,43	137±6,86	121±5,89
Вміст діацетилу, мкг/100 г	498±15	457±13*	532±16*	449±15*

\* - різниця вірогідна порівняно до контролю: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001.

Таблиця 2

**Вплив сольового режиму на якість бринзи, виготовленої  
із овечого молока (M±m, n=3)**

Показники	Концентрація розсолу, %			
	18...22, 16...18	22...24, 10...12	22...24, 14...15	22...24, 16...18
Масова частка вологи, %	52,6±0,5	58,8± 0,4***	52,0±0,3	49,2±0,4
Масова частка солі, %	4,0±0,2	3,5±0,2	5,0±0,1**	6,8±0,2***
Загальна кислотність, °T	219±3	246±3**	223±3	195±4**
Активна кислотність, од. рН	5,28±0,03	5,14± 0,02**	5,31±0,03	5,01± 0,02**
Масова частка білка, %	19,14±0,2	17,23± 0,1**	19,05±0,2	19,37±0,3
Масова частка жиру, %	50,5±0,5	47,8±0,6*	51,1±0,4	52,01±0,5*
Розчинний білковий нітроген, %	3,76	3,42	4,35	3,07
Розчинний небілковий нітроген, %	7,06	6,31	7,89	5,78
Вільні амінокислоти, мг/100 г	544±28	494±24*	608±29*	445±20*
Леткі органічні кислоти, мкекв/100 г	775±14	704±13**	867±15**	634±9**
Вміст ефірів, мкг/100 г	129±6,3	117±6,1	141±7,4	105±6,9
Вміст діацетилу, мкг/100 г	566±22	513±19*	527±15*	461±16**

\* - різниця вірогідна порівняно до контролю: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001.

Таблиця 3

**Вплив сольового режиму на якість бринзи, виготовленої із  
козиного молока (M±m, n=3)**

Показники	Концентрація розсолу, %			
	18...22, 16...18	22...24, 10...12	22...24, 14...15	22...24, 16...18
Масова частка вологи, %	51,4±0,5	59,1±0,3***	51,7±0,3	49,9±0,4
Масова частка солі, %	3,9±0,1	3,6±0,2	4,9±0,2**	6,7±0,2***
Загальна кислотність, °T	217±5	269±3***	215±4	191±3**
Активна кислотність, од. рН	5,28±0,03	5,07±0,02*	5,29±0,02	4,97 ±0,03**
Масова частка білка, %	18,44±0,1	16,52±0,2**	18,32±0,2	18,88±0,2
Масова частка жиру, %	49,9±0,5	44,7±0,6*	49,8±0,4	50,8±0,5
Розчинний білковий нітроген, %	3,41	3,17	3,84	2,81
Розчинний небілковий нітроген, %	6,64	5,46	7,09	4,96
Вільні амінокислоти, мг/100 г	533±27	489±22	569±28*	418±19*
Леткі органічні кислоти, мкекв/100 г	874±12	801±11**	933±17*	685±10***
Вміст ефірів, мкг/100 г	143±6,8	131±6,5	153±8,1	112±7,1*
Вміст діацетилу, мкг/100 г	498±15	493±24*	721±19***	421±18*

\* - різниця вірогідна порівняно до контролю: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001.

Встановлено, що соління у розсолі з концентрацією солі 22...24 % в перші 5 діб визрівання і 14...15 % до 20-ї доби визрівання є оптимальним для формування необхідних фізико-хімічних характеристик, перебігу біохімічних процесів, розвитку мікрофлори та її метаболічної активності.

За результатами органолептичної оцінки готові продукти оцінено вищим гатунком, та вони мали чисту рівну поверхню, виражений, солений, злегка кислуватий, чистий смак і запах, ніжну, пластичну, однорідну консистенцією. Дані дослідження проведено на можливість використання коров'ячого, овечого і козиного молока у сироробній галузі із збереженням їх біологічних особливостей.

**Висновки.** 1. Запропоновано режими соління та визрівання бринзи. Встановлено, що соління бринзи впродовж 5 діб у розсолі з масовою часткою солі 22...24 % та наступним її визріванням в 14...15 % розсолі за температури 10...12 °С забезпечує активніший перебіг мікробіологічних та біохімічних процесів порівняно з традиційними режимами соління бринзи, передбаченими стандартом.

2. Практичним результатом проведених досліджень є створення цілого ряду оригінальних сирів: бринза «Прикарпатська» виготовлених з коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей. Виробництво цих сирів впроваджено у виробництво на міні-заводах і на великих підприємствах.

#### Література

1. Акаев, М. Н. Влияние содержания соли на степень созревания и качество брынзы [Текст] / М. Н. Акаев, Г. С. Дабузова // Сыроделие и маслоделие. — 2005. — № 2. — С. 32.
2. Guven, M. Influence of salt concentration on the characteristic of Beyaz cheese, a Turkish white-brined cheese [Text] / M. Guven, S. Yerlikaya, A. A. Nayaloglu // Lait. — 2006. — vol. 86. — P. 73–81.
3. Kaya, S. The effect of salt concentration on rancidity in Gaziantep cheese [Text] / S. Kaya, A. Kaya, M. D. Oner // Journal of the Science of Food and Agriculture. — 1999. — vol. 79. — P. 213–219.
4. Dagdemir, E. The effect of some starter cultures on the properties of Turkish White cheese [Text] / E. Dagdemir, S. Celik, S. Sarkar // Int. J. Dairy Technol. — 2003. — Vol. 56. — P. 215–218.
5. Karakus, M. Effect of starter composed of various species of lactic acid bacteria on quality and ripening of Turkish white pickled cheese [Text] / M. Karakus, I. Alperden // Lebrnsm. Wiss. Technol. — 1995. — Vol. 28. — P. 404–409.
6. Анализ развития микрофлоры заквасок традиционных и прямого внесения при производстве сыра без созревания [Текст] / Т. Шингирева, О. Купцова, С. Красоцкий [та ін.] // Maisto Chemija ir Technologija. — 2007. — T. 41, № 2. — С. 90–97.
7. Kelly, M. Effect of salt-in-moisture on proteolysis in Cheddar-type cheese [Text] / M. Kelly, P. F. Fox, P. L. H. McSweeney // Milchwissenschaft. — 1996. — Vol. 51, № 9. — P. 498–501.

8. Деклараційний патент на корисну модель № 53999, Україна, МПК (2006.01) А23С 19/02, 19/082 [Текст] Галух Б. І., Дроник Г. В. "Спосіб виготовлення розсольного сиру „Бринза Прикарпатська”. Заявл. 19.04.2010. Опубл. 25.10.2010. Бюл. № 20.

9. Бринза гуцульська. Технічні умови : РСТ УССР 1602 — 82. [Текст] — На заміну РСТ УССР 1602-74 — [Чинний від 01-01-09] — К.: Держспоживстандарт України. — 12 с.

### Summary

**B.I. Halukh**, asistent,

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

*The article reflects technological parameters of salting and ripening of cheese made from milk of various species in a foothill and mountain regions of Western Ukraine. Salting cheese for 5 days in a brine with salt mass fraction of 22...24 % and its subsequent ripening at 14...15% brine provides an more active course of microbiological and biochemical processes compared to traditional modes of salting cheese stipulated by standard.*

Рецензент - д.с.-г.н., професор Цісарик О.Й.