

12. Lawlor, J.B. Swiss-type and Swiss-Cheddar hybrid-type cheeses: effects of manufacture on sensory character and relationships between the sensory attributes and volatile compounds and gross compositional constituents / J.B. Lawlor, C.M. Delahunty, M.G. Wilkinson, J. Sheehan // *Int. J. Dairy Technol.* 2003. – V. 53. – P. 39 – 51.
13. Fox, P.F. // *fundamentals of cheese science* / P.F. Fox, T.P. guinea, T.M. Cogan, P.L.H. McSweeney // Springer, 2000. – P. 587.
14. Kucukoner, E. Physico-chemical and rheological properties of full fat and low fat edam cheese / E. Kucukoner, Z. U. Haque // *European food research and technology*, 2003. – № 4(217). – P. 281 – 286.
15. Drake, M.A. Development of a descriptive language for Cheddar cheese / M.A. Drake, S. McLngvale, P.D. Gerard, K. Cadwallader, G.V. Civille // *J. Food Sci.* 2001. – V.66. – P. 1422 – 1427.
16. Drake, M.A. Invited review: sensory analysis of dairy foods / M.A. Drake – *J. Dairy Sci.* 2007. – V.90. – P. 4925 – 4937.
17. MacKay, D.B., J.L. Zinnes 2006. ProScal Professional: A program for probabilistic scaling <http://www.proscal.com/exp/ps06.pdf>.

УДК 637.33:637.12.047

ЗБРОДЖУВАННЯ ВУГЛЕВОДІВ ТА ЗМІНИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БРИНЗИ, ВИГОТОВЛЕНОЇ З МОЛОКА РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН

**Галух Б.І., канд. техн. наук, асистент,
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, м. Львів**

Досліджено фізико-хімічні показники молочної сировини, яка використовується для виробництва бринзи в умовах передгірської і гірської зон Західної України, а також особливості ферментативного гідролізу лактози при виробництві бринзи за традиційною та удосконаленою технологіями з використанням коров'ячого, овечого і козиного молока та їх сумішей у різних співвідношеннях.

Investigated physico-chemical properties of raw milk used for brine cheese production in foothill and mountain areas of Western Ukraine and specific features of enzymatic hydrolysis of lactose in brine cheese production by traditional and advanced technologies with the use of cow, sheep and goat milk and their mixtures in different proportions.

Ключові слова: молоко коров'яче, молоко овече, молоко козине, суміш молока, бринза, технологія, розсіл, рН, лактоза, галактоза.

Розсолні сири складають особливу групу, асортимент яких нараховує близько 30 найменувань, серед яких найбільша питома вага належить бринзі. Використання розсолів з різною масовою часткою солі, в яких відбувається визрівання і зберігання цих сирів, обумовлює їх специфічні властивості, своєрідний гостро-солоний смак і визначає дещо крихку і щільну консистенцію [1].

Процеси глибинного розпаду молочного цукру під дією ферментів мікроорганізмів у процесі бродіння лежать в основі виготовлення цілого ряду молочних продуктів. Початковим етапом збродження лактози є розщеплення її на глюкозу і галактозу ферментом лактазою. Подальше збродження цих моносахаридів проходить паралельно, але з різною швидкістю. Молочна кислота в процесі визрівання сиру піддається подальшим перетворенням. Залишки молочної кислоти, лактози та продукти їх перетворення формують смакові та ароматичні характеристики сиру, його консистенцію, також стимулюють процеси травлення у людини [6].

Вихід молочної кислоти в процесі збродження молочного цукру визначає величину титрованої і активної (рН) кислотності сиру, від якого залежить швидкість визрівання і консистенція готового продукту. Величина активної кислотності має важливе значення для перебігу біохімічних (ферментативних) процесів у сирі, фізичних властивостей сирної маси (структури та консистенції) [2, 3]. Тому при виготовленні розсолних сирів необхідно регулювати перебіг молочнокислого процесу, підтримуючи на окремих етапах оптимальну величину рН, яка рекомендована технологією конкретного сиру. А дослідження процесів перетворення лактози при визріванні розсолних сирів, виготовлених з молока різних видів тварин, є актуальним питанням і потребує вивчення.

Однією з особливостей виробництва розсолених сирів є використання як сировини коров'ячого, овечого та козиного молока, так і їх сумішей у різних співвідношеннях. Тому метою наших досліджень було вивчення процесів перетворення лактози і технологічних особливостей виробництва розсоленої бринзи з молока різних видів тварин.

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. Густину, вміст білка, вміст жиру та СЗМЗ визначали на апараті «Екомілк».

Склад вуглеводів визначали за методом високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі LC-5 [4].

Удосконалення технології виробництва 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. Дослідні зразки бринзи були виготовлені за новою розробленою нами технологією. З метою удосконалення параметрів соління було виготовлено експериментальні зразки бринзи із коров'ячого, овечого і козиного молока за різних концентрацій розсолу та режимів соління [5]. Виготовлення контрольних зразків бринзи проводили відповідно до традиційної технології, що передбачена стандартом [6].

В табл. 1 – 4 наведені дані результатів дослідження зброджування лактози і галактози впродовж визрівання бринзи. Отримані експериментальні дані засвідчують, що до пресування найбільший залишок незбродженої лактози спостерігався при виготовленні дослідної бринзи з козиного молока, який складав 33,4 % від вмісту в молоці, а найменший – з овечого молока (18,0 %). Майже однаковий відсоток незбродженої лактози виявлено у бринзі з коров'ячого молока (21,3 % і 21,9 % контрольна і дослідна) та із сумішей коров'ячого з овечим і коров'ячого з козиним (25,9 і 25,8 %).

Після пресування частина незбродженої лактози дещо зменшувалась при збереженні вищенаведеної закономірності.

Вартий уваги і той факт, що така сама закономірність спостерігалась і на п'яту добу визрівання бринзи. Найбільше незбродженої лактози виявили в бринзі з козиного молока (26,7 %), найменше – в овечій (14,7 %). Порівняно значна кількість негідролізованої лактози була в сирах, виготовлених із сумішей молока (20,9...21,6 %), дещо менша в дослідній коров'ячій бринзі та контролі – з коров'ячого молока (16,6 % і 15,5 %). В кінці визрівання (20 доба) залишкова кількість лактози була найвищою у контрольному зразку бринзи (10,5 %), у порівнянні із вмістом лактози у вихідній сировині; вдвічі меншою у дослідній коров'ячій (5,3 %) та козиній бринзі (4,2 %), ще меншою у бринзі із сумішей (3,2...3,3 %) і зовсім незначною у овечій бринзі (1,1 %).

Якщо брати до уваги зміни вмісту незбродженої лактози в сирній масі від часу пресування до завершення визрівання, то на п'ятий день визрівання ще залишилось від 89,1 до 94,8 % лактози від її вмісту після пресування, а на 20-й день визрівання, за винятком бринзи з овечого молока, 14,8...26,1 %. В овечому молоці цей залишок складав 7,1 %.

Таблиця 1 – Вміст вуглеводів у сирній масі до пресування, мг/100 г (M±m, n=3)

Бринза	Вміст лактози, мг/100 г	Вміст галактози, мг/100 г
Контроль	1008,64±10,25	24,85±0,23
№ 1	1039,52±12,11	32,20±0,29***
№ 2	862,55±9,37***	45,62±0,41***
№ 3	1513,43±12,92***	144,94±1,21***
№ 4	1237,41±15,22***	124,20±1,05***
№ 5	1193,14±16,48***	43,02±0,54***

Примітка (тут і в наступних таблицях): К – контроль; № 1 – бринза, виготовлена з коров'ячого молока; № 2 – овеча бринза; № 3 – козина бринза; № 4 – бринза, виготовлена із суміші коров'ячого і овечого молока (1:1); № 5 – бринза, виготовлена із суміші коров'ячого і козиного молока (1:1).

* різниця вірогідна порівняно з контролем: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Таблиця 2 – Вміст вуглеводів у сирній масі після пресування, мг/100 г (M±m, n=3)

Бринза	Вміст лактози, мг/100 г	Вміст галактози, мг/100 г
Контроль	885,42 ± 13,26	21,77 ± 0,34
№ 1	960,62 ± 14,56**	11,24 ± 0,22***
№ 2	730,59 ± 9,77***	43,04 ± 0,37***
№ 3	1282,21 ± 12,83***	120,14 ± 0,65***
№ 4	1057,62 ± 19,45**	101,17 ± 0,46***
№ 5	1011,14 ± 10,15**	10,77 ± 0,20***

Таблиця 3 – Вміст вуглеводів у бринзі впродовж визрівання 5 діб, мг/100 г (M±m, n=3)

Бринза	Вміст лактози, мг/100 г	Вміст галактози, мг/100 г
Контроль	789,14±4,15	2,74±0,04
№ 1	870,31±12,35**	5,88±0,03***
№ 2	706,38±3,20***	7,34±0,05***
№ 3	1200,87±15,84***	22,22±0,09***
№ 4	998,82±14,72***	19,99±0,07***
№ 5	959,14±9,78***	2,55±0,02**

Таблиця 4 – Вміст вуглеводів у бринзі впродовж визрівання 20 діб, мг/100 г (M±m, n=3)

Бринза	Вміст лактози, мг/100 г	Вміст галактози, мг/100 г	Залишок незбродженої лактози, % до початкової точки ¹
Контроль	496,18 ± 3,44	0	49,19
№ 1	251,47 ± 11,72***	0	12,96
№ 2	51,66 ± 0,97***	0	5,98
№ 3	191,10 ± 15,07***	0	12,63
№ 4	157,02 ± 12,20***	0	12,68
№ 5	155,07 ± 9,01***	0	12,99

Примітка: ¹ – за початкову точку взято вміст вуглеводів у сирній масі до початку пресування.

Порівнюючи кількості незбродженої лактози в кінці визрівання бринзи із наявністю її в сирній масі до пресування (табл. 4), слід відзначити, що в контрольній групі залишилось незбродженої лактози 49,19 %, в дослідних сирах – у межах 12,6...12,9 %. Виняток становила бринза з овечого молока, в якій залишок незбродженої лактози складав близько 6 %, що є свідченням інтенсивнішого розвитку заквашувальної мікрофлори за цих умов.

Що стосується галактози, яка утворюється в результаті ферментативного розщеплення лактози, то вона виявлена в зразках бринзи до і після пресування та на 5 добу визрівання. Встановлено, якщо в період до і після пресування вміст галактози в сирній масі мало змінювався, то на 5 добу визрівання виявились незначні кількості цього вуглеводу. Це свідчить про майже завершене зброджування галактози в бринзі на цей час.

Варто відзначити, що в міру проникнення кухонної солі у сирі створюються інгібуючі умови для молочнокислої мікрофлори, а отже, і молочнокислого процесу, що відображається на інтенсивності зброджування молочного цукру.

Фізико-хімічний склад бринзи «Прикарпатська», виготовленої з молока різних видів тварин, наведено в табл. 5.

Таблиця 5 – Фізико-хімічні показники бринзи «Прикарпатська», виготовленої з молока різних видів тварин (M±m, n=5)

Вид сиру	Показники				
	Масова частка жиру в сухому залишку, %	Масова частка води, %	Масова частка солі, %	Вміст білка, %	pH, одиниць
№ 1	49,9±0,4	51,9±0,3	4,9±0,1	17,81±0,2	5,25±0,02
№ 2	51,1±0,4	52,0±0,3	5,0±0,1	19,05±0,2	5,31±0,03
№ 3	49,8±0,4	51,7±0,3	4,9±0,2	18,32±0,2	5,29±0,02
№ 4	50,4±0,3	51,9±0,2	4,9±0,1	18,50±0,1	5,28±0,02
№ 5	50,1±0,2	51,8±0,2	4,9±0,1	18,05±0,2	5,26±0,02

З одержаних даних випливає, що показники якості дослідних зразків бринзи були в межах величин, передбачених стандартом. Виходячи з аналізу результатів, представлених у табл. 5, бринза «Прикарпатська» містить у середньому 5 % кухонної солі. Масова частка жиру в сухих речовинах готового продукту – 49,9...51,1 %, вміст води – 51,7...52,0 %, pH 5,26...5,31 одиниць, що не виходить за межі величин, передбачених стандартом.

За результатами органолептичної оцінки, фізико-хімічних та біохімічних показників встановлено, що соління і визрівання бринзи у розсолі з концентрацією солі 22...24 % в перші 5 діб визрівання і 14...15 % впродовж наступних 15 діб визрівання забезпечує високі якісні показники готових продуктів. Умови, що складаються в сирній масі під впливом вказаного режиму соління, є сприятливими для молочнокислого бродіння. В дослідних зразках бринзи, виготовленої за вдосконаленою технологією, залишок незбродженої лактози був у порівнянні з контролем меншим для бринзи з коров'ячого молока у 1,97 разу, для брин-

зи з овечого молока у 9,6 разу, з козиного молока у 2,6 разу і для сумішей з коров'ячого та овечого і коров'ячого та козиного молока у 3,2 разу.

Виконаний обсяг досліджень дозволив зробити висновок, що використання запропонованої нами технології виготовлення бринзи із коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей, а також підвищеної концентрації розсолу прискорює процес визрівання бринзи, що підтверджується посиленням зброджуванням лактози у порівнянні з традиційною технологією, яка передбачена стандартом.

Література

1. Guven, M. Influence of salt concentration on the characteristic of Beyaz cheese, a Turkish white-brined cheese [Text] / M. Guven, S. Yerlikaya, A. A. Hayaloglu // Lait. – 2006. – vol. 86. – P. 73–81.
2. 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.
3. Крусъ, Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст] / Крусъ Г. Н., Шалыгина А. М., Волокитина З. В. – М. : Колос, 2000. – 300 с. – ISBN 5-9532-0020-X.
4. Декларацийний патент на корисну модель № 53999, Україна, МПК (2006.01) A23C 19/02, 19/082 [Текст] Галух Б. І., Дроник Г. В. Спосіб виготовлення розсолного сиру «Бринза Прикарпатська». Заявл. 19.04.2010. Опубл. 25.10.2010. Бюл. № 20.
5. 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.
6. Горбатова, К. К., Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 352 с.

УДК 664.346

РАЗРАБОТКА СПРЕДОВ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Шавковская О.А., Бабодей В.Н, Голубева В.С., Пчельникова А.В.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск

В статье приведены данные о разработке эмульсионных жировых продуктов, оптимизированных по жирнокислотному составу и обогащенных различными физиологически функциональными ингредиентами.

На базе предложенной жировой основы авторами разработаны функциональные масложировые продукты для геродиетического питания – спреды, обогащенные инулином, ликопином, витаминным премиксом ACD₃ и натуральным медом. Также разработана линейка новых видов масложировых продуктов повышенной пищевой ценности – продуктов бутербродных, характеризующихся сбалансированным жирнокислотным составом, повышенным содержанием белка и микроэлементов (Ca, P, K, Mg).

The article presents data on the development of fat emulsion products optimized on fatty acids composition and fortified of physiologically functional ingredients.

On the basis of the proposed fat base functional oil and fat products for food of elderly people such as spreads enriched with inulin, lycopene, vitamin premix ACD₃ and natural honey are developed. Also authors developed a range of new types of oil and fat products increased nutritional value are sandwich products with balanced fatty acid composition, higher content of protein and minerals (Ca, P, K, Mg).

Ключевые слова: спред, физиологически функциональные ингредиенты, сбалансированный жирнокислотный состав.

Питание является важнейшим фактором, определяющим здоровье человека. Рациональное питание следует рассматривать как одну из главных составных частей здорового образа жизни, как средство алиментарной профилактики распространённых заболеваний и продления активного периода жизнедеятельности [1, 2, 3].

Современные представления о рациональном питании получили выражение в концепции сбалансированного питания, разработанной под руководством академика А.А. Покровского, согласно которой обеспечение нормальной жизнедеятельности организма возможно только при условии снабжения его достаточным количеством энергии, белка и соблюдения строго определенных соотношений между многими пищевыми и биологически активными веществами – аминокислотами, жирными кислотами, мине-