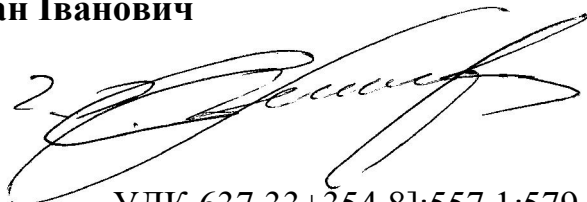


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ГАЛУХ Богдан Іванович



УДК 637.33+354.8]:557.1:579.67

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА
РОЗСОЛЬНИХ СИРІВ З МОЛОКА РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН**

Спеціальність 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і
продуктів з гідробіонтів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Одеса – 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор,
академік НААН України,
Дроник Григорій Васильович
Буковинська державна сільськогосподарська станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону,
директор.

Офіційні опоненти: – доктор біологічних наук, професор
Юкало Володимир Глібович
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя, кафедра харчової біотехнології та хімії,
професор кафедри;

– кандидат технічних наук, доцент
Шарахматова Тетяна Євгенівна,
Одеська національна академія харчових технологій,
кафедра технології молока і сушіння харчових продуктів,
доцент кафедри.

Захист відбудеться *4 грудня 2012 р.* о 10^{30} годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.02 Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

Автореферат розісланий *15 жовтня 2012 року*

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,
доктор технічних наук, професор



Г.М.Станкевич

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Аналіз стану вітчизняного ринку розсольних сирів показав тенденцію до підвищення рівня їх споживання. Однак їх асортимент є досить обмеженим, а якість не завжди відповідає вимогам споживачів. Розсольні сири є особливою групою, асортиментний ряд якої нараховує біля 30 найменувань, серед них найбільша питома вага належить бринзі. Використання при виробництві цих сирів комбінованої сировини, зокрема коров'ячого, овечого і козиного молока, та вдосконалення технології їх виготовлення з метою покращення якості, збільшення обсягів виробництва та здешевлення вартості готової продукції є актуальною проблемою галузі з виробництва сирів.

Значний внесок у розробку теоретичних і практичних основ виробництва розсольних сирів зробили вітчизняні та закордонні вчені: З.Х. Диланян (1967), Г.В. Твердохліб (2006), К.К. Горбатова (2004), Г.Н. Крусь (1992), Г.Б. Рудавська (1957), В.М. Туринський (2000), М.І. Машкін (2006), М.Н. Акаев (2005), Т. Bintsis (2002), P. Papademos, A.A. Nayaloğlu (2005), M. Guven (2006), P.F. Fox (1996), M.S. Vicente (2000), E.C. Pappa (2006) та ін. Однак, у більшості випадків, автори розглядають лише окремі аспекти технології виготовлення розсольних сирів без урахування регіональної специфіки та наявності сировини. Зазначене негативно впливає на впровадження існуючих технологій виготовлення сирів цієї групи і зумовлює необхідність проведення подальших досліджень, які сприятимуть створенню теоретичної основи для формування практичних рекомендацій щодо їх виробництва.

Традиційно для виробництва бринзи використовують овече молоко, виробництво якого в нашій країні є обмеженим і досить дорогим. Саме тому поєднання цього молока з коров'ячим та козиним дасть змогу розширити обсяги виробництва. Це призведе до здешевлення вартості сировини і покращення якості бринзи, розширить її асортимент із можливістю раціонального використання власне регіональних ресурсів сировини. Проте використання комбінованої сировини зумовлює певні технологічні особливості виробництва бринзи та потребує досліджень.

Процеси соління та визрівання в розсолі є ключовими моментами у технології виготовлення розсольних сирів. Мікробіологічні, біохімічні та фізико-хімічні процеси в сирі, а, отже, його якість великою мірою визначаються концентрацією солі в розсолі. Основними фізико-хімічними процесами при солінні бринзи є дифузія солі в сир, часткове зневоднення і набухання сирної маси, в результаті взаємодії солі та білкових структур. Ці явища є взаємозв'язаними, відбуваються одночасно, однак вони не достатньо вивчені.

Необхідність проведення наших досліджень обумовлена потребою розширення сировинної бази для виробництва бринзи та пошуку шляхів підвищення ефективності виробництва бринзи в нашій країні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась на кафедрі технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького у межах 2 науково-технічних програм УААН: „Розробка технології молочних продуктів підвищеної біологічної цінності”, № держреєстрації 0102U001330 (2001-2005) і „Оптимізація технологічних процесів та вивчення властивостей молочних продуктів функціонального та лікувально-профілактичного призначення”, № держреєстрації 0106U002403 (2006-2011).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розроблення технології виробництва бринзи з використанням коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей із урахуванням раціонального використання регіональних ресурсів щодо сировини.

Для досягнення цієї мети виникла необхідність постановки та розв'язання таких завдань:

- провести порівняльний аналіз складу та фізико-хімічних властивостей коров'ячого, овечого і козиного молока;
- встановити диференційовані технологічні режими соління бринзи, виготовленої з коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей у співвідношенні 1:1;
- дослідити закономірності розвитку заквашувальної мікрофлори під час виробництва бринзи;
- дослідити біохімічні процеси перетворення білкових, ліпідних, вуглеводних сполук в процесі визрівання сиру бринзи, виготовленої за вдосконаленою технологією;
- дослідити вміст смакових і ароматичних речовин бринзи виготовленої із молока різних видів тварин;
- дослідити закономірності змін реологічних і структурно-механічних властивостей бринзи виготовленої із молока різних видів тварин;
- розробити та затвердити нормативну документацію на вдосконалену технологію виробництва бринзи, апробувати її у промислових умовах;
- провести оцінку соціальної та економічної значущості виробництва бринзи за вдосконаленою технологією.

Об'єкт дослідження – молоко коров'яче, овече, козине та їх суміші, сирна маса, розсольний сир бринза.

Предмет дослідження – фізико-хімічні, мікробіологічні, біохімічні, органолептичні властивості молока та сирної маси, технологічні, фізико-хімічні, біохімічні, реологічні властивості розсольного сиру бринза.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження є концептуальні положення сучасної науки технології харчових продуктів, відображені в роботах вітчизняних і зарубіжних учених. Основні показники дослідження якості молока та сирів були стандартні та загальновідомі фізико-хімічні, мікроскопічні біохімічні (аналітичні, електрофоретичні, хроматографічні), реологічні, органолептичні; використані методи статистичного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше розроблено технологію виробництва розсольного сиру бринза „Прикарпатська” з використанням молока, одержаного від різних видів тварин. Розроблено технологічні режими соління і визрівання бринзи. Вивчено закономірності розвитку заквашувальної мікрофлори на всіх етапах виготовлення бринзи. Встановлено особливості перебігу мікробіологічних, біохімічних та фізико-хімічних перетворень при виробництві бринзи залежно від складу і властивостей молока, одержаного від різних видів тварин. Встановлено залежність якісних показників виробленої бринзи від виду молочної сировини та технології виробництва.

Поглиблено теоретичні відомості щодо особливостей виробництва розсольних сирів з використанням коров'ячого, овечого, козиного молока. Доведено, що використання сумішей молока від різних видів тварин у співвідношенні 1:1 забезпечує найкращі органолептичні та фізико-хімічні показники бринзи.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано вдосконалену технологію виготовлення розсольної бринзи. Бринза, виготовлена за вдосконаленою технологією, характеризувалася поліпшеними харчовою і біологічною цінністю та смаковими властивостями. Новизна технологічних рішень виробництва бринзи підтверджена патентом України (№53999 від 25.10.2010, реєстраційний №U201004572 від 19.04.2010. Спосіб виробництва розсольного сиру бринза «Прикарпатська»). Розроблено та затверджено нормативну документацію на виробництво асортименту бринза „Прикарпатська”: ТУ У 15.5-00492990-001:2011. Апробацію вдосконаленої технології проведено в промислових умовах ВАТ „Городенківський сирзавод”. Результати дисертаційної роботи використовуються в науковій роботі та навчальному процесі на кафедрі технології молока і молочних продуктів у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького. Економічна ефективність виробництва бринзи у перерахунку на 1 тону сиру становила: для контрольного зразка 3560 грн, для бринзи „Прикарпатська”, виготовленої з коров'ячого молока – 7400 грн, з овечого молока – 10110 грн, з козиного молока – 7460 грн, із суміші коров'ячого і овечого молока – 9120 грн, із суміші коров'ячого і козиного молока – 8330 грн.

Особистий внесок здобувача полягає в обґрунтуванні теми дисертації, проведенні патентного пошуку, аналізі літературних даних, організації та виконанні експериментальних досліджень щодо розробки технології виробництва бринзи з використанням молочної сировини, одержаної від різних видів тварин, обробці та узагальненні результатів експериментальних досліджень їх описанні, підготовці матеріалів досліджень до публікації

Здобувач брав безпосередню участь у розробці нормативних документів, оформленні патенту на винахід. Автором проведено аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на Міжнародній науково-практичній конференції «Молоді вчені у вирішенні проблем аграрної науки і практики» (м. Львів, 2009 р.), «Досягнення молодих вчених у вирішенні актуальних проблем м'ясної та молочної галузей», присвяченої 50-річчю Технологічного інституту молока і м'яса (м. Київ, 2009 р.), «Інноваційність розвитку сучасного виробництва» (м. Львів, 2009 р.), «Стан, проблеми та перспективи розвитку сучасної аграрної науки і практики», присвяченої 110-річчю від дня народження С.З. Гжицького (м. Львів, 2010 р.), «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва» (м. Львів, 2010 р.) , «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі» (м. Харків, 2010), «Проблеми харчових технологій і харчування. Сучасні виклики і перспективи розвитку» (м. Донецьк, 2011 р.), "Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного і готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг» (м. Харків, 2011 р.).

Публікації. За результатами дисертаційної роботи опубліковано 11 наукових праць, у тому числі 7 – у фахових виданнях України, 1 – патент України на корисну модель, 3 – у наукових журналах.

Структура та обсяг роботи. Дисертацію викладено на 159 сторінках основного тексту. Вона складається зі вступу, чотирьох основних розділів, висновків, списку використаних джерел літератури з 221 найменування (на 22 стор.) та 4 додатків (на 28 стор.). Робота ілюстрована 34 таблицями (24 стор.), 17 рисунками (12 стор.).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність проведення досліджень, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, визначено мету та основні завдання, вказано наукову новизну та практичне застосування одержаних результатів, наведено відомості про особистий внесок автора, апробацію результатів дисертації, публікації.

У першому розділі “Огляд літератури” узагальнено дані сучасної наукової та патентної інформації з таких питань, як: фізико-хімічний склад і технологічні властивості коров’ячого, овечого та козиного молока, перебіг мікробіологічних і біохімічних процесів під час визрівання розсольних сирів, особливості технологічних операцій виробництва бринзи та роль хлориду натрію у формуванні видових особливостей розсольних сирів, вплив технологічних параметрів на формування якісних показників сирів та шляхи підвищення якості готового продукту.

У другому розділі “Матеріали і методи досліджень” відображено методологічні аспекти роботи – містить програму проведення досліджень (рис. 1), характеристику використаних технологічних, мікробіологічних, біохімічних, структурно-механічних та статистичних методів досліджень.



Рис. 1. Програма проведення досліджень

У третьому розділі “Результати досліджень та їх обговорення” наведено основні результати експериментальних досліджень. Дослідні зразки бринзи виготовляли з коров’ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей у різних співвідношеннях. Було застосовано бактеріальний препарат прямого внесення Danisco Choozit MT1, до якого залучено солестійкі штами мезофільних молочнокислих лактококів видів *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, а також штами термофільних стрептококів *Streptococcus thermophilus* та термофільних лактобацил *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, яким властиві висока молокозсідальна та протеолітична активність.

За сукупністю технологічних та органолептичних властивостей було встановлено доцільність використання комбінованих молочних сумішей у співвідношенні 1:1, що дозволило розширити асортимент цього продукту, забезпечити його виготовлення з високими якісними та органолептичними показниками.

Кухонна сіль є важливим чинником у регулюванні, в першу чергу, мікробіологічних, біохімічних та фізико-хімічних процесів під час виробництва та визрівання бринзи, таким чином впливаючи на показники її якості.

Для того, щоби визначити вплив режимів соління на якісні показники готової бринзи, було виготовлено експериментальні виробки бринзи з використанням таких режимів соління у розсолі з концентрацією солі: I – (22...24 % впродовж 5 діб, 10...12 % впродовж 15 діб), II – (22...24 % впродовж 5 діб, 14...15 % впродовж 15 діб, III – 22...24 % впродовж 5 діб, 16...18 % впродовж 15 діб). Температура соління – 10...12 °С. Контролем служила бринза, виготовлена із кожного виду молока, соління якої було проведено згідно з вимогами існуючого стандарту (18...22 % впродовж 5 діб, 16...18 % впродовж 15 діб).

Встановлено, що із збільшенням масової частки солі у розсолі інтенсивніше відбувається дифузія солі у бринзу, про що свідчили найвищі масові частки солі (від 6,3 % до 7,0 %) у готових продуктах за режиму соління III. Низький вміст солі спостерігали у продуктах, соління яких проводили за режиму I, досягаючи значення 3,3...3,8 % від маси сиру. Слід зазначити, що різниця у ступені соління сирних мас позначалася на чисельності заквашувальної мікрофлори. Водночас, зростання дози солі у всіх дослідних зразках бринзи призводило до зниження величин фізико-хімічних показників та затримуванні розщеплення білкових речовин.

Встановлено, що використання режиму соління I під час виробництва дослідних зразків бринзи з коров’ячого, овечого і козиного молока, призвело до підвищення вмісту вологи на 6,0...6,7 %, титрованої кислотності відповідно на 33 °Т, 27 °Т і 52 °Т порівняно з контролем. Однак кінцеві продукти характеризувалися нижчими м. ч. білка – на 1,66...1,92 %, м. ч. жиру – на 2,7...5,2 % відповідно.

Проаналізовані продукти, порівняно до контролю, відрізнялися нижчими концентраціями продуктів протеолізу та речовинами, які обумовлюють смаковий букет бринзи. Так, вміст вільних амінокислот був нижчим на 42...50 мг/100 г сиру ($P < 0,05$), розчинного білкового нітрогену – на 0,21...0,34 % і небілкового нітрогену – на 0,05 %, 0,75 %, 1,18 %. Вміст діацетилу в цих сирах був меншим відповідно на 41...53 мг/100 г сиру ($P < 0,05$), летких органічних кислот – на 23, 71 і 73 мкекв/100 г сиру ($P < 0,05...0,01$).

Застосування режиму соління III призводило до різкого гальмування мікробіологічних та біохімічних процесів у бринзі. Сири з високим вмістом солі характеризувалися більш щільною консистенцією, не вираженими смаком та ароматом, що обумовлено низьким вмістом вільних амінокислот (418...559 мг/100 г, $P < 0,05$), летких органічних кислот (516...685 мкекв/100г, $P < 0,01...0,001$), діацетилу (421...461 мкг/100 г, $P < 0,05...0,01$).

За результатами дегустації, фізико-хімічних та біохімічних показників було встановлено, що соління та визрівання бринзи у розсолі з масовою часткою солі

22...24 % в перші 5 дів визрівання і 14...15 % впродовж наступних 15 дів визрівання (режим II)

Таблиця 1
Фізико-хімічні показники бринзи „Прикарпатська”, виготовленої з молока різних видів тварин ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	
-----------	--

забезпечує високі якісні показники готових продуктів. Про це свідчать достатньо високе нагромадження продуктів протеолізу та смако-ароматичних речовин. Концентрація вільних амінокислот була більшою на 68...115 мг/100 г ($P < 0,05$), розчинного білкового нітрогену – на 0,52...0,69 %, розчинного небілкового нітрогену – на 0,28...1,68 %, вміст діацетилу – на 49...105 мкг/100 г ($P < 0,05...0,001$), летких органічних кислот – на 141...189 мкекв/100 г ($P < 0,05...0,01$), відносно контролю.

За результатами проведених досліджень оформлено патент на використання розробленого режиму соління на виробництво бринзи „Прикарпатська”.

	м.ч. жиру в сухому залишку, %	м. ч. вологи, %	м.ч солі, %	м.ч. білка, %	pH, од.
№ 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±0,2
№ 5	50,1±0,2	51,8±0,2	4,9±0,1	18,05±0,2	5,26±0,2

Примітка. Тут і в наступних рисунках (таблицях), № 1 – бринза, виготовлена з коров'ячого молока; № 2 – овеча бринза;

№ 3 – козина бринза; № 4 – бринза, виготовлена з суміші коров'ячого й овечого молока (1:1); № 5 – бринза, виготовлена з суміші коров'ячого і козиного молока (1:1).

Фізико-хімічний склад бринзи „Прикарпатська”, представлений в табл. 1,

відповідає вимогам нормативної документації і містить м.ч. солі 5 %, м.ч. жиру в сухих речовинах готового продукту – 49,9...51,1 %, м.ч. вологи – 51,7...52,0 %, рН 5,26...5,31 од.

Аналіз мікробіологічних процесів на різних стадіях технологічного процесу показав, що мезофільні та термофільні молочнокислі бактерії у всіх зразках бринзи розвивалися з однаковою інтенсивністю з моменту заквашування молочних сумішей до кінця пресування сирної маси (рис. 2). На цьому етапі їхня чисельність досягала максимуму і знаходилася у межах величин 8,42...8,85 lg КУО/г, незалежно від вибраної молочної сировини. Надалі кількість заквашувальної мікрофлори після 5-ти діб соління у всіх продуктах знижувалася. Інгібування заквашувальної мікрофлори до 0,75 lg КУО/г у всіх дослідних зразках бринзи обумовлено солінням бринзи у розсолі з вищою масовою часткою солі (22...24 %).

Однак наприкінці визрівання у контрольному та дослідних варіантах бринзи чисельність молочнокислої мікрофлори вирівнювалася і коливалася у межах 6,8...7,1 lg КУО/г.

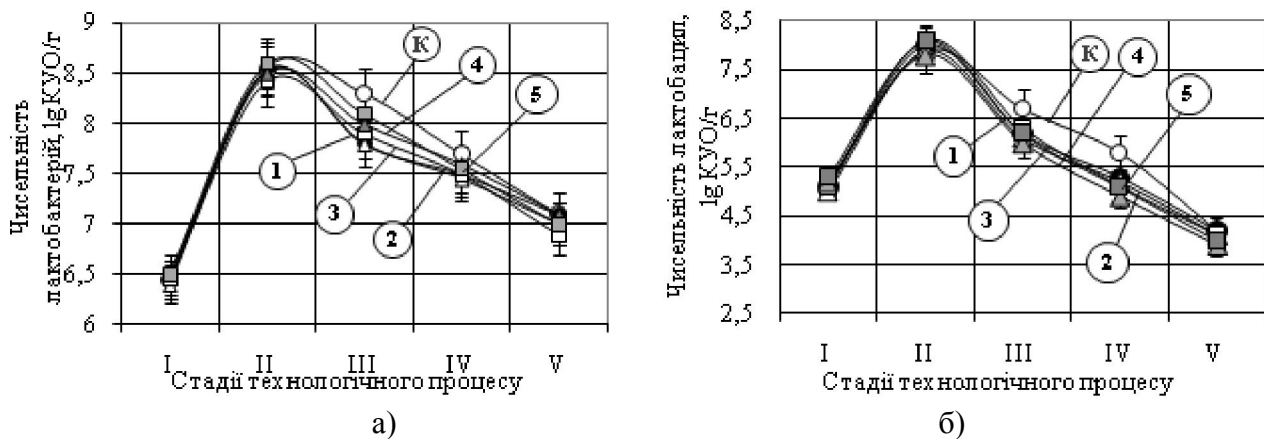


Рис. 2. Зміна чисельності молочнокислої мікрофлори впродовж технологічного процесу виробництва бринзи: а) лактококів; б) лактобацил. I – внесення бакконцентрату у молочну суміш; II – сирна маса після пресування; III – сирна маса після 5-ти діб соління; IV – бринза віком 14 діб; V – готова бринза віком 20 діб.

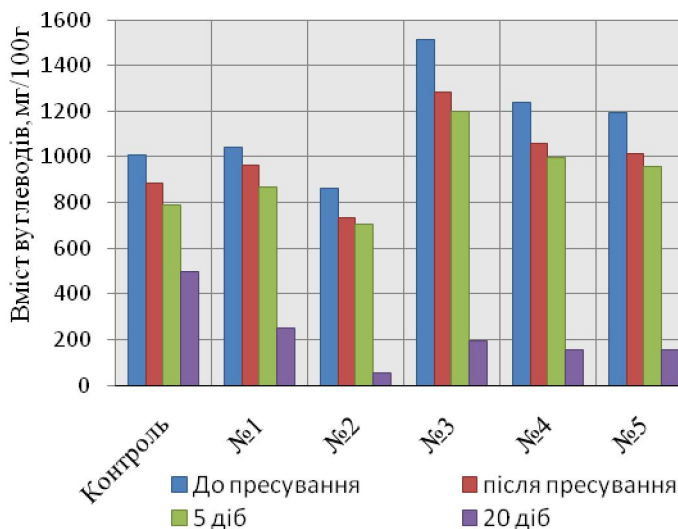


Рис. 3. Динаміка зміни вмісту вуглеводів у бринзі впродовж визрівання

Під час аналізу молочнокислого бродіння було приділено увагу інтенсивності зброджування вуглеводів (рис. 3). Встановлено, що у

всіх зразках бринзи відбувалось поступове зниження вмісту вуглеводів, а їхня утилізація розпочинається з моменту сквашування молочних сумішей. Найактивніше зброджування вуглеводів відбувалося у бринзі, виготовленій з козиного молока, про що свідчить найменший вміст вуглеводів – 1,1%. У готових продуктах кількість вуглеводів знизилася відповідно у 4,13...16,7 раза відносно її початкового вмісту і на 20-ту добу визрівання складала від 3,2 % до 5,3 % у всіх зразках бринзи, за винятком овечої. У контрольному зразку цей показник сягав 10,5 %. Це обумовлено видовою особливістю складу молочної сировини та відгуком ферментативної активності заквашувальної мікрофлори на процес соління.

Результати аналізу фракційного складу казеїну показали відмінності в інтенсивності розпаду окремих його фракцій залежно від особливостей складу білків молока для виготовлення бринзи та технології її виготовлення. Після пресування ступінь розщеплення α -казеїну в контрольному варіанті бринзи становив 76,1 %, в коров'ячій бринзі – 71,4 %, овечій бринзі – 82,2 %, козиній бринзі – 90,7 %, коров'ячо-овечій – 76,8 %, коров'ячо-козиній – 81,0 % ($P < 0,01$). Гідроліз β -казеїну відбувався повільніше, особливо у зразках бринзи № 2 і № 3, що обумовлено меншою кількістю споріднених до хімозину зв'язків у складі його поліпептидних ланцюгів [Vicente M. et al. 2000]. Бринза з овечого і козиного молока містила відповідно в 1,52 і 1,94 раза менше α -казеїну, та у 1,44 і 1,66 раза більше β -казеїну, порівняно з бринзою із коров'ячого молока (рис. 4).

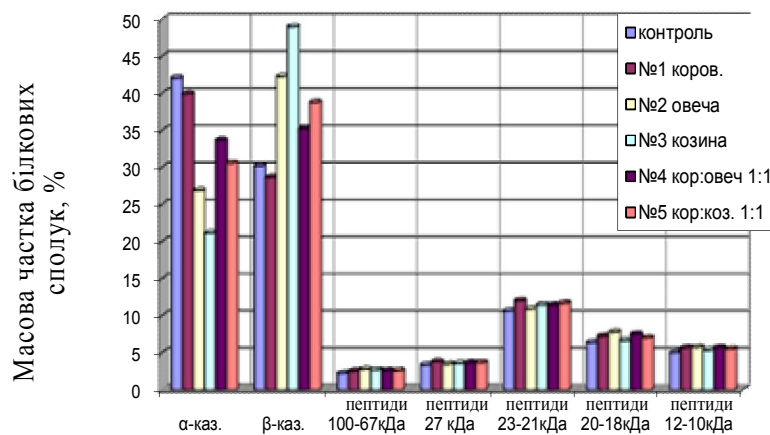


Рис. 4. Вміст білкових сполук у бринзі після пресування

Подальше розщеплення β -казеїну відбувалося майже з однаковою інтенсивністю, про що свідчить їх вміст – 87,9...89,2 %, за винятком бринзи, виготовленої з козиного молока (94,9 %).

У зрілій бринзі з коров'ячого молока (№1), як і після пресування, вміст α -казеїну був більшим, ніж у варіанті №2 – в 1,37 раза, №3 – в 1,57 раза, №4 – в 1,1 раза, №5 – 1,22 раза. Водночас, у цих продуктах було більше β -казеїну відповідно в 1,39; 1,74; 1,17 і 1,32 раза, ніж у коров'ячій бринзі (рис 4).

Розщеплення казеїну супроводжувалось накопиченням у сирній масі пептидів із різною молекулярною масою (рис 4-5). Найінтенсивніше це відбувалося в бринзі, виготовленій із коров'ячого молока. У зрілому сирі загальна кількість пептидів зросла в 1,45 раза. В овечій бринзі їхній рівень збільшувався в 1,32 раза, козиній – в 1,15 раза, у зразках бринзи із молочних сумішей – в 1,38 раза.

На кінець визрівання кількість вільних амінокислот, нагромаджених у процесі розпаду поліпептидів, у дослідних групах сирів становила від 5,69 до 6,47 г/кг сиру, у контролі – 6,27 г/кг. За час перебування у розсолі з концентрацією солі 22...24 % вміст вільних амінокислот зріс лише на 17,6...18,1 %. Встановлено, що за весь період визрівання бринзи сумарна кількість вільних амінокислот збільшилася від 33,5 % до 36,4 %.

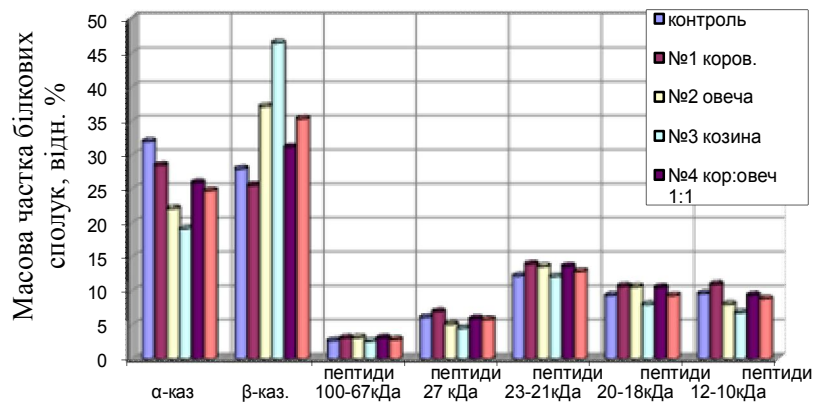


Рис. 5. Вміст білкових сполук у зрілій бринзі

Дослідження жирнокислотного складу ліпідів усіх зразків бринзи показали, що найвищий вміст коротколанцюгових жирних кислот був у бринзі із козиного молока: у 1,70...1,99 раза більше, ніж у бринзі з овечого та коров'ячого молока. Це, очевидно, пов'язано з тим, що в козиному молоці міститься в 2,31 раза більше каприлової, в 4,82 раза капринової та в 1,73 раза лауринової кислот. Ці сполуки обумовлюють специфічний смак і запах козиного сиру, легко засвоюються організмом людини.

Вміст каприлової, капринової та лауринової кислот у бринзі із козиного молока були в 2,59 і 2,25 раза більшими, ніж у бринзі з коров'ячого й овечого молока. Це пов'язано з вищим вмістом цих сполук у козиному молоці. Вміст вакценової кислоти ($C_{18:1}$ транс-11) у всіх сирах знаходився на одному рівні. У бринзі з козиного молока, порівняно з іншими зразками, відзначено нижчий рівень олеїнової кислоти ($C_{18:1}$ цис-9). Відзначено досить високий рівень в усіх зразках бринзи рубцевої кислоти ($C_{18:2}$ цис-9, транс-11) – 0,80...0,96 %. За рахунок її високої концентрації у коров'ячому молоці відбувалося збагачення нею бринзи, виготовленої з сумішей з

овечим і козиним молоком. З одержаних даних випливає, що при виготовленні бринзи в ній зберігаються біологічно активні ненасичені жирні кислоти.

Дослідження речовин, що формують смак та аромат бринзи, – летких органічних кислот (рис. 6а) та ефірів (у перерахунку на оцтово-етиловий ефір) показали, що їхня кількість була найвищою у бринзі, виготовленій з козиного молока, і становила 933 мекв/100 г та 153 мкг/100 г відповідно (рис. 6б). У бринзі з коров'ячого та овечого молока ці показники були в 808,1...867,3 мекв/100г сиру. Контрольний зразок бринзи вирізнявся мінімальними значеннями летких кислот (660 мекв/100г) та ефірів (129 мкг/100 г). Кількісне та якісне визначення кислот показало, що у всіх готових продуктах домінувала оцтова кислота, яка обумовлювала гострий присмак, та пропіонова кислота, яка надавала пряного смаку.

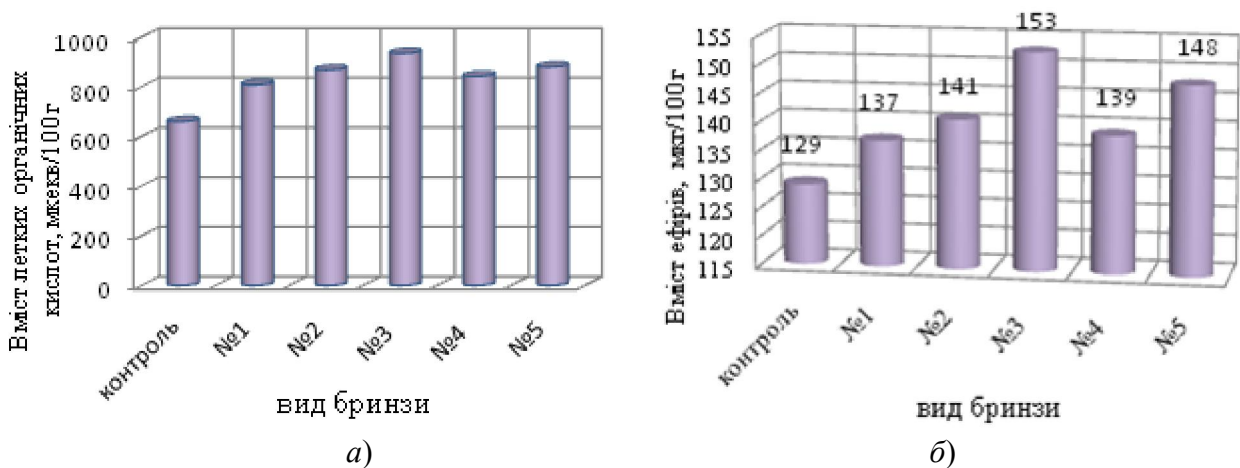


Рис 6. Вміст летких органічних кислот (а) та ефірів (б) у бринзі, виготовленій з молока різних видів тварин

За даними розподілення кількості білкових часток (табл. 2) за розмірами встановлено, що бринза, вироблена з овечого молока, характеризувалася грубодисперсною мікроструктурою. Це підтверджується наявністю значної кількості (близько 80 %) білкових часток від 18 мкм до 55 мкм завбільшки. Проте додавання коров'ячого молока призвело до зменшення розмірів білкових часток до 8...18 мкм та 18...40 мкм, кількість яких складала 50 % та 40 % відповідно. Дослідні варіанти бринзи, виробленої з козиного молока, характеризувалися тонкодисперсним рівномірним розподіленням білкових часток. Дисперсна фаза цих зразків була представлена дрібними білковими частками 4...18 мкм завбільшки (46 %), поряд із якими спостерігали також і більші за розмірами – 8...18 мкм (24 %) та 18...40 мкм (30 %). Заміна козиного молока коров'ячим у зразку бринзи №5 призвела до збільшення кількості білкових часток середніх розмірів.

Таблиця 2

Розміри білкових часток бринзи, виготовленої за традиційною і новою технологіями

Бринза	Кількість білкових часток (%) розмірами, мкм
--------	--

	4...8	8...18	18...40	40...55
Контроль	0	50	40	10
№ 1	11	54	30	5
№ 2	0	20	55	25
№ 3	46	24	30	0
№ 4	0	40	50	10
№ 5	30	17	53	0

Аналіз отриманих результатів реологічних показників розроблених продуктів показав, що після пресування, впродовж соління до 5 діб визрівання збільшувалась твердість

дослідних зразків бринзи. Так на 5-ту добу визрівання відбувалось різке зростання показників пластичності дослідних груп сирів (у 1,61...2,06 раза), тоді як у контролі – лише в 1,37 раза, що є результатом фізичних явищ, пов'язаних з осмотичним перенесенням вологи і солі. На 20-ту добу визрівання зменшується твердість, що, очевидно, обумовлено розпадом білків. Надалі цей показник майже не змінювався, що вказує на стабілізацію вищевказаних процесів.

Відмічено у всіх зразках бринзи поступове збільшення роботи різання від 94,3...107,75 Н/м² до 125,63...147,68 Н/м² та зниження напруження зрізу від 18,74...29,82 Дж/м до 15,11...21,01 Дж/м у сирах, які визрівали за режиму соління 22...24 % та 14...15 %, тобто за умов, які є сприятливими для перебігу біохімічних процесів.

Ступінь перетравлювання білків протеолітичними ферментами та динаміка цього процесу різнилася для різних зразків бринзи. Встановлено, що найвищий ступінь перетравлювання був у бринзі із козиного молока на 2-ій годині інкубації з протеазами (44,9 мг тирозину/г білка), тоді як в інших дослідних зразках спостерігали на 3...4-ій годині інкубації. Слід відзначити помітно низький рівень перетравлювання білків бринзи із овечого молока (26,04...27,92 мг тирозину/г білка), що у 1,61 і 1,28 раза менше порівняно із бринзою, виготовленою з козиного і коров'ячого молока. Додавання до овечого коров'ячого молока прискорило перетравлювання білків протеазами в 1,15 раза.

При інкубації з пепсином перетравлюваність білків бринзи, виготовленої із козиного молока становила 76,02 %, коров'ячого – 63,64 %, овечого – 38,39 %. У зразках бринзи, виготовлених із сумішей, перетравлюваність становила 46,54 % і 51,3 %. Назагал перетравлюваність білків була найвищою у бринзах з козиного молока (77,72 %) та коров'ячого молока (73,97 %), натомість у бринзі із овечого молока цей показник був мінімальним – 54,46 %. У бринзах, вироблених з використанням молочних сумішей, рівень перетравлювання білків був на рівні 59,09...64,38 %.

Розроблені продукти містять усі незамінні амінокислоти за амінокислотним скором відносно еталонного білка ФАО/ВООЗ.

У четвертому розділі „Розроблення технології та оцінка економічної ефективності виробництва бринзи” описано технологію бринзи „Прикарпатська” і

дана оцінка економічної ефективності її виробництва. Встановлено кореляційну залежність між фізико-хімічними, мікробіологічними, біохімічними та реологічними показниками. Статистична обробка результатів досліджень фізико-хімічних, біохімічних та реологічних показників показала досить тісні кореляційні зв'язки між м.ч. вологи сиру, рН середовища та вмістом розчинного нітрогену і летких органічних кислот ($r=0,71...0,92$). Напруження зрізу позитивно корелює із вмістом загального нітрогену ($r=0,82$), вмістом вільних амінокислот ($r=0,65$) та вологістю ($r=0,63$) сиру. Між рН середовища і напруженням зрізу прослідковувалась висока негативна ($r=-0,751$) кореляція, проте рівень нагромадження вільних амінокислот не залежав від рН.

Дані про ефективність виробництва контрольного і дослідних зразків бринзи наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Порівняльна оцінка ефективності технологій виробництва 1 кг бринзи

Показники	Вид бринзи					
	Контроль	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Собівартість виробництва 1 кг бринзи, грн	31,44	31,44	34,21	49,68	33,12	39,99
Ціна аналогічного продукту на ринку, грн/кг	35	35	40	50	38	43
Ціна реалізації, грн/кг	35	38,84	44,32	57,14	42,24	48,32
Прибуток на 1 кг, грн	3,56	7,40	10,11	7,46	9,12	8,33
Рівень рентабельності, %	11,3	23,5	29,5	15,0	27,5	20,8

Примітка. Вартість молока вказана станом на 01.04.2009 року.

Розроблена технологія дозволяє отримати продукт з високими органолептичними оцінками. За результатами дегустації усі зразки бринзи „Прикарпатська” отримали на 3...6 балів більше порівняно з контролем, зокрема за смаком – 42...44 бали та за показниками консистенції – 23...24 бали.

Впровадження нової технології виробництва не вимагає додаткових капітальних затрат. Рівень рентабельності дослідних зразків бринзи зріс порівняно з контролем на 3,7...18,2 %, також прибуток від реалізації був вищим, ніж у контролі, на 3840...6550 грн/т. Отже, наведені дані підтверджують високу ефективність та доцільність виробництва бринзи „Прикарпатська” з молока різних видів тварин.

ВИСНОВКИ

1. На основі узагальнення теоретичного матеріалу та експериментальних досліджень розроблено науково обґрунтовану технологію виробництва бринзи з

використанням коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей із застосуванням бактеріального препарату прямого внесення.

2. Проведено аналіз складу та фізико-хімічних властивостей коров'ячого, овечого і козиного молока, обґрунтовано та експериментально доведено можливість розширення асортименту розсолних сирів із урахуванням обмежених регіональних сировинних ресурсів.

3. 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.

4. Встановлено, що мезофільні і термофільні молочнокислі бактерії та молочнокислі палички у всіх зразках розвиваються з моменту заквашування до кінця пресування сирної маси, коли їх чисельність досягала відповідно 8,42...8,85 та 7,9...8,1 lg КУО/г. Після 5 діб соління кількість заквашувальної мікрофлори різко зменшується. Подальше утримання бринзи в розсолі з масовою часткою солі 14...15 % менше перешкоджає розвитку заквашувальної мікрофлори, а рівень інгібування в контрольному і дослідних зразках в кінці визрівання бринзи стає приблизно однаковим.

5. Застосування удосконаленої технології виготовлення бринзи прискорює процеси протеолізу в сирній масі в основному за рахунок фракції α -казеїну, гідроліз якого найактивніше відбувається у зразку бринзи, виробленої з коров'ячого молока. Встановлено видові особливості перебігу процесу визрівання бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин. Порівняно із бринзою з овечого і козиного молока, коров'яча бринза містить в 1,52 і 1,94 раза більше α -казеїну та в 1,44 і 1,66 раза менше β -казеїну. Відмічено, що за час визрівання розчинний небілковий нітроген та вільні амінокислоти у максимальній кількості накопичуються у бринзі, виготовленій з коров'ячого молока, найменше – в бринзі з овечого і козиного молока.

6. Встановлено, що у бринзі, виготовленій з козиного молока, порівняно з бринзою з коров'ячого й овечого молока та їх сумішей міститься в 1,77 і 1,99 раза більше коротколанцюгових насичених жирних кислот, і в 1,27 і 1,36 раза менше ненасичених жирних кислот. Під час виробництва бринзи в ній зберігаються біологічно активні ненасичені жирні кислоти — вакценова та кон'югована лінолева, вміст яких був близьким у всіх зразках бринзи.

7. Лімітуючими для всіх сирів є сірковмісні амінокислоти метіонін і цистин, скор яких коливався в межах величин від 91,4 % (овеча бринза) до 97,1 % (коров'яча бринза). Інтегральний амінокислотний скор був найвищим у бринзі з коров'ячого молока (150,1 %), найнижчим – у бринзі з овечого (129,8 %) і козиного (131,9 %) молока. Перетравлюваність білків готових продуктів, вироблених із коров'ячого,

овечого та козиного молока становила відповідно 73,9; 54,5; 77,7 %, а з молочних сумішей коливалася в межах величин від 51,9 до 64,4 %.

8. Встановлено, що всі дослідні зразки бринзи, особливо козина, порівняно з контрольним зразком, характеризуються вищим вмістом смако-ароматичних речовин (летких органічних кислот, ефірів та діацетилу).

9. Дослідження дисперсного розподілу білкових частинок у бринзі показали, що структура бринзи виготовленої з овечого, коров'ячого молока та їхніх сумішей характеризується, в основному, білковими частками діаметром 8...18 мкм (54 %) і 18...40 мкм (30 %). Бринза із козиного молока вирізняється дрібнодисперсною структурою з істотним вмістом білкових частинок (30 %) розміром 4...8 мкм.

10. Визначено зміну реологічних показників під час виробництва бринзи та її визрівання. Встановлено, що в готових продуктах величина роботи різання є вищою на 11,53...33,58 Дж, величина напруження зрізу – на 1,35...7,33 кН/м² порівняно з контролем.

11. Розроблено та затверджено нормативну документацію на виробництво бринзи „Прикарпатська” ТУ У 15.5-00492990-001:2011 з молока різних видів тварин. Проведено апробацію удосконаленої технології у промислових умовах ВАТ „Городенківський сирзавод”, підтверджену актами виготовлення 1,2 т бринзи „Прикарпатська”. Рівень рентабельності виробництва дослідних зразків бринзи зріс, порівняно з контролем, на 3,7...18,2 %, а прибуток від реалізації — на 3840...6550 грн/т.

Список праць, опублікованих за темою дисертації

1. Галух, Б. І. Дослідження жирнокислотного складу молочних сумішей, які використовуються для виробництва бринзи з сировини Карпатського регіону [Текст] / Б. І. Галух // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. — Львів, 2009. — Т. 11, № 2 (41). — С. 25–29. *(Дисертант виконав експериментальні дослідження, провів статистичну обробку і аналіз результатів, підготував статтю до друку).*

2. Галух, Б. І. Дослідження амінокислотного складу молочних сумішей, які використовуються для виробництва бринзи з сировини Карпатського регіону [Текст] / Б. І. Галух // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. — Львів, 2009. — Т. 11, №3 (42). — С. 205–210. *(Дисертант обґрунтував концепцію досліджень, брав участь у проведенні дослідів, опрацював та проаналізував одержані дані, підготував публікацію).*

3. Галух, Б. І. Накопичення продуктів протеолізу в процесі визрівання бринзи виготовленої з молока різних видів тварин [Текст] / Б. І. Галух // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. — Львів, 2010. — Т. 12, №2 (44). — С. 19–25. *(Дисертант виконав експериментальні дослідження, провів статистичну обробку і аналіз результатів, підготував статтю до друку).*

4. Галух, Б. І. Інтенсивність протеолізу білків при виготовленні бринзи з молока різних видів тварин [Текст] / Б. І. Галух, Г. В. Дроник // Збірник наукових праць ХДУХТ. – 2010. Вип. 2 (12). – С. 274–281. *(Здобувач брав участь у проведенні дослідю, виконав лабораторні дослідження, проаналізував одержані дані, підготував статтю до друку).*

5. Галух, Б. І. Дослідження структурно-механічних показників бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин [Текст] / Б. І. Галух // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. — Львів, 2010. — Т. 12, № 3 (45). — С. 14–18. *(Дисертант виконав експериментальні дослідження, провів статистичну обробку і аналіз результатів, підготував статтю до друку).*

6. Галух, Б. І. Перебіг мікробіологічних процесів упродовж визрівання бринзи „Прикарпатська”, виготовленої з молока різних видів тварин [Текст] / Б.І. Галух, Г.В. Дроник, В.І. Семанюк // Тематичний збірник наукових праць ДонНУЕТ імені М. Туган-Барановського. — Донецьк, 2011. — Вип. 26. – С. 175–181. *(Дисертант виконав експериментальні дослідження, провів узагальнення одержаних результатів і підготував матеріали до друку).*

7. Галух, Б. І. Особливості мікроструктури бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин [Текст] / Б.І. Галух, Г.В. Дроник // Збірник наукових праць ХДУХТ. — 2011. Вип. 1 (13). – С. 349–354. *(Здобувач брав участь у проведенні дослідю, провів узагальнення одержаних результатів, підготував статтю до друку).*

8. Деклараційний патент на корисну модель № 53999, Україна, МПК (2006.01) A23C 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. *(Дисертант виконав експериментальні дослідження, провів статистичну обробку і аналіз результатів, оформив заявку на корисну модель і отримав патент України).*

9. Галух, Б. І. Вдосконалення технології виробництва розсольної бринзи з молока різних видів тварин [Текст] / Б. І. Галух // НТБ Інститут тваринництва. — Харків, 2009. — № 100. — С.193–199. *(Дисертант виконав експериментальні дослідження, провів статистичну обробку і аналіз результатів, підготував статтю до друку).*

10. Галух, Б. І. Особливості жирнокислотного складу бринзи виготовленої з молока різних видів тварин [Текст] / Б. І. Галух // Біологія тварин. — Інститут біології тварин УААН. — Львів. — 2010. Вип. 11, № 2-3. – С. 24–30. *(Дисертант брав участь у проведенні дослідю, опрацював і проаналізував отримані результати, підготував статтю до друку).*

11. Галух, Б. І. Гуцульська бринза – корисний для здоров'я продукт [Текст] / Б. І. Галух, Г. В. Дроник, О. Я. Білик // Сільський господар. – Львів. — 2010. — № 3–4. – С. 32–33. *(Здобувач підготував теоретичну частину, опрацював матеріал, підготував статтю до друку).*

АНОТАЦІЯ

ГАЛУХ Б. І. Технологічні особливості виробництва розсольних сирів з молока різних видів тварин. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів. – Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, Одеса, 2012.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню удосконалення технологічних режимів виробництва бринзи з молока корів, овець, кіз та їх сумішей.

На основі експериментальних досліджень відпрацьовано режими та параметри технологічного процесу соління бринзи з використанням підвищеної концентрації розсолу та бактеріального препарату прямого внесення. З'ясовано особливості перебігу біохімічних та фізико-хімічних процесів перетворень складових компонентів бринзи впродовж її визрівання залежно від складу і властивостей молока, одержаного від різних видів тварин та їх сумішей.

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

У дослідних зразках бринзи відбувалось інтенсивніше зброджування молочного цукру. Удосконалена технологія виготовлення бринзи дала можливість пришвидшити перебіг протеолітичних процесів та нагромадження пептидів, вільних амінокислот у сирній масі в основному за рахунок α -казеїну.

При виготовленні бринзи в ній зберігаються біологічно активні ненасичені жирні кислоти.

Мікробіологічні дослідження показали, що після 5 діб соління у розсолі підвищеної концентрації кількість заквашувальної мікрофлори знижувалась більшою мірою, порівняно з контрольним зразком сиру. Однак після зміни концентрації розсолу на нижчу, порівняно з контролем, рівень інгібування молочнокислих бактерій ставав нижчим. Дослідні зразки бринзи мали вищий вміст смако-ароматичних речовин: летких органічних кислот, ефірів та діацетилу. За результатами органолептичної оцінки зразки бринзи, виготовлені за вдосконаленою технологією, отримали на 7-11 балів вище від продукту виготовленого за традиційною технологією.

Ключові слова: технологія, молоко, сири, бактеріальний препарат прямого внесення, бринза, розсіл, лактоза, білки, ліпіди.

АННОТАЦІЯ

ГАЛУХ Б.И. Технологические особенности производства рассольных сыров из молока разных видов животных. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 – технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов. – Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, Одесса, 2012.

Диссертация посвящена научному обоснованию усовершенствования технологии производства брынзы из молока коров, овец и коз, а также их смесей.

На основании экспериментальных исследований разработаны режимы и параметры технологического процесса соления брынзы с использованием рассола повышенной концентрации (22...24 %) и бактериального препарата прямого внесения, в состав которого входят культуры мезофильных молочнокислых лактококков видов *Lactococcus lactis* ssp. *lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, а также термофильного стрептококка *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* и термофильных лактобацилл *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*.

Изучены особенности течения биохимических и физико-химических процессов превращений составляющих компонентов брынзы на протяжении ее созревания в зависимости от состава и свойств молока, получаемого от разных видов животных и их смесей.

Установлено, что соление брынзы в первые пять суток созревания в рассоле с концентрацией соли 22...24 % а затем 14...15 % до 20 суток созревания является оптимальным для течения биохимических процессов, развития микрофлоры и ее метаболической активности, формирования необходимых физико-химических характеристик готового продукта.

В опытных образцах брынзы, по сравнению с контрольным, изготовленным согласно существующему стандарту, происходило более интенсивное сбраживание молочного сахара, о чем свидетельствует меньший в 1,9...3,2 раза остаток несброженной лактозы. Усовершенствованная технология изготовления брынзы позволила ускорить протекание протеолитических процессов и накопление пептидов и свободных аминокислот в сырной массе в основном за счет α -казеина. Коровья брынза содержала в 1,5...1,9 раза больше α -казеина и 1,4...1,7 раза меньше β -казеина, чем овечья и козья. В опытных образцах брынзы сохраняются биологически активные ненасыщенные жирные кислоты – вакценовая и конъюгированная линолевая.

Микробиологические исследования показали, что после 5 суток соления в рассоле повышенной концентрации количество заквасочной микрофлоры снижалось в большей степени по сравнению с контрольным образцом сыра. Однако, после изменения концентрации рассола на низшую, по сравнению с контролем, уровень ингибирования молочнокислых бактерий становился ниже. В готовом продукте численность микрофлоры выравнивалась, колеблясь в пределах 6,8...7,1 lg КОЕ/г. Опыт-

ные образцы брынзы имели более высокое содержание вкусо-ароматических веществ: летучих органических кислот, эфиров и диацетила.

Опытные образцы брынзы, особенно козья, по сравнению с контрольным образцом, характеризуются высоким содержанием вкусо-ароматических веществ.

Исследование дисперсного распределения белковых частиц в брынзе показали, что структура брынзы изготовленной из овечьего, коровьего молока и их смесей характеризуется, в основном, белковыми частицами диаметром 8...18 мкм (54%) и 18...40 мкм (30 %). Брынза с козьего молока отличается мелкодисперсной структурой с существенным содержанием белковых частиц (30 %) размером 4...8 мкм.

Определены изменение реологических показателей при производстве брынзы и ее созревания. Установлено, что в готовых продуктах величина работы резания является высшей на 11,53...33,58 Дж, величина напряжения среза - на 1,35...7,33 кН/м² по сравнению с контролем.

По результатам органолептической оценки образцы брынзы, изготовленные по усовершенствованной технологии, получили на 7...11 баллов выше продукта, изготовленного по традиционной технологии.

Разработана усовершенствованная технология и нормативная документация (ТУ У 15.5-00492990-001:2011) на рассольный сыр брынза „Прикарпатская” с молока разных видов животных. Проведена промышленная апробация усовершенствованной технологии продукта. Рентабельность производства возросла на 3,7...18,2 %.

Ключевые слова: технология, молоко, сыры, бактериальный препарат прямого внесения, брынза, рассол, лактоза, белки, липиды.

THE SUMMARY

HALUKH B. Technological features of pickled cheese made from milk of different species. - Manuscript.

The dissertation is subjected for the granting of a scientific degree of Ph.D. in engineering science in the speciality 05.18.04 – technology of meat products, dairy products, and products from hydrobionts. – Odessa National Academy of Food Technologies, Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine, Odessa, 2012.

The thesis is dedicated to improve the scientific support of technological modes of production brynza from cows, sheep, goats milk and their mixtures.

Based on experimental studies worked out modes and parameters of technological process of brine cheese Brynza with high concentrations of brine and using bacteria of direct application.

The features of current biochemical and physical-chemical process of transformation the components Brynza during its maturation depending on the composition and properties of milk derived from different animal species and their mixtures.

Found that salting Brynza in the first five days of ripening in brine with high salt concentration 22...24 % and 14...15 % to 20 days of ripening is best course of biochemical processes, development of microflora and its metabolic activity of the necessary physical and chemical characteristics of Brynza.

In research samples of Brynza compared with the control that is made in accordance with current technology, took place more intensive fermentation of milk sugar, as evidenced by 1,9...3,2 times less in balance nonfermented lactose. Improved manufacturing technology has enabled Brynza to speed up the flow of proteolytic processes and accumulation of peptides and free amino acids in the cheese mass is mainly due to α -casein. Cows cheese contained in 1,5..1,9 times more α -casein and 1,4...1,7 times less β -casein than sheep and goats cheese. In research samples of Brynza stored biologically active unsaturated fatty acids – conjugated linoleic and vaccenic.

Microbiological studies showed that after 5 days salting in brine with higher concentration level of starters microflora has decreased to a greater extent compared with a control sample of cheese. However, modifying the concentration of brine at lower compared with the control sample level of inhibition of lactic acid bacteria became lower. The test samples had higher contents brynza flavored: volatile organic acids, esters and diacetyl. As a result of organoleptic evaluation samples of cheese, made with advanced technology were at 7-11 points higher than the product produced by traditional technology.

Key words: technology, milk, cheese, starter for direct inoculation, Brynza cheese, berine, lactose, proteins, lip

Підписано до друку 11.10.2012 р. Формат 60×90/16
Об'єм 0,9 умов. друк. арк. Замовлення № 15. Тираж 100 прим.

ОНАХТ, 65039, м. Одеса – 39, вул. Канатна, 112.