

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

НАУКОВИЙ ВІСНИК

ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
імені С.З. ГЖИЦЬКОГО

Серія: ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ



SCIENTIFIC MESSENGER
OF LVIV NATIONAL UNIVERSITY OF VETERINARY
MEDICINE AND BIOTECHNOLOGIES

SERIES: FOOD TECHNOLOGIES

Том 26 № 101
2024

Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Харчові технології входить до “Переліку наукових фахових видань України” (категорія Б), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук у галузі технічних наук (остання перереєстрація згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 1301 від 15 жовтня 2019 р.).

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія KB № 14133–3104 ПР від 11.06.2008 року.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Голова редакційної колегії:

Б. В. ГУТИЙ, д. вет. н. (Україна)

Заступник голови редакційної колегії

О. М. ФЕДЕЦЬ, к. с.-г. н. (Україна)

Відповідальний секретар

Т. В. МАРТИШУК, к.с.-г.н. (Україна)

Члени редакційної колегії

В. М. АТАМАНЮК, д. т. н. (Україна)
Л. В. БАЛЬ-ПРИЛИПКО, д. т. н. (Україна)
Ю. Л. БЛОНОГА, д. т. н. (Україна)
О. Я. БЛИК, к. т. н. (Україна)
В. І. БУЦЯК, д. с.-г. н. (Україна)
В. М. ВАНЬКО, д. т. н. (Україна)
О. Т. ВОЗНЯК, д. т. н. (Україна)
Г. В. ДРОНИК, д. б. н. (Україна)
А. М. КОСТРУБА, д-р. ф.-м. н. (Україна)
З. М. МИКИТЮК, д. т. н. (Україна)
В. М. ПАСІЧНИЙ, д. т. н. (Україна)
М. І. ПАШЕЧКО, д. т. н. (Республіка Польща)
Б. І. СОКІЛ, д. т. н. (Україна)
І. І. СИМОНОВА, к. т. н. (Україна)
А. О. ФЕДОРЧУК, д. х. н. (Україна)
А. В. ФЕЧАН, д. т. н. (Україна)
Б. Р. ЦІЖ, д. т. н. (Україна)
О. Й. ЦІСАРИК, д. с.-г. н. (Україна)
М. С. ЯВОРСЬКИЙ, к. т. н. (Україна)

Рекомендовано Вченою радою Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (протокол № 5 від 30.05.2024 р.).

Адреса редакційної колегії:

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна, 79010
тел. +38 (032) 2392622, +380681362054
E-mail: admin@vetuniver.lviv.ua, bvh@ukr.net

Scientific messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Food Technologies

includes in the “List of scientific professional publications of Ukraine”, which can be published the results of dissertations for the degree of doctor and candidate of Science in Technical Science (last re-registration under the order of the Ministry education of Ukraine number 1301 of October 15, 2019)

Certificate of registration of print media Series KV number 14133–3104 PR from 11.06.2008 year

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief:

B. GUTYJ, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

Deputy Editors:

O. FEDETS, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

Executive Secretary:

T. MARTYSHUK, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

Editorial board

V. ATAMANYUK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
L. BAL-PRYLIPKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
Y. BILONOHA, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
O. BILYK, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)
V. BUTSYAK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
V. VANKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
O. VOZNYAK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
G. DRONYK, Dr. Biol. Sci. (Ukraine)
A. KOSTRUBA, Dr. Phys.-Math. Sci. (Ukraine)
Z. MYKYTYUK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
V. PASICHNYJ, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
M. PASHECHKO, Dr. Tech. Sci. (Poland)
B. SOKIL, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
I. I. SIMONOVA, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)
A. FEDORCHUK, Dr. Chemical. Sci. (Ukraine)
A. FECHAN, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
B. TSIZH, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
O. TSISARYK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)
M. JAWORSKYJ, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)

Recommended by Academic Council of Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv (Minutes № 5 of 30.05.2024).

Editorial address:

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
79010, Lviv, Pekarska str., 50
tel. +38 (032) 2392622, +380681362054
E-mail: admin@vetuniver.lviv.ua, bvh@ukr.net



**Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології**

**Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies**

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f101
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

Зміст

1.	Bila V. V., Merzlova H. V., Bilyi V. Y., Merzlov S. V., Mashkin Y. O. Microbiological indicators of cottage cheese using different rennet leavens	3
2.	Кравченко О. І., Михалютенко С. М., Кузьменко Л. М. Вплив температури зберігання на зміну мікробіологічних показників свіжого м'якого сиру ...	8
3.	Котляр Є. О., Єгоров Б. В., Левчук І. В. Розроблення технології виробництва олії Extra Virgin з насіння різних сортів винограду	13
4.	Ющенко Н. М., Шевчук Ю. В. Науково-практичне обґрунтування використання нетрадиційної сировини у технології панкейків для дієтичного харчування	20
5.	Берник І. М., Новгородська Н. В., Овсієнко С. М. Технологія варено-копчених ковбасних виробів за використання побічних продуктів переробки олійного виробництва	26
6.	Лялик А. Т., Кравченко Х. Ю., Кухтин М. Д. Характеристика бродильних змін у тісті для житньо-пшеничного хліба з додаванням пропіоновокислих й молочнокислих бактерій	35
7.	Карпик Г. В., Свента Н. М. Стабілізація споживчих характеристик хліба, виготовленого з пшеничного борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями	41
8.	Кузьменко Л. М., Шостя А. М., Усенко С. О., Поліщук А. А., Ільченко М. О., Шаферівський Б. С. Вплив шроту соняшника в комбікормах на забійні та м'ясні якості свиней	48
9.	Арутюнян Д. А., Покотило О. С. Жирнокислотний склад твердого сиру сичужного з насінням льону	56
10.	Коляновська Л. М., Нистеренко І. О. Доцільність використання соєвої сировини	61
11.	Новгородська Н. В., Берник І. М., Овсієнко С. М. Сокові напої на основі овочевої сировини	70
12.	Соломон А. М. Роль харчових волокон у функціональному харчуванні	77
13.	Бородай А. Б., Суткович Т. Ю., Гередчук А. М., Левченко Ю. В. Удосконалення технології попередньої обробки м'яса для приготування в закладах ресторанного господарства	84
14.	Ціж Б., Марголич І. Старіння і деградація прозорих тонкоплівкових електродів йодиду міді для функціональних пристроїв електронної техніки	91
15.	Король-Безпала Л. П., Безпалий І. Ф., Бондаренко Л. В., Король А. П., Наріжний С. А. Оцінка якості та безпечності червоної ікри лососевих риб	97
16.	Коркач Г., Котузаки О., Макарова О., Толстих В. Інкапсуляція пробіотичних бактерій у пектинові та пектин-хітозанові матриці для використання у кондитерських виробках	103
17.	Масняк І. В., Салата В. З., Гудим О. В., Кококівський О. В., Бойко Н. Р. Розробка технології й дослідження властивостей кисломолочного продукту з селерою	114

18.	Сідоров А. М., Процак П. В., Кухтин М. Д., Войтко Х. В. Характеристика технології виробництва пшеничного хліба з органічними кислотами	121
19.	Хомич Г. П., Наконечна Ю. Г., Олійник Л. Б., Гайворонська З. М., Наконечний К. Р. Використання відходів сокового виробництва у технології харчових продуктів	127
20.	Овсієнко С. М., Берник І. М., Новгородська Н. В., Новгородський О. В. Оцінка якості бринзи із суміші молочної сировини	135
21.	Струтинська Л. Р., Бойківська С. Є. Вплив дистанційного навчання на успішність засвоєння базових дисциплін студентів технічних напрямків підготовки	143
22.	Герцик О., Ташак М., Пандяк Н., Шалько А., Слободний В. Корозійна тривкість аморфних кобальтових сплавів у розчинах ацетатної кислоти	150
23.	Цісарик О. Й., Мусій Л. Я., Сливка І. М., Луцик І. М. Розроблення технології функціонального молочного продукту з фітокомпонентами	156
24.	Овсієнко С. М. Збагачення хлібобулочних виробів нетрадиційною сировиною	164
25.	Гребельник О. П., Загоруй Л. П., Калініна Г. П., Кульбаченко Ю. Л., Андрійчук А. В., Мазур Т. Г., Цебро А. Д. Дослідження якості безлактозного молока за зберігання	171
26.	Borshch O., Narizhnyy S., Mashkin Y., Osipenko I. Comparison of the effect of different rennet enzymes on the amino acid composition and sensory parameters of Lyubitelskyi cheese	177
27.	Берник І. М., Руденко І. А., Новгородська Н. В., Овсієнко С. М., Колісніченко А. Р., Дідик Т. В. Морозиво з ягідно-овочевим наповнювачем	181
28.	Квітковська Н. П., Іщенко В. М., Кочубей-Литвиненко О. В., Іщенко М. В. Моніторинг основних показників якості молока українських виробників молочної продукції ...	190
29.	Куршева А. М., Яненко У. М., Кос'янчук Н. І. Верифікація методу виявлення <i>Staphylococcus aureus</i> з харчової продукції	194
30.	Дронюк М. М., Кирилів В. І., Шалько А. В., Андерсон В. А., Дронюк І. Н. Холодостійкий високоміцний чавун (ХВЧ) – отримання, використання і проблеми його розвитку	199



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f10120
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

UDC 637.354.8:637.05

Evaluation of the quality of brynza cheese from a mixture of dairy raw materials

S. M. Ovsienko[✉], I. M. Beryk, N. V. Novgorodska, O. V. Novhorodskyi

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

Article info

Received 15.02.2024
Received in revised form
18.03.2024
Accepted 19.03.2024

Vinnitsia National Agrarian
University, Sontachna Str., 3,
Vinnitsia, 21008, Ukraine.
Tel.: +38-097-349-98-97
E-mail: ovsienko@gmail.com

Ovsienko, S. M., Beryk, I. M., Novgorodska, N. V., & Novhorodskyi, O. V. (2024). Evaluation of the quality of brynza cheese from a mixture of dairy raw materials. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 26(101), 135–142. doi: 10.32718/nvlvet-f10120

Natural cheeses are especially important for providing a person with complete nutrition. Cheeses are characterized by high nutritional value, since all the nutrients and biologically active substances of milk are contained in them in a concentrated form. Brynza is the most popular salted cheese in Ukraine. The quality of cheeses depends on many factors, but first of all, on the quality of raw materials. Milk from different types of farm and animals is used in cheese making. Salted cheeses are the high-quality protein food product with high organoleptic indicators, nutritional and biological value. The article substantiates the use of cow's and goat's milk and their mixtures in the production of cheese in order to improve its quality and expand the assortment of cheeses. The organoleptic and physicochemical parameters of raw milk were studied. Samples of cow's and goat's milk according to organic indicators meets to the current regulatory documentation. When preparing mixed compositions from milk, their chemical composition and physicochemical parameters were determined. The results showed that with increasing the amount of cow's milk in the mixture, the content of fat, protein, and dry skimmed milk decreases. According to the rennet sample, the raw material belongs to the 1st class and meets the requirements of syrupiness. It was established that all samples of cheese according to organoleptic indicators meet the requirements of DSTU and have high points according to the point system for evaluating cheeses. It was determined that cheese made from cow's milk has a more pleasant smell and taste, and cheese made from goat's milk has a better consistency. Brynza made from a mixture of cow's and goat's milk in a ratio of 50:50 had the best organoleptic indicators – a white color with a creamy shade, a slightly piquant taste of goat's milk and a salty taste without excessive odors and aromas. It was established that with an increase in the percentage of goat milk to 70 %, the aftertaste and aroma of goat milk was expressed too strongly.

Key words: cheese, cow's milk, goat's milk, quality.

Оцінка якості бринзи із суміші молочної сировини

С. М. Овсієнко[✉], І. М. Берник, Н. В. Новгородська, О. В. Новгородський

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

Натуральні сири є особливо важливими для забезпечення людини повноцінним харчуванням. Сири характеризуються високою харчовою цінністю, оскільки всі поживні та біологічно активні речовини молока містяться в них у концентрованому вигляді. Бринза є найпопулярнішим розсільним сиrom в Україні. Якість сирів залежить від багатьох факторів, але насамперед – від якості сировини. У сироробстві використовується молоко різних видів сільськогосподарських тварин. Розсільні сири є високоякісним білковим харчовим продуктом, що мають високі органолептичні показники, харчову та біологічну цінність. У статті обґрунтовується використання коров'ячого і козиного молока та їх сумішей при виробництві бринзи з метою поліпшення її якості та розширення асортименту розсільних сирів. Вивчено органолептичні та фізико-хімічні показники молока-сировини. Зразки коров'ячого і козиного молока за органічними показниками відповідають діючій нормативній документації. При складанні сумішевих композицій з молока визначали їх хімічний склад та фізико-хімічні показники. Результати показали, що зі збільшенням кількості коров'ячого молока у суміші зменшується вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку. Сировина за сичужною пробою належить до I класу і відповідає вимогам сиропридатності. Встановлено, що всі зразки бринзи за органолептичними показниками відповідають вимогам ДСТУ та мають високі бали за бальною системою оцінки сирів. Було визначено, що бринза, виготовлена з

коров'ячого молока, має приємніший запах та присмак, а бринза з козиного молока має кращу консистенцію. Бринза, виготовлена з суміші коров'ячого та козиного молока в співвідношенні 50:50, мала найкращі органолептичні показники – білий колір з кремовим відтінком, слабо виражений пікантний присмак козиного молока та солонуватий смак без зайвих запахів та ароматів. Встановлено, що зі збільшенням відсоткової складової козиного молока до 70 % присмак та аромат козиного молока був виражений значно сильніше.

Ключові слова: бринза, молоко коров'яче, молоко козине, якість.

Вступ

Молочні продукти є важливою складовою харчування людини, оскільки вони є поживними та доступними для споживачів будь-якого віку, статі та виду діяльності. Молоко містить всі необхідні компоненти для життєдіяльності організму і є одним з найбільш повноцінних продуктів харчування, який містить білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінерали, антитіла, бактеріальні культури та інші корисні речовини.

Формування асортименту молочних продуктів значною мірою визначається попитом споживачів. Одним із найпопулярніших продуктів у світі та й в Україні є сир. Цей продукт з-поміж інших молочних продуктів вирізняється своїми органолептичними показниками, поживними властивостями і популярністю з боку споживачів. Останнім часом у споживачів спостерігається зацікавленість до розсільних сирів, хоча їх частка в Україні серед загального обсягу сирів досить незначна і асортимент порівняно обмежений. Одним з таких продуктів є розсільний сир бринза, який належить до розсільних сичужних сирів з низькою температурою другого нагрівання.

Виробництво розсільних сирів займає особливу нішу в сироварній галузі й належить до сегментів, які найдинамічніше розвиваються (Tkachenko et al., 2016). Бринза є найпопулярнішим розсільним сиром в Україні, а для мешканців Карпат – щоденним продуктом. Традиційно вона виготовляється з овечого молока, є джерелом повноцінних білків, Кальцію, Магнію, вітамінів, однак вирізняється високим вмістом кухонної солі – від 4 до 7 %.

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 поліпшення 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 (Halukh, 2012).

Одним зі шляхів вирішення проблеми забезпечення населення високоякісними молочними продуктами є використання нового виду молочної сировини – козиного молока. Поряд з коров'ячим молоком більша його частина в домашніх умовах приватними господарями переробляється на тверді, м'які сири, кисломолочні напої, сметану та масло. Утім, лише незначна його частина відправляється для переробки на виробництво молочних продуктів в умовах молокопереробних підприємств (Ryzhkova et al., 2019).

З козиного молока виготовляють сири (рокфор, швейцарський, курт, бринзу та інші), масло, молочно-

кислі продукти (айран, мацоні, кисле молоко тощо). Молоко кози за складом дещо відрізняється від коров'ячого. У козиному молоці (у всі пори року, окрім літнього періоду), порівняно з аналогічними показниками коров'ячого молока, більш високий вміст масової частки жиру, білка, сухих речовин і сухого знежиреного залишку, за винятком показника кислотності та вмісту молочної цукру (Shkoropad, 2014).

Тривалий досвід використання козиного молока показав певні його переваги над коров'ячим, зокрема кращу засвоюваність, гіпоалергенність, регулювання обміну речовин в організмі споживачів, що своєю чергою зумовлено певними відмінностями складових цих видів молока. Встановлено, що козине молоко є не тільки відмінним джерелом харчування, а й енергії, що використовується у метаболічних процесах (Park & Haenlein, 2007; Park et al., 2007).

З кисломолочних продуктів найбільш широке використання одержали молоді розсільні сири, які є високоякісним білковим харчовим продуктом, що стимулюють секрецію травних соків та підсилюють виділення жовчі. Зокрема, розсільний сир типу “Бринза” відрізняється й іншими перевагами, серед яких ефективне використання сировини, можливість реалізації сиру без визрівання або з коротким терміном визрівання (не більше ніж 14 діб). Високі органолептичні показники, харчова та біологічна цінність молодих розсільних сирів свідчать про актуальність та перспективність їх виробництва не тільки в промислових масштабах, а й в умовах невеличких крафтових виробництв із непастеризованого фермерського сиропридатного молока. Враховуючи умови виготовлення, витривалості та реалізації, молоді сири піддаються додатковій інтенсивній консервації, що впливає на органолептичні властивості сиру (Neposhyvailenko et al., 2022).

Таким чином, оптимізація рецептури та підбір сировини для виготовлення розсільних сирів є перспективним напрямом для розширення їх асортименту.

Бринза – це розсільний сир з коров'ячого, овечого молока або їх суміші. Має насичений кисломолочний запах і середньосолоний смак. Консистенція однорідна, без малюнка. При виробництві допускається наявність невеличких пустот і дірочок неправильної форми. Кірочка відсутня, зовні може проглядатися малюнок серп'янки, льняного полотна, використовуюваного для відділення сирної маси від розсолу.

Розсільний сир бринза виготовляється згідно з ДСТУ 7065:2009 “Бринза. Загальні технічні умови” (DSTU 7065:2009, 2010).

Відповідно до стандарту розсільний сир бринза має відповідати вимогам за основними показниками – органолептичними, мікробіологічними, фізико-хімічними (масова частка жиру, вологи, кухонної солі, %) залежно від вихідної сировини, у готовому

продукті регламентується титр токсичних елементів мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів, пестицидів; висуваються вимоги до термінів реалізації, маркування, пакування та транспортування готової продукції.

В науковій літературі висвітлюється доцільність використання комбінованих молочних сумішей у різних співвідношеннях, що дозволяє розширити асортимент молодих сичужних сирів, забезпечити їх виготовлення з високими якісними та органолептичними показниками (McMahon et al., 2009).

Сир характеризується складним і постійно змінним складом за хімічними речовинами, що переходять у нього з молока, що використовується. Сири, що є на ринку, відрізняються за органолептичними, фізико-хімічними показниками та поживними властивостями, які залежать, зокрема, і від виду молока, з якого їх виробляють. Сири з козиного молока або з його додаванням відрізняються за смаком від сирів з коров'ячого молока завдяки високій концентрації жирних кислот у козиному молоці, мають особливий смак і аромат, характеризуються гіпоалергенними та біологічними властивостями, до того ж характеризуються низьким вмістом насичених жирів.

Розсільні сири об'єднують в одну групу за органолептичними ознаками, технологією і хімічним складом. Виробляють їх із пастеризованого або сирого коров'ячого, овечого, козиного молока, а також їх суміші, з додаванням бактеріальних заквасок та ферментів для згортання молока. Ці сири після формування і пресування розташовують в сольовий розчин 16...20 % для їх дозрівання і зберігання. Виготовляють їх за технологією м'яких, напівтвердих або твердих сирів. Традиційно розсільні сири виготовляють там, де є молоко-сировина та немає умов для визрівання сиру в повітряному середовищі (Slavov et al., 2017).

Козине і коров'яче молоко належить до сировини казеїнового типу – вміст казеїну у їх складі досягає 78–85 %. Є дані щодо відмінностей у співвідношенні різних фракцій казеїну: якщо для коров'ячого молока основним компонентом є s1-казеїн, то для козиного – лактоглобулін, а тим часом у козиному молоці – лактоальбумін. Казеїн козиного молока містить 10–15 % s1-фракції, тому під час сичужного зсідання утворюється нещільний згусток. Завдяки цьому згусток з козиного молока засвоюється легше. Згідно з науковими дослідженнями – у шлунку трипсином розщеплюється 96 % казеїну козиного молока і лише 76–90 % казеїну коров'ячого молока. Специфічний “козиний смак” та аромат більш притаманний молоку нормальної лактації та молозиву, а у стародійному він менш виражений. Молоко кіз нормального періоду лактації придатне до технологічного оброблення. Воно витримує режими пастеризації від тривалої 65 ± 2 °C з експозицією 30 хв до короткочасної за температури 95 ± 2 °C з експозицією 20 секунд. Виявлена можливість маскування специфічного “козиного смаку” в процесі сквашування (Ryzhkova et al., 2018; Pandya & Ghodke, 2007).

Хімічний склад сирів залежить не тільки від виду продукту, способу його вироблення, а й значною мі-

рою – від періоду року. Кількість вітамінів значно менше у сирі осінньо-зимового виробництва, відповідно нижчі його біологічна цінність і ефект фізіологічного впливу (Slavov et al., 2017).

Для пастеризації молока використовують короткотривалу високотемпературну чи миттєву низькотемпературну пастеризацію нормалізованого молока. Після цього відбувається охолодження молока до температури сичужного згортання 31–33 °C. Правильний вибір культур для закваски певного виду сиру забезпечує отримання продукту відповідно до технологічних умов з правильними фізико-хімічними та органолептичними показниками (Lu & McMahon, 2015).

Розрізання та обробку згустку здійснюють для відділення сироватки від сирного згустку. Після відділення сирний згусток подрібнюють кубиками розміром 2–3 см і залишають для ущільнення на 10–15 хв. Відділення сироватки відбувається шляхом розміщення сирної маси в форми. На наступний день сир перегортають і за потребою подрібнюють на бруски та залишають для подальшого стікання сироватки. Кінцева кількість вологи в сирній масі визначає інтенсивність всіх процесів, які відбуваються під час визрівання сиру.

Соління сиру – це один із найважливіших технологічних процесів, який має суттєвий вплив на розсільний сир, а саме на його якість та ступінь його засолювання. Соління триває 2 доби. Сіль регулює мікробіологічні та біохімічні процеси, які відбуваються під час дозрівання та зберігання також має вплив на смакові властивості продукту та колоїдно-фізичні властивості сирної маси. Домішки кухонної солі впливають на органолептичні властивості готового сиру. Солі Кальцію можуть надавати грубого лужного присмаку. Кухонна сіль, проникаючи в сирну масу, пригнічує розвиток мікрофлори, внаслідок чого молочнокислий процес протікає недостатньо активно. Молочний цукор зброджується повільно, його залишки можуть міститися у готовому розсільному сирові навіть через 2–3 місяці. Параказеїн сирної маси набухає у розчині кухонної солі та частково переходить у розчинний стан.

Факторами, які визначають подальше визрівання розсільного сиру, є активна кислотність і інтенсивність соління. Кухонна сіль допомагає сповільнити розвиток протеолітично активних мікроорганізмів, які можуть завдавати шкоди поверхні розсільного сиру. Збільшення терміну соління призводить до накопичення вмісту солі у розсільному сирі, до зменшення вмісту оцтової та пропіонової кислот і погіршення смаку, запаху та консистенції розсільного сиру внаслідок ослаблення протеолізу. Тривале зберігання сиру в розсолі, яке перевищує термін визрівання, негативно впливає на смакові якості розсільного сиру внаслідок часткового вимивання розчинних речовин із сиру в розсіл. Розсіл зменшує набухання білків, знижує вміст вологи у розсільному сирі, внаслідок чого еластичність сиру знижується, він стає крихким і твердим.

За результатами дослідження – збільшення солі у зразках розсільного сиру призводить до зниження

величин фізико-хімічних показників та затримки розщеплення білків та амінокислот.

Визрівання сиру може відбуватися на дренажі протягом 8–15 днів або 1–2 доби, після чого його укладають в бочки, металеві контейнери (заповнюють проміжки шматками сирної маси) або розміщують сир у шкурі тварин (овець). В середині сирної маси збирається розсіл та газ, тому бочки, контейнери чи шкури пересувають для рівномірного розподілу рідини і вивільнення газу. Визрівання ведуть близько 30 днів за температури 9...10 °С. Зберігання сиру відбувається у контейнерах централізовано за температури 2...5 °С.

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 (Karami et al., 2008; McMahon et al., 2009). 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 в такій послідовності у вигляді регресії: склад – структура – механічні властивості (реологія) – консистенція – органолептичні характеристики (Khosrowshahi et al., 2006).

Козине молоко – цінний харчовий продукт, популярність якого зростає з кожним роком, хімічний склад і властивості козиного молока близькі до складу і властивостей коров'ячого. Але вигідно відрізняється більш високою кількістю білка, жиру і Кальцію; містить мало каротину, тому має блідо-жовте забарвлення, продукт виготовлений із суміші на основі козиного молока буде збагачений Кальцієм, Калієм, Фосфором, Натрієм, Магнієм та антиоксидантами. Козине молоко містить холестерин у збалансованому стані та запобігає будь-якому ризику несприятливого впливу холестерину на організм людини.

Порівняно з коров'ячим, перевагами козиного молока такі: має легше засвоюваний жир і білок; підвищений вміст легкозасвоюваного білка; має тенденцію до кращого перетравлення; може успішно замінити коров'яче молоко в харчуванні тих людей, які мають алергію на коров'яче молоко (Nazarenko & Treitiak, 2018).

Мета дослідження

Мета дослідження – оцінка якості сировини та готового продукту бринзи, виготовленої із суміші коров'ячого і козиного молока.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконувалась в лабораторії кафедри біоінженерії, біо- та харчових технологій Вінницького національного аграрного університету. При виконанні завдань експерименту використовували стандартні методи визначення органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників молока-сировини та розсільного сиру бринзи.

Результати та їх обговорення

Виробництво якісного продукту залежить від багатьох факторів, серед яких найважливішим є якість сировини. При виробництві бринзи особливо важливу роль відіграють такі параметри, як дотримання технології сироваріння, сиропридатність сировини, правильно підібрані бактеріальні препарати та умови виробництва.

Відповідно до нормативної документації молоко-сировина повинна бути отримана від здорових сільськогосподарських тварин на території, яка чиста щодо інфекційних та інших спільних для людини і тварин захворювань.

Для виготовлення бринзи було використано ферментний препарат мікробіальний ренін Мейто японського виробництва – натуральна закваска для виготовлення сиру, яка містить молокозгортаючі ферменти. Ці ферменти являють собою специфічні протеази, які за амінокислотним складом ідентичні телячому сичужному ферменту. Але Мейто при цьому не містить тваринних і хімічних компонентів, що позитивно впливає на терміни зберігання і смакові якості сиру. Даний фермент рослинного походження виробляється з харчового гриба, потім ферментується на ячмені та висушується шляхом екструзії (вакуумна сушка).

Для приготування дослідних зразків бринзи використовували коров'яче і козине молоко.

Таблиця 1

Органолептичні показники молока-сировини

Показник	Характеристика молока	
	коров'ячого	козиного
Смак та запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів	Чистий, вершковий, без сторонніх присмаків та запахів, нехарактерних для свіжого молока
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина, без осаду та пластівців	Однорідна рідина, без осаду та пластівців
Колір	Від білого до світло-кремового, однорідний за всією масою	Від білого до світло-жовтого, однорідний за всією масою

Зразки коров'ячого і козиного молока за органічними показниками відповідають діючій нормативній документації, що дозволяє нам використовувати його

в подальших дослідженнях (DSTU 7006:2009, 2010; DSTU 3662:2018, 2019).

У виробництві сирів хімічний склад, фізичні властивості та мікробіологічні показники молока, що переробляється, є вирішальним фактором.

Хімічний склад молока кіз близький за складом до коров'ячого молока, проте кількісний склад молока істотно відрізняється. В козиному молоці порівняно з коров'ячим міститься більше білка, жиру, сухого знежиреного молочного залишку.

Одним із завдань досліджень було складання сумішевих композицій молочної сировини для виробництва бринзи. У зв'язку з цим створювали різні сумішеві композиції коров'ячого і козиного молока та

проводили дослідження їх органолептичних і фізико-хімічних показників.

Суміші молока для досліджень готували шляхом змішування коров'ячого і козиного молока в певному співвідношенні. Таким чином було отримано три види сумішей: зразок № 3 зі співвідношенням молока коров'ячого і козиного молока 30/70, зразок № 4 – співвідношення 50/50, зразок № 5 – співвідношення коров'ячого молока до козиного 70/30.

Суміші були однорідними, без осадів та сторонніх запахів і присмаків. Варто зазначити, що у сумішах № 3 та 4 відчувався запах та присмак, властивий козиному молоку.

Таблиця 2

Хімічний склад та фізико-хімічні показники молока-сировини

Показник	Коров'яче молоко	Козине молоко
Масова частка білка, %	3,20 ± 0,06	4,1 ± 0,03
Масова частка жиру, %	3,80 ± 0,25	5,20 ± 0,03
Масова частка лактози, %	4,52 ± 0,03	4,18 ± 0,03
СЗМЗ, %	8,50 ± 0,10	9,40 ± 0,10
Густина, кг / м ³	1027,2 ± 0,02	1028,3 ± 0,03
Кислотність, °Т	19	17

Таблиця 3

Сумішеві композиції молока для виробництва бринзи

Показник	Зразок				
	1	2	3	4	5
Молоко, % (коров'яче/козине)	100/0	0/100	30/70	50/50	70/30

Таблиця 4

Хімічний склад та фізико-хімічні показники сумішей молока

Показник	Суміш молока (коров'яче/козине), %		
	30/70	50/50	70/30
Масова частка білка, %	3,80 ± 0,01	3,60 ± 0,03	3,50 ± 0,01
Масова частка жиру, %	4,80 ± 0,07	4,60 ± 0,05	4,35 ± 0,02
Масова частка лактози, %	4,4 ± 0,03	4,43 ± 0,03	4,39 ± 0,03
СЗМЗ, %	9,12 ± 0,01	9,02 ± 0,10	8,80 ± 0,01
Густина, кг / м ³	1027,9 ± 0,02	1028,5 ± 0,02	1028,5 ± 0,01
Кислотність, °Т	18	18	19

Результати дослідження складу та фізико-хімічних показників сумішей коров'ячого та козиного молока показали, що із збільшенням кількості коров'ячого молока у суміші зменшується вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку.

Сиропридатність – комплекс показників хімічного складу, фізико-хімічних, технологічних та гігієнічних властивостей.

Сиропридатність визначається шляхом проведення проби на тривалість згортання сичужним ферментом, а також проведенням додаткових проб, таких як сичужна проба, що характеризує здатність молока до зсідання, редуцтазна проба, що служить для визначення загальної кількості мікроорганізмів.

При виробництві продукту приділяють особливу увагу здатності молока утворювати міцний згусток під дією сичужного ферменту. На практиці таку здатність молока перевіряють за сичужною пробю. Метод заснований на здатності молока, підданого попе-

редній температурній обробці (пастеризації), згортатися під впливом сичужного ферменту. За характером згустку, що утворився, оцінюють якість сирого молока на його придатність для виробництва сиру.

За результатами досліджень зразкам коров'ячого та козиного молока, а також їх сумішевим композиціям можна поставити оцінку “Добре” і зрахувати до I класу – згусток, що утворився, мав гладку поверхню, був пружним на дотик, без вічок на поздовжньому розрізі.

За результатами визначення рівня бактеріального обсіменіння козине, коров'яче молоко, а також їх суміші можна зрахувати до I класу.

Грунтуючись на результатах проведених досліджень, можна зробити висновок про те, що коров'яче, козине молоко, а також їх суміші відповідають вимогам сиропридатності та можуть використовуватись при подальших дослідженнях розробки дослідних зразків бринзи.

Органолептичні показники бринзи, виготовленої з коров'ячого та козиного молока, наведені в таблиці 5.

За результатами органолептичного дослідження сиру, виготовленого з коров'ячого та козиного молока, було визначено, що бринза, виготовлена з коров'ячого молока, має приємніший запах та присмак, а бринза з козиного молока має кращу консистенцію. Всі показники були в межах норми і відповідали вимогам державних стандартів (DSTU 7065:2009, 2010).

За результатами досліджень фізико-хімічних показників бринза відповідає вимогам державного стандарту.

Дослідження органолептичних показників бринзи, виготовленої з суміші коров'ячого та козиного молока, показали, що всі зразки відповідають вимогам стандарту. Бринза, виготовлена з суміші коров'ячого та козиного молока в рівному співвідношенні, мала найкращі органолептичні показники.

Таблиця 5

Органолептичні показники бринзи, виготовленої з коров'ячого та козиного молока

Показник	Характеристика показника	
	Бринза з коров'ячого молока	
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів, в міру солоний	
Консистенція	Однорідна, ламка, не крихка	
Рисунок	3 поодинокими вічками неправильної форми, рівномірно розповсюджений за всією поверхнею сиру	
Колір сирного тіста	Білий, однорідний за всією масою	
Зовнішній вигляд	Чиста поверхня з відбитками форми. Без кірки. Головка форми низького циліндра зі злегка опуклими боковими поверхнями	
Бринза з козиного молока		
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, в міру солоний, відчувається присмак та запах козиного молока	
Консистенція	Однорідна, ламка, в міру щільна, не крихка	
Рисунок	3 поодинокими вічками неправильної форми, рівномірно розповсюджений за всією поверхнею сиру	
Колір сирного тіста	Білий з кремовим відтінком	
Зовнішній вигляд	Чиста поверхня з відбитками форми. Без кірки. Головка форми низького циліндра зі злегка опуклими боковими поверхнями	

Таблиця 6

Фізико-хімічні показники бринзи

Показник	Бринза	
	з коров'ячого молока	з козиного молока
Масова частка жиру в сухій речовині, %	45,7 ± 0,3	48,2 ± 0,3
Масова частка води, %	51,3 ± 0,2	51,1 ± 0,2
Масова частка NaCl, %	4,45 ± 0,1	4,4 ± 0,1
Активна кислотність, pH	4,25 ± 0,03	4,35 ± 0,03

Таблиця 7

Органолептичні показники бринзи, виготовленої з суміші коров'ячого та козиного молока

Показник	Характеристика показника	
	Бринза із суміші коров'ячого і козиного молока у співвідношенні 30/70	
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, відчувається присмак та запах, властивий козиному молоку, в міру солоний	
Консистенція	Однорідна, щільна, ламка, не крихка	
Рисунок	3 поодинокими вічками неправильної форми, рівномірно розповсюджений за всією поверхнею сиру	
Колір сирного тіста	Від білого до світло-жовтого, однорідний за всією масою	
Зовнішній вигляд	Чиста поверхня з відбитками форми. Без кірки. Головка форми низького циліндра зі злегка опуклими боковими поверхнями	
Бринза із суміші коров'ячого і козиного молока у співвідношенні 50/50		
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх запахів, в міру солоний, злегка відчувається присмак козиного молока	
Консистенція	Однорідна, ламка, не крихка	
Рисунок	3 поодинокими вічками неправильної форми, рівномірно розповсюджений за всією поверхнею сиру	
Колір сирного тіста	Білий з кремовим відтінком, однорідний за всією масою	
Зовнішній вигляд	Чиста поверхня з відбитками форми. Без кірки. Головка форми низького циліндра із злегка опуклими боковими поверхнями	
Бринза із суміші коров'ячого і козиного молока у співвідношенні 70/30		
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів, в міру солоний	
Консистенція	Однорідна, ламка, не крихка	
Рисунок	3 поодинокими вічками неправильної форми, рівномірно розповсюджений за всією поверхнею сиру	
Колір сирного тіста	Білий, однорідний за всією масою	
Зовнішній вигляд	Чиста поверхня з відбитками форми. Без кірки. Головка форми низького циліндра зі злегка опуклими боковими поверхнями	

Бринза з суміші коров'ячого і козиного молока в різному відсотковому співвідношенні досліджувалася за фізико-хімічними показниками.

Результати бальної оцінки якості бринзи наведено у таблиці 9. Якість пакування та маркування, яка складає 5 балів, ми не оцінювали.

Таблиця 8

Фізико-хімічні показники бринзи виготовленої з суміші козиного та коров'ячого молока

Показник	Бринза із суміші коров'ячого і козиного молока у співвідношенні, %		
	30/70	50/50	70/30
Масова частка жиру в сухій речовині, %	46,9 ± 0,3	46,9 ± 0,3	45,8 ± 0,3
Масова частка вологи, %	50,1 ± 0,2	50,3 ± 0,2	50,2 ± 0,2
Масова частка NaCl, %	4,5 ± 0,1	4,4 ± 0,1	4,5 ± 0,1
Активна кислотність, рН	4,3 ± 0,03	4,3 ± 0,03	4,20 ± 0,03

Таблиця 9

Балова оцінка бринзи з різних видів молока та їх сумішей

Показник	Максимальна кількість балів	Зразок				
		1	2	3	4	5
Смак і запах	45	44	39	40	44	42
Консистенція	25	22	23	24	24	24
Рисунок	10	10	10	10	10	10
Колір сирного тіста	5	5	5	5	5	5
Зовнішній вигляд	10	10	10	10	10	10
Сума балів	95	90	87	89	93	91

Отримані результати свідчать, що за смаком, запахом і консистенцією найкращим виявився зразок № 4 з суміші коров'ячого та козиного молока в рівному співвідношенні. Він мав білий колір з кремовим відтінком, слабо вираженим пікантним присмаком козиного молока та солонуватим смаком без зайвих запахів та ароматів. Встановлено, що зі збільшенням відсоткової складової козиного молока до 70 % присмак та аромат козиного молока був виражений занадто сильно.

Висновки

Вивчено хімічний склад і технологічні властивості коров'ячого й козиного молока та їх сумішевих композицій. Коров'яче, козине молоко, а також їх суміші відповідають вимогам сиропридатності та можуть використовуватись для виробництва бринзи.

Згідно з результатами органолептичної оцінки – раціональне співвідношення коров'ячого і козиного молока в суміші молочної сировини для виробництва бринзи становить 50 : 50.

Встановлено, що зі збільшенням частки коров'ячого молока у суміші зменшується вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

DSTU 3662–2018. (2019). Moloko koroviache – syrovyna. Tekhnichni umovy: [Chynnyi vid 01.01.2018]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy (in Ukrainian).

DSTU 7006:2009. (2010). Moloko kozyne – syrovyna. Tekhnichni umovy. [Chynnyi vid. 01.01.2010]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy (in Ukrainian).
 DSTU 7065:2009 (2010). Brynza. Zahalni tekhnichni umovy. [Chynnyi vid 01.04.2010]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy (in Ukrainian).
 Halukh, B. I. (2010). Doslidzhennia strukturno-mekhanichnykh pokaznykiv brynzy vyhotovlenoi z moloka riznykh vydiv tvaryn. Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho, 3(45), 14–18 (in Ukrainian).
 Karami, M., Ehsani, M., & Mousavi, M. E. (2008). Microstructural Changes in fat during the ripening of Iranian ultrafiltered feta cheese. *Journal of Dairy Science*, 91(11), 4147–4154. DOI: 10.3168/jds.2008-1249.
 Khosrowshahi, A., Madadlou, A., Mousavi, E. M., & Emam-Djomeh, Z. (2006). Monitoring the Chemical and Textural Changes During Ripening of Iranian White Cheese Made with Different Concentration of Starter. *Journal of Dairy Science*, 89(9), 3318–3325. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72368-2.
 Lu, Y., & McMahon, D. J. (2015). Effects of sodium chloride salting and substitution with potassium chloride on whey expulsion of Cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, 98(1), 78–88. DOI: 10.3168/jds.2014-8600.
 McMahon, D. J., Motawee, M. M., & McManus, W. R. (2009). Influence of brine concentration and temperature on composition, microstructure, and yield of feta cheese. *Journal of Dairy Science*, 92(9), 4169–4179. DOI: 10.3168/jds.2009-2183.
 Nazarenko, Yu. V., & Treitiak, Yu. A. (2018). Vykorystannia kozynoho moloka u kharchuvanni suchasnoi liudyny. Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho, 29(68), 116–122 (in Ukrainian).
 Neposhyvailenko, N. O., Korniienko, I. M., & Anatskyi, A. S. (2022). Udoskonalennia retseptury pryhotovan-

- nia rozsilnoho syru typu “brynza” z pidvyshchenym tytrom molochnokyslykh bakterii. Zbirnyk naukovykh prats DDTU, 1(40), 164–174. DOI: 10.31319/2519-2884.40.2022.20 (in Ukrainian).
- Pandya, A. J., & Ghodke, K. M. (2007). Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. *Small Ruminant Research*, 68(1–2), 193–206. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2006.09.007.
- Park, Y. W., & Haenlein, G. F. W. (2007). Goat Milk, Its Products and Nutrition. In Y.H. Hui, Ed. *John Wiley & Sons, Inc. Handbook of Food Products Manufacturing* (447–486). New York, NY. DOI: 10.1002/9780470113554.ch69.
- Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenlein, G. F. W. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68(1–2), 88–113. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2006.09.013.
- Ryzhkova, T. M., Diukareva, H. I., Heida, I. M., & Honcharova, I. I. (2019). Porivnialna kharakterystyka fizyko-khimichnykh pokaznykiv kozynoho i koroviachoho moloka promysloвого pryznachennia. *Veterynariia, tekhnologii tvarynytstva ta pryrodokorystuvannia*, 3, 213–224. DOI: 10.31890/vtpp.2019.03.29 (in Ukrainian).
- Ryzhkova, T. M., Diukareva, H. I., Livoshchenko, I. M., Perekrest, N. H., & Pasiaka, R. P. (2018). Efektyvnist vykorystannia yodkazeinu v tekhnologii kozynoho syru suluhuni. *Obladnannia ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv*, 2(37), 5–15. DOI: 10.33274-2079-4827-2018 -37-2-5-15 (in Ukrainian).
- Ryzhkova, T., Danylenko, S., & Kopylova, K. (2019). Otsinka fizyko-khimichnykh pokaznykiv kozynoho ta koroviachoho moloka-syrovyny. *Prodovolchi resursy*, 7(12), 142–151. DOI: 10.31073/foodresources2019-12-16 (in Ukrainian).
- Shkoropad, L. (2014). Analiz vyrobnytstva kozynoho moloka v Ukraini. *Tekhniko-tekhnolohichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoi tekhniki i tekhnologii dlia silskoho hospodarstva Ukrainy*, 18(2), 327–334 (in Ukrainian).
- Slavov, V. P., Shubenko, O. I., & Kovalchuk, T. I. (2017). *Biokhimiia moloka ta molochnykh produktiv*. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka (in Ukrainian).
- Tkachenko, N. A., Chaharovskiy, O. P., Dets, N. O., Lanzhenko, L. O., & Kruchek, O. A. (2018). *Veterynarno-sanitarna ta tekhnolohichna ekspertyza moloka*. Rivne: “Ovid” (in Ukrainian).