

# ТЕХНОЛОГІЯ РОЗСІЛЬНОГО СИРУ «БРИНЗА» ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

КИРИЛЮК Д., 2 курс 8м група ФТБ ДТЕУ,  
спеціальність «Харчові технології»

*У статті обґрунтовано технологію розсільного сиру «Бринза» з використанням козиного молока та насіння пажитника. Наведена рецептура та технологічна схема виробництва розсільного сиру «Бринза» із використанням козиного молока в кількості 50% та насінням пажитника – 7% від маси молока. Отримані дані, характеризують розроблений крафтовий сир «Бринза» як продукт, що має гарні органолептичні показники та високу харчову цінність. За результатами проведених досліджень розраховано комплексний показник якості та побудовано модель якості розсільного сиру «Бринза» із козиним молоком та насінням пажитника.*

*The article substantiates the technology of brine cheese «Brynza» using goat's milk and fenugreek seeds. The recipe and technological scheme for the production of «Brynza» cheese, using goat's milk in the amount of 50% and fenugreek seeds – 7% of the mass of milk, are given. The obtained data characterize the developed craft cheese «Brynza» as a product with good organoleptic indicators and high nutritional value. Based on the results of the conducted research, a comprehensive quality indicator was calculated and a quality model of «Brynza» salted cheese with goat's milk and fenugreek seeds was built.*

В умовах сьогодення однією із найважливіших складових сталого розвитку нашої держави є забезпечення її економічної та продовольчої безпеки, що визначається фізичним доступом населення до продовольчих ресурсів, їх економічною доступністю, гарантією високої якості харчової продукції. Вирішення цього завдання залежить від розробки та запровадження ресурсозберігаючих технологій, які мають за мету раціональне використання регіональних сировинних ресурсів, створення продукції з новими споживними властивостями – харчовою цінністю, економічною доступністю, зручністю у використанні, які є привабливими як для кінцевого споживача, так й для сегмента HoReCa.

Важливою складовою харчового раціону людини є молоко, молочні продукти та продукція з їх використанням – десерти сиркові, сирники, запіканки, пудинги, пасти сирні десертні та закусочні, наповнювачі для салатів, піци, вареників, млинців [1].

Молоко та молочні продукти вважаються цінним джерелом незамінних нутрієнтів необхідних для організму людини, зокрема білків тваринного походження, кальцію, фосфору, вітамінів *B*<sub>2</sub> (рибофлавін) та *D* (кальциферол). Окрім цього, відсутність у раціоні молочних продуктів негативно впливає на мікрофлору товстого кишківника. Недостатня кількість споживання молочних продуктів протягом життя людини призводить до збільшення частки хронічних захворювань, зокрема серцево-судинної та опорно-рухової систем [2].

Кисломолочні продукти здавна визнані харчовими продуктами спеціального дієтичного призначення завдяки їх високій засвоюваності та стимуляції секреторної функції шлунку і підшлункової залози. Особливо важливу роль сири відіграють у раціоні харчування осіб, середовище яких хронічно зазнає впливу малих доз радіації. Останнє пояснюється конкурентними відносинами між кальцієм і стронцієм. При дефіциті кальцію радіоактивний стронцій накопичується в кістковій тканині і поступово руйнується. Якщо раціон багатий на кальцій, стронцій не засвоюється організмом і виводиться з нього. Тому різні сири, вироби та страви з їх використанням повинні бути включені в щоденний раціон, особливо дітей дошкільного та шкільного віку, у яких потреба в кальції особливо висока у зв'язку з ростом.

Ринок цієї продукції невпинно розвивається, що пов'язано зі збільшенням попиту, формуванням довіри споживачів до продукції промислового та крафтового виробництва.

Останнім часом зросла зацікавленість у розсільних сирах, хоча їх частка на ринку сирів в Україні залишається досить невеликою, а асортимент є обмеженим, що спонукає виробників сиру до збільшення асортименту, особливо розсільних сирів з покращеним нутрієнтним складом за рахунок використання нетрадиційної сировини, однією з яких є пажитник, який володіє лікувальними властивостями та надає сиру горіхового присмаку [3].

Харчова цінність різних сортів розсільних сирів визначається їхнім високим вмістом повноцінних білків, жирів, мінеральних солей, зокрема кальцію і фосфору, а також вітаміну А, тіаміну, рибофлавіну та інших поживних речовин. Особливо в бринзі надзвичайно цінним є те, що кальцій в ній зв'язаний з казеїном, що сприяє його кращому засвоєнню порівняно з кальцієм з рослинних джерел, який часто зв'язаний з фітином.

Рідинною основою для виробництва розсільних сирів головним чином слугує коров'яче молоко, але використовується також козине та овече молоко.

На сьогоднішній день спостерігається тенденція щодо заміни коров'ячого молока на козине, яке все частіше використовується у виробництві різних груп сирів, а також продуктів дієтичного харчування. Можливо козине молоко ніколи не витіснить коров'яче молоко з ринку виробництва сирів в комерційному плані, проте у нього є значний потенціал для розширення асортименту молочних продуктів покращеної харчової цінності.

Однією з особливостей козиного молока є те, що його жирові кульки, порівняно з аналогічним показником коров'ячого молока, мають дрібнодисперсну структуру. Жир козиного молока містить кон'юговану лінолеву кислоту, яка відіграє важливу роль у профілактиці ожиріння, атеросклерозу, деяких онкологічних захворювань, алергії. Амінокислотний склад білків козиного молока близький до амінокислотного складу білків жіночого молока, проте міцели казеїну в ньому крупніші порівняно з жіночим і коров'ячим молоком. До складу білка коров'ячого молока входить альфа-с1-казеїн (alpha-s-1-casein), який відсутній в козиному молоці. Саме альфа-1s-казеїн є основним джерелом алергічних реакцій людей на коров'яче молоко.

Козине молоко, як і жіноче, містить бета-казеїн. Білки козиного молока через підвищений у них вміст альбумінів згортаються в дрібні пластівці та легко засвоюються. У такому вигляді організм набагато простіше засвоює молочні білки, на відміну від білків коров'ячого молока, які всмоктуються у незмінному вигляді. Засвоєння козиного молока відбувається на 94–98 %. Отже, козине молоко, порівняно з коров'ячим, має вищий вміст сухої речовини, жиру і білка. За властивостями воно наближене до жіночого молока, оскільки білки і жири козиного молока краще засвоюються організмом людини [4].

Отже, з метою розширення асортименту та збагачення розсільних сирів, запропоновано додавати до їх рецептури козине молоко та пажитник, що дозволить отримати продукцію, яка володіє гіпоалергенними, профілактичними та оздоровчими властивостями.

**Об'єкт досліджень** – технологія розсільного сиру «Бринза» підвищеної біологічної та харчової цінності.

**Предмет дослідження** – сир «Бринза» (ДСТУ 7065:2009), козине молоко (ДСТУ 7006:2009) [5], пажитник (ДСТУ ISO 6575:2019), сир «Бринза» з козиним молоком та насінням пажитника.

**Методи дослідження** – органолептичні, фізико-хімічні, методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

*Пажитник* – найдавніша лікарська та ароматична рослина, родом з Близького Сходу. Листя пажитника використовують в приготуванні салатів, але найбільшою популярністю користуються зерна пажитника, які мають аромат клена та злегка гіркуватий присмак, в сирому вигляді, а під час підсмажування він значно зменшується.

Лікарські властивості пажитника зазвичай пов'язані з наявністю алколоїдів, поліфлавоноїдів, стероїдних сапонінів, які мають протизпальну та антиоксидантну дію.

Вітамінний та мінеральний склад пажитника представлений: вітамінами групи В, А, С; мікроелементами: кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, цинк; ефірні олії, нікотину кислоту, вільні амінокислоти, серед яких амінокислота гідроксиізолейцин, яка володіє гіпоглікемічною активністю [6].

З вищенаведеної інформації, робимо висновок, що використання козиного молока та насіння пажитника в технології виробництва розсільного сиру «Бринза» є перспективним і доцільним враховуючи харчову цінність обраних харчових добавок.

В рецептурі розсільного сиру «Бринза» планується здійснити заміну коров'ячого молока на козине у кількості – 30%, 50%, 70%, та додати насіння пажитника у кількості – 4%, 7%, 10%. Також, при розробці рецептур було враховано необхідну кількість певного виду молока на 1 кг готової продукції (табл. 1).

Таблиця 1

### Рецептура дослідних зразків крафтового сиру «Бринза»

Компоненти	Контроль	Дослід № 1	Дослід № 2	Дослід № 3
Молоко коров'яче, л	10,0	6,94	4,93	2,91
Молоко козине, л	-	2,1	3,5	4,9
Насіння пажитника, г	-	4,0	7,0	10,0
Закваска, г	0,14	0,14	0,14	0,14
Сичужний порошок, г	0,026	0,026	0,026	0,026
Хлорид кальцію, г	3,0	3,0	3,0	3,0
Вихід, кг	2,0	2,0	2,0	2,0

Для визначення раціональної кількості козиного молока та пажитника в рецептурі сиру «Бринза» досліджено органолептичні показники якості зразків (табл. 2).

Таблиця 2

### Органолептичні показники крафтового сиру «Бринза»

Показник	Характеристика
<b>Дослід № 1</b>	
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, в міру солоний, з помірним горіховим присмаком
Консистенція	Однорідна, ламка, не крихка
Рисунок	З поодинокими вічками неправильної форми
Колір сирного тіста	Білий, однорідний за всією масою
Зовнішній вигляд	Чиста поверхні з відбитками форми. Без кірки, з недостатнім включеннями насіння пажитника
<b>Дослід № 2</b>	
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, в міру солоний, відчувається легкий присмак козиного молока та горіховий присмак
Консистенція	Ламка, однорідна, не крихка
Рисунок	З поодинокими вічками неправильної форми
Колір сирного тіста	Білий з кремовим відтінком, однорідний
Зовнішній вигляд	Чиста поверхня з відбитками форми, без кірки, з поодинокими включеннями насіння пажитника
<b>Дослід № 3</b>	
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, злегка відчувається присмак та запах властивий козиному молоку, в міру солоний з гірчичним присмаком
Консистенція	Однорідна, щільна, ламка, не крихка
Рисунок	З поодинокими вічками неправильної форми
Колір сирного тіста	Від білого до світло-жовтого, однорідний
Зовнішній вигляд	Без кірки. Поверхня з пошкодженнями та надмірним включенням насіння пажитника

Відповідно даних табл. 2 встановлено, що із збільшенням кількості козиного молока та пажитника (дослід №3), сир набуває надто вираженого присмаку та аромату козиного молока, а також має надмірний гірчичний присмак та велику кількість включень насіння пажитника, що призводить до пошкоджень поверхні. В дослідних зразках – №1 та №2, сир набуває приємного аромату та присмаку козиного молока й горіху, має однорідну не крихку консистенцію, білий колір. В подальшому для досліджень використовуватиметься дослідний зразок № 2.

На рис. 1 наведено технологічну схему виробництва крафтового сиру «Бринза» із 7% пажитника та 50% козиного молока.

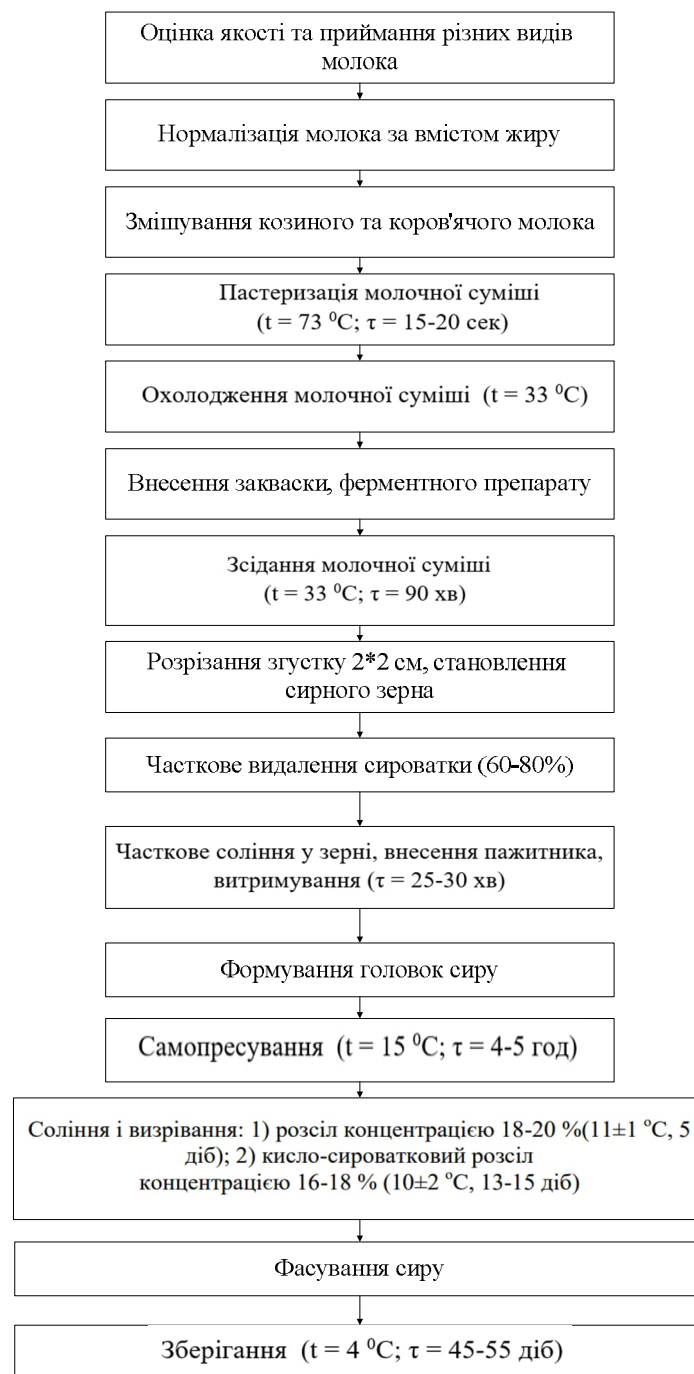


Рис. 1. Технологічна схема виробництва розсільного сиру «Бринза» із козиним молоком та насінням пажитника

Використання козиного молока та насіння пажитника у технології розсільного сиру «Бринза» дозволяє отримати виріб з покращеним хімічним складом (табл. 3) [7].

Таблиця 3

**Хімічний склад контрольного та дослідного зразків розсільного сиру «Бринза»**

Показники	Контроль	Дослід	Різниця
Білки, г	22,1	22,79	+3,12%
Жири, г	19,2	20,32	+5,83%
Вуглеводи, г	0,4	1,36	+3,4 разів
Харчові волокна, г	-	2,02	100%
Мінеральні речовини			
Залізо, мг	0,7	1,58	+2,25 разів
Фосфор, мг	375	388,26	+3,53%
Магній, мг	24	29,68	+23,66%
Кальцій, мг	630	661,16	+4,94%
Цинк, мг	3,7	3,78	+2,16%
Натрій, мг	1200	1192,34	-0,63%
Калій, мг	95,0	113,15	+19,1%
Мідь, мг	50,0	83,15	+66,3%
Вітаміни			
А, мкг	180	195,2	+8,44%
В <sub>1</sub> , мг	0,04	0,054	+35%
В <sub>2</sub> , мг	0,12	0,137	+14,16%
В <sub>4</sub> , мг	18,57	18,57	-
В <sub>5</sub> , мг	0,3	0,32	+6,66%
В <sub>6</sub> , мг	0,07	0,094	+34,28%
В <sub>9</sub> , мг	21	21,5	+2,38%
В <sub>12</sub> , мг	1,5	1,53	+2%
Е, мг	0,3	0,3	-
РР, мг	5,0	5,25	+5%

Враховуючи зміни, що відбулися із додаванням козиного молока та насіння пажитника до рецептури сиру «Бринза», розраховано комплексний показник (табл. 4) і побудовано модель якості досліджуваних розсільних сирів (рис. 2).

Таблиця 4

**Комплексний показник якості розсільного сиру «Бринза» із козиним молоком та насінням пажитника**

Показник	Вагомість показника	Контроль	Дослід
Харчові волокна, г	0,2	-	2,02
Залізо, мг	0,2	0,7	1,58
Магній, мг	0,2	24,0	29,68
Мідь, мг	0,1	50,0	83,15
Вітаміни групи В, мг	0,2	41,6	42,2
А, мкг	0,1	180,0	195,2
Разом	1,0		

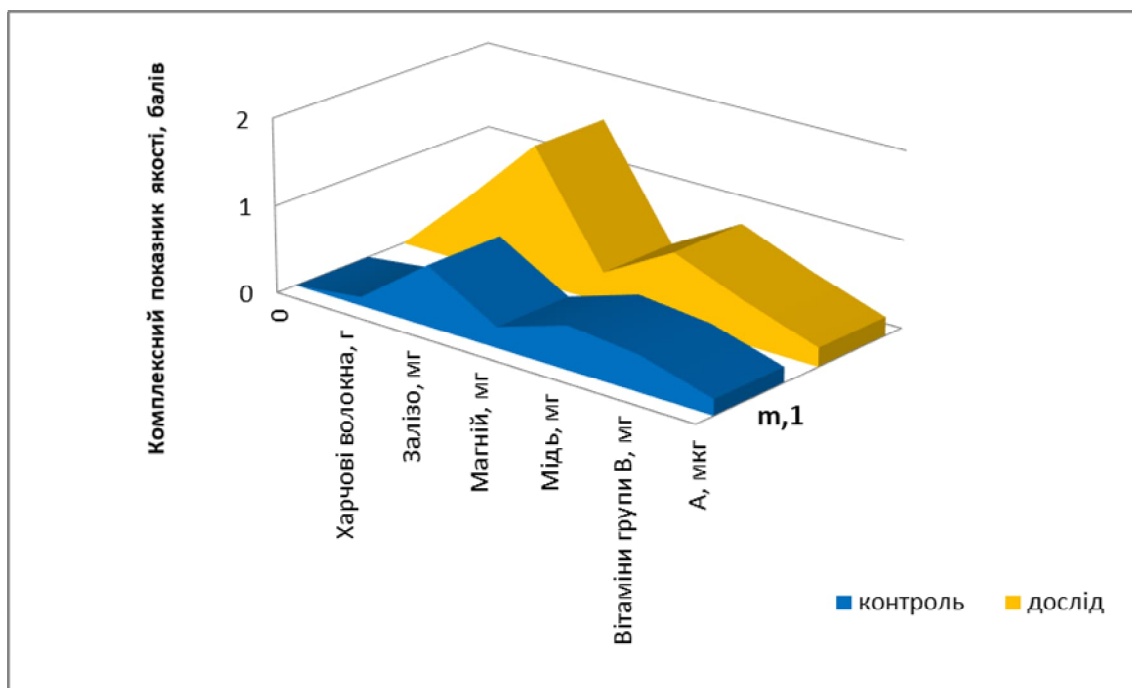


Рис. 2. Модель якості розсільного сиру «Бринза» із козином молоком та насінням пажитника

Отже, на основі проведених досліджень, встановлено, що використання козиного молока та насіння пажитника в рецептурі розсільного сиру «Бринза», дозволяє отримати новий крафтовий продукт, який має приємний смак та аромат козиного молока, горіховий присмак. Також, варто відзначити, що козине молоко та насіння пажитника позитивно впливають на харчову цінність сиру «Бринза», збагачуючи його вуглеводами, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами, що дозволяє рекомендувати його в оздоровчому харчуванні.

### Список використаних джерел

1. Інноваційні технології харчової продукції [Текст]: колективна монографія / за заг. ред. Г.В. Дейниченка. Харків: Факт, 2019. 248 с.
2. Інноваційні технологічні аспекти перероблення молока на білкові концентрати та сироваткові напої / Савченко О.А., Грек О.В., Пшенична Т.В. – Монографія – К.: ЦП «Компринт», 2020. – 183 с.
3. Сухенко Ю.Г., Поліщук Г.С., Р.Й. Раманаускас, Шингарева Т.І. Технологія сиру: Підручник / за ред. Ю.Г. Сухенка. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Фірма «ІНККОС», 2018. – 412 с.
4. Фотіна Т.І., Зажарська Н. М. Фізико-хімічний склад козиного і овечого молока залежно від висоти випасання тварин. Біологія тварин, 2016, т. 18, № 4.С. 106–112.
5. Бринза. Загальні технічні умови: ДСТУ 7065:2009. [Чинний від 2010-04-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 12 с.
6. Пажитник – користь і шкода для організму [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/pazhitnik-polza-s-i-vred-dlja-organizma>
7. Василечко В. О., Ломницька Я. Ф., Скоробогатий Я. П., Бужанська М. В. Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів. Львів: Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2020. 306 с.

Робота виконана під науковим керівництвом д-ра техн. наук, професора  
ЮДИНОЇ Т. І.