

– бактериологические показатели исследуемых образцов свидетельствуют о безопасности полученных данных способом продуктов, так как патогенной микрофлоры в них не выделено;
– оптимальным режимом для пастеризации мяса можно считать давление 600 МПа в течении 40 мин.

Таким образом, обработку высоким давлением можно использовать для производства продуктов высокой степени готовности, а также для разработки новых видов готовой продукции из мяса птицы.

📖 Список літератури:

1. Кудряшов, Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст]. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 160 с.
2. СВЧ-энергетика / Пер. с англ. Под ред. Шлифера Э.Д., т. 2. - М.: Мир, 1971.
3. Туменов, С.Н. Обработка мясных продуктов давлением [Текст] / С.Н. Туменов, А.В. Горбатов, В.Д. Косой - М.: Агропромиздат, 1991 - 205 с.
4. Knorr D. Effects of high-hydrostatic-pressure processes on food safety and quality [Text] / Knorr Ditrich // Trends in Food Science and Technology. - 1993.
5. Heremans, K. High pressure effects on proteins and other biomolecules [Text] / Heremans K. // Annual Reviews in Biophysics and Bioengineering. - 1982.
6. Karłowski, K. Effects of High Pressure Treatment on the Microbiological Quality, Texture and Colour of Vacuum Packed Pork Meat Products [Text] / Karłowski K., Windyga B., Fonberg-Broczek M., etc. // High Pressure Research: An International Journal. - 2002. - Vol. 22, N. 3-4.
7. Knorr, D. Hydrostatic pressure treatment of food: microbiology [Text] / Knorr Ditrich // New methods of food preservation, G.W. Gould, ed. - 1995.
8. Сукманов, В.А., Хазіпов В. А. Надвисокий тиск в харчових технологіях. Стан проблеми. - Донецьк: ДонГУЕТ. 2003. - 168 с.
9. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов - М.: Колос, 2004. - 571с.ил.
10. ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені»

Отримано редакцією .06.2013 р.

УДК 637.356.04:637.055

ГАЛУХ Б.І., канд. техн. наук, асистент

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
ШАРАХМАТОВА Т.Є., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ БРИНЗИ „ПРИКАРПАТСЬКА”, ВИГОТОВЛЕНОЇ З МОЛОКА РІЗНИХ ВИДІВ ТВАРИН

Стаття присвячена оцінці біологічної цінності бринзи, визрівання якої проводили за різних режимів соління. Досліджено і проаналізовано амінокислотний склад і амінокислотний скор бринзи «Прикарпатська», виготовленої за удосконаленою технологією з коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей, а також вплив удосконаленої технології на ступінь перетравлювання білків бринзи впродовж визрівання.

Ключові слова: бринза, технологія, біологічна цінність, повноцінний білок, амінокислотний скор, незамінні амінокислоти, замінні амінокислоти, перетравлюваність, фермент.

The article is devoted the estimation of biological value of brynza, ripening of which conducted salting at the different modes. Investigational and amino acid composition is analysed and amino acid skor brynza «Prykarpattya», made on the improved technology from cow, sheep, goat's milk and their mixtures, and also influence of the improved technology on the degree of proteolysis brynza during ripening.

Keywords: brynza, technology, biological value, valuable albumen, amino acid skor, irreplaceable amino acid, replaceable amino acid, peretravlyuvanist', enzyme.

Якість продуктів харчування визначається їх хімічним складом, фізичними властивостями, а також харчовою і біологічною цінністю. При цьому, біологічна цінність є провідним показником якості, оскільки визначає ступінь відповідності продуктів харчування оптимальним потребам людини за фізіологічними нормами [1].

Харчова і біологічна цінність продукту тим вища, чим більше продукт задовольняє потреби організму у поживних речовинах, або відповідає формулі збалансованого живлення, згідно якої нормальна життєдіяльність організму можлива при дотриманні достатньо чіткого взаємозв'язку між незамінними факторами живлення [2, 3].

Важливим показником біологічної цінності продукту є здатність білків, що входять до його складу, до перетравлення ферментами шлунково-кишкового тракту.

Метою роботи було визначення та порівняння біологічної цінності бринзи, виготовленої з коров'ячого, овечого, козиного молока, та їх сумішей.

Дослідні зразки бринзи були виготовлені за новою розробленою нами технологією. З метою удосконалення параметрів соління було виготовлено експериментальні зразки бринзи із коров'ячого овечого і козиного молока за різних концентрацій розсолу та режимів соління [4]. Виготовлення контрольних зразків бринзи проводили відповідно до традиційної технології, що передбачена стандартом [5].

Харчова цінність сиру залежить від вмісту у ньому білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів а також засвоюваності їх організмом. Отож, одним із найбільш важливих компонентів харчових продуктів є білок, біологічна цінність якого визначається його амінокислотним складом. Біологічна цінність білків визначається збалансованістю білків незамінними амінокислотами та їх засвоюваністю [6]. Для оцінки біологічної цінності використовують хімічні, біологічні та мікробіологічні методи. Найбільш доступними і оперативними для застосування у наукових дослідженнях є хімічні (розрахункові) методи визначення біологічної цінності білка. Хімічні методи базуються на підрахунку амінокислотного скору, який передбачає порівняння амінокислотного складу (незамінних амінокислот) зі шкалою амінокислот, яка відповідає збалансованому за складом еталонному білку рекомендованим комітетом ФАО/ВООЗ [7]. Цей спосіб розрахунку за рекомендованою шкалою зводиться до підрахунку відсоткового вмісту кожної із амінокислот у досліджуваному білку по відношенню до їх вмісту в білку, прийнятому за ідеа-

льний. Згідно цього лімітуючого біологічну цінність білка вважається та амінокислота, скор якої має найменше значення. Це незамінна амінокислота найбільш дефіцитна в порівнянні з її вмістом у стандартному (еталонному) білку.

Амінокислотний скор визначали за формулою [8]:

$$AMK_{\text{скор}} = \frac{M_{AMK_{\text{д}}}}{M_{AMK_{\text{етал}}}} \times 100; \quad (1)$$

де $AMK_{\text{скор}}$ – амінокислотний скор, %;

$M_{AMK_{\text{д}}}$ – вміст амінокислоти у досліджуваному продукті, мг/г білка;

$M_{AMK_{\text{етал}}}$ – вміст амінокислоти у еталонному білку, мг/г білка.

Для оцінки та обчислення перетравлюваності білків бринзи було використано відповідну методику А. А. Покровського – І. Д. Сертанова [9], за якою, в умовах *in vitro* здійснювали послідовний ферментативний гідроліз досліджуваних зразків бринзи системою протеїназ пепсин-хімотрипсин. За кількістю накопичених продуктів гідролізу в діалізаті визначеними за методом Лоурі [10] згідно з якою, за даними амінокислотного аналізу враховували вміст тирозину в дослідному зразку та перераховували на 1 г сухої речовини бринзи. Перетравлюваність білків сиру виражали у відсотках до початкової масової частки тирозину у ньому.

В табл. 1 наведено дані амінокислотного складу бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин та їх сумішей. З одержаних даних видно, що в складі незамінних амінокислот у бринзі, виготовленій з овечого молока та його суміші з коров'ячим містилося більше валіну, лейцину, метіоніну, фенілаланіну та

менше ізолейцину, лізину, треоніну, в порівнянні з коров'ячим, козиним молоком та їх сумішах.

Також певні різниці спостерігались щодо вмісту в бринзі окремих замісних амінокислот. В овечій бринзі було в 1,22 і 1,78 рази більше глютамінової кислоти, в порівнянні з бринзою з козиного і коров'ячого молока відповідно. В той же час, в цій бринзі було найменше аланіну, гістидину, цистину. Бринза із коров'ячого молока та сумішей з овечим і козиним мала найбільше аргініну, гістидину і цистину. Найнижчий рівень аргініну, серину і тирозину був у бринзі із козиного молока. Біологічна цінність харчових продуктів визначається, насамперед, вмістом незамінних амінокислот, які не можуть синтезуватись в організмі людини.

Аналізуючи біологічну цінність білків виготовленої бринзи на основі розрахунку амінокислотного скору (табл. 2) можна відзначити, що білки усіх зразків бринзи добре збалансовані за всіма незамінними амінокислотами. Лімітуючими у всіх сирах були сірковмісні амінокислоти метіонін і цистин, скор яких становив 97,1 % для бринзи з коров'ячого і козиного молока, 91,4% для бринзи із овечого молока 91,4 і 97,1 % для бринзи з суміші коров'ячого з овечим або козиним молоком.

Інтегральний амінокислотний скор був найвищим у бринзі з коров'ячого молока (150,1%), а найнижчим – у бринзі з овечого молока (129,8%) і козиного молока (131,9%). Проміжне положення займала бринза виготовлена з сумішей коров'ячого і овечого (138,2%) або козиного молока (140,05%).

Таблиця 1

Вміст загальних амінокислот в зрілих сирах сирах, г/100г сиру, $M \pm m$, $n=3$

Показники	Вид бринзи						
	контроль	№1	№2	№3	№4	№5	
Вміст білка, %	17,37	17,69	18,63	17,54	18,17	17,62	
Незамінні	Валін	1187±15,84	1210±13,28	1343±16,76	1205±15,30	1277±14,11	1209±13,82
	Ізолейцин	939±8,30	958±10,88	827±8,56	861±8,11	892±7,94	910±9,85
	Лейцин	1287±14,38	1299±15,41	1595±18,83	1232±14,86	1447±16,30	1265±10,26
	Лізин	1377±14,22	1404±12,03	1089±6,51	1242±10,46	1246±9,34	1321±12,83
	Метіонін	399±3,44	407±4,12	456±11,74	435±5,39	431±3,83	490±6,47
	Треонін	1043±12,44	10,64±16,46	836±7,35	985±10,36	950±9,77	1024±15,40
	Триптофан	378±4,18	390±4,56	270±2,87	332±3,46	330±4,53	421±3,91
	Фенілаланін	1016±11,25	1026±12,78	1161±11,64	816±7,36	1094±9,55	921±9,96
Всього	7626±84,05	7758±89,52	7577±84,26	7108±75,3	7667±75,37	7561±82,51	
Замінні	Аланін	639±5,73	6,52±4,30	545±3,88	667±8,77	599±6,11	659±5,42
	Аргінін	1308±16,33	1335±11,46	909±8,96	804± 10,29	1122±13,16	1069±9,98
	Аспарагіно-ва кислота	416±4,15	424±3,11	1307±12,36	1479±17,68	866±11,13	952±11,54
	Гістидин	1204±11,78	1229± 10,56	798±8,44	921±8,32	1014±9,72	1075±14,65
	Гліцин	427±3,59	435±5,05	418±3,27	405±3,98	4,27±5,18	421±3,11
	Глютаміно-ва кислота	1980±21,12	2024±23,64	3595±27,35	2949±19,78	2809±23,81	2486±19,55
	Пролін	1333±15,39	1360±16,35	1778±18,96	1579±17,82	1569±14,51	1469±18,12
	Серин	1082±14,91	1104±12,75	944±8,83	774±6,42	1024±11,40	939±12,63
	Тирозин	1026±9,45	1047±12,15	1161±14,81	656±9,76	1105±15,67	852±7,33
	Цистин	198±11,35	203±12,48	145±9,01	160±4,08	174±1,12	181±1,98
	Всього	9613±113,80	9813±110,85	11600±115,87	10394±106,9	10809±111,82	10103±104,31
	Разом	17239±197,85	17571±200,37	19177±200,13	17502±182,2	18476±187,19	17664±186,82

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

Таблиця 2

Амінокислоти	Шкала ФАО/ ВООЗ г/100 г білка	Амінокислотний скор досліджуваних сирів											
		Контроль		№1		№2		№3		№4		№5	
		Вміст г/100г	Скор, %	Вміст г/100г	Скор, %	Вміст г/100г	Скор, %	Вміст г/100г	Скор, %	Вміст г/100г	Скор, %	Вміст г/100г	Скор, %
Валін	5,0	6,8	136,7	6,8	136,7	7,2	144,2	6,9	137,4	7,0	140,0	6,9	137,4
Ізолейцин	4,0	5,4	135,1	5,4	135,1	4,4	111,0	4,9	122,7	4,9	122,5	5,2	128,7
Лейцин	7,0	7,4	105,8	7,3	104,9	8,6	122,3	7,0	100,3	7,8	111,4	8,0	113,6
Лізин	5,5	7,8	144,1	7,9	144,4	5,8	106,3	7,1	128,7	6,9	124,5	7,5	136,4
Метіонін + Цистин	3,5	2,3/ 1,1	97,1	2,3/ 1,1	97,1	2,4/ 0,8	91,4	2,5/ 0,9	97,1	2,3/ 0,9	91,4	2,4/ 1,0	97,1
Треонін	4,0	6,0	150,1	6,0	150,1	4,5	112,2	5,6	140,4	5,2	131,2	5,8	145,0
Триптофан	1,0	2,2	217,6	2,2	220,4	1,4	144,4	1,9	190,0	1,8	180,0	2,0	205,0
Фенілаланін+ тирозин	6,0	5,8/ 5,9	211,7	5,8/ 5,9	211,7	6,2/6,2	206,7	4,6/ 3,7	138,3	6,0/6,1	201,6	5,2/4,8	166,7

Слід відзначити певні відмінності амінокислотного складу молока вказаних видів тварин. Тому, враховуючи видові особливості, поєднання коров'ячого, овечого і козиного молока дало можливість покращити біологічну цінність бринзи та позитивно вплинути на динаміку і інтенсивність перебігу мікробіологічних і біохімічних процесів підчас визрівання бринзи.

Результати дослідження швидкості перетравлювання білків експериментальних зразків бринзи системою протеїназ пепсин-хімотрипсин представлені на рис. 1...2.

Показовим є те, що ступінь перетравлення білків пепсином та динаміка цього процесу мала свої особливості для різних зразків бринзи. Встановлено, що найвищий ступінь перетравлення спостерігався в бринзі із козиного молока на 2-й годині інкубації (44,9 мг тирозину/г білка). Відносно решти зразків бринзи це спостерігалось на 3...4 годині інкубації. Вартий уваги помітно нижчий рівень показника перетравлювання білків бринзи із овечого молока (26,04...27,92 мг тирозину/г білка), в порівнянні із бринзою, виготовленою з козиного і коров'ячого молока (36,48...35,88 мг тирозину/г білка), білки яких перетравлювалися в 1,61 і 1,28 рази швидше.

Вартий уваги той факт, що додавання до овечого коров'ячого молока в 1,15 рази підвищує

швидкість перетравлювання білків пепсином, який бере участь у розщепленні переважно пептидних зв'язків, спряжених з тирозином, фенілаланіном і триптофаном. У бринзі, виготовленій з коров'ячого і козиного молока отримано середні величини, встановлені для бринзи із молока цих тварин.

Після додавання трипсину спостерігалось прискорення гідролізу білків бринзи, яке було максимальним на шостій годині ферментації. В цей час, ступінь перетравлювання був приблизно однаковим у коров'ячій (45,77 мг/г) і козиній (45,68 мг/г) бринзі, та значно нижчий у овечій (35,42 мг/г). Як на етапі з пепсином, бринза, виготовлена із сумішей, мала показники перетравлюваності білків на рівні середніх величин. До кінця інкубації (8 годин) інтенсивність гідролізу помітно зменшувалась, особливо у бринзі із козиного молока.

Як свідчать отримані дані, відповідно до величини концентрації нагромадження продуктів гідролізу білків бринзи відсоток до тирозину, змінювалась величина перетравлювання білків бринзи (Рис. 1). Динаміка зміни цих сполук у діалізаті показала різний рівень гідролізу білків контрольного та дослідних зразків бринзи, залежно від виду молочної сировини.

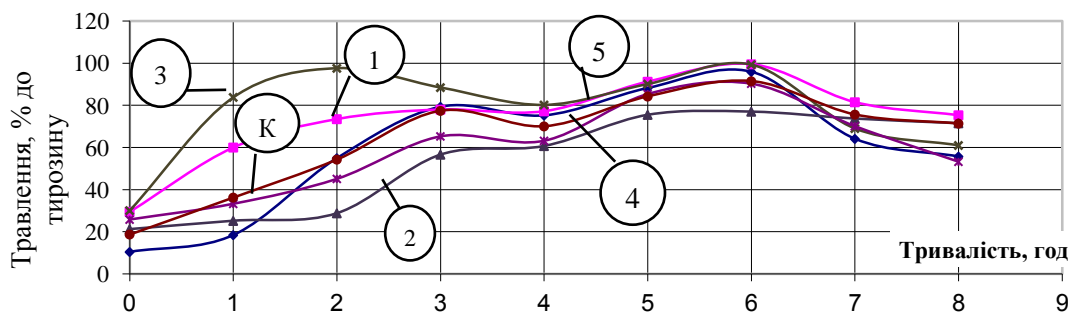


Рис. 1. Швидкість перетравлювання білків сиру бринза системою протеїназ пепсин-хімотрипсин, % до тирозину

При інкубації з пепсином, перетравлюваність білків бринзи виготовленої із козиного молока складала 76,02 %, коров'ячого – 63,64 %, овечого –

При інкубації з трипсином найвища перетравлюваність білків була у бринзі із коров'ячого молока 86,89 %, дещо менша – у бринзі із козиного молока (79,85 %) та його суміші з коров'ячим мо-

локом (80,67 %), і найменша у бринзі із овечого молока (74,43 %) та його суміші з коров'ячим мо-локом (74,78 %) (Рис. 2).

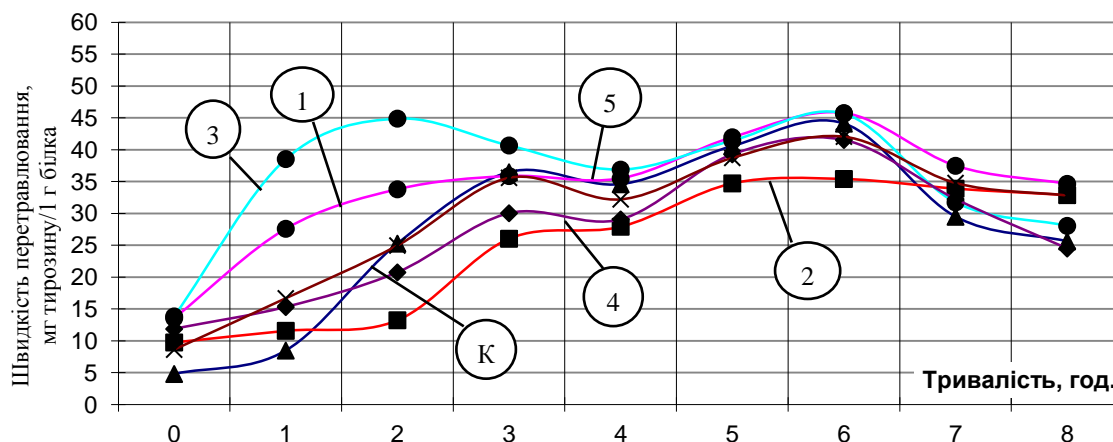


Рис. 2. Швидкість перетравлювання білків сиру бринза системою протеїназ пепсин-хімотрипсин (*in vitro*)

Висновки

Отже, використання молока одержаного від різних видів тварин у поєднанні з удосконаленою технологією виготовлення бринзи дозволяє збалансувати амінокислотний склад готового продукту відносно еталонного білка ФАО/ВООЗ.

Швидкість перетравлювання білків бринзи виготовленої за удосконаленою технологією з коров'ячого, овечого, козиного молока та їх сумішей

вища ніж у аналогічних продуктах виготовлених за традиційною технологією. Найвища загальна перетравлюваність була у бринзі з козиного молока (77,72 %), дещо менша з коров'ячого молока (73,97 %), значно менша із овечого молока (54,46 %) та сумішей (59,09 % і 64,38 %). Розроблені технологічні режими соління та визрівання бринзи, виготовленої з молока різних видів тварин, обґрунтовані підвищенням її біологічної цінності.

Список літератури:

1. Покровский, А.А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания [Текст] // Вопросы питания. – 1975. – №3. – с. 25-39.
2. Справочник по диетологии [Текст] / под ред. М.А. Самсонова, А.А. Покровского. – М.: Медицина, 1992. – 464 с.
3. Барановский А.Ю. Руководство по диетологии. – С-Пб. – Питер. – 2001. – 535 с.
4. Декларационный патент на корисну модель № 53999, Україна, МПК (2006.01) A23C 19/02, 19/082 [Текст] / Галух Б. І., Дроник Г. В. "Спосіб виготовлення розсолного сиру „Бринза Прикарпатська”. Заявл. 19.04.2010. Опубл. 25.10.2010. Бюл. № 20.
5. Бринза гуцульська. Технічні умови : РСТ УССР 1602 — 82. [Текст] — На заміну РСТ УССР 1602-74 — [Чинний від 01-01-09] — К.: Держспоживстандарт України. — 12 с.
6. Research studies on cheese brine ripening [Text] / G. Rotaru, D. Mocanu, M. Uliescu [et al.] // Innovative Romanian Food Biotechnology. — 2008. — Vol. 2. — P. 30–39.
7. Горбатова, К. К. Физико-химические биохимические основы производства молочных продуктов [Текст] / Ксения Константиновна Горбатова. — СПб. : ГИОРД, 2004. — 362 с.
8. Нечаев, А.П. Пищевая химия [Текст] / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2003. — 640 с.
9. Покровский, А. А. Атакуемость белков в составе продуктов протеолитическими ферментами *in vitro* [Текст] / А. А. Покровский, И. Д. Ертанов // Вопросы питания. — 1965. — №3. — С. 25–39.
10. Protein measurement with the Folin phenol reagent [Text] / O. H. Lowry, N. G. Rosebrough, A. L. Farr [et al.] // G. Biol. Chem. — 1951. — Vol. 193, № 1. — P. 265–275.

Отримано редакцію .06.2013 р.

УДК 664.6:613.292

СЕЛИВАНСКАЯ И.А., канд. техн. наук

Научно-производственная ассоциация «Одесская биотехнология»

ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ: ФАКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Рассмотрены вопросы необходимости участия в разработке рецептур продуктов функционального питания и их постановке на производство ученых ведущих научных организаций и учебных заведений в содружестве с производителями, заинтересованными в их выпуске.

Ключевые слова: здоровье, продукты функционального питания, производство.

The summary. Considered questions of necessity of participating in development of compounding of the functional nourishment products and their setting on the production with scientist of

leading scientific organizations and educational establishments in the collaboration with producers, interested in their producing.

Keywords: health, the products of functional nourishment, production.

Качественная и безопасная пища в рационе питания человека – необходимое условие и предпосылка сохранения и укрепления здоровья для населения всей страны.