

УДК 614.9:579. 62:613

Приліпко Т. М.,

vtl280726p@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8178-207X

д.с.-г. н., професор, завідувач кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчових продуктів,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Камянець-Подільський

ВПЛИВ СКЛАДУ РЕЦЕПТУР І КУЛІНАРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ НА ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ ПРОДУКЦІЇ З РИБНОГО ФАРШУ

Анотація. Наведені результати вивчення зміни білка при тепловій обробці в «Люля-Кебаб з риби» традиційної рецептури, соєвим борошном, з соєвим текстуратом. У виробках з білковими добавками сої рівень небілкового азоту нижче, ніж в традиційних виробках, що свідчить про менші зміни білка при тепловій обробці в цих зразках. Кількість незамінних амінокислот з традиційною рецептурою і з сухим молоком приблизно однаково і становить 39 ... 40%. Білкові продукти сої підвищують вміст в напівфабрикаті незамінних амінокислот на 4,9% при використанні соєвого борошна і на 8,0% при використанні соєвого текстурат. Отримані нами результати свідчать про зниження загальної суми амінокислот, а також суми незамінних амінокислот. При цьому найбільші втрати незамінних амінокислот (6,4%) встановлені для традиційної рецептури, найменші (5,5%) для рецептури з соєвим текстуратом. Найбільш значні втрати серед незамінних амінокислот встановлені для традиційної рецептури: триптофану – 17,6%, сірковмісних (метіоніну) – (15,1%), тирозину (11,5%), лізину – (7,5%). Заміна в рецептурі в «Люля-Кебаб з риби» цільного молока сухим цільним не робить істотного впливу на втрати незамінних амінокислот. У зразках з білковими продуктами сої найбільш значними виявилися втрати триптофану (4,3%), метіоніну (11,5 ... 14,0%), тирозину (11,3 ... 13,2%). Втрати лізину склали 5,3 ... 7,4%, гістидину 8,1 ... 8,4%. Втрати амінокислот пов'язані, ймовірно, з реакціями меланоутворення і дезамінування. Введення соєвих добавок кілька покращує збалансованість амінокислот. Першою лімітуючою амінокислотою залишається триптофан, другий – сірковмісний, проте швидкі їх трохи вище, ніж в традиційних виробках, що слід пов'язати з меншими втратами метіоніну і цистину при тепловій обробці в вказаних виробках. Аналіз амінокислотних скор показав, що найбільш вираженою лімітованою амінокислотою в традиційних зразках є триптофан, кількість якої 75, сірковмісні амінокислоти є другою амінокислотою, -85. Заміна цільного молока сухим цільним молоком дещо поліпшила збалансованість амінокислот, однак переважали триптофан і сірковмісні амінокислоти.

Ключові слова: сірковмісні амінокислоти, амінокислота, білок, риба, фарш, напівфабрикат, соєвий текстурат, сухе молоко.

Приліпко Т. М.,

vtl280726p@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8178-207X

d.a.s., Professor; Head of the Department of Food Technologies of Food Production and Standardization,
Higher education institution «Podolsk State University», Kamianets-Podilskyi

THE INFLUENCE OF THE COMPOSITION OF RECIPES AND CULINARY-TECHNOLOGICAL METHODS ON THE NUTRITIONAL VALUE OF PRODUCTS MADE OF FISH STUFFING

Abstract. The results of the study of protein changes during heat treatment in "Lyula-Kebab from fish" of the traditional recipe, soy flour, and soy texture are given. In products with soy protein additives, the level of non-protein nitrogen is lower than in traditional products, which indicates smaller changes in protein during heat treatment in these samples. The amount of essential amino acids with the traditional recipe and with powdered milk is approximately the same and amounts to 39 ... 40%. Soy protein products increase the content of essential amino acids in the semi-finished product by 4.9% when using soy flour and by 8.0%

when using soy texture. The results obtained by us indicate a decrease in the total amount of amino acids, as well as the amount of essential amino acids. At the same time, the greatest loss of essential amino acids (6.4%) was established for the traditional recipe, the smallest (5.5%) for the recipe with soy texture. The most significant losses among essential amino acids were established for the traditional recipe: tryptophan – 17.6%, sulfur-containing (methionine) – (15.1%), tyrosine (11.5%), lysine – (7.5%). Replacing whole milk with dry whole milk in the recipe of "Lyulya-Kebab with fish" does not have a significant effect on the loss of essential amino acids. In the samples with soy protein products, the losses of tryptophan (4.3%), methionine (11.5 ... 14.0%), tyrosine (11.3 ... 13.2%) turned out to be the most significant. Losses of lysine amounted to 5.3 ... 7.4%, histidine 8.1 ... 8.4%. The loss of amino acids is probably related to the reactions of melanogenesis and deamination. The introduction of soy supplements somewhat improves the balance of amino acids. The first limiting amino acid remains tryptophan, the second – sulfur-containing amino acids, but their speed is slightly higher than in traditional products, which should be associated with lower losses of methionine and cystine during heat treatment in these products. The analysis of amino acid scores showed that the most pronounced limited amino acid in traditional samples is tryptophan, the number of which is 75, sulfur-containing amino acids are the second amino acid, -85. Replacing whole milk with dry whole milk slightly improved the balance of amino acids, but tryptophan and sulfur-containing amino acids predominated.

Key words: sulfur-containing amino acids, amino acid, protein, fish, minced meat, semi-finished product, soy texture, dry milk.

JEL Classification: L 60

DOI 10.32782/2522-1221-2023-35-03

Постановка проблеми. Якість готової продукції визначається не тільки органолептичними, фізико-хімічними показниками, а й харчовою цінністю, ступенем утилізації їжі в організмі людини [6, 7].

Риба з давніх часів займає важливе місце в харчуванні людини. Рибні страви можуть бути використані для святкового столу, буденної їжі, для дієтичного та дитячого харчування. Особливу популярність серед споживачів мають страви з рибної січеної маси, оскільки дозволяють поєднати різні види сировини для створення прекрасного смаку за умови незначної вартості готової страви. За рахунок фаршевої структури вони мають високий ступінь засвоюваності [8, 9].

У літературі практично відсутні дані про харчову цінність кулінарних виробів з рибного фаршу з використанням білкових продуктів молока і сої. Оскільки використовувані нами білкові продукти можна розглядати як білково-мінеральні збагачувачі, в завдання даного розділу роботи входило дослідження впливу складу рецептур і різних кулінарно-технологічних прийомів на харчову цінність продукції з рибного фаршу. Значну увагу при цьому було звернено на вивчення впливу кулінарно-технологічних прийомів на втрату амінокислот і окремо мінеральних елементів [4, 5].

Розроблені численні рецептури і технології виробництва структурованих продуктів харчування підвищеної цінності з рослинної та прісноводної рибної сировини [6].

Зокрема, композиції рибо-морквяних фаршів із порошком ламінарії, січених рибних напівфабрикатів з капустою сорту Романеско, рецептури формованих виробів з соєвими текстурованими продуктами. Вивчена можливість покращення функціонально-технологічних властивостей рибного фаршу шляхом внесення таких структурно-регулюючих добавок як кукурудзяне, пшоняне і рисове борошно [1].

Заслуговують уваги розробки вчених по створенню нових збагачених рибних фаршевих продуктів з використанням соєвої і рисової крупи, волоських горіхів, соняшникового насіння, топінамбура, лактулози, олії льону [2].

Як відомо, під впливом теплової обробки, якісний склад азотистих речовин змінюється. В результаті постденатураційних змін в продукті відбувається накопичення небілкових азотистих речовин [3].

Постановка завдання. Мета – вивчення зміни білка при тепловій обробці в «Люля-Кебаб з риби» традиційної рецептури, соєвим борошном, з соєвим текстуратом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як видно з наведених даних (табл. 1) в готових виробках накопичуються небілкові азотисті речовини. При цьому у виробках з білковими добавками сої рівень небілкового азоту нижче, ніж в традиційних виробках, що свідчить про менші зміни білка при тепловій обробці в цих зразках.

Кількісний вміст білка, але і його якісний склад, який, в свою чергу, визначається вмістом

Таблиця 1

Розподіл азотистих речовин в готових в «Люля-Кебаб з риби»

Характеристика зразка	Показники			Білковий азот, %
	Загальний азот, %	Небілковий азот		
		Кількість, %	% від загального	
Традиційна рецептура	2,31±0,06	0,20±0,02	8,65	2,11±0,02
З сухим молоком	2,38±0,07	0,21±0,06	9,05	2,17±0,04
і сухими прянощами	2,41±0,03	0,18±0,03	7,46	2,23±0,07
З соєвим борошном і сухими прянощами	2,61±0,02	0,19±0,04	7,31	2,42±0,05

Таблиця 2

Амінокислотний склад напівфабрикату «Люля-Кебаб з риби з білковими продуктами

Амінокислоти, г на 100 г білка	Зразки			
	Традиційна рецептура	З сухим молоком і сухими прянощами	З соєвим борошном і сухими прянощами	З соєвим текстурамом і сухими прянощами
Аргінін	5,59±0,23	5,62±0,22	5,79±0,31	5,80±0,29
Гістидин	2,09±0,11	2,11±0,09	2,16±0,07	2,16±0,06
Лізин	7,57±0,32	7,61±0,29	7,91±0,25	8,00±0,23
Аспарагінова кислота	8,53±0,37	8,59±0,28	8,83±0,51	8,82±0,54
Треонин	3,43±0,11	3,63±0,17	3,72±0,12	3,72±0,13
Серії	6,89±0,39	6,83±0,17	6,86±0,31	6,88±0,29
Глутамінова кислота	16,21±0,71	16,53±0,59	16,32±0,78	16,38±0,81
Пролин	5,45±0,223	5,63±0,21	3,89±0,19	5,91±0,25
гліцин	6,08±0,36	5,99±0,28	6,10±0,29	6,10±0,27
Аланин	7,07±0,41	7,13±0,33	7,24±0,37	7,21±0,41
Цистин	0,23±0,08	0,27±0,05	0,28±0,05	0,40±0,05
Валін	4,78±0,16	4,83±0,19	5,08±0,13	5,11±0,11
Метіонін	3,33±0,19	3,45±0,21	3,50±0,21	3,46±0,13
Ізолейцин	4,58±0,22	4,67±0,15	4,76±0,26	4,72±0,24
Лейцин	7,09±0,11	7,30±0,26	7,39±0,21	7,38±0,01
Тирозин	2,70±0,13	2,75±0,18	2,89±0,10	2,90±0,07
Фенілаланін	3,81±0,31	3,97±0,21	4,15±0,15	4,01±0,12
Триптофан	0,91±0,03	0,93±0,08	0,92±0,05	0,93±0,05
Сума амінокислот	95,71	97,83	97,79	99,89
Сума незамінних амінокислот	37,80	39,40	40,60	40,63

амінокислот і особливо незамінних. З цією метою нами проведено кількісне визначення амінокислот у напівфабрикаті і готових виробів. Результати представлені в табл. 2 і 3.

Слід зазначити, що кількість незамінних амінокислот з традиційною рецептурою і з сухим молоком приблизно однаково і становить 39 ... 40%. Білкові продукти сої підвищують вміст в напівфабрикаті незамінних амінокислот на 4,9% при використанні соєвого борошна і на 8,0% при використанні соєвого текстурама (табл. 2). Разом з тим відомо, що під впливом теплової обробки відбувається руйнування частини амінокислот, їх перезамінування. Отримані нами результати

свідчать про зниження загальної суми амінокислот, а також суми незамінних амінокислот.

При цьому найбільші втрати незамінних амінокислот (6,4%) встановлені для традиційної рецептури, найменші (5,5%) для рецептури з соєвим текстурамом. Найбільш значні втрати серед незамінних амінокислот встановлені для традиційної рецептури: триптофану – 17,6%, сірковмісних (метіоніну) – (15,1%), тирозину (11,5%), лізину – (7,5%) (табл. 3).

Це пояснюється, мабуть, деструкцією частини амінокислот, взаємодією їх з редукуючими цукрами (лізин, гістидин), жорстким режимом теплової обробки (серусодержащие амінокис-

Амінокислотні скори білка в «Люля-Кебаб з риби».

Найменування образця	Амінокислотні (%)							
	Триптофан	Треонін	Ізолейцин	Лейцин	Лизин	Метіонін + цистин	Тирозин + фенілаланін	Валін
«Люля-Кебаб з риби». (традиційна рецептура)	73	86	112	102	127	85	102	94
З сухим молоком і сухими прянощами	75	87	114	102	128	85	105	95
З соєвим борошном і сухими прянощами	78	91	120	107	137	87	108	99
С соєвим текстурамом і сухими прянощами	80	94	126	110	142	89	114	100

лоти), що підтверджується і даними літератури [2, 5,8]. Заміна в рецептурі в «Люля-Кебаб з риби» цільного молока сухим цільним не робить істотного впливу на втрати незамінних амінокислот. У зразках з білковими продуктами сої найбільш значними виявилися втрати триптофану (4,3%), метіоніну (11,5 ... 14,0%), тирозину (11,3 ... 13,2%). Втрати лізину склали 5,3 ... 7,4%, гістидину 8,1 ... 8,4%. Втрати амінокислот пов'язані, ймовірно, з реакціями меланоутворення і дезамінування. Отримані нами дані узгоджуються з результатами інших авторів [2, 4].

В цілому в зразках з соєвим борошном вміст незамінних амінокислот на 1,9%, а в зразках з соєвим текстурамом – на 3,09% вище, ніж в традиційною рецептурою.

Для оцінки збалансованості амінокислот був проведений розрахунок амінокислотного скоря готових страв, які наведені в табл. 3.

Введення соєвих добавок кілька покращує збалансованість амінокислот. Першою лімітуючою амінокислотою залишається триптофан, другий – сірковмісні, проте швидкі їх трохи вище, ніж в традиційних виробках, що слід пов'язати з меншими втратами метіоніну і цистину при тепловій обробці в вказаних виробках,

Біологічна цінність і засвоюваність їжі визначається не тільки кількісним і якісним складом білків, але і здатністю останніх розщеплюватися під впливом ферментів шлунково кишкового тракту.

Слід зазначити, що швидкість і ступінь розщеплення пептидних зв'язків травними протеїназами визначається не тільки властивостями білка, але і додатковими факторами, пов'язаними зі структурою, хімічним складом продукту, його технологічною обробкою.

Додатково якість білка визначалося з використанням тест-організму тетрахімени піріформіс, яка особливо чутлива до всіх змін, які виникають

в білку в результаті раз-лічних технологічних операцій (добавка амінокислот, різні способи збільшення білка і т.д.) [4].

Висновки. Аналіз амінокислотних скор показав, що найбільш вираженою лімітованою амінокислотою в традиційних зразках є триптофан, кількість якої 75, сірковмісні амінокислоти є другою амінокислотою, -85. Заміна цільного молока сухим цільним молоком дещо поліпшила збалансованість амінокислот, однак переважали триптофан і сірковмісні амінокислоти.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Дітріх І. В., Ільчук Н. В., Єфімович П. Є. Капуста сорту Романеско у рецептурі рибних напівфабрикатів. *Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг* : матер. VI міжн. наук.-практ. конф. Львів : видавництво «Рафра-7», 2018. С. 191-194.

2. Корнейко О.А., Васюкова Г.Т., Медведовський Я.С., Коган М.Г. Вивчення можливості використання екстрактів рослинної сировини як оксидантів окиснення жирівмісних продуктів. *Обладнання та технології харчових виробництв*. Тематичний збірник наукових праць. Донецьк: ДонДУЕТ, 1999. Випуск 3. С. 251-255.

3. Мацук Ю. А., Іщенко Н. В., Супрун Е. М., Пасічний В. М. Теоретичні та прикладні аспекти виробництва м'ясо-рибних напівфабрикатів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*. Серія: Харчові технології. 2016. №. 18. С. 171-173.

4. Пасічний В. М., Степаненко І. О., Міщук М. Ю., Макачук М. Р., Вишнівенко С. В., Ястреба Ю. А. Удосконалення технологій м'ясо-рибних напівфабрикатів. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2015. № 1. С. 116-120.

5. Хіцька О.А. Ризик-орієнтована система контролю безпечності харчових продуктів: аналіз міжнародного та національного законодавства.

Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Ветеринарні науки. Харків. Вип. 35. Ч. 2, Т. 3. 2018. С. 102–106.

6. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects.* Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016. 2016. S.85-89.

7. Tetiana Prylipko, Volodymyr Kostash, Viktor Fedoriv, Svitlana Lishchuk, Volodymyr Tkachuk. Control and Identification of Food Products Under EC Regulations and Standards. *International Journal of Agricultural Extension. Special Issue (02) 2021.* p. 83-91.

8. Розширення асортименту рибних продуктів. URL:https://pidru4niki.com/84318/tovaroznavstvo/rozshirennya_asortimentu_ribnih_produktyv (дата звернення: 24.06.2020).

9. Технологія приготування страв і харчових продуктів із риби і морепродуктів. URL: https://pidru4niki.com/84281/tovaroznavstvo/ehnologiya_prigotuvannya_strav (дата звернення: 06.06.2020).

REFERENCES:

1. Ditrikh I. V., Ilchuk N. V., Yefimovych P. Ye. (2018). Kapusta sortu Romanesko u retsepturi rybnykh napivfabrykativ. Innovatsii v upravlinni asortymentom, yakistiu ta bezpekoiu tovariv i posluh : mater. VI mizhn. nauk.-prakt. konf. Lviv : ydavnytstvo «Rastr-7», S. 191-194. [in Ukrainian].

2. Korneiko O.A., Vasiukova H.T., Medvedovsky Ya.S., Kohan M.H. (1999). Vychennia mozhlyvosti vykorystannia ekstraktiv roslynnoi syrovyny yak oksydantiv okysnennia zhyrovmyshnykh produktiv. Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv. Tematychni zbirnyk naukovykh prats. Donetsk: DonDUET, Vypusk 3. S. 251-255. [in Ukrainian].

3. Matsuk Yu. A., Ishchenko N. V., Suprun E. M., Pasichnyi V. M. (2016). Teoretychni ta prykladni aspekty vyrobnytstva miaso-rybnykh napivfabrykativ.

Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoimedytyny ta biotekhnolohii imeni SZ Gzhytskoho. Serii: Kharchovi tekhnolohii. №. 18. S. 171-173. [in Ukrainian].

4. Pasichnyi V. M., Stepanenko I. O., Mishchuk M. Yu., Makarchuk M. R., Vyshnyvenko S. V., Yastreba Yu. A. (2015). Udoskonalennia tekhnolohii miaso-rybnykhnapivfabrykativ. Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva. № 1. S. 116-120. [in Ukrainian].

5. Khitska O.A. (2018). Ryzkyk-oriientovana sistema kontroiu bezpechnosti kharchovykh produktiv: analiz mizhnarodnoho ta natsionalnoho zakonodavstva. Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii Problemy zoo-inzhenerii ta veterynarnoi medytyny. Veterynarni nauky. Kharkiv. Vyp. 35. Ch. 2, T. 3. S. 102–106. [in Ukrainian].

6. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. (2016). Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects.*, Rīga, 01–02 September 2016. S.85-89. [in Latvian Republic].

7. Tetiana Prylipko, Volodymyr Kostash, Viktor Fedoriv, Svitlana Lishchuk, Volodymyr Tkachuk. (2021). Control and Identification of Food Products Under EC Regulations and Standards. *International Journal of Agricultural Extension. Special Issue (02)* P.83-91. [in Ukrainian].

8. Rozshyrennia asortymentu rybnykh produktiv. URL:https://pidru4niki.com/84318/tovaroznavstvo/rozshirennya_asortimentu_ribnih_produktyv (data zvernennia: 24.06.2020). [in Ukrainian].

9. Tekhnolohiia pryhotuvannia stрав i kharchovykh produktiv iz ryby i moreproduktiv. URL: https://pidru4niki.com/84281/tovaroznavstvo/ehnologiya_prigotuvannya_strav (data zvernennia: 06.06.2020). [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 11 червня 2023 року