

Харчова і біологічна цінність нового комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами

Д.КРАМАРЕНКО, канд.техн.наук

Н.ГРЕНКО, аспірант

Харківський державний університет харчування та торгівлі



Анотація. Стаття присвячена дослідженню харчової цінності нового комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами. У статті наведені органолептичні і фізико-хімічні показники нового фаршевого напівфабрикату, зроблений аналіз біологічної цінності його білкового складу і порівняльна оцінка його харчової цінності з існуючим аналогом. Встановлено, що його біологічна цінність на 31,04% більше контрольного зразка, також він містить на 64,67% більше мінеральних речовин і на 73,72% харчових волокон. Новий фарш містить до $1,63^{238}_{0,01}$ мг% йоду що, свідчить про можливість використання виробів з фаршу і продуктів з його використанням у лікувально-профілактичному харчуванні.

Ключові слова: фарш, харчова цінність, гідробіонти, біологічна цінність, йодовмісна добавка.

Investigation of nutritive and biological value of new combined minced meat with fish raw materials and plant hydrobionts.

Kramarenko Dmytro, PhD, Associate Professor, Hireno Nataliia, assist.

Kharkov State University of Food Technology and Trade

Abstract. This article addresses the investigation of the nutritive value of new combined minced meat with fish raw materials and plant hydrobionts. It presents the organoleptic and physicochemical parameters of a new stuffed semi-finished product, an analysis of the biological value of its protein composition and a comparative assessment of its nutritive value with the existing analogue. Its biological value is established to be greater for 31.04% than that of the control sample and it contains for 64.67% more minerals and for 73.72% of dietary fibers. New minced meat contains up to 1.63 ± 0.01 mg% of iodine, which represents the possibility to use articles of minced meat and products with its use in healthful and dietary meals.

Key words: minced meat, nutrition value, hydrobionts, biological value, iodinated supplement.

Збагачення харчових продуктів — це цілеспрямована зміна традиційної структури харчування людини, що складалася віками і актуальна задача сучасної харчової технології. Необхідність її продиктована об'єктивними змінами нашого способу життя, набору й харчової цінності використовуваних продуктів харчування.

Завдання підвищення ефективності використання на харчові цілі наявних у країні білкових харчових ресурсів повинно вирішуватися, в основному, шляхом розробки ре-

цептур нового покоління й створенням оригінальних технологій комбінованих продуктів на основі тваринної і рослинної сировини з гарантованим вмістом білків, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів і інших важливих компонентів.

Розвитку теоретичних основ і практичних аспектів розроблення та використання нових продуктів з комбінованим складом та підвищеною харчовою цінністю присвячені праці вітчизняних і зарубіжних вчених: Г.Г.Гаппарова, К.Г.Іоргачової, Л.В.Капрельянца, В.Н.Корзуна, А.А.Кочеткової, П.П.Піварова, М.І.Пересічного, Л.В.Пешук, Г.О.Сімахіної, В.А.Тутельяна, Б.А.Шендерова, Л.М.Шатнюк, А.І.Українця, О.І.Черевка, К.Н.Honikel, F.Jimenez-Colmenero, T.Mizota, D.Potter, M.B.Roberfroid та ін. [1].

Завдяки високому природному вмісту повноцінних білків, мінеральних речовин (заліза, фосфору, калію) та вітамінів, рибна сировина є цінним об'єктом для створення функціональних харчових продуктів, нутрієнтний склад яких доцільно збагатити есенціальними мікронутрієнтами, у т.ч. мінорними біологічно активними речовинами [2].

Перспективним шляхом нових технологій комбінованих кулінарних виробів підвищеної харчової цінності є використання рослинних добавок з гідробіонтів, як природного джерела макро- та мікроелементів, особливо йоду, селену, функціональних поліцукридів, вітамінів та інших біологічно активних речовин [1].

Водночас, проблема щодо раціонального й комплексного перероблення дрібної рибної сировини, зокрема, бичка азовського, залишається недостатньо вивченою. Цей вид рибної сировини доступний за ціною та цілорічною наявністю на вітчизняному ринку завдяки промисловим обсягам видобутку в Азово-Чорноморському басейні, він характеризується низьким вмістом ліпідів (до 2,5 %) і достатньо високим вмістом повноцінних білків (до 18 %) та мінеральних елементів (калій, кальцій, фосфор і ін.) [3]. Ці показники характеризують бичка як цінне джерело вискобілкового, нежирного і дієтичного продукту та визначають доцільність його комплексного використання для виробництва комбінованих напівфабрикатів.

У зв'язку із вищесказаним дослідження, спрямовані на розробку комбінованих фаршевих продуктів з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами є актуальними.

Ґрунтуючись на даних, отриманих під час проведення експериментів, з урахуванням відомостей, що містяться в науково-технічній літературі, була розроблена технологія одержання напівфабрикату комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами. У даній технології передбачено використання фаршу з бичка азозовського, а також введення до складу фаршу йодовмісних добавок порошків рослинних гідробіонтів (у дослідних зразках використовували порошок водорості цистозіри). В загальному вигляді спосіб здійснюється наступним чином: до фаршу рибного додають протерту відварну квасолю і протерту відварну картоплю, подрібнену ріпчасту цибулю; при перемішуванні додають перець чорний мелений, порошок рослинного гідробіонта та у якості жирового компонента емульсійну систему з гідролізатом колагену риби на основі соняшникової олії і жиру свинячого і сіль кухонну; після перемішування шприцюють у целофанову оболонку, охолоджують до температури 3-5 °С або заморожують до досягнення температури в центрі батону -17-19 °С.

Мета досліджень. Оскільки, розроблений напівфабрикат, є нетрадиційним продуктом, запланованим до подальшого використання при виробництві кулінарної продукції, метою досліджень було дослідити нутрієнтну адекватність та біологічну цінність розробленого комбінованого фаршу з рибною сировиною.

Об'єктом дослідження була харчова і біологічна цінність нового комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами.

Предметом дослідження була модельна система комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами.

Хімічний склад комбінованого напівфабрикату досліджено за ГОСТ 7636-85 [4]: масової частки води – методом висушування; жиру – екстракційно-ваговим методом в апараті Сокслета; білка – визначенням загального азоту за методом К'ельдаля, золи – ваговим методом. Органолептичну оцінку комбінованого напівфабрикату здійснювали за ГОСТ 7631-2008 та загальноприйнятими методиками [5-6]. Вміст мінеральних елементів визначено методом рентгенофлуоресцентного аналізу; вміст кальцію і фосфору – колориметричним методом; амінокислотний склад – іонообмінною рідинно-колончатою хроматографією [7]. У якості контрольного зразка використовували фарш рибний №1122 [8,9].

Поняття «харчова цінність» охоплює не лише кількісне співвідношення харчових речовин і сумарну енергетичну цінність продукту, але і органолептичну характеристику виробу.

Органолептичні показники якості фаршу наведені в табл.1.

Дані табл.1 свідчать про високий рівень органолептичних властивостей фаршу, що дає підстави для їх широкого використання при виробництві кулінарної продукції в харчовій промисловості та на підприємствах ресторанного господарства.

Хімічний склад фаршу порівняно з контрольними зразками наведений у табл. 2. Як свідчать дані табл.2, за вмістом більшості нутрієнтів розроблений напівфабрикат перевищує контрольний зразок. Так, за вмістом білка фарш поступається контрольному зразку на 32,4%, що пов'язано із значним вмістом рослинних компонентів. Але

Таблиця 1

Органолептичні показники комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами

Найменування показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд	Пластична однорідна маса, без вмісту комків та розшарування
Колір	Біло-сірий, з темними вкрапленнями водорості та перцю
Консистенція	Ніжна, така що маститься
Смак і запах	Виразений рибний смак та аромат

це ще не визначає біологічну цінність фаршу, оскільки найбільш важливим є не кількість амінокислот а збалансованість їх співвідношення у продукті. Щодо вмісту вуглеводів, то за цим показником розроблений фарш перевищує контрольний зразок, а за калорійністю цілком порівняний з контрольним зразком. За вмістом золи новий фарш перевищує контрольний зразок на 64,67%, що, на наш погляд, є наслідком вмісту в рецептурах фаршів цистозіри. Треба відмітити підвищений вміст в розробленому продукті в порівнянні з контролем на 73,72% харчових волокон, які відіграють важливу роль у процесах травлення.

Оскільки розроблений фарш відрізняється високим вмістом білка, досліджували його амінокислотний склад (табл.3.).

Для визначення біологічної цінності й наявності лімітуючих амінокислот у білках дослідних продуктів розраховували скор незамінних амінокислот і порівнювали його зі стандартом ФАО/ВООЗ. Результати досліджень наведені в табл.3.

Аналіз даних табл.3 свідчить, що в складі білків фаршу лімітуючою амінокислотою є валін, рівень усіх незамінних амінокислот перевищує стандарт ФАО/ВООЗ, що само по собі свідчить про високу біологічну цінність продуктів. Білки контрольного зразка мають у якості лімітуючої амінокислоти теж валін.

Відомо, що можливість утилізації білків визначена мінімальним скором якоїсь однієї з амінокислот. У зв'язку із цим був проведений розрахунок показників біологічної цінності (БЦ) фаршів (табл.4).

Таблиця 2

Хімічний склад фаршу, %

Показник	Назва фаршу	
	контроль	комбінований фарш з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами
Сухі речовини	28,2	33,39±0,3
Білок	14,4	9,73±0,5
Жир	10,2	9,02±0,2
Вуглеводи, в т.ч.		
моно- і дисахариди	2,0	1,48±0,1
крохмаль	0,1	9,84±0,1
Харчові волокна	1,56	2,71±0,2
Зола	1,5	2,47±0,1
Енергетична цінність, ккал/100г	160	165,09±0,3

Таблиця 3

Амінокислотний скор фаршу

Найменування амінокислоти	Рекомендований ФАО/ВООЗ рівень вмісту, мг у 1г білка	% до стандарту	
		Назва фаршу	
		контроль	комбінований фарш з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами
Ізолейцин	40	181	105
Лейцин	70	113	121
Метіонін + цистин	35	141	141
Лізин	55	190	139
Фенілаланін + тирозин	60	143	120
Треонин	40	148	103
Триптофан	10	136	117
Валін	50	94	100



Таблиця 4

Порівняльна характеристика показників біологічної цінності фаршів

Показник	Назва фаршу	
	контроль	комбінований фарш з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами
Коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС), %	49,25	18,2
Біологічна цінність білків (БЦ), %	50,75	81,79
Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу (U)	0,66	0,84
Показник надлишковості вмісту незамінних амінокислот, г/100 г білка (σн)	17,26	6,71
Коефіцієнт співвідносної надлишковості, г/100 г білка (σс)	0,18	0,07

Установлено, що БЦ розробленого фаршу на 31,04% більше, ніж у контрольного зразка, що пояснюється високим коефіцієнтом різниці амінокислотного скору (на 31,05%).

Відомо, що для утворення в організмі людини необхідних білкових елементів, у складі їжі білки повинні забезпечувати його взаємно збалансованими кількостями незамінних амінокислот. Для характеристики цього показника використовували коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу, яка характеризує збалансованість незамінних амінокислот стосовно фізіологічно необхідної норми (еталонному значенню). Чим вище значення коефіцієнта утилітарності, тем краще збалансовані амінокислоти в білку й більш раціонально вони можуть бути використані організмом.

Коефіцієнт порівняної надмірності характеризує сумарну масу незамінних амінокислот, що не використані на анаболічні потреби у такій кількості білка продукту, яка еквівалентна потенційно утилізованому вмісту 100 г білка еталона. Чим менше значення коефіцієнта порівняної надмірності, тим краще збалансовані незамінні амінокислоти й тим раціональніше вони можуть бути використані організмом [1].

За значенням коефіцієнта утилітарності амінокислотного складу розроблений фарш на 0,18 переважає контроль.

Показники надлишкового вмісту незамінних амінокислот і коефіцієнта співвідносної надлишковості характеристики розробленого фаршу нижче контролю на 61,12%. Це вказує на те, що більшість амінокислот в розробленому продукті буде використовуватися організмом саме на пластичні потреби.

При розробці рецептур харчових продуктів, збагачених йодом, необхідно враховувати вміст у сировині не лише йоду, але й інших мікро- і макронутрієнтів. Насамперед, це стосується білка певного амінокислотного складу. Відомо, що навіть при достатньому надходженні йоду в організм, синтез гормонів щитовидної залози неможливий у відсутності амінокислот, що зв'язує йод в організмі людини. Тому при проектуванні збагачених йодом харчових продуктів деякі автори рекомендують використовувати сировину, що

Таблиця 5

Мінеральний склад фаршу, мг/100г

Мінеральні речовини	Назва фаршу	
	контроль	комбінований фарш з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами
Макроелементи		
Натрій	265	362,3±0,2
Калій	215	278,4±0,3
Кальцій	24	55,5±0,2
Магній	19	32,82±0,3
Фосфор	148	199,5±0,2
Мікроелементи		
Залізо	1,0	1,75±0,03
Марганець	0,03	0,62±0,02
Йод	0,02	1,63±0,01
Цинк	0,30	0,33±0,03
Мідь	сл.	0,20±0,04

містить в 100 г білка не менш 3,5 г сіркоутримуючих (метіонін + цистин) і не менш 4,1 г ароматичних (фенілаланін + тирозин) амінокислот [11].

Наведені дані вказують на те, що в розробленому фарші вміст сіркоутримуючих і ароматичних амінокислот становить 4,95 і 7,19 г/100 г білка відповідно.

Результати дослідження мінерального складу фаршів наведені в табл. 5.

З табл. 5 випливає, що за вмістом всіх зольних елементів розроблений фарш перевищує показники контрольного зразка. Розроблений напівфабрикат є достатнім джерелом кальцію, калію, а з мікроелементів – заліза, йоду, цинку.

За вмістом всіх мікроелементів, зазначених у табл. 5, розроблений фарш значно перевищує контрольний зразок. Особливо слід відзначити високий вміст такого важливого мікроелемента, як йод. Вміст йоду в розробленому фарші перевершує цей показник у контрольному зразку, що, на наш погляд, свідчить про можливість використання виробів з фаршу і продуктів з його використанням для профілактики йоддефіцитних захворювань.

Вміст вітамінів в розробленому комбінованому фарші з рибною сировиною наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Вітамінний склад фаршу, мг/100г

Вітаміни	Назва фаршу	
	контроль	комбінований фарш з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами
A (ретинол)	сл.	0,99±0,02
β - каротин	0,03	5,26±0,01
B ₁ (тіамін)	0,08	0,42±0,03
B ₂ (рибофлавін)	0,09	0,36±0,01
PP (ніацин)	1,38	2,67±0,03
C (аскорбінова кислота)	1,40	2,48±0,02
E (токоферол)	1,68	7,29±0,03

Вивчення вітамінного складу дослідних продуктів показує, що комбінований фарш – багате джерело водорозчинних і жиророзчинних вітамінів, за вмістом яких він перевищує контрольний зразок.

Так, у розробленому фарші у значній кількості наявні ретинол та β-каротин, що, імовірно, є наслідком вмісту в рецептурі напівфабрикату добавки цистозіри.

Особливо слід відмітити високий вміст у фарші токоферолу, що бере участь у процесах тканинного дихання і сприятливого засвоєння білків і жирів та проявляє антиоксидантні властивості.

Висновки

Визначено показники, що характеризують харчову цінність розробленого фаршу. Встановлено, що даний продукт перевершує контрольний зразок за вмістом золи на 64,67%, харчових волокон – на 73,72%. Білок нового фаршу більше збалансований за амінокислотним складом, ніж білок контрольного зразка, і відрізняється підвищеною біологічною цінністю – на 31,04% більше порівняно з контролем. За вмістом мінеральних елементів і вітамінів розроблений продукт також перевершує контрольний зразок.

Слід відзначити високий вміст йоду та достатню кількість сіркоутримуючих і ароматичних амінокислот для його



засвоєнням організмом. Перспективою подальших досліджень є розробка технологій продуктів з використанням нового комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами з урахуванням даних про його хімічний склад та вимог до збалансованого і лікувально-профілактичного харчування і дослідження якості нових продуктів.

Література

1. **Мазаракі А.А., Пересічний М.І., Кравченко М.Ф.** та ін. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. – К.: Київ. нац. торг.-екон. Ун-т, 2012. – 1116 с.
2. **Мазаракі А.А., Лебська Т.К., Сидоренко О.В.** та ін. Інноваційні технології переробки риби. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. – 432 с.
3. **Мануилов В.В.** Актуальные проблемы процесса филетирования азово-черноморского бычка // Рыбное хозяйство Украины. – 2010. – №3. – С. 27–31
4. **Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. ГОСТ 7636–85.** – М., 1998. – 15 с.
5. **Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. ГОСТ 7631–2008.** – Режим доступа : <http://vsegost.com/Catalog/20/20210.shtml>.
6. **Сафронова Т.М.** Справочник дегустатора рыбной продукции. – М.: ВНИРО, 1998. – 244 с.
7. **Скурихин И.М.** Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. – М.: Брандер-Медицина, 1998. – 380 с.
8. **Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания.** – М.: Экономика, 1983. – 720 с.
9. **Скурихина И.М., Волгарева М.Н.** Химический состав блюд и кулинарных изделий. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности блюд и кулинарных изделий. – М.: Гласность, 1994. – 463 с.
10. **Антипова Л.В.** Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
11. **Парахонский А.П.** Актуальные проблемы рационального питания населения // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – №6. – С. 43–44.