

У статті наведено результати досліджень хімічного складу, біологічної цінності та показників безпечності білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини, ферментованої колагеназою

Ключові слова: вторинна рибна колагеномістка сировина, білкова добавка, колагеназа

В статті приведені результати досліджень хімічного складу, біологічної цінності та показників безпеки білкових добавок на основі рибного колагеносодержащего сырьа, ферментированного колагеназой

Ключевые слова: вторичное рыбное коллагеносодержащее сырье, белковая добавка, коллагеназа

In the article is given results of researches of the nutritional composition, biological value and indicators of the security of protein supplements based on collagen raw materials, which fermented by collagenaza

Key words: secondary fish collagen raw materials, protein supplement, collagenaza

ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ БІЛКОВОЇ ДОБАВКИ НА ОСНОВІ РИБНОЇ КОЛАГЕНОМІСТКОЇ СИРОВИНИ

В.О Коваленко

Доктор технічних наук, професор*

Контактний тел.: (057) 349-45-80

Email: nikovalenko@mail.ru

Б.О. Панікарова

Аспірант

*Кафедра гігієни харчування та мікробіології Харківський державний університет харчування та торгівлі

вул. Клочківська, 333, м.Харків, Україна, 61051

Контактний тел.: (057) 349-45-80

Email: panikaravadana@gmail.com

Відомо, що процес переробки рибної сировини безпосередньо пов'язаний з утворенням відходів. У вітчизняній рибопереробній промисловості має місце нераціональне використання вторинної рибної колагеномісткої сировини, до якої можна віднести шкіру, кістки, плавники та ін. Втрати їх за статистичними даними складають 30...40 % до загальної маси сировини [1,2].

Разом з тим вторинна рибна сировина є джерелом колагена, який заходить своє застосування у багатьох галузях промисловості.

У зв'язку з цим все більше уваги приділяється аспектам глибокої переробки рибної сировини та її максимальному використанню.

Спеціалістами кафедри гігієни харчування та мікробіології ХДУХТ була розроблена технологія білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини з використанням ферментативного протеолізу шкіри риби, зокрема, шкіра горбуші та оселедця.

У якості ферментного препарату використовували колагеназу, отриману з гепатопанкреасу камчатського краба виробництва Російської Федерації

У попередніх публікаціях було розглянуто технологічні схеми виробництва розроблених білкових добавок та обґрунтовано доцільність їх використання у технологіях рибних кулінарних виробів [3, 4].

Метою роботи, результати якої наведені у статті, є дослідження хімічного складу, біологічної цінності та показників безпечності розроблених білкових добавок.

Хімічний склад розроблених білкових добавок визначали методами, прийнятими в практиці дослідження якості сировини та харчових продуктів. Результати досліджень представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Хімічний склад білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини

Найменування показника	Вміст основних нутрієнтів, %	
	Білкова добавка на основі шкіри горбуші	Білкова добавка на основі шкіри оселедця
Вода	75,1±0,9	72,2±0,9
Білок	18,6±0,3	12,1±0,1
Жири	5,8±0,1	14,9±0,1
Зола	0,50±0,02	0,80±0,01
Фосфор	0,055±0,001	0,023±0,001
Кальцій	0,221±0,005	0,122±0,002
Марганець	13,2±0,3	1,35±0,03
Залізо	20,9±0,6	17,8±0,4

Аналізуючи результати визначення загального хімічного складу, можна зробити висновок про те, що розроблені добавки багаті білковою та ліпідною фракціями, а вологість добавок близька до вологості рибної сировини. У перерахунку на суху речовину

білкова фракція складає $74,7 \pm 0,9$ та $43,5 \pm 0,5$, ліпідна – $23,3 \pm 0,3$ та $53,6 \pm 0,5$, мінеральна – $2,01 \pm 0,01$ та $2,90 \pm 0,01\%$ для добавок на основі горбуші та оселедця відповідно. Вміст фосфору та кальцію в розроблених добавках становить $0,023...0,055\%$ та $0,122...0,221\%$ відповідно. Вміст кальцію значно перевищує вміст фосфору, що є позитивним фактом, оскільки у раціоні харчування людини спостерігається нестача кальцію та надлишок фосфору, що негативно впливає на засвоєння кальцію в організмі.

Важливою характеристикою розроблених білкових добавок є біологічна цінність білку, яку ми оцінювали в залежності від вмісту замісних і незамінних амінокислот.

Амінокислотний склад розроблених білкових добавок надано у табл. 2.

Таблиця 2

Амінокислотний склад білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини

Найменування амінокислоти	Вміст, %	
	Білкова добавка на основі шкіри горбуші	Білкова добавка на основі шкіри оселедця
Аспарагінова кислота	$1,27 \pm 0,01$	$0,610 \pm 0,005$
Треонін	$0,71 \pm 0,01$	$0,430 \pm 0,004$
Серін	$0,78 \pm 0,01$	$0,300 \pm 0,003$
Глутамінова кислота	$1,40 \pm 0,01$	$0,630 \pm 0,005$
Пролін	$1,36 \pm 0,01$	$1,01 \pm 0,01$
Цистин+Гліцин	$2,36 \pm 0,03$	$1,61 \pm 0,01$
Аланін	$1,29 \pm 0,01$	$1,28 \pm 0,01$
Валін	$0,62 \pm 0,01$	$0,230 \pm 0,002$
Метионін	$0,180 \pm 0,002$	$0,200 \pm 0,002$
Ізолейцин	$0,340 \pm 0,004$	$0,280 \pm 0,002$
Лейцин	$0,53 \pm 0,01$	$0,480 \pm 0,004$
Тірозин	$0,330 \pm 0,004$	$0,150 \pm 0,001$
Фенілаланін	$0,360 \pm 0,004$	$0,200 \pm 0,002$
Гістидин	$0,250 \pm 0,003$	$0,150 \pm 0,001$
Лізін	$0,560 \pm 0,005$	$0,780 \pm 0,005$
Аргінін	$1,25 \pm 0,01$	$1,240 \pm 0,005$
Оксипролін	$4,28 \pm 0,05$	$2,08 \pm 0,02$
Оксилізін	$0,73 \pm 0,01$	$0,44 \pm 0,01$
Всього	$18,6 \pm 0,3$	$12,1 \pm 0,1$

Амінокислотний склад досліджуваних зразків визначали за допомогою амінокислотного аналізатору ААА-339М виробництва Чехословаччини.

Як видно з даних, наведених у табл. 2, розроблені білкові колагеномісткі добавки містять значну кількість проліну, гліцину, аргініну та оксипроліну.

Високий вміст таких амінокислот як гліцин та пролін обумовлює здатність розроблених білкових добавок виступати в якості носія макро- і мікроелементів, ароматичних речовин за рахунок утворення досить міцних зв'язків різної природи [5].

Слід зазначити, що такі амінокислоти як пролін, оксипролін та оксилізін, практично не зустрічаються в інших білках окрім колагену. Ця обставина має виключне значення у харчуванні, оскільки пролін в організмі людини за участі вітаміну С перетворюється на оксипролін – структурний компонент колагену. Більшість спеціалістів вважають, що позитивна динаміка росту захворювань судинної системи, кісток, шкіри пов'язана саме зі зниженим синтезом оксипроліну [6].

Дослідження жирнокислотного складу розроблених білкових добавок надано в табл. 3.

Таблиця 3

Жирнокислотний склад білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини

Найменування жирних кислот	Вміст, %	
	Білкова добавка на основі шкіри горбуші	Білкова добавка на основі шкіри оселедця
Лауринова (C12:0)	$0,360 \pm 0,004$	$1,04 \pm 0,01$
Міристинова (C14:0)	$0,160 \pm 0,002$	$0,640 \pm 0,005$
Пентадеканова (C15:0)	–	–
Пальмітинова (C16:0)	$0,82 \pm 0,01$	$1,49 \pm 0,01$
Пальмітолеїнова (C16:1)	$0,200 \pm 0,002$	$0,790 \pm 0,005$
Гептадеценова (C17:0),	$0,050 \pm 0,001$	$0,220 \pm 0,002$
стеаринова (C18:0)	$0,360 \pm 0,004$	$0,99 \pm 0,01$
Олеїнова (C18:1)	$2,01 \pm 0,03$	$5,21 \pm 0,07$
Лінолева (C18:2)	–	$0,300 \pm 0,002$
Ліноленова (C18:3)	$0,420 \pm 0,004$	$2,28 \pm 0,02$
Арахідова (C20:0)	$0,050 \pm 0,001$	–
Арахідонова (C20:4)	$0,240 \pm 0,002$	$0,190 \pm 0,002$
Ейкозопентенова (C20:5)	$0,540 \pm 0,005$	–
Бегенова (C22:0)	–	–
Докозопентенова (C22:5)	–	$0,350 \pm 0,002$
Докозагексенова (C22:6)	сл.	$0,550 \pm 0,004$
Всього	$5,21 \pm 0,05$	$14,05 \pm 0,11$

Жирнокислотний склад білкових добавок досліджували за допомогою газорідного хроматографу «Хром-5».

Як видно з даних, наведених у табл. 3, розроблені білкові добавки містять переважну кількість насичених (лауринову, міристинову, пальмітинову, стеаринову, арахідову, гептадецену) та поліненасичених жирних кислот (лінолеву, ліноленову, арахідову, ейкозопентенову, докозапентенову та докозагексенову), а також мононенасичені жирні кислоти (олеїнову, пальмітолеїнову).

Для повної оцінки якості розроблених білкових добавок обов'язково слід враховувати показники безпечності, зокрема, вміст токсичних елементів. Результати досліджень вмісту токсичних елементів наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Показники безпечності білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини

Найменування показника	ПДК, мг/1000 г, для рибної сировини	Вміст, мг/ 1000 г	
		Білкова добавка на основі шкіри горбуші	Білкова добавка на основі шкіри оселедця
Мідь	10,0	0,87±0,03	0,51±0,01
Цинк	40,0	13,83±0,37	20,75±0,45
Свинець	1,0	0,80±0,02	1,08±0,03
Кадмій	0,2	0,128±0,003	0,043±0,001
Миш'як	1,0	0,70±0,02	0,80±0,02
Ртуть	0,6	0,30±0,01	0,40±0,01

Дослідження показників безпечності білкових добавок визначали за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра ААС-30.

Аналізуючи дані табл. 4, можна зробити висновок щодо безпечності розроблених білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини, оскільки вміст токсичних елементів не перевищує припустимі норми.

Таким чином, проведені дослідження дозволили нам визначити хімічний склад та біологічну цінність, зокрема, амінокислотний та жирнокислотний склад розроблених білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини, а також визначити їх показники безпечності. Отримані дані свідчать, що розроблені білкові добавки доцільно використовувати при виробництві рибних кулінарних виробів, в тому числі з малоцінних порід риб.

Література

1. Киладзе А.Б. Рыбные отходы – ценное сырье/А.Б. Киладзе //Рыбное хозяйство.– № 3.– 2004. – С.58.
2. Воробьев В.И. Использование рыбного коллагена и продуктов его гидролиза/ В.И. Воробьев // Известия КГТУ. – №13. – 2008. – С. 55–58.
3. Коваленко В.О. Розробка технологічної схеми виробництва білкової добавки на основі рибної колагеномісткої сировини / В.О. Коваленко, Б.О. Панікарова, Л.О. Чернова // Проблеми харчових технологій та харчування. Сучасні виклики та перспективи розвитку: тез. доп. VII міжнар. наук.-практ. конф. – Донецьк, 2011. – С. 51-54.
4. Коваленко В.О. Використання білкової добавки на основі рибної колагеномісткої сировини в технологіях січених кулінарних виробів / В.О. Коваленко, Б.О. Панікарова, В.Г. Горбань // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: тез. доп. міжнар. наук.-практ. конф. – Харків, 2011. – С. 35-36
5. Лычников Д.С. Исследование энергетических особенностей структуры коллагена методом термодеструкции / Д.С. Лычников, А.И. Мглинец, Н.И. Герасименко, В.С. Веретин, Г.В. Ковров, Н.Л. Дрынова, В.И. Чурсин, Я.Я. Макаров-Землянский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1995. – № 6. –С. 22-24.
6. Антипова Л.В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Глотова. – СПб: ГИОРД, 2006. – 384 с.