

RESEARCH IN ENZYMES ACTIVITY IN FRESHWATER MINCED FISH

L. Peshuk

National University of Food Technologies

Key words:

Carp
Stuffing
Enzyme systems
Proteolytic activity

Article history:

Received 12.10.2012
Received in revised form
01.11.2012
Accepted 10.11.2012

Corresponding author:

L. Peshuk
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

Silver carp and bighead carp minced meat chemical composition is presented. The minced fish enzymes proteolytic activity is determined. Its value for the spring harvesting fish is higher than caught in autumn, and near 0,086 spu/ g for white and 0,062 spu/ g for bighead carp. It was found that proteolytic enzymes activity increases after minced meat freezing-defreezing.

ВИВЧЕННЯ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТНИХ СИСТЕМ ФАРШУ З ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ

Л.В. Пешук

Національний університет харчових технологій

Подано хімічний склад фаршів із товстолобу білого та строкатого. Визначено протеолітичну активність ферментних систем фаршів. Її значення для риб весняного вилову вищі, ніж осіннього, і становлять 0,086 од./г для білого і 0,062 од./г для строкатого товстолобу. З'ясовано, що після заморожування-розморожування фаршу активність протеолітичних ферментів підвищується.

Ключові слова: товстолоб, фарш, ферментні системи, протеолітична активність.

На різних етапах зберігання риби в ній відбуваються різноманітні біохімічні та бактеріологічні процеси, що викликають глибокі зміни основних компонентів м'язової тканини. Найсуттєвіші зміни відбуваються в білкових системах і протікають під впливом ферментів. У рибі протеолітичні ферменти містяться у м'язових тканинах і внутрішніх органах. Це катепсини — ферменти м'язової тканини, пепсини і трипсини — ферменти травного тракту риби. Рибна сировина також є джерелом амілолітичних і ліполітичних ферментів [1].

Для ферментативної переробки такої сировини, як продукція аквакультури, доцільним може бути використання її власної поліферментної системи, яка має широку субстратну специфічність. В цьому напрямку запропоновано отримання ферментного комплексу з м'язової тканини риб [2].

Зарубіжними дослідженнями встановлено, що активність протеїназ рибної тканини відіграє важливу роль під час виробництва промитого рибного фаршу. Також підтверджено відносно високу активність катепсинів В та L, що становить відповідно 4,89 і 3,81 од./г у подрібненому фарші з товстолобу [3].

Результати вивчення протеолітичної активності ферментів риб осіннього вилову засвідчили, що вона значно нижча для ферментів м'язової тканини, ніж нутрощів. Проте найбільш активною ферментною системою, порівняно з коропом та білим амуром, характеризується м'язова тканина товстолобу, константа автопротеолізу для якої становила 112,4 (мг/100 г)/год [4]. Останні дослідження, присвячені активності ферментних систем внутрішніх органів риби виявили, що на неї впливає сезон вилову риби [5]. Це в свою чергу може свідчити і про зміну активності внутрішньотканинних ферментів.

Наведені дані дозволяють припустити, що оцінка активності ферментних систем м'язової тканини риби являється ключовим фактором в розробці технологій нових продуктів з такої сировини. Для ферментованих фаршів з прісноводної риби регулювання активності власних ферментів дозволить ефективніше використовувати додаткові ферментні препарати та вдало контролювати процес ферментолізу.

Із наведеного вище, мета даного дослідження полягала у визначенні активності деяких ферментів, що містяться в м'язовій тканині товстолобу, щоб в подальшому використати ці дані в технології виробництва ферментованого фаршу з товстолобу. Для досягнення поставленої мети у роботі сформульовані та вирішені такі завдання: 1) визначити хімічний склад фаршів із товстолобу різного сезону вилову; 2) встановити вплив сезону вилову риби та процесу зберігання сировини на протеолітичну активність м'язової тканини товстолобу; 3) оцінити можливість використання власних ферментних систем сировини в технології виробництва ферментованих фаршів.

Основною сировиною для проведення досліджень були поширені в Україні прісноводні види риб — товстолоб білий (*Hypophthalmichthys molitrix*), товстолоб строкатий (*Aristichthys nobles*) весняного та осіннього виловів масою до 1 кг. Свіжу рибу розбирали на філе, подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 5 мм. Дослідження проводили для свіжого фаршу та фаршу, що був заморожений і зберігався 60 днів за температури мінус 18 °С.

Хімічний склад подрібненої сировини визначали згідно з ГОСТ 7636. Білково-водний коефіцієнт (БВК) розраховували, як відношення вмісту білку в м'язах риби до вмісту води, та білково-водножирового коефіцієнту (БВЖК) — як відношення білку в м'язах риби до суми води і ліпідів. Активність протеолітичних ферментів м'язової тканини визначали за $pH = 6,8 \pm 0,15$. Суть методу заснована на гідролізі білків м'язової тканини власними протеолітичними ферментами з подальшою інактивацією ферментів і осадженням непрогідролізованого білку нагріванням м'язової тканини до 100 °С. За одиницю протеолітичної активності м'язової тканини брали таку кількість ферментів, яка за 1 хв при 30 °С каталізує перетворення одного мікроеквіваленту азоту пептидних зв'язків білків тканини риб в азот кінцевих аміногруп азотовмісних продуктів гідролізу, що не осаджуються під час нагрівання до 100 °С. За мікроеквівалент гідролізованих зв'язків приймали 1 мкмоль г-атому азоту, рівний 0,14 мкг. Активність виражали в одиницях на грам м'язової тканини риби.

Хімічний склад подрібненої рибної сировини являється визначальним для технологічних характеристик отримуваних продуктів. Хімічний склад, БВК, БВЖК фаршу з товстолобу білого та строкатого, риб весняного та осіннього вилову подані у таблиці.

Аналіз отриманих даних свідчить, що білий і строкатий товстолоби за хімічним складом відносяться до білкових риб. Вміст білку в м'язах білого товстолобика становить понад 17 %. Вміст ліпідів у товстолобів залежить від сезону вилову. Восени вміст ліпідів у білого товстолобу становить 5,52 %, навесні — 5,11%. У м'язах строкатого товстолобу, залежно від сезону вилову міститься від 16,60 до 17,02 % білків і від 1,92 до 3,21 % ліпідів. Розраховані критеріальні показники, доводять значне обводнення м'язової тканини строкатого товстолобика, особливо навесні. Найбільшу енергетичну цінність має товстолоб білий осіннього вилову, а найменшу — товстолоб строкатий весняного вилову.

Результати визначення протеолітичної активності ферментів досліджуваних фаршів подані на рисунку.

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Хімічний склад, БВК, БВЖК (%) та енергетична цінність фаршів з товстолобу

Вид риби	Товстолоб білий		Товстолоб строкатий	
Сезон вилову	Весна	Осінь	Весна	Осінь
Вода	77,01±0,34	76,72±0,12	80,01±0,48	79,32±0,10
Білок	17,10±0,37	17,00±0,30	16,60±0,12	17,02±0,02
Ліпіди	5,11±0,18	5,52±0,10	1,92±0,05	3,21±0,06
Мінеральні речовини	1,32±0,07	1,20±0,04	1,22±0,02	1,19±0,01
БВК	22,03±0,15	22,33±0,12	20,50±0,10	20,95±0,12
БВЖК	20,71±0,10	20,80±0,20	20,04±0,11	20,30±0,17
Енергетична цінність, кДж/100г	470,18±0,03	486,51±0,06	339,97±0,04	402,77±0,08

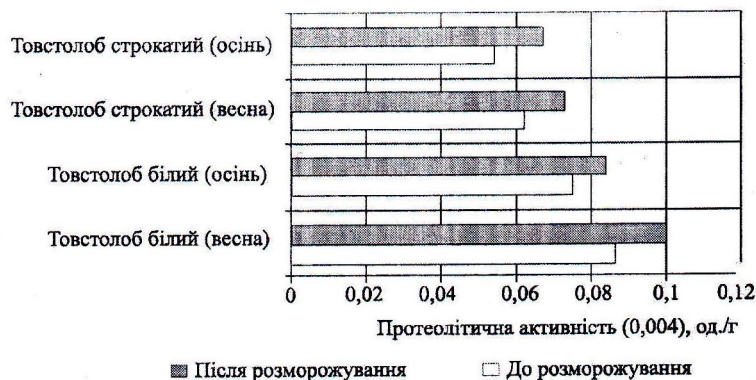


Рис. Динаміка зміни протеолітичної активності ферментних систем фаршу залежно від сезону вилову та заморожування

Аналіз даних рисунку свідчить, що протеолітична активність ферментних систем фаршу з товстолобу білого вища, ніж із товстолобу строкатого незалежно від сезону вилову та впливу заморожування. Обидва види риби, виловлені восени, характеризуються нижчими значеннями протеолітичної активності, порівняно з весняними. Це дає змогу припустити, що сировина отримана навесні може бути більш ефективно використана при виробництві ферментованого фаршу, хоча за досить тривалого зберігання при низьких температурах відбуватимуться незворотні зміни білків і знижуватиметься якість кінцевих продуктів. Дослідження впливу заморожування та зберігання засвідчує, що під час цих процесів незначно активізується діяльність м'язових ферментів, яка аналогічно свіжій сировині має вищі значення для товстолобу білого. Отримані дані можуть бути пояснені тим, що низька температура пригнічує діяльність ферментів, однак коферменти не руйнуються і при підвищенні температури відновлюють свою активність.

За отриманими даними можна стверджувати, що білий і строкатий товстолоби можуть використовуватись як сировина для виробництва фаршу та формованих виробів на його основі.

Висновки

1) Визначено хімічний склад фаршів із товстолобу білого та строкатого. Вміст води, білків, ліпідів і золи, а відповідно коефіцієнти обводнення та енергетична цінність фаршів

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

залежать від сезону вилову. 2) За показними протеолітичної активності ферментних систем фаршів встановлено, що для риб весняного вилову вони становлять 0,086 од./г для білого та 0,062 од./г для строкатого товстолобу. Під час холодильного зберігання фаршу активність протеолітичних ферментів підвищується. 3) Отримані дані свідчать, що ферментні системи сировини можуть бути ефективно використані під час розробки технології ферментованих фаршів. У подальшому необхідно вивчити вплив зміни рН фаршу на протеолітичну активність його ферментних систем та можливі шляхи ефективного регулювання рН у процесі ферментолізу подрібненої рибної сировини.

Література

1. Костюрина К.В. Изучение ферментативной кинетики протеинсодержащего сырья как основополагающего биотехнологического процесса при получении новых продуктов / К. В. Костюрина, М. Е. Цибизова // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. — 2007. — № 3. — С. 125 – 129.
 2. Получение и исследование физико-химических свойств ферментного комплекса мяса прудовых рыб / Кравцова Ю.С., Антипова Л.В., Дворянинова О.П., Алехина А.В. // Современные наукоемкие технологии. — Пенза: Изд. Дом «Академия Естествознания», 2010. — №3. — С. 44 – 45.
 3. Effects of Endogenous Cathepsins B and L on Degradation of Silver Carp (*Hypophthalmichthys Molitrix*) Myofibrillar Proteins / Huan Liu, Lijun Yin, Shuhong Li, Nan Zhang and Changwei Ma // Journal of Muscle Foods. — 2008. — V. 19, Is. 2. — P. 125 – 139.
 4. Буй Суан Донг Изучение протеолитической активности ферментной системы мышечной ткани и внутренних органов прудовых видов рыб с целью их применения в производстве пресервов / Буй Суан Донг // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. — 2009. — № 1. — С. 137 – 140.
 5. Язенкова Д.С. Ферментация рыбного сырья как один из этапов получения структурообразователя из костной ткани / Язенкова Д.С., Цибизова М.Е. // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. — 2013. — № 1. — С. 207 – 213.
-