

Продовольча індустрія АПК

№1-2
2019

**Не лише делікатес...
Дієтологи радять
споживати креветок
в оздоровчому харчуванні.**

(стор 24, 42)



■ Журнал включений до **Переліку фахових видань за технічними та с.-г. науками** відповідно до наказу МОН України від 09.03.2016 № 241 (додат. 9, п. №99)

■ Електронний архів цифрових копій журналу знаходиться в базі даних **Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського**



■ Часопис входить до міжнародної системи сільськогосподарських наук і технологій **AGRIS (FAO)**, а також зареєстрований у РИНЦ (Російський індекс наукового цитування) з 2013 р.

■ Видання поширюється за передплатою та безпосередньо серед учасників спеціалізованих заходів: на виставках, семінарах, конференціях тощо.

Журнал входить до найбільшого світового бібліографічного каталогу наукових видань Ulrich's Periodicals Directory.



У НОМЕРІ

АНАЛІТИКА

4 промахи реформи харчової безпеки.....3

НАУКОВЦІ – ПРОМИСЛОВЦЯМ

**БАЛЬ-ПРИЛИПКО Л., ЛЕОНОВА Б., ПРИЛИПКО К.
Дослідження якості готових м'ясних снєків**.....7

**БАРИШЕВА Я., МАНОЛІ Т.,
НІКІТЧІНА Т., МЕНЧИНЬСЬКА А.
Вплив технологічних факторів на рівень
гістаміну рибних продуктів
у драглеподібній заливці**.....13

**КРИЖОВА Ю., ДЕЯК О.
Унікальна сировина у виробництві
м'ясних продуктів**17

**ПАЛАМАРЧУК І., БАЛЬ-ПРИЛИПКО Л.,
ЦУРКАН О., МОРОЗЮК Р.
Приготування багатофункціональних сумішей
в умовах вібромеханічного перемішування**.....20

**БАЛЬ-ПРИЛИПКО Л., ЛЕБСКАЯ Т.,
ДЕРЕВЯНКО Л., ЛЕБСКИЙ С.
Белок и аминокислоты в мышечной ткани
черноморской креветки под влиянием
половых циклов**24

**БЕЙКО Л., ЛЯЛИК А, ВІЧКО О.
Використання продукції консервної промис-
ловості в закладах громадського харчування**.....28

**БАЛЬ-ПРИЛИПКО Л., СЛОБОДЯНЮК Н.,
ЛЕОНОВА Б. ПРИЛИПКО К.
Колірні характеристики і технологія
м'ясних сиров'ялених виробів**34

**СЛИВА Ю., КОЛІСНІЧЕНКО Д.
Актуальність аудиту постачальників
харчових продуктів у торговій мережі**39

СИРОВИНА

**БАЛЬ-ПРИЛИПКО Л., ЛЕБСКАЯ Т.,
ГОЛЕМБОВСКАЯ Н., ЛЕБСКИЙ С.
Биологическая ценность белков
некоторых ракообразных**.....42

ЯКІСТЬ

**Чи варто купувати домашню ковбасу:
експерти розвіяли міфи**46

Пальмовое масло – хорошо или плохо...47

**Експерт повідомив чому за кордоном
не хочуть купувати український мед**.....47

Вплив технологічних факторів на рівень гістаміну рибних продуктів у драглеподібній заливці



Я. БАРИШЕВА, аспірант

Т. МАНОЛІ, Т. НІКІТЧІНА, кандидати техн. наук

Одеська національна академія
харчових технологій

А. МЕНЧИНСЬКА, асистент

Національний університет біоресурсів
і природокористування України

Анотація. Показана актуальність контролювання і регулювання вмісту біогенних амінів у рибних продуктах. Для прогнозування можливості застосування структуроутворювачів на основі природних біополімерів рослинного походження, для яких характерна наявність активних функціональних груп, було застосовано низькоестерифіковані пектинові речовини і альгінову кислоту. Встановлено, що варіювання співвідношенням структуроутворювачів допомагає певним чином регулювати вміст гістаміну у рибопродукції. Максимальною здатністю до зв'язування гістаміну володіє альгінова кислота і на момент припинення дослідження вміст гістаміну в кулінарних виробках становив 13,1 мг/кг.

Ключові слова: біогенні аміни, низькоестерифіковані пектинові речовини, альгінова кислота, гістамін, рибні кулінарні вироби.

Influence of technological factors at the level of histamine of fish products in the jelly pouring. Y. BARYSHEVA, T. MANOLI, T. NIKITCHINA (Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa), A. MENCHYNSKA (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev).

Abstract. The relevance of controlling and regulating the content of biogenic amines in fish products is shown. To predict the possibility of using structurifiers on the basis of natural biopolymers of plant origin, which are characterized by the presence of active functional groups, low-esterified pectin substances and alginic acid were used. Installed that the variation in the ratio of structure-forming agents allows somehow to regulate the content of histamine in fish products. The maximum ability to bind hista-

mine is alginic acid, and at the time of termination of the study, the content of histamine in cooking products was 13.1 mg / kg.

Key words: biogenic amines, low-esterified pectin substances, alginic acid, histamine, fish culinary products.

На даний час розв'язання проблем безпеки сировини та харчових продуктів є важливим стратегічним державним напрямом для виробництва стабільно безпечних рибопродуктів. Особливо це актуально за рядом показників, до яких відноситься біологічно активний амін – гістамін. Накопичення гістаміну характерно для таких видів риб, як скумбрія, лосось, тунець, ставрида і інші [13]. Біогенні аміни – це група азотовмісних органічних сполук з аліфатичною (путресцин, кадаверин, спермін, спермідин), ароматичною (тирамін, фенілетиламін) або гетероциклическою (гістамін, триптамін) структурою. Деякі з них мають велику біологічну активність (гістамін, серотонін, дофамін, тирамін), інші (путресцин і кадаверин) підсилюють токсичну дію гістаміну на організм людини. Біогенні аміни утворюються в результаті декарбоксилювання вільних амінокислот під дією ферментних систем мікробного походження.

На накопичення гістаміну у рибній продукції впливає санітарний стан риби, досконалість технології виробництва, умови зберігання готової продукції тощо. Гранічно допустимий вміст гістаміну у свіжій рибі сягає у багатьох країнах до 100 мг/кг і в певних видах рибопродукції – 200 мг/кг гістаміну. Враховуючи його токсичність багато країн ввели обмеження на вміст гістаміну в харчових продуктах. У США, Канаді виробники консервованих продуктів з риби контролюють вміст гістаміну у сировині на рівні 5-15 мг/кг, при виробництві іншої харчової продукції допускається вміст гістаміну у сировині до 50 мг/кг. У Швеції та Австралії вміст гістаміну у свіжій рибі допускається на рівні 100 мг/кг і не більше 200 мг/кг у солоній рибопродукції. У рибній сировині та го-



товій продукції, яку виробляють у Росії та Україні, вміст гістаміну нормується в межах 100 мг/кг [8].

Характерними об'єктами аквакультури для України є короп, товстолобик, білий і чорний амур, піленгас, осетер, райдужна форель, каналний сом. Однак серед такого різноманіття об'єктів аквакультури найперспективніші товстолобик білий та строкатий. Товстолобик строкатий широко реалізують у торговельних мережах України в живому та охолоджену вигляді, однак така пропозиція на дану прісноводну рибу набагато перевищує попит. Для збільшення зацікавленості серед населення у купівлі товстолобика постала необхідність розробити нові продукти з даної риби, які будуть користуватися широким попитом та мати певні органолептичні якості і термін зберігання. Використання такого перспективного об'єкта аквакультури України як товстолобик у технології гарячих маринадів у драгледоподібній заливці пролонгованого терміну зберігання дає змогу одержати безпечний для людини харчовий продукт.

Особливої уваги заслуговують такі технологічні прийоми, які дозволяють регулювати вміст біогенних амінів у харчових продуктах.

Альгінова кислота та її солі мають унікальні імунотулюючі властивості. Альгірати сорбують і виводять з організму солі важких металів, токсинів і зміцнюють імунну систему. Специфічна міцність зв'язування залежить від співвідношення в молекулі полісахариду D-маннуранової та L-гулуранової кислот. У результаті ковалентного зв'язування з полімерною матрицею може знизитися токсичність аміновмісних сполук. Згідно з літературними даними 80 % населення Європи та США коригують свою дієту за допомогою біологічно активних добавок природних біополімерів рослинного походження. [2, 4].

Відомо, що пектинові речовини також відносяться до групи рослинних біополімерів з високою фізіологічною активністю. За результатами досліджень відбувається

комплексотворення модифікованих похідних пектинових речовин з амінами [5]. При цьому зберігається конформація піранозного циклу основної ланки полісахариду — галактуронової кислоти. Оскільки біогенні аміни відносяться до факторів, що порушують стабільність існування організму поряд з техногенними чинниками, важливо до складу продуктів вводити харчові добавки, що мають адаптогенні та імуногенні властивості. Попередніми дослідженнями було встановлено, що введення в рецептуру природних біополімерів таких як альгінова кислота та пектинові речовини сприяє зведенню до допустимого мінімуму надходження токсичних речовин в організм людини. Така стимуляція виведення з організму токсичних речовин, є часткою комплексного очищення організму за допомогою пектинотерапії, яка заснована на властивості полісахаридів рослинного походження створювати комплекси з важкими та радіоактивними металами, фенолами, амінами і здатності до виведення їх з організму. [7].

У зв'язку з особливостями ферментативної системи товстолобика, пов'язаними з низькою здатністю до дозрівання, технологія виробництва гарячих маринадів у драгледоподібній заливці з даної прісноводної риби є найдоцільнішою. Технологія виробництва гарячих маринадів не передбачає такий технологічний процес, як дозрівання і, відповідно, не вимагає використання сировини з високою активністю ферментативної системи. Проте, оскільки продукт нестерильний, можливе утворення гістаміну, який найчастіше накопичується у рибних продуктах в результаті декарбоксілювання амінокислоти гистидину при участі ферментів мікрофлори, яка може розвиватися й у процесі дозрівання та порушення умов зберігання [12].

У харчовій промисловості для одержання драгледоподібних заливок використовують специфічні речовини, так звані згущувачі. До окремої групи натуральних згу-



щувачів належать пектинові речовини і альгінова кислота. Головні переваги альгінатів, як гелеутворювачів, - їх властивість утворювати термостабільні гелі, які можуть формуватися вже при кімнатній температурі. За рекомендаціями експертного комітету ФАО/ВООЗ, вміст альгінової кислоти і її солей у харчових продуктах, без ризику для здоров'я, становить 25 мг на 1,0 кг маси тіла людини [6]. Серед сучасних гідрокоолоїдів найперспективнішими з позицій вирішення технологічних завдань і забезпечення дієтичних профілактичних властивостей є низькоестерифіковані пектинові речовини.

Виражена терапевтична дія пектинових речовин зумовила саме їх активне застосування в лікувально-профілактичному харчуванні як природних комплексонів і ентеросорбентів [9, 14].

Аналіз літературних джерел про накопичення біогенних амінів у харчових продуктах з товстолобика відсутній, що потребує проведення системних досліджень за оцінкою впливу технологічних процесів обробки даної сировини із сімейства корокових.

Мета роботи полягала у кількісному визначенні вмісту гістаміну у рибних гарячих маринадах з товстолобика у драглеподібній заливці на основі альгінової кислоти та низькоестерифікованих пектинових речовин.

У ході досліджень використано фотометричний метод визначення гістаміну у сировині та рибних продуктах [3]. Теоретичною базою досліджень слугували праці науковців і фахівців рибної галузі, офіційні дані Державного комітету статистики України. Дослідженню піддавали гарячі маринади з товстолобика у драглеподібній заливці з додаванням спецій та комбінації альгінової кислоти з низькоестерифікованими пектиновими речовинами (НПР) яблучних вичавок, які було одержано біотехнологічним способом [1].

Результати досліджень

Технологічний процес виробництва гарячих маринадів передбачає підготовку шматочків товстолобика, які піддають напівгарячому копченню, і драглеподібної заливки на основі пряно-оцтового відвару [12]. Під час розбирання, соління, зберігання кулінарних виробів можуть утворюватись біологічно активні речовини, які при певних умовах споживання спричиняють токсичний ефект. Серед природних токсикантів можна виділити таку групу речовин, як біогенні аміни, до них відносяться гістамін, тирамін, кадаверин, путресцин, серотонін та ін. У рибних продуктах підвищений вміст гістаміну пов'язаний з бактеріальною діяльністю. Бактерії *Enterobacteriaceae*, зокрема коліформи, мають високу декарбо-

Вплив структуроутворювачів та їх комбінації на кількість біогенних амінів				
Вид структуроутворювача	Вміст біогенних амінів, мг/кг			
	Тривалість зберігання			
	24 години	7 діб	14 діб	17 діб
Контроль	18,4	79*	—	—
НПР (1,5 %)	8,5	9,5	12,4	15,8
Альгінова кислота (1,5 %)	5,6	6,9	9,8	13,1
НПР + альгінова кислота (1,5 %) у співвідношенні 1:1	7,3	8,9	10,1	14,4

Примітка: * експериментальні дані на 5 добу зберігання. Дослідження припинені в наслідок невідповідності зразків мікробіологічним вимогам.



кислюючу активність, причому навіть при стерилізації рибних консервів утворення гістаміну не припиняється за рахунок діяльності активних ферментів [10, 11] Відомо, що при температурі від 0 до + 5 °С гістамін також утворюється, але в менших кількостях і іншими бактеріями (*Vibrio spp.*, *Photobacterium spp.*), які потрапляють в рибні продукти у процесі переробки, зберігання або реалізації. [13]. Цей діапазон температур відповідає умовам зберігання рибної кулінарної продукції.

Для експериментальних досліджень було підготовлено наступні зразки: м'язова тканина товстолобика після розбирання модельні зразки кулінарних виробів з різноманітними комбінаціями структуроутворювачів.

В якості контролю дослідженню піддавали зразки гарячих маринадів без додавання структуроутворювачів до складу прямих заливок.

Попередніми дослідженнями встановлено раціо-



нальний вміст структуруютьовачів, які забезпечують необхідну міцність драглю [12], яка дорівнювала 112 г.

Експериментальні дані представлені у таблиці. У свіжовиготовлених зразках вміст гістаміну був 10 мг/кг.

У всіх зразках було перевищено показники безпеки за мікробіологічними вимогами. Зразки зі структуруютьовачами зберігали довше якості за рахунок бактерицидних властивостей структуруютьовачів, які були підсилені зниженням активності води. З табличних даних видно, що максимальну здатність до зв'язування гістаміну має альгінова кислота і на момент припинення дослідження вміст гістаміну в кулінарних виробках був 13,1 мг/кг. Зразки з НПР містили 15,8 мг/кг, а з комбінацією структуруютьовачів – 14,4 мг/кг.

Відмінності у вмісті гістаміну в досліджуваних зразках можна пояснити більшою кількістю активних функціональних груп у складі альгінової кислоти.

Застосування різних структуруютьовачів в технології гарячих маринадів сприяє уповільненню накопичення гістаміну під час зберігання. Варіювання співвідношенням структуруютьовачів дає змогу певним чином регулювати вміст гістаміну у рибопродукції.

Висновки

Таким чином було визначено вміст гістаміну у модельних зразках гарячих маринадів з товстолобика у драгледопідбній заливці на основі альгінової кислоти та низькоетерифікованих пектинових речовин. Показана можливість регулювання процесів утворення та накопичення біогенних амінів у рибних продуктах.

Література

1. **Безусов А.Т., Нікітчина Т.І. Саркісян Г.О.** Розробка способу одержання продуктів із біохімічно модифікованих пектинових речовин поліфенолами рослинної сировини [Текст] // Наукові праці [ОНАХТ]. – 2016. – Том 80, Вип. 2. – С. 13–16.

2. Биологическая активность фукоиданов из бурых водорослей и перспективы их применения в медицине / Кузнецова Т.А., Шевченко Н.М., Звягинцева Т.Н., Беседнова Н.Н. // Антибиотики и химиотерапия. – 2004. – 49, № 5. – С. 24–30.
3. ДСТУ 4894:2007 Риба та рибні продукти. Фотометричний метод визначення гістаміну. Дата введення в дію: 01.10.2008 – 13 с.
4. **Криштанова Н.А., Сафонова М.Ю., Болотова В.Ц., Павлова Е.Д., Саканян Е.И.** Перспективы использование полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств // ВЕСТНИК ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. СПГХФА. – 2005. – № 1. – С. 212 – 221
5. **Михеева, Л.А.** Получение и некоторые химические свойства пектинов растений рода амарант / Л.А. Михеева // Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук. – Ульяновск, 2001. 205 с.
6. **Нечаев А. П.** Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. И. Зайцев. – М.: Колос, Колос-Пресс. – 2002. – 256 с.
7. **Парахонский А.П.** Эндоэкология и проблема пектина // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 3. – С. 44–45
8. **Серпунина Л.Т.** Оценка безопасности рыбных консервов по уровню гистамина // Известия КГТУ. – 2013. – № 29. – С. 115–122.
9. **Тры А.В.** Химическая характеристика пектина, выделенного из растительного сырья // Приволжский научный вестник. № 2 (42) – 2015, – С. 8–10.
10. **Чащина С. Л., Серпунина Л.Т.** Исследование уровня гистамина в рыбных консервах в процессе хранения // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы междунар. Научно-практ. Конф. - Владивосток, 2010. – С. 54–58.
11. **Чернышева Н.Л., Бахолдина Л.П., Шендерюк В.В., Морозов А.А.** Определение биогенных аминов в водных биоресурсах и продукция из них. // Известия КГТУ. 2010. № 17. С. 79–83.
12. **Barysheva Y., Glushkov O., Manoli T., Nikitchina T., Bezusov A.** A technology developed to produce hot fish marinades for a jellylike filling of prolonged storage / – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – 5/11 (89) 2017. С. 40–45.
13. **Ben-Gigirey B. et al.,** Changes in biogenic amines and microbiological analysis in albacore (*Thunnus alalunga*) muscle during frozen storage/ Journal of Food protection 61(5):608–15, 1998.
14. **Li J. M., Nie S. P.** The functional and nutritional aspects of hydrocolloids in foods // Food Hydrocolloids. – 2016. – Т. 53. – С. 46–61.

