

*Розглянуто особливості впровадження системи аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок – НАССР на українських рибопереробних підприємствах. Проведено аналіз небезпечних чинників, що виникають під час виробництва замороженої риби, та розроблено контрольні критичні точки для управління безпечністю процесом її виробництва. Встановлено, що найбільш небезпечною стадією є приймання живої риби, оскільки біологічні та хімічні чинники є суттєвими та можуть призвести до виникнення захворювань або загострення алергічних захворювань*

*Ключові слова: заморожена риба, система управління безпечністю, контрольні критичні точки, небезпечні чинники*

*Рассмотрены особенности внедрения системы анализа рисков, опасных факторов и контроля критических точек – НАССР на украинских рыбоперерабатывающих предприятиях. Проведен анализ опасных факторов, возникающих во время производства замороженной рыбы, и разработаны контрольные критические точки для управления безопасностью процессом ее производства. Установлено, что наиболее опасной стадией является прием живой рыбы, поскольку биологические и химические факторы являются существенными и могут привести к возникновению заболеваний или обострению аллергических заболеваний*

*Ключевые слова: замороженная рыба, система управления безопасностью, контрольные критические точки, опасные факторы*

# ВИЯВЛЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ДЛЯ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ЗАМОРОЖЕНОЇ РИБИ

**Д. М. Одарченко**

Доктор технічних наук, доцент\*

E-mail: laboratory119@mail.ru

**Т. В. Карбівнича**

Кандидат технічних наук, доцент\*

**Є. Л. Гасай**

Кандидат технічних наук, старший викладач\*

**Д. Д. Ільїна\***

E-mail: laboratory119@mail.ru

\*Кафедра товарознавства,

управління якістю та екологічної безпеки

Харківський державний

університет харчування та торгівлі

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

## 1. Вступ

Рибна галузь є важливою складовою економіки України. Вітчизняне рибне господарство забезпечує лише 1/3 потреби населення в рибі і морепродуктах. Решта 2/3 приходять із за кордону, здебільшого у замороженому вигляді. Український ринок заморожених рибних продуктів ділять п'ять найбільших дистрибуторів: «Українська Східна Рибна Компанія», «Скандинавія-Фіш», «Міжнародна група морепродуктів», «Кліон» і «Рікон» [1].

М'ясо морських риб є джерелом біологічно активних речовин, мінеральних речовин, має добре збалансований амінокислотний склад. На формування споживних властивостей живої риби впливають такі чинники, як її вид і розмір, чистота водойми, кількість кисню у воді, вид і кількість кормів, сезон вилову, фізіологічний стан риби, захворювання тощо. Здоров'я та безпека населення значною мірою залежить від якості продукції, що виробляється та пропонується споживачам. Безпека та якість продукції є одними із найвагоміших показників конкурентоспроможності рибної продукції.

Товари рибної групи, так само як і м'ясні, піддаються всім видам фальсифікації. При заморожування

часто використовують не тільки заснулу рибу, але й рибу, що починає псуватися. В мороженому стані риба може повністю відповідати вимогам стандарту, але при розморожуванні такої риби процеси інтенсифікуються, швидко збільшуються розміри черевця, завдається гнильний запах.

Одним із основних інструментів досягнення відповідності мінімальним параметрам безпеки є система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок – НАССР. Ця концепція широко використовується на рибопереробних підприємствах та охоплює всі види потенційних небезпечних чинників, що можуть вплинути на безпеку харчових продуктів, тобто, біологічні, фізичні та хімічні чинники, незалежно від того, чи вони виникли природним шляхом з причин, пов'язаних із довкіллям, чи через порушення процесу виробництва.

Для контролю за якістю на підприємствах на території України діє концепція, яка передбачає загальне, цілеспрямоване та добре скоординоване застосування систем і методів управління якістю в усіх сферах діяльності – від досліджень до післяпродажного обслуговування – за участі керівництва та співробітників усіх рівнів та за умов раціонального використання

технічних можливостей (Total Quality Management). Її завданням є постійне поліпшення якості та безпечності шляхом регулярного аналізу результатів та коригування діяльності підприємства [1].

У зв'язку із цим управління безпечністю є запорукою конкурентоспроможності українських підприємств на вітчизняному та світовому ринках.

## **2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми**

Розроблення і впровадження інноваційних технологій у рибецьтві та рибецьпереробці вимагають обов'язкового й постійного аналізу інфраструктури українського рибецьного ринку.

За даними Держкомстату, рівень споживання рибецьної продукції на душу населення України склав за 2014 рік 15,1 кг. При тому, що мінімальні норми споживання рибець становлять 12 кг, раціональні – 20 кг. Про це повідомляє Українська аграрна конфедерація (УАК). При цьому в деяких країнах Європи споживання рибець складає від 24 до 35 кг на душу населення [2].

Основним показником безпечності замороженої та охолодженої рибець до споживання є накопичення гістаміну у м'язових тканинах. Його передчасне та швидке накопичення відбувається при порушенні технології виробництва замороженої рибець. Існуюча методика [3] визначення масової частки гістаміну є складною через низку факторів: вибірковість дії, необхідність висококваліфікованих спеціалістів, кошовного обладнання, реактивів і т. ін. Тому вивчення способів виявлення та встановлення кількісних характеристик його вмісту є актуальною задачею та популярним напрямом досліджень.

Теоретична база для прогнозування та регулювання показників якості та безпечності харчових продуктів представлено в працях вітчизняних та зарубіжних вчених [4–7], які присвячені вивченню поведінки вологи у харчових продуктах, як модельних системах з використанням метода ЯМР-радіоспектроскопії шляхом визначення кількісного та якісного складу води та її розчинів в харчових системах, що є науковим внеском у теорію колоїдних систем. Установленими даними підтверджено чутливість даного методу до технологічних прийомів обробки харчових продуктів та сировини, а також до умов зберігання.

Іноді якісні характеристики та видову ідентифікацію проводять за даними властивостей компонентів хімічного складу: білків, жирів та ін. [8, 9]. Проте застосування описаних методів встановлення рівня безпечності та якості продукції можна попередити шляхом суцільного контролю на усіх етапах виробництва замороженої рибець за допомогою аналізу та виявлення критичних контрольних точок технологічного процесу.

## **3. Ціль та задачі дослідження**

Метою роботи є вивчення системи управління безпечністю на українських рибецьпереробних підприємствах та оцінка безпечності продукції, яку вони виготовляють шляхом пошуку контрольних критичних точок.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати наступні завдання:

- дослідити тенденції розвитку українського ринку заморожених рибецьних продуктів;
- визначити роль систем управління безпечністю та якістю на конкурентні переваги українських рибецьпереробних підприємств;
- провести аналіз процесу управління безпечністю та якістю рибецьпереробного підприємства та визначити контрольні критичні точки під час виробництва рибецьних продуктів.

## **4. Виявлення контрольних критичних точок для управління безпечністю виробництва замороженої рибець**

На українських підприємствах рибецьної промисловості контроль за якістю продукції здійснюють відділи виробничо-ветеринарного контролю (ВВВК), в які входять спеціалісти ветеринарної служби, хіміки, бактеріологи. ВВВК дозволяє випуск рибецьних виробів в реалізацію тільки в тому випадку, якщо їх якісні характеристики відповідають вимогам ГОС-Тів або ТУ.

До методів забезпечення високої якості та безпечності продукції на сучасних рибецьпереробних підприємствах можна віднести:

- вивчення вподобань клієнтів та попиту на різні сорти м'ясних виробів та види пакування з цілоу максимального і оперативного задоволення клієнтів за мінімальні терміни;
- дотримання всіх законодавчих та нормативних вимог за якістю та безпечністю продукції;
- строге дотримання санітарних правил для підприємств харчової промисловості;
- перевірка якості сировини, що використовується у виробництві;
- забезпечення широких контрольних операцій на усіх стадіях виробництва.

Перед впровадженням системи управління безпечністю харчових продуктів робоча група безпечності проводить дослідження для кожного окремого виду (групи) продукції відповідно до ДСТУ 4161-2003 та реєструє їх у визначених протоколах безпечності [10, 11]. Результати досліджень оформлюються НАССР-планом на продукцію, який включає наступні обов'язкові протоколи безпечності по розробці Системи Управління Безпечністю Харчових Продуктів (СУБХП):

- затверджений склад групи НАССР;
- опис продукту;
- перелік сировини, допоміжних матеріалів, миючих та дезінфікуючих засобів, що використовуються при виробництві;
- опис сировини, матеріалів;
- опис етапів технологічного процесу виробництва;
- ідентифікація небезпечних чинників по сировині, матеріалам;
- ідентифікація небезпечних чинників по етапу технологічного процесу виробництва;
- план НАССР.

В системі контролю безпечності спостерігається чітка ієрархія управлінських концепцій, де для прин-

ципів НАССР відведено роль важливого елемента складної системи, цілісність якої доповнює внутрішня та зовнішня нормативна документація та програми-передумови на тлі відповідності виробництва вимогам законодавства України [12]. НАССР є превентивною, попереджувальною системою організації виробництва безпечної рибної продукції, проте вона не є автономною. Для ефективності системи вона повинна спиратися на такі програми-передумови, як методи добросовісного виробництва, санітарні програми, програми виробничої та особистої гігієни.

Дотримання усіх вимог програм-передумов, зокрема GMP та SSOP, обумовлює ефективний вплив на стан виробничих умов, орієнтацію на конкретні заходи налаштування й регулювання належного рівня виробничої та особистої гігієни. Також дозволяє суттєво спростити подальші кроки створення й запровадження загальної системи управління безпечністю, зокрема на найвідповідальнішому етапі – аналізу небезпечних чинників на всіх ланках технологічного процесу [13].

На рис. 1 наведена схема виробництва замороженої риби на підприємстві. Із урахуванням всіх етапів зазначеної технології розроблено модель системи контролю безпечності, котру у робочому варіанті названо «НАССР – виробництво риби» як комплекс рекомендованих документів для оптимізації роботи групи НАССР у ході проектування виробництва або його реконструкції.

При проведенні аналізу небезпечних чинників і визначенні контрольних критичних точок (ККТ) відповідно до кожної стадії технологічного процесу експерти робочої групи проводять ідентифікацію та визначають ступінь суттєвого впливу і вірогідності потенційних небезпек за шкалами, наведеними у табл. 1, 2.

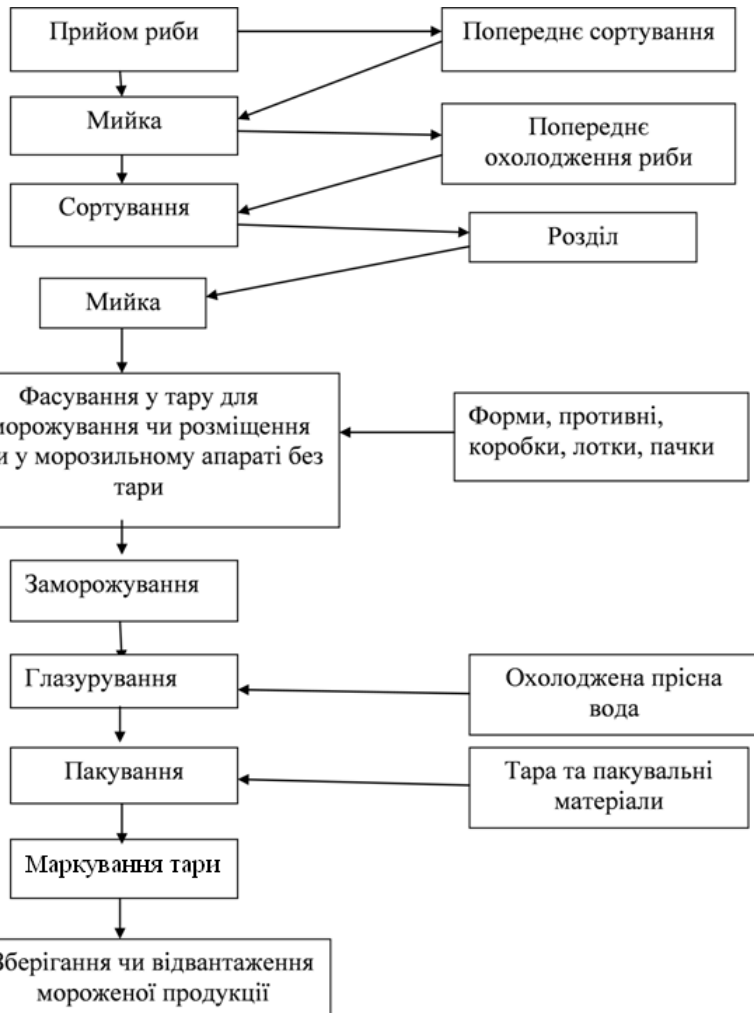


Рис. 1. Схема виробництва замороженої риби

Таблиця 2

Критерії оцінки вірогідності виникнення небезпечних чинників

Вірогідність виникнення	Ступінь вірогідності	Шкала оцінки, бал
Є випадки виникнення або перевищення на підприємстві, або існує вірогідність цього від одного разу за зміну чи частіше	Високий	1
Є випадки виникнення або перевищення на подібних підприємствах, або існує вірогідність цього на підприємстві від декількох разів на місяць до одного разу за зміну	Середній	2
Продукт є мікробіологічно чутливим або існує вірогідність порушення процедури, рецептур, заходів управління привнесення чи забруднення від декількох разів на рік до одного разу на місяць	Незначний	3
Практичний досвід виробництва й контролю продукції та наукові дані свідчать про малу вірогідність виникнення або посилення небезпечного чинника від одного разу на рік і рідше	Практично дорівнює нулю	4

Таблиця 1

Ступінь суттєвості та шкала оцінки небезпечних чинників на здоров'я людини

Наслідки для здоров'я людини	Ступінь суттєвості впливу	Шкала оцінки, бал
Летальний результат	Критичний	1
Важке захворювання, яке потребує госпіталізації або погрожує інвалідністю	Високий	2
Захворювання, яке призводить до тимчасової непрацездатності	Середній	3
Легке погіршення здоров'я	Низький	4

За наведеними критеріями у табл. 1 та 2, експертним методом визначено ступінь настання небезпечного випадку. З урахуванням визначених критеріїв у табл. 3 наведено результати визначення можливих загроз на етапі приймання живої риби, ступеню їх вірогідності та суттєвого впливу оскільки саме від якості вихідної сировини залежить якість готового продукту.

Таблиця 3

Результати ідентифікації небезпечних чинників на етапі приймання живої риби, призначеної для заморожування

Небезпечний чинник	Причина виникнення	Ступінь вірогідності чинника та суттєвість його впливу
Біологічний – наявність захворювань риби, що мають вплив на людину	Порушення технології вирощування риби	Ступінь незначний, оскільки дуже низька вірогідність підтверджується протоколами результатів вхідного контролю та постійною роботою з постачальником. Суттєвість впливу – висока (виникнення захворювань загальних для риби й людини)
Хімічний – залишки ветеринарних препаратів	Порушення правил ветеринарного супроводу вирощування риби	Ступінь незначний, оскільки вірогідність дуже низька (підтверджується протоколами результатів вхідного контролю та роботою з постачальником) Суттєвість – висока (розвиток або загострення алергічних захворювань)
Фізичний – наявність сторонніх предметів	Технологія процесу унеможливлення внесення фізичного чинника на цьому етапі. Не визначено	Не ідентифіковані

З табл. 3 встановлено, що етап приймання живої риби, яка підлягатиме заморожуванню є критичною точкою за двома видами небезпек: біологічною та хімічною. Біологічний вплив полягає у достатньо високій можливості виникнення захворювань риби й людини, а хімічний – у можливості розвитку або загостренні алергічних реакцій. Ретельний моніторинг стану живої риби на етапі приймання живої риби дозволить усунути можливість виникнення ряду небезпек та загроз на наступних етапах технології.

У ході ідентифікації та оцінки потенційної небезпеки необхідно враховувати елементи, що мають суттєве значення і визначаються як супровідні виробництву, а саме робота з постачальником, досвід і кваліфікація персоналу, зовнішнє середовище тощо. Тобто аналізування піддаються потенційні загрози як внутрішнього, так і зовнішнього походження.

Таким чином, алгоритм планування та функціонування системи управління безпечністю на рибопереробному підприємстві матиме вигляд:

- загальні положення;
- перелік сировини, допоміжних матеріалів, мючих та дезінфікуючих засобів, що використовуються у виробництві;

- опис продукту;
- схематичний план виробництва;
- аналіз небезпечних чинників;
- визначення ККТ;
- система моніторингу ККТ;
- управління невідповідностями та визначення корегуючих дій;
- ідентифікація та простежуваність виникнення ризиків;
- управління засобами вимірювальної техніки, контролю та моніторингу;
- внутрішнє інформування групи безпеки.

### 5. Обговорення результатів дослідження впровадження системи НАССР на українських рибопереробних підприємствах

Перевагами даного дослідження є те, що одержані результати досліджень мають певну цінність для споживачів, відповідають основним напрямкам загальнодержавної політики у сферах забезпечення безпечності та якості харчових продуктів, а також екологічної безпеки країни. Результати досліджень можуть бути використані на підприємствах харчової промисловості та торгівельних організаціях.

Таким чином, для успішного функціонування системи управління безпечністю на рибопереробних підприємствах рекомендовано застосовувати наступні заходи:

- систематично вдосконалювати та здійснювати моніторинг системи НАССР на підприємстві;
- проводити моніторинг діяльності постачальників сировини;
- проводити постійний контроль за транспортуванням риби до підприємства;
- впроваджувати нові схеми та методи управління безпечністю;
- залучати персонал до процесу управління безпечністю та якістю.

Результати проведених досліджень було апробовано на ТОВ СП «Українська Східна Рибна Компанія», яке слугувало модельним підприємством для розробки плану НАССР.

### 6. Висновки

В результаті проведених досліджень:

1. Виявлено, що українське рибне господарство забезпечує лише одну третину потреби населення в рибі і морепродуктах, а решта приходять із за кордону здебільшого у замороженому вигляді й представлена п'ятьма найбільшими дистриб'юторами: «Українська Східна Рибна Компанія», «Скандинавія-Фіш», «Міжнародна група морепродуктів», «Кліон» і «Рікон».

2. Встановлено, що одним із основних інструментів досягнення відповідності параметрам безпечності на рибопереробних підприємствах є система НАССР, яка широко використовується на підприємствах та охоплює всі види потенційних небезпечних чинників, що можуть вплинути на безпечність харчових продуктів, тобто, біологічні, фізичні та хімічні чинники.

3. Аналіз ризиків при виробництві замороженої риби показав, що критична точка управління (КТУ) встановлена на етапі приймання живої риби за двома видами небезпек: біологічною та хімічною. Біологіч-

ний вплив полягає у достатньо високій можливості виникнення захворювань риби й людини, а хімічний – у можливості розвитку або загостренні алергічних реакцій.

#### Література

1. Ежегодный обзор рынка 2014: Замороженная рыба/морепродукты [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: [http://www.advis.ru/php/print\\_news.php?id=901E84AE-0C45-4E49-9EB6-C6D7D5907E43](http://www.advis.ru/php/print_news.php?id=901E84AE-0C45-4E49-9EB6-C6D7D5907E43)
2. Шевченко, Д. Рынок рыбного хозяйства Украины [Текст] / Д. Шевченко // InVenture Investment Group. – 2014. – № 7. – С. 4.
3. СанПиН 42-123-4083-86 «Временные гигиенические нормативы и методы определения содержания гистамина в рыбопродуктах» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bestpravo.ru/sssr/eh-normy/m1a.htm>
4. Duynhoven, V. J. Time-domain NMR applied to food products [Text] / J. V. Duynhoven, A. Voda, M. Witek, H. As Van // Annual reports on NMR spectroscopy. – 2010. – Vol. 69. – P. 145–197. doi: 10.1016/s0066-4103(10)69003-5
5. Cordella, C. Recent developments in food characterization and adulteration detection: Technique-oriented perspectives [Text] / C. Cordella, I. Moussa, A.-C. Martel, N. Sbirrazzouli, L. Lizzani-Couvelier // Journal of agricultural and food chemistry. – 2002. – Vol. 50, Issue 7. – P. 1751–1764. doi: 10.1021/jf011096z
6. McCarthy, M. J. Fluids and flows: NMR for food quality control [Text] / M. J. McCarthy, P. N. Gambhir, A. G. Goloshevsky. – NMR imaging in chemical engineering, 2006. – P. 471–490. doi: 10.1002/3527607560.ch4g
7. Spyros, A. NMR spectroscopy in food analysis [Text] / A. Spyros, P. Dais. – RSC food analysis monographs, 2012. – 343 p. doi: 10.1039/9781849735339
8. Zhen, Y. F. Determination of macrolides and lincosamides residues in animal tissues by liquid chromatography / tandem mass spectrometry (LC/ MS/MS) [Text] / Y. F. Zhen, C. X. Xiao, X. Q. Li, J. N. Cai, H. H. Hong // Chin. J. Anal. Chem. – 2007. – Vol. 9. – P. 1290–1294.
9. Kaufmann, A. Determination of 11 Aminoglycosides in Meat and liver by liquid chromatography with tandem mass spectrometry [Text] / A. Kaufmann, K. Maden // Journal of AOAC International. – 2005. – Vol. 88. – P. 1118–1125.
10. Unnevehr, L. J. Food safety issues and fresh food product exports from LDCS [Text] / L. J. Unnevehr // Agricultural Economics. – 2000. – Vol. 23, Issue 3. – P. 231–240. doi: 10.1016/s0169-5150(00)00095-5
11. Vanhaecke, L. Glazing of frozen fish: analytical and economic challenges [Text] / L. Vanhaecke, H. F. De Brabander, W. Verbeke // Analytica Chimica Acta. 2010. – Vol. 672, Issue 1-2. – P. 40–44. doi: 10.1016/j.aca.2010.03.045
12. Norton, C. Validation: HACCP's final step. Food Management [Text] / C. Norton // Penton Publishing. – 2003. – Vol. 38, Issue 4. – P. 70.
13. Arvanitoyannis, I. S. HACCP and ISO 22000: application to foods of animal origin [Text] / I. S. Arvanitoyannis, M. Koukaliaroglou-Van Houwelingen, T. Varzakas. – Wiley-Blackwell, 2009. – P. 89–180.