

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОМІРНИХ ТЕМПЕРАТУР НА ЗМІНУ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІДРОБІОНТІВ ПІД ЧАС ВИГОТОВЛЕННЯ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ

У статті наведено дослідження впливу теплової обробки за помірних температур на вміст азоту летких основ та величину буферної ємності гідробіонтів. Встановлено температурний режим, за якого зміни сировини проходять найбільш інтенсивно, що дозволяє підібрати параметри попередньої теплової обробки в технології кулінарних виробів із гідробіонтів.

Ключові слова: *гідробіонти, кулінарні вироби, теплова обробка, буферна ємність.*

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Виходячи з різних підходів використання гідробіонтів, можна зробити висновок, що виробництво продукції з риби та морепродуктів завжди буде актуальним і важливим. Розробка нових технологій, підбір новітніх рецептур насамперед здійснюється з метою забезпечення максимального збереження в сировині цінних у харчовому і біологічному відношенні речовин, покращення органолептичних властивостей готової продукції і здатності більш інтенсивно перетравлювати харчові речовини з високим ступенем їхньої утилізації організмом.

Найбільш наблизилася до цієї мети «молекулярна кулінарія», яка передбачає аналіз фізико-хімічних законів на молекулярному рівні під час приготування їжі.

Одним із революційних відкриттів молекулярної кулінарії стало приготування м'яса за помірних температур. Багатьом такий підхід може видатися дуже дивним і ненадійним, але саме низькі температури дають найкращі результати, найбільш м'яке та соковите м'ясо. У результаті дослідження цього виду обробки було з'ясовано, що найкращим є температурний режим не вище 55°C. За температури 70...75°C м'ясо припиняє утримувати кисень і набуває сірого кольору, а від 100°C з нього починає випаровуватися волога і створюваний за таких умов тиск руйнує як м'ясо, так і його соки. Це стосується і гідробіонтів, тільки температурна межа в цьому випадку – 40°C, коли білок починає коагулювати [1].

З іншого боку, такі помірні температури забезпечують умови для дії протеолітичних ферментів, які обумовлюють збільшення ступеня тендеризації м'язової тканини, оскільки необхідно не тільки підвищувати ступінь гідролізу білків, але й забезпечувати утворення продуктів протеолізу з певними смакоароматичними властивостями.

Отже, актуальним є підбір таких помірних температур, які забезпечують оптимальні умови для дії власних ферментів, які розщеплюють білкові речови-

ни і завдяки цьому впливають на органолептичні властивості та якість кулінарних виробів.

Метою досліджень було встановлення впливу теплової обробки за помірних температур на зміну якісних показників м'язової тканини сировини. Під час дослідження впливу помірних температур на зміни гідробіонтів критеріями було обрано якісні показники, які характеризують процеси розщеплення білкових речовин, а саме – вміст азоту летких основ (АЛО) і величину буферної ємності.

Останнім часом спостерігається підвищений інтерес рибопереробних підприємств і науковців до головоногих молюсків, запаси яких дозволяють значно підвищити їх промислове освоєння [2].

Найпоширенішим представником головоногих молюсків на українському ринку є кальмар, який потрапляє на переробку, переважно в мороженому, рідше – в охолодженому вигляді.

Також все більший інтерес викликають червоногі моллюски, особливо мешканець Чорного моря рапана. Рапана чорноморська (*Rapana thomasi*) як акліматизант далекосхідної рапани в Чорному морі, популяція якої досягла промислових обсягів, стає перспективною сировиною в технології кулінарних виробів [3].

Не останнє місце в рибопереробній галузі України сьогодні займають риби внутрішніх водоймищ – об'єкти аквакультури. Україна багата на природні ресурси, що є достатніми для розведення риби. Водні ресурси, доступні для розвитку аквакультури, оцінюються в 1 млн. га. Український ринок риби (внутрішні води) оцінюється в межах 70 млн. дол. США або 40 тис. т на рік. Але реальний попит на прісноводну рибу оцінюється в межах 80-120 тис. т на рік. Найпривабливішими регіонами для вирощування риби є Одеса, Херсон, Миколаїв та Автономна Республіка Крим.

Таким чином, об'єктами дослідження було обрано кальмар тихоокеанський, рапану чорноморську та розповсюджений об'єкт аквакультури – товстолобика строкатого.

На першому етапі досліджень вивчали вплив термостатування гідробіонтів на зміну азоту летких основ. При цьому зразки витримували в термостаті за температур від 40 до 60°C з кроком у 5°C. Зміну вмісту азоту летких основ контролювали кожної години протягом 6 годин.

Під час зберігання та переробки гідробіонтів кількість небілкових азотистих сполук збільшується завдяки автолітичним змінам і мікробіологічному розпаду органічних сполук. Певною мірою це покращує смакові поживні властивості продукції (вона дозріває), а згодом смак і аромат поступово, з накопиченням екстрактивних речовин, стають малоприємними для харчового продукту, тобто процеси мікробіологічного розпаду суттєво домінують над автолітичними.

Свіжа риба містить екстрактивних речовин у 1,5...3 рази більше, ніж м'ясо теплокровних тварин, і, внаслідок високої ферментативної активності ферментів гідробіонтів, кількість небілкових азотистих сполук під час зберігання риби швидко зростає. Специфічною особливістю екстрактивних сполук риби є наявність летких азотистих основ. До них належать аміак (NH_3), моно-, ди- і триметиламіни (ММА, ДМА, ТМА).

Аміак утворюється під час розпаду сечовини. Триметиламін може утворюватися шляхом заміщення в молекулі аміаку водню метильною групою. Нейтральні азотисті сполуки, в тому числі леткі основи, виконують певні фізіологічні функції в процесі обміну речовин, від їхньої кількості та складу значною мірою залежать органолептичні властивості продукції [4].

Кількісний вміст азоту летких основ було визначено для оцінювання глибини та інтенсивності протікання ферментативних процесів у м'язовій тканині гідробіонтів під час попередньої теплової обробки в технології кулінарних виробів.

Визначення АЛО було проведено відповідно до ГОСТ 7636-85. Вміст АЛО було визначено в свіжих зразках, які термостатувалися за температури 40, 45, 50, 55, 60°C. Результати досліджень зміни вмісту АЛО наведено на рисунках 1-3.

Дослідження підтверджують, що азот летких основ, який формує аромат продукції, у процесі технологічної обробки зростає. Так, вміст АЛО в свіжому кальмарі складає 6,86 мг/100 г. За температури 40°C процес характеризується повільним накопиченням АЛО, тобто після 3 годин такої теплової обробки вміст АЛО становив 23,27 мг/100 г, а після шестигодинного термостатування – 38,64 мг/100 г.

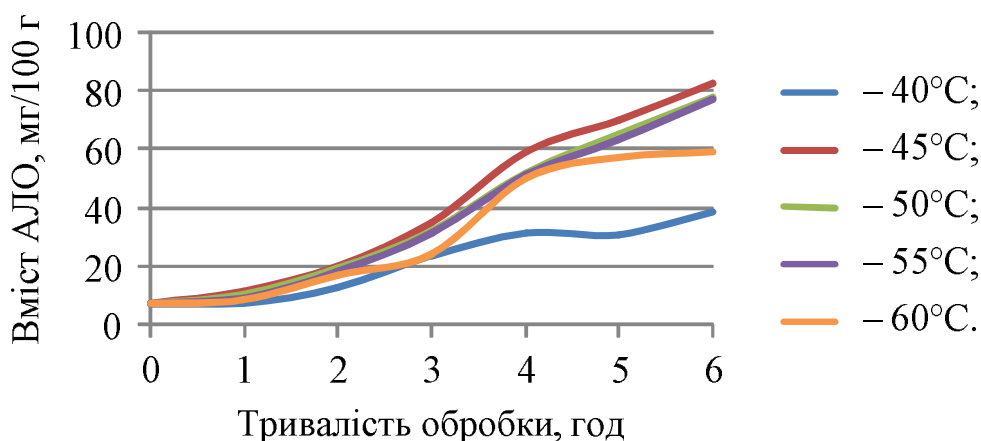


Рисунок 1 – Вплив термообробки на зміну вмісту азоту летких основ у кальмарі

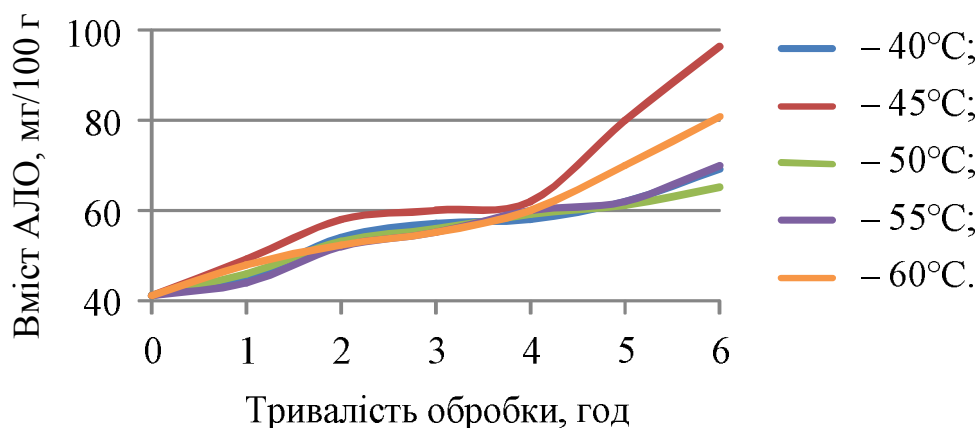


Рисунок 2 – Вплив термообробки на зміну вмісту азоту летких основ у рапані чорноморській

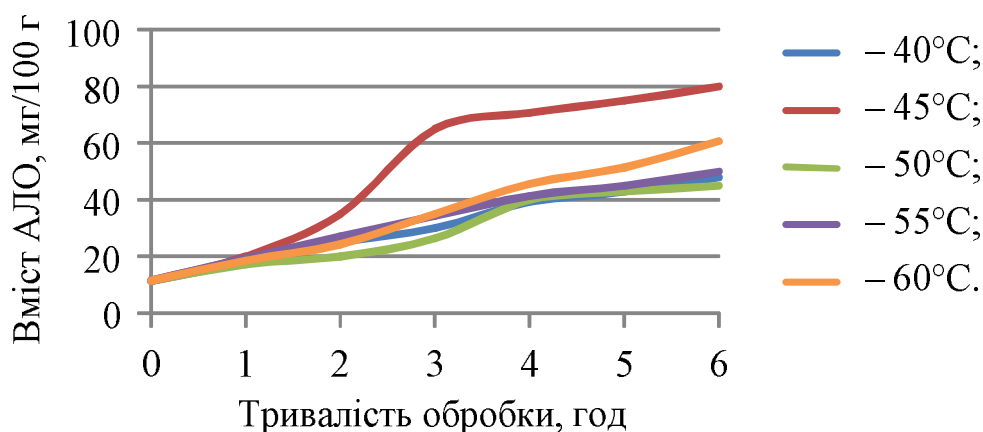


Рисунок 3 – Вплив термообробки на зміну вмісту азоту летких основ у товстолибику строкатому

Підвищення температури зумовлює більш інтенсивне накопичення АЛО, особливо це спостерігається за температури 45°C. За такої теплової обробки після 3 годин витримки вміст АЛО становив 34,84 мг/100 г, а після 6 годин витримки – 82,32 мг/100 г, що відбувалося завдяки вдалому поєднанню процесів автолізу і температури у процесі технологічної обробки.

Під час дослідження рапани чорноморської було з'ясовано, що початковий вміст АЛО становить 41,13 мг/100 г. За температур 50...60°C вміст низькомолекулярних екстрактивних речовин підвищується. Так, наприклад, за температури обробки 60°C протягом 4 годин вміст АЛО становив 55 мг/100 г, а після шестигодинного термостатування – 81 мг/100 г. Однак найбільш суттєве накопичення спостерігається за температури 45°C, максимальний вміст АЛО за таких умов становить 96,43 мг/100 г.

Також було досліджено вплив попередньої теплової обробки за помірних температур на вміст АЛО в товстолибику строкатому. Отримані результати наведено на рисунку 3.

У свіжому зразку товстолибика початковий вміст АЛО складав 10,97мг/100 г. Найбільш високе значення вмісту АЛО, а саме 80,12 мг/100 г, було виявлено після шестигодинного термостатування за температури 45°C.

Наступним етапом роботи було дослідження змін величини буферної ємності кулінарних виробів. Буферна ємність (буферність) – це показник, що характеризує ступінь дозрівання м'язової тканини, при цьому утворюються продукти розпаду білків (амінокислоти, пептиди), які виявляють буферні властивості [4]. Величину буферної ємності було визначено в свіжих зразках і зразках, які термостатували за температур 40, 45, 50, 55 та 60°C.

Дослідження підтверджують, що показник буферної ємності безперервно зростає. Отримані дані характеризують добре дозрілу м'язову тканину за повної відповідності виду гідробіонтів. Буферність свіжого кальмара складала 31,7°. Процес термообробки за температури 40°C характеризується повільним збільшенням буферної ємності. Так, за обробки тривалістю в 4 години показник буферності склав 56,18°, а після витримки протягом 6 годин – 74, 56°. Результати цих досліджень наведено на рисунку 4.

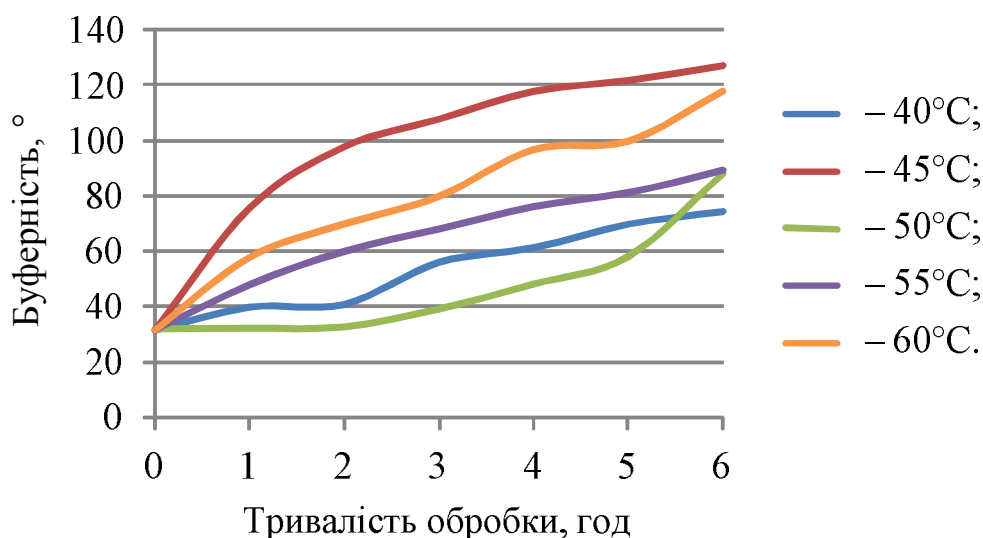


Рисунок 4 – Вплив режимів попередньої теплової обробки на зміну величини буферної ємності кальмара

Підвищення температури зумовлює більш інтенсивне зростання величини буферності, особливо це спостерігається за температури 45°C: після витримки протягом трьох годин величина буферної ємності склала 98°, а після шестигодинного термостатування – 127,4°.

Дослідження показали, що початкове значення буферності рапани чорноморської становить 46,17°. За температури 50...60°C показник буферної ємності зростає. Так, за температури 60°C, після чотирьохгодинної обробки, ця величина становить 131,42°, а після шестигодинного термостатування – 162,73°. Однак найбільш суттєве накопичення органічних сполук, що виявляють буферні властивості, спостерігається за температури 45°C: їхнє максимальне значення становить 176,4°.

Це пояснюється тим, що вказані умови відповідають оптимальним умовам дії тканинних ферментів.

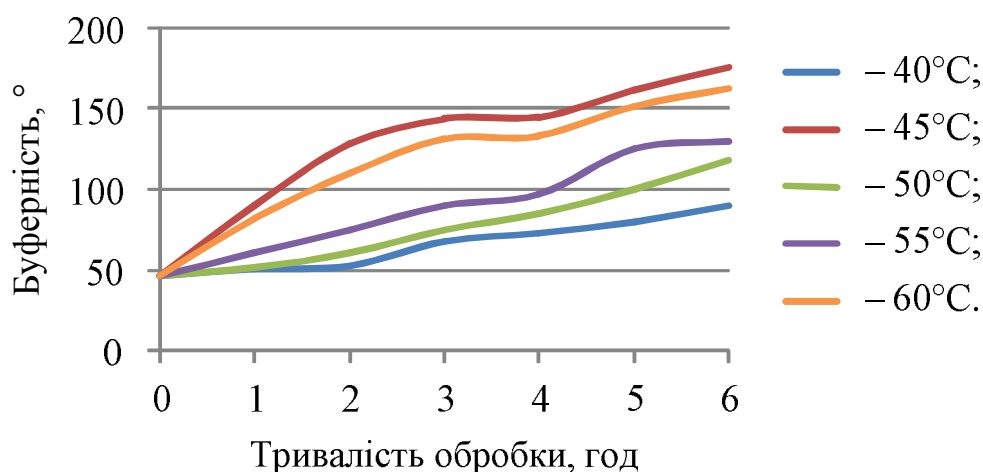


Рисунок 5 – Вплив режимів обробки на зміну величини буферної ємності рапани чорноморської

У свіжому зразку товстолобика початкове значення буферної ємності становить 11°. Температура обробки 45°C дозволяє після шестигодинного дослідження досягти величини буферної ємності 78,4°, що є найбільшим значенням порівняно з іншими видами проведеної обробки.

Графік результатів, отриманих після такої обробки, наведено на рисунку 6.

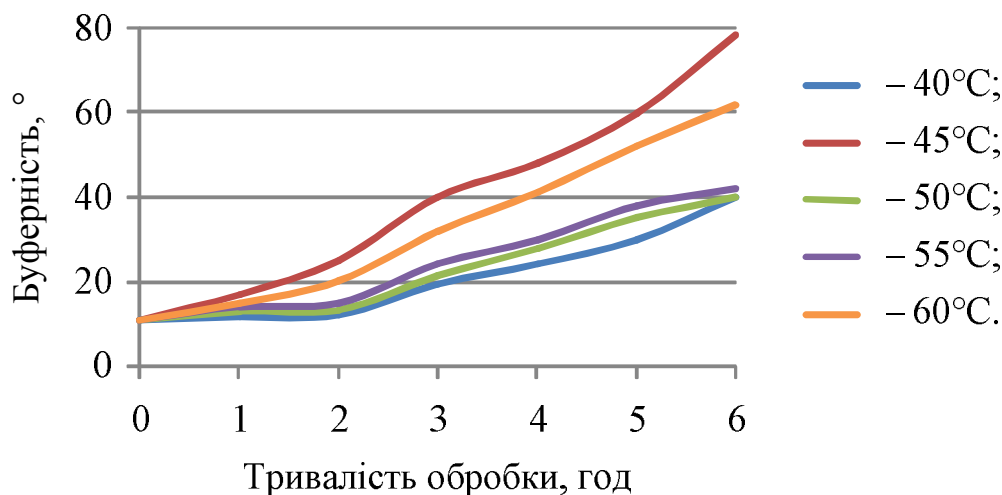


Рисунок 6 – Вплив режимів обробки на зміну величини буферної ємності товстолобика строкатого

Таким чином, було встановлено, що кількість азоту летких основ і буферна ємність м'язової тканини гідробіонтів зростають, оскільки відбувається безперервне накопичення низькомолекулярних азотистих речовин за рахунок створення оптимальних умов автопротеолізу.

Найбільш інтенсивні зміни сировини відбувалися за температури 45°C.

У результаті такої обробки, як показали дослідження, значно змінюються реологічні властивості м'язової тканини сировини.

Отже, надалі для розробки технології кулінарних виробів із гідробіонтів планується дослідити вплив помірних температур обробки на зміну консистенції й органолептичних показників кулінарних виробів.

Список літератури

1. Молекулярная кухня [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://smak.ua/ru/article/i-336325/molekulyarnaya_kuhnya.html>.
2. Голубев В.Н. Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов / В.Н. Голубев, О.И. Кутина. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 408 с.
3. Крючков В.Г. Перспективы выращивания моллюсков в Черном море у берегов Украины / В.Г. Крючков // Рыбное хоз-во Украины. – 2004. – № 7 (спецвыпуск).
4. Сафронова Т.М. Сырье и материалы рыбной промышленности / Т.М. Сафронова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 191 с.