Д.В. Федорова, канд. техн. наук, доц. *(КНТЕУ, Київ)*

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБРОБКИ РИБНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СУХИХ РИБНО-РОСЛИННИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Важливе місце у вирішенні продовольчої проблеми належить рибному господарству. У виробництві рибної продукції задачі ресурсозбереження вирішуються у напрямі комплексності перероблення, залучення сировини зниженої цінності та вторинних продуктів переробки риби. У зв'язку з мінливістю сировинної бази, характерним для рибної промисловості України, залишаються недослідженими дрібні види риб, до яких належать бичок азово-чорноморський, камбала глосу, хамса, кілька чорноморська, тюлька, дріб'язок другої та третьої груп (головень, йорж, перкарина, краснопірка, атерина, в'юн, пічкур та ін.), довжиною менше 12 см. Ці види рибної сировини є джерелом повноцінного і легкозасвоюваного білка, а їх кісткові тканини – біодоступного Кальцію, що визначає доцільність їх комплексного перероблення для виробництва харчової продукції, зокрема в сегменті масового і соціального харчування.

Вирішення завдання раціонального використання вітчизняної дрібної рибної сировини передбачає розвиток технологій, що дозволяють збільшити ступінь її використання за рахунок залучення для виробництва харчової продукції відходів, зокрема шкіри та кісток. За результатами попередніх досліджень визначено перспективність створення сухих рибо-рослинних напівфабрикатів на основі бичка азовського для використання у технологіях харчової продукції як білково-мінеральної добавки [1; 2]. Науково обґрунтовано доцільність комбінування комплексу тканин рибної сировини з рослинною, зокрема зі шротами з насіння льону, висівками пшеничними, вівсяними та житніми [3]. Під час розроблення технологій сухих рибно-рослинних напівфабрикатів на основі комплексу тканин бичка азовського враховували встановлені критерії та принципи максимального збереження біопотенціалу сировини, доступністю апаратурного оформлення, органолептичними перевагами готової продукції та її високою здатністю до тривалого зберігання. Рибно-рослинні напівфабрикати доцільно отримувати шляхом зневоднення за щадних умов вологотермічно обробленої рибної сировини, що підвищує його безпеку та засвоюваність компонентів, з наступним тонким подрібненням до рівня засвоюваних частинок. Попередні дослідження з виготовлення сухих рибно-рослинних напівфабрикатів без

попереднього термічного оброблення рибної сировини виявились незадовільними внаслідок значних втрат незамінних амінокислот під час сушіння [3]. За кількісним складом амінокислот сухий фарш із сирої риби значно поступається фаршу з бланшованої [3]. Встановлено, що загальна кількість амінокислот у сухому фарші з нативних тканин риби на 16,6% нижча і становить 48,07% проти 65,34% у сухому фарші з бланшованої риби [3]. Крім того, при цьому не вирішується питання мікробіологічної безпеки продукції.

Термічну обробку рибної сировини здійснювали двома способами – у воді з 2%-м розчином хлориду натрію при температурі 100 ^{o}C (гідромодуль 1:1) та парою при температурі 85…90 ^{o}C. Завершення процесу варіння визначали за помітним розм'якшенням і розпадом тканин риби під впливом легких зусиль при збереженні її форми. Порівняння якості отриманих зразків провареної сировини показала, що найкращі органолептичні характеристики мала рибна маса, зварена на пару, ніж у воді. При цьому спостерігалось рівномірність розм'якшення консистенції по всьому об'єму, а рибна маса зберігала форму (не відбувалось втрат дрібних частин, а частка коагульованого білку у вигляді піни на поверхні бланшувального бульону була найменшою). Встановлено, що задовільні органолептичні характеристики рибна сировина набуває після 12–15хв варіння у воді (від моменту закипання) та після 10 хв обробки парою. Оскільки варіння – термічний процес, проводили дослідження з визначення хімічного складу і вмісту макроелементів відповідно фаршів сирого та після термічного оброблення (табл.).

За результатами досліджень встановлено, що бланшування парою має переваги щодо забезпечення вищої харчової цінності рибної сировини – вміст сирого протеїну на 21,72% вищий, золи – на 7,7%, ніж при бланшуванні у воді. Це можна пояснити кращою екстракцією водо- і солерозчинних білків під час бланшування риби у сольовому розчині. Проте, вміст мінеральних речовин при бланшуванні різними способами змінюється по різному. Так, вміст Натрію та Калію при бланшуванні у сольовому розчині вищий, ніж при бланшуванні парою, а вміст Кальцію і Фосфору, які не знаходяться у складних протеноїдних комплексах, залишається без змін при перерахунку на сухі речовини. Експериментально виявлено, що параметри термооброблення не були критичними, негативних змін з амінокислотами не відбувалось. При цьому не спостерігалось потемніння забарвлення розвареної маси, що має місце при жорстких режимах термооброблення, які сприяють утворенню продуктів реакцій Майера.

Таблиця

Хімічний склад фаршів із сирого та бланшованого бичка азовського, % ($\overline{X} \pm m$; $m \leq 0,05$)

Показник	Фарш із сирого бичка	Фарш із бичка бланшованого у воді 1:1	Фарш із бичка бланшованого парою
Масова частка води	79,2±1,2	76,3±1,2	74,1±1,1
Сирий протеїн	17,5±0,4	22,1±0,5	26,9±0,3
Екстрактивний азот	0,56±0,03	0,31±0,02	0,44±0,03
Мінеральні речовини (зола)	3,43±0,09	3,82±0,11	3,90±0,08
Кальцій	0,93±0,04	1,17±0,05	1,25±0,05
Фосфор	0,36±0,02	0,47±0,02	0,58±0,02
Калій	0,28±0,01	0,26±0,01	0,20±0,01
Натрій	0,29±0,01	0,24±0,01	0,17±0,01

Враховуючи пріоритетні задачі підвищення вмісту повноцінного збалансованого білку та Кальцію при створенні рибо-рослинних напівфабрикатів обґрунтовано доцільність попереднього бланшування рибної сировини парою протягом 10·60 с при температурі 85…90 ºС. За цей час відбувається інактивація ферментів, часткова денатурація білків, тканини риби достатньо розм'якшуються. Перевищення даного часового режиму призводить до нераціональних втрат протеїну та мінеральних елементів, зростання енергетичної складової процесу.

Список джерел інформації

1. Федорова Д. В. Технологічні аспекти комплексного використання бичка азовського замороженого у виробництві рибо-рослинних напівфабрикатів / Д. В. Федорова, Ю. В. Кузьменко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – К. : НУХТ. – 2015. – Том 22. – №6 (22). – С. 23–29.

2. Федорова Д. Кінетика процесу сушіння та якість рибних напівфабрикатів / Д. Федорова, Р. Романенко // Товари і ринки. – 2016. – 2(22). – С. 158–177.

3. Федорова Д. В. Фізико-хімічні і біохімічні показники якості сухих рибно-рослинних напівфабрикатів / Д. В. Федорова // Технічні науки та технології. – 2016. – № 3 (5). – С. 217–233.