

майже не поступається м'ясу свійських тварин, а за вмістом мінеральних речовин, вітамінів і ступенем засвоюваності білків перевершує його.

Сучасне виробництво рибопродукції супроводжується великою кількістю білоквмісних відходів (кістки, плавники, шкіра, нутроці і т.ін.), які складають від 30 до 70% від маси вихідної сировини. Білоквмісні відходи – це джерело колагену та продуктів його гідролізу, які знаходять застосування у багатьох галузях промисловості. Рибну колагеномістку сировину (КС) найчастіше поділяють на дві великі групи: м'яку сировину – шкіра, нутроці; кісткову – кістки, хрящі, плавники. В залежності від джерела походження колаген поділяють на волокнистий колаген дерми шкіри, гіаліновий колаген кісткової тканини – осейн, хондритовий колаген хрящів, іхтуаліновий колаген рибного пузиря – іхтиокол і колаген плавників риб – іхтилепелін.

Рибний колаген знайшов своє застосування у ряді галузей промисловості: в поліграфії – при виробництві фотоплівок; в фарбах для автомобілів; як клей; в медицині – у вигляді трубок, губок, пластирів, пов'язок; в шкіряній промисловості; в косметичній галузі – як складова частина масок, кремів, скрабів. Найширше рибний колаген використовується у харчовій промисловості: при виробництві желатини, для освітлення вин, для отримання їстівних оболонок, харчових плівок і покриттів, при виробництві штучної ікри, бульйонів, соусів, напоїв, коктейлів і як добавки в хлібопекарному та кондитерському виробництві. Одним з найперспективніших шляхів використання рибного колагену є виробництво на його основі білкових добавок із застосуванням методів біотехнології.

Метою роботи, результати якої наведені в тезах, є обґрунтування можливості і доцільності використання білкових добавок (БД) на основі ферментованої рибної колагеномісткої сировини в технологіях січених кулінарних виробів. У якості вихідної сировини для розроблених БД використовували шкіри ряду риб, зокрема, пеленгасу, нототені та оселедця (мороженого та солоного). Для формування заданих технологічних властивостей білкових добавок використовували два ферментні препарати – колагеназу та бромелін, які за літературними даними та результатами наших досліджень проявляють високу специфічну активність відносно білків КС. Усі отримані білкові добавки характеризувались певною здатністю до гелеутворення. Найкращими показниками (пружністю та гелеутворюючою здатністю) характеризувалась БД зі шкіри пеленгасу, що пояснюється особливостями її структури та механічною щільністю. БД зі шкіри оселедця та нототені були менш пружними і мали гелеподібну структуру лише в умовах охолодження до +4...+6° С.

В усіх розроблених білкових добавках визначено вміст розчинного білку, який коливався у межах 20...30% до маси сухих речовин. Для добавок, отриманих з використанням колагенази, цей показник був значно вищий, ніж для зразків з використанням бромеліну. Отримані дані пояснюються тим, що бромелін має більшу колагенолітичну активність і під час ферментативного протеолізу гідролізує колаген до низькомолекулярних сполук, що негативно впливає на якість білкового компоненту добавки та її гелеутворюючу здатність.

Апробацію розроблених добавок проведено шляхом введення їх до складу рибних кулінарних виробів із січеної маси. Дослідні зразки характеризувались більш ніжною та соковитою консистенцією порівняно з контролем, причому найкращі органолептичні показники мали вироби з використання БД, ферментованої колагеназою. Крім того, введення білкових добавок дозволило зменшити втрати під час теплової обробки з 11 % (що характерно для виробів виготовлених за традиційною рецептурою) до 4...6% у дослідних зразках.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють стверджувати, що ферментні препарати колагеназа та бромелін можуть бути використані у технологіях білкових добавок на основі рибної колагеномісткої сировини з метою формування заданих технологічних властивостей як у добавок, так і у кінцевої продукції.

**В.О. Коваленко**, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

**Л.О. Чернова**, ст. викл. (ХДУХТ, Харків)

**Л.Ф. Павлоцька**, канд. мед. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

## **ПАРАМЕТРИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ПРОТЕОЛІЗУ КОЛАГЕНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЯХ БІОДЕГРАДУЮЧИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ**

У харчовій промисловості останніми роками особлива увага приділяється створенню захисних плівок і покриттів для харчових продуктів на основі природних полімерів. Використання біодеградуючих захисних покриттів, сформованих безпосередньо на продуктах – один з шляхів збереження якості, збільшення термінів зберігання, запобігання втратам при транспортуванні і зберіганні. Крім того, застосування їстівних плівок і покриттів дозволяє повністю виключити утилізацію пакувальних матеріалів.

Особливу увагу при створенні сучасних біодеградуючих захисних покриттів приділяють білкам рослинного і тваринного походження, розчинним у воді, спирті або харчових оліях і жирах: желатину, зеїну, альбуміну, казеїну і т. ін. – оскільки покриття на основі білкових плівкоутворювачів мають високі бар'єрні властивості відносно деяких газів, зокрема O<sub>2</sub> і CO<sub>2</sub>.

Відомий цілий ряд робіт, присвячених розробці біодеградуючих захисних покриттів на основі продуктів гідролізу колагену, отриманих із спилка шкур великої рогатої худоби (ВРХ). Показано, що при цьому відбувається поліпшення якості і підвищення біологічної цінності колагенових мас і формуються їх

плівкоутворюючі властивості [1; 2]. Не дивлячись на те, що колаген є білком невисокої біологічної цінності, продукти його гідролізу (глутин, желатин та ін.) активно стимулюють секреторну і рухову функції шлунку і кишечника, мають благотворний вплив на стан і функцію корисної кишкової мікрофлори [3].

В основу досліджень, представлених в даній роботі, покладено розроблені в ХДУХТ біотехнологічні методи обробки колагеномісткої вторинної м'ясної сировини із застосуванням протеолітичних ферментних препаратів.

Завданням даної роботи стало визначення зміни білкових структур колагену під дією протеолітичних ферментних препаратів з метою формування його плівкоутворюючої здатності.

В якості сировини використовували колагеновмісні відходи м'ясної промисловості з розвиненими колагеновими фібрилами і високою масовою часткою колагенових білків, а саме – жили і сухожилля ВРХ. Переведення колагену в розчинний стан здійснювали методом направленою ферментативного гідролізу протеолітичними ферментами. Для видалення супутніх фракцій білків і жирів колагеновмісну сировину піддавали попередній обробці 2%-вим розчином гідроксиду натрію при температурі 30° С упродовж 30 хв. Внаслідок такої хімічної дії відбувається часткове руйнування білково-вуглеводних мембран, що оточують пучки колагенових фібрил. Це збільшує ефективність дії ферментних препаратів на етапі протеолізу колагенової фракції білків.

Вивчення параметрів протеолізу ферментними препаратами колагеназою з гепатопанкреасу камчатського краба і бромелайном проводили з дотриманням наступних режимів: масова частка ферментного препарату по відношенню до сировини – 0,05...0,5%, гідромодуль – 1:3, температура – 20...40° С.

Ступінь зміни структури колагену контролювали за накопиченням в гідролізатах розчинних продуктів протеолізу з пептидними зв'язками.

Для вивчення плівкоутворюючої здатності всі отримані гідролізати наносили на поверхню скляної підкладки і висушували при кімнатній температурі. Процес висушування супроводжувався зміною в'язкості системи і поступовим переходом розчину із золю в гель з утворенням плівок.

Результати досліджень підтверджують плівкоутворюючу здатність гідролігатів колагену, отриманих способом ферментативного протеолізу очищеного колагену як колагеназою, так і бромелайном.

Таким чином, проведені дослідження дозволили отримати гідролізати очищеного колагену, які можуть бути використані в якості плівкоутворюючої основи для створення біодеградуючих покриттів в бар'єрних технологіях.

#### *Список літератури*

1. Антипова, Л. В. Использование вторичного коллагеносодержащего сырья мясной промышленности [Текст] : учебное пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова. – СПб : ГИОРД, 2006. – 384 с.

2. Тихонова, Ю. В. Свойства продуктов гидролиза коллагена [Текст] / Ю. В. Тихонова, Л. Г. Кривоносова, С. П. Ломакин, Э. С. Филатова, Р. Р. Хабибуллин // Башкирский химический журнал, 2009. – № 1. – С. 13 – 15

3. Химия пищи : в 2 кн. – Кн. 1: Белки: структура, функции, роль в питании / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко и др. – М. : Колос, 2000. – 384 с.

**В.І. Кочерга**, доц. канд. техн. наук (НУХТ, Київ)

**М.І. Назар**, асп. (НУХТ, Київ)

### **УДОСКОНАЛЕННЯ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ НА ОСНОВІ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ І ФІТОКОМПОЗИЦІЙ**

Кондитерські вироби являють собою велику групу висококалорійних харчових продуктів, що користуються підвищеним попитом у споживачів. Основний істотний недолік кондитерських виробів полягає в їх низькій фізіологічній цінності – вони практично позбавлені таких важливих біологічно активних речовин, як вітаміни, харчові волокна, мінеральні речовини та ряд інших.

Враховуючи тенденції, які склалися на світовому ринку, фахівці-технологи кондитерської промисловості намагаються розширити асортимент виробів дієтичного, лікувально-профілактичного та функціонального призначення, подовжити терміни їх зберігання, зменшити собівартість тощо. В цьому напрямку продовжують дослідження, щодо розроблення нових рецептур та удосконалювання існуючих технологій кондитерських виробів, в тому числі борошняних, за рахунок цілеспрямованого застосування харчових добавок, серед яких цікавими можуть бути вітамінно-мінеральні композиції у вигляді фітокомпозицій «Жемчуг», «Арбарвіт» та інших.

Останні є досить цінними завдяки широкому спектру технологічних властивостей, здатних регулювати функції структурних компонентів сировини в бажаному напрямку протікання технологічного процесу, покращувати фізико-хімічні та органолептичні характеристики виробів, підвищувати харчову цінність і корегувати їх хімічний склад.

Перевагу слід надавати виробам, які мають оздоровчу спрямованість, містять функціональні інгредієнти, що підсилюють фізіологічні функції організму, зміцнюють його імунну систему, сприяють зменшенню