

УДК 637.5

Кишенько І.І., канд. тех. наук, доцент, Пешук Л. В. д-р. с-г. наук,
професор (НУХТ, Київ)

БІЛКОВО-ЖИРОВІ ЕМУЛЬСІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ СОЛЕНИХ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

Проаналізовано сучасні тенденції щодо використання вторинної м'ясної сировини для вирішення проблеми білкового дефіциту та показана можливість отримання білково-жирових емульсій з колагеномісної сировини з метою удосконалення технології м'ясних виробів та розширення їх асортименту.

Ключові слова: білково-жирова емульсія, колаген сполучної тканини, технологія виробництва.

Головним завданням, яке стоїть перед м'ясною промисловістю в наш час, є комплексна і безвідходна переробка сільськогосподарської сировини, попередження її втрат на всіх етапах технологічного процесу та використання оптимальних способів технологічної обробки з метою максимального збільшення об'єму виробництва.

Поставлені задачі можна вирішити на основі комбінації і раціонального використання існуючих білкових ресурсів шляхом технологічного підбору та комп'ютерного програмування складу основної сировини з метою отримання збалансованих за амінокислотним складом м'ясних продуктів. Такий підхід веде не тільки до можливості забезпечення населення України необхідними складовими їжі, але і до створення реальних умов ефективної роботи харчової індустрії, та режиму економії харчових ресурсів.

Нині в м'ясній промисловості розроблені і успішно використовуються повноцінні білкові добавки та продукти, виготовлені на основі нетрадиційних джерел тваринного походження та рослинної білкової сировини. Збільшення потреб в білкових продуктах та необхідність забезпечення раціонального харчування населення України привели до виникнення та швидкого розвитку якісно нових напрямів з виробництва м'ясних продуктів, на основі значних потенційних ресурсів харчового білку, що не використовується взагалі або використовується нераціонально в умовах жорсткої економії високоцінних тваринних білків.

Колагеномісна сировина (свиняча шкурка, жилка, сухожилля) завдяки своїм функціональним властивостям (водозв'язуюча та гелеутворююча здатність) широко використовується при виробництві варених ковбас І, ІІ сортів, сардельок, м'ясних хлібів у вигляді білкових стабілізаторів та паст різного складу та способу підготовки.

Але при виробництві формованих м'ясних виробів (наприклад, шинка в оболонці) ці види сировини майже не використовуються. Аналіз робіт Ковальова Ю.І., Салаватуліної Р. М., Толстогузова В. Б., Файвішевського М. Л. показали, що при правильному підбиранні

білковмісних інгредієнтів, м'ясні продукти можуть вміщувати від 15 до 25 % колагену від загальної кількості білку без помітного зниження біологічної цінності м'ясної системи. [1]

В роботах Большакова О.С., Рогова І. О., Соколова А. А., Хлебнікова В. І. та ін. показано, що на соковитість і ніжність м'ясопродуктів значно впливає вміст жиру [2, 3, 4]. В зазначених роботах відмічається, що без додавання жиру не можна приготувати шинкові вироби з стандартними якісними показниками. Авторами також доведено, що додавання жиру в м'ясні продукти краще здійснювати у вигляді емульсій, бо в такому вигляді жир краще засвоюється організмом людини. Тому, з метою підвищення соковитості м'ясних продуктів і збалансованості за аміно- і жирнокислотним складом при виробництві шинкових виробів доцільно використовувати білково-жирові емульсії (БЖЕ).

Вивчення вітчизняної і зарубіжної літератури показало, що нині існують різні рецептури і способи приготування білково-жирових емульсій. Але, їх застосування обмежене через складну технологію приготування та введення в сировину, а також незначну стійкість БЖЕ в процесі зберігання та при взаємодії з розсолем [2, 4]. В зв'язку з цим метою наших досліджень була розробка БЖЕ, яка протягом 24 годин не втрачала б стійкості і при цьому вміщувала інгредієнти для соління (кухонну сіль, цукор, фосфат, нітрит натрію). Тому, на підставі літературних джерел та технічних характеристик, які додаються до білкових добавок, до складу БЖЕ нами були підібрані інгредієнти, які мають необхідні функціональні властивості (висока водо-, жирозв'язуюча, гелеутворюючі здатності). В якості білкового стабілізатору було вибрано емульсію свинячої шкірки, за жирову основу - яловичий, свинячий та пташиний жири.

Академіком Ребіндером П.А. встановлено, що найбільш важливим для збереження стабільності одержуваних емульсій, особливо концентрованих, є так званий структурно-механічний бар'єр, коли міжфазна сорбційна оболонка структурується і структурна в'язкість її при малих градієнтах швидкості у багато разів перевищує в'язкість дисперсійного середовища. Тому в складі БЖЕ необхідні такі емульгатори, особливо при виготовленні солених виробів, які б навіть при контакті з розчинами кухонної солі могли забезпечувати стабільність емульсії. Відомо, що розчин кухонної солі викликає швидке розшарування емульсії та збільшення жирових кульок, що негативно позначається на якості готового виробу, тому в складі БЖЕ в якості емульгатора нами було взято – фосфати, які дозволяють забезпечувати стабільність емульсії при контакті з розсолем.

Використання в якості білкового стабілізатора свинячої шкірки передбачає її попередню підготовку через складної структури колагену. Колаген – приклад тваринного білку високого ступеню організації на всіх рівнях мікро- і макроструктури. Але під час нагрівання до певної температури фізичні властивості колагену різко змінюються. В попередніх роботах нами була визначена температура плавлення молекули колагену свинячої шкірки з бокової та хребтової ділянок шкуру в межах 28-32 °С.

Тому на підставі проведених досліджень був запропонований наступний спосіб підготовки білкового стабілізатору з свинячої шкурки, який готували в три етапи. На першому етапі попередньо подрібнену на вовчку з діаметрами отворів 2-3 мм свинячу шкурку з бокової та спинної частин туш завантажували в кутер, та додавали 1/3 частини льоду та 0,3 % фосфатів і кутерували до температури 28-32 °С. На другому етапі кутерування – знову додавали 1/3 льоду та продовжували кутерувати до температури 28-32 °С. На третьому етапі – додавали залишок льоду, 2 % солі, та продовжували кутерувати до кінцевої температури 15-16 °С. Співвідношення свинячої шкурки та льоду складало 1:1. Отриманий білковий стабілізатор залишали на 8-12 годин при температурі 2-4 °С. Хімічний склад білкового стабілізатору, отриманого з свинячої шкурки представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Хімічний склад білкового стабілізатору

№ п/п	Найменування показників	Вміст
1	Масова частка вологи, %	65-68
2	Масова частка білку, %	12-14
3	В т.ч. колагену, %	6,3
4	Масова доля жиру, %	12-17

*Примітка. Вміст колагену в свинячій шкурці 9,75% (по оксипроліну)

Для отримання стабільних емульсій найбільшого поширення набув метод диспергування, суть якого описана Д. Плате. На його думку при диспергуванні відбувається розтягування крапель рідини до циліндричної форми і в момент, коли довжина циліндра перевищує периметр його основи він розпадається на декілька крапель меншого розміру. За допомогою світлової і електронної мікроскопії показано, що БЖЕ представляють собою систему, в якій жир рівномірно розподілений у вигляді глобул розміром від 1 до 50 мкм, оточених білковими капсулами. При оптимальних умовах приготування м'ясних систем розмір жирових крапель не повинен перевищувати 5 мкм [2]. Тому для отримання емульсій в масній промисловості користуються механічними засобами, що дозволяють здійснити тонке диспергування жирової фази.

Підготовку БЖЕ за наведеним вище складом, здійснювали на кутері наступним способом: в кутер послідовно вводили білковий стабілізатор з свинячої шкурки в кількості 20 кг і розкутерували протягом 1-2 хв, потім вводили як природній емульгатор рослинний жир в кількості 1 л та продовжували кутерування ще 2-3 хв. На заключному етап вносили розтоплений яловичий жир в кількості 10 кг та кутерували ще 4-5 хв до кінцевої температури 32 °С. При використанні свинячого та пташиного жирів кінцева температура кутерування повинна бути в межах 22-24 С.

Стабільність БЖЕ в залежності від кількості білкового стабілізатору та яловичого жиру визначали за висотою стовпчика жиру, що відокремився в процесі її центрифугування. Результати досліджень представлені на рис.1

Таким чином, враховуючи отримані результати, з рис .1 стає зрозуміло, що раціональні емульгуючі властивості колагенових білків

проявляються при додаванні емульсії свинячої шкурки та жиру у співвідношенні 2:1. Більш високе додавання емульсії свинячої шкурки приводить до утворення драглів, що негативно впливають на якісні показники шинкових виробів.

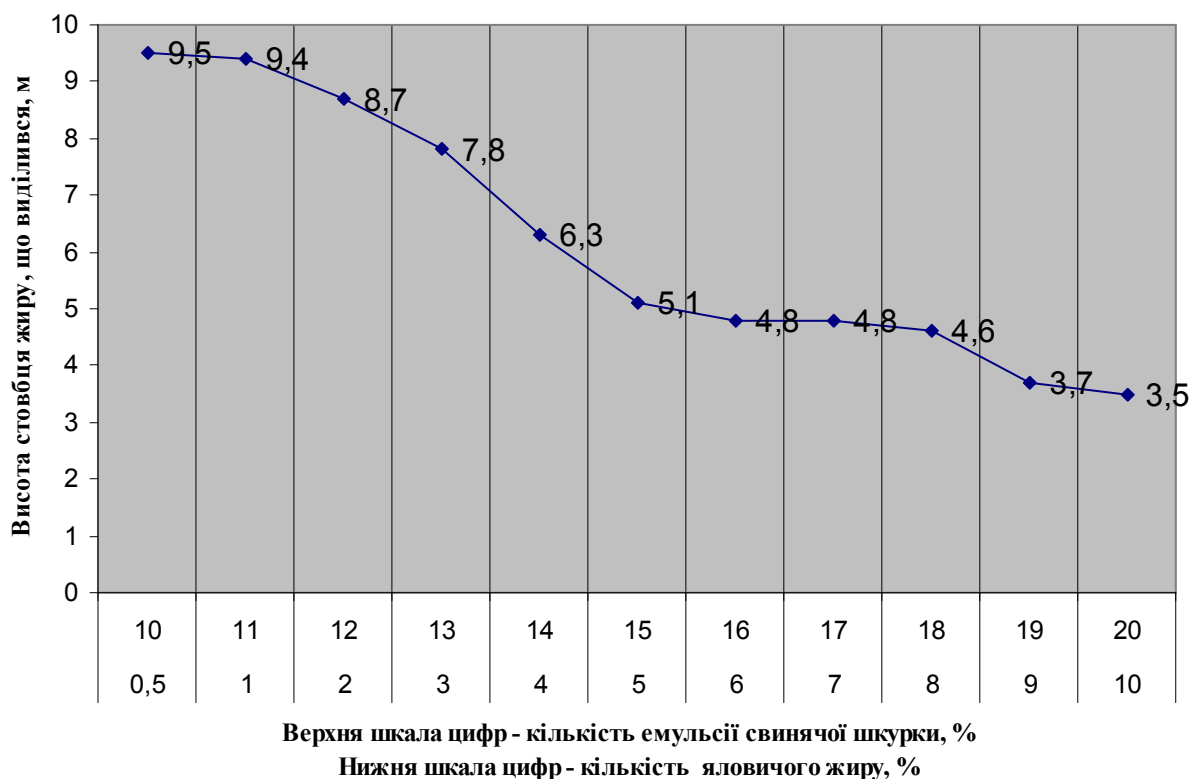


Рисунок 1 – Вплив кількості емульсії свинячої шкурки та яловичого жиру на стабільність БЖЕ.

Стійкість БЖЕ визначали також шляхом центрифугування пробірок з емульсією. Потім визначали кількість незруйнованої емульсії, яка склала 98,7 % емульсії. Потім емульсію розміщували на 24 години в холодильник. Після чого знову піддавали центрифугуванню. Емульсія залишалась стабільною, але помітно застигала. Дослідним шляхом встановлено, що після повторного центрифугування не зруйнувалося 98,3% емульсії.

Таким чином, в результаті виконаних досліджень розроблена композиція стабільної БЖЕ для виробництві шинкових виробів з метою покращення їх структури та консистенції.

Для оптимізації хімічного складу шинкових виробів та покращення співвідношення білок : жир готового продукті, нами був вибраний метод математичної оптимізації на базі наявної інформації про біологічну цінність різних видів білкової сировини. Обраний метод дозволяє досягти необхідних показників м'ясних продуктів шляхом зміни співвідношення інгредієнтів рецептури в заданих межах а також враховувати вимоги до раціонального використання сировини. Комп'ютерне моделювання складу шинок в оболонці здійснювали шляхом розрахунку варіантів оптимальних рецептур при вибраному критерії оптимізації (цільова функція) та встановлених

обмежень на комп'ютері за стандартною програмою лінійного програмування «модифікований симплекс метод».

Вибір обмежень здійснювали з урахуванням впливу окремих інгредієнтів та їх хімічного складу на якість шинки, можливість кількісної заміни одного інгредієнту іншим, технічної реалізації швидкого та точного вимірювання характеристик інгредієнтів. В якості заданих параметрів готового продукту приймали певні мінімальні та максимальні значення його характеристик або маси інгредієнтів. Нами були вибрані п'ять груп обмежень: на загальний хімічний склад (вміст вологи, білку, жиру), на вміст незамінних амінокислот, на вміст жирних кислот, на вміст найбільш важливих мікроелементів, на масу інгредієнтів, що використовуються.

Крім того при обґрунтуванні складу шинкових виробів в оболонці ми виходили з вимог сучасних положень фізіології і біохімії з урахуванням збалансованого хімічного складу готових виробів з гарними органолептичними властивостями та високої харчової цінності шинки в оболонці, тому було прийнято, що співвідношення білку та жиру повинно бути максимально наближене до співвідношення 1:1, коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу в ідеалі повинен бути рівень 1, а співвідношення ПНЖК:НЖК:МНЖК -10:30:0.

В результаті виконаних досліджень була розроблена композиція стабільної БЖЕ, яка може бути використана при виробництві шинкових виробів з крупно подрібненої сировини для покращення структури и консистенції, а також оптимізації хімічного складу та покращення співвідношення білок : жир шинкових виробів. А також був запропонований раціональний інгредієнтний склад шинки в оболонці: свинина напівжирна – 69 %, яловичини жилована II сорту – 15 % та БЖЕ в що включає в свій склад емульсію з свинячої шкурки, воду для гідратації та жир яловичий – 16 %.

Висновки. Матеріали, наведені у статті, дозволяють зробити висновки щодо перспективності наряду з використанням білкового стабілізатору з колагенвмісної сировини. Використання запропонованої білково-жирової емульсії, при переробці м'ясних продуктів дозволить компенсувати недоліки м'язевих білків, отримати стійку структуру готових виробів, збільшити вихід готової продукції при одночасному зниженні витрат м'ясної сировини, стабілізувати якість, знизити втрати при термообробці, а також підвищити харчову та біологічну цінність м'ясних продуктів.

Література

1. И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко Химия пищи. - М.: КолосС, 2007. – 853 с.
2. Файвишевський М. Л., Гребенщикова Т. Ю. Использование белково-жировых эмульсий в производстве колбасных изделий // Мясная индустрия, 2000 - №7. - с. 23-25.
3. Файвишевський М. Л., Гребенщикова Т. Ю., Крылова В. Б., Кюрегян О. Д. Белково-жировые эмульсии на основе белков растительного

происхождения и новых ПАВ // хранение и переработка сельхозсырья, 2000 - №6 - с.29-33.

4. Хлебников В. И. и др. Композиция для инъектирования мяса А.С. Пат.№584835 от 29.02.77