УДК: 619:614.48

ВИВЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОСЛИННИХ І ТВАРИННИХ БІЛКОВИХ ДОБАВОК, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Т. І. Фотіна, д-р вет. наук, професор,
А. Л. Старосельська, аспірант

Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

В умовах дефіциту м'ясної сировини високої якості для виготовлення м'ясних продуктів виробники все частіше вдаються до застосування функціональних харчових білкових добавок, які підвищують вихід продукту, знижуючи тим самим його собівартість. У статті наведено результати досліджень білкових харчових добавок тваринного та рослинного походження. Визначено їх морфологічні тинкторіальні та морфометричні особливості, проведено диференціацію з метою можливості подальшої ідентифікації у готовій м'ясній продукції. Для визначення мікроструктури білкових добавок до модельної фаршевої системи вносили сипучі харчові добавки, що містять білок рослинного або тваринного походження, виготовляли гістологічні препарати і проводили їх ідентифікацію.

Ключові слова: М'ЯСНІ ПРОДУКТИ, ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, МОРФОЛОГІЯ, ТВАРИННИЙ БІЛОК, СОЄВИЙ БІЛОК.

В умовах дефіциту якісної вітчизняної м'ясної сировини виробники все частіше застосовують харчові добавки як білкової, так і вуглеводної природи, які надають продукту необхідних технологічних властивостей, збільшують вихід готової продукції на 115–200 % та дозволяють отримати незаконні прибутки.

Сучасний ринок харчових добавок для м'ясної промисловості пропонує виробництву широкий спектр готових комплексних сухих сипучих сумішей для приготування білково-жирових емульсій, для ін'єкування крупно-кускових напівфабрикатів як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва, які містять у своєму складі тваринний та рослинний білок, крохмалі, гідроколоїди, емульгатори, фосфати тощо [1, 2]. Такі добавки мають високу здатність до гідратації. В деяких випадках виробники застосовують їх для виготовлення штучного сала з різних видів природніх жирів, використовуючи при цьому весь харчовий жир, що залишається в процесі переробки на підприємстві [3].

Білкові добавки тваринного походження виготовляються в основному зі свинячої шкіри та жилки, свинячого тримінгу, яловичої жилки, плазми крові, молочної сироватки та яєць [4, 5]. Рослинні білкові добавки являють собою продукти переробки сої, такі як соєвий ізолят, текстурат і концентрат. Наявність та походження білкових харчових добавок, їх диференціацію та морфологію можна ідентифікувати за допомогою проведення мікроструктурних досліджень [5, 6].

Матеріали і методи. Для вивчення морфологічних особливостей харчових добавок білкової природи гістологічним методом виготовляли модельну фаршеву систему наступним чином: відбирали зразки вирізки свинячої, яка містить м'язову, сполучну та жирову тканини, потім подрібнювали її на м'ясорубці до стану фаршу. До контрольного зразку не вносили харчові добавки. Далі зразки досліджували гістологічним та морфометричним методом, а також за допомогою скануючої електронної мікроскопії.

Результати й обговорення. *Морфологічні особливості соєвого ізольованого білка.* Характерною технологічною особливістю соєвого білка є його висока здатність до зв'язування води, розчинність та низька в'язкість. Соєвий ізольований білок має досить специфічну структуру та виявляється у гістологічних препаратах у вигляді окремих округлих часток різного розміру або крупних конгломератів. Характерною особливістю соєвого ізоляту є кільцеподібна форма з невеликим краплеподібними отворами всередині, що іноді нагадують за формою гантелі, бублики. При застосуванні великої кількості соєвого ізольованого білка кільця можуть нашаровуватись одне на одного, утворюючи стовпчики (рис. 1, 2).

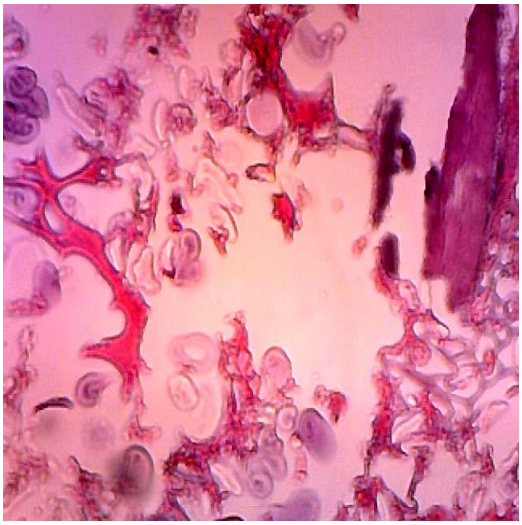

Рис. 1. Соєвий ізолят. Ок.10, об. 40.

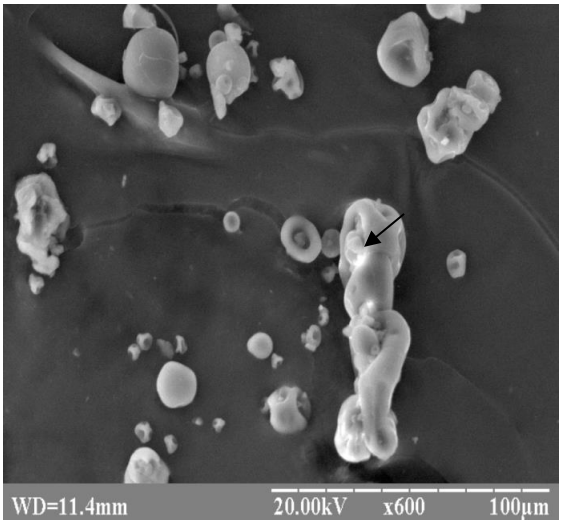

Рис. 2. Соєвий ізолят (показано стрілкою). Скануюча електронна мікроскопія.

При фарбуванні гематоксиліном з еозином рівномірно зафарбовується у рожевий колір. Переважно часточки розташовуються в ділянках з найбільшою ступінню подрібнення в асоціації з дрібнозернистою білковою масою. Розміри соєвого ізоляту коливаються від 20 до 120 мкм завдовжки. Внаслідок специфічної будови, ідентифікація соєвого ізоляту в готовій продукції не викликає труднощів.

Морфологічні особливості соєвого текстурованого білка. Соєвий текстурований білок (рис. 3) за своєю структурою є максимально наближеним до структури м'язового волокна, є його імітатором, через що часто застосовується у ковбасних виробах та напівфабрикатах, де ступінь подрібнення інгредієнтів досить низька (наприклад, у шинці).

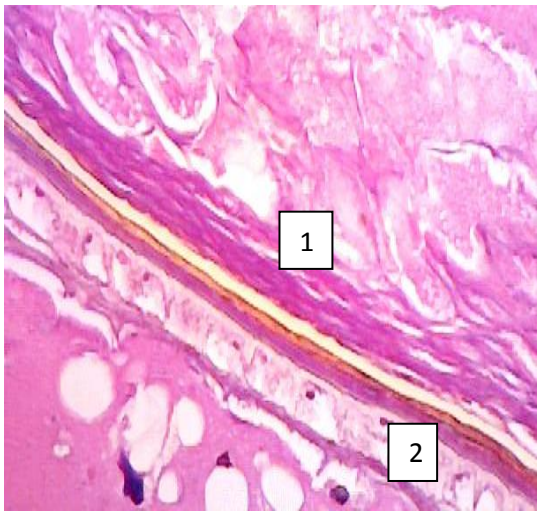

Рис. 3. Соєвий текстурований білок: 1-видовжені фібрилярні структури; 2- рослинні клітини

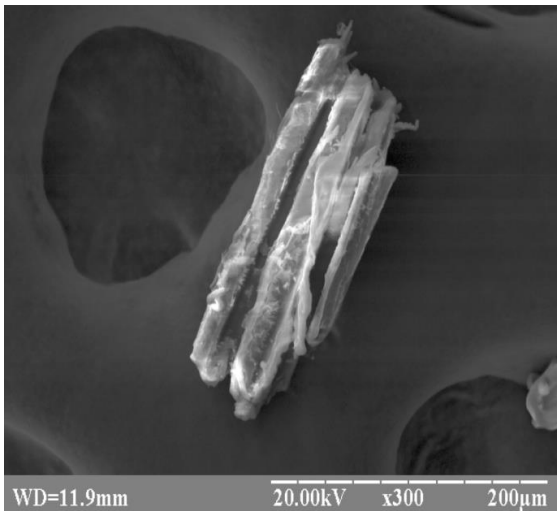

Рис. 4. Фрагмент оболонки соєвого боба. Скануюча електронна мікроскопія

Соєвий текстурат при мікроструктурному дослідженні має вигляд витягнутих фібрилярних структур, що зовнішнє нагадують м'язове волокно, позбавлене поперечної посмугованості і ядра.

Клітини мають видовжену форму, вузькі, розташовуються групами паралельно одне до одного і зафарбовуються при фарбуванні гематоксиліном з еозином у інтенсивний рожевий колір із фіолетовим відтінком. Окрім видовжених фібрилярних структур, також виявляються рослинні клітини, які мають не зафарбовану целюлозну оболонку та фрагменти оболонок соєвих бобів. Розміри окремих фрагментів соєвого текстурату складали від 50 мкм до 5 мм завдовжки.

Морфологічні особливості соєвого борошна. Соєве борошно мікроструктурно представляє собою скупчення однотипних рослинних клітин з різною морфологічною будовою. Клітини розташовуються групами, прилягаючи щільно одна до одної і формують овальні гранули. Середній розмір гранул складав 20х60 мкм (рис. 4).

Рослинні компоненти білкової природи після термічної обробки суттєво не змінювали свою морфологічну структуру, проте спостерігалось незначне збільшення у розмірах внаслідок їх гідратації.

Морфологічні особливості харчових добавок, що містять тваринний білок. Тваринний білок разом із рослинним часто входять до складу білково-жирових емульсій, які значно здешевлюють м’ясний продукт. Препарат, виготовлений із внесенням тваринного білка зі шкірки свинячої, гістологічно характеризувався бізофільністю, пористою неоднорідною структурою, містив дрібні глибки та залишки еозинофільних структур. Зразок являє собою високо гідролізований колаген із фрагментами еластинових волокон рожевого кольору та фрагментами ядерних утворень фібробластів темно-синього кольору (рис. 5).

Білково-жирова емульсія – це комплексна добавка, яка у своєму складі містить низькосортні тваринні та рослинні жири, фосфати а також білковий компонент, що може складатися із тваринного та рослинного білку. Саме тому, поряд із структурними елементами колагену, досить часто наявні включення соєвого ізоляту.

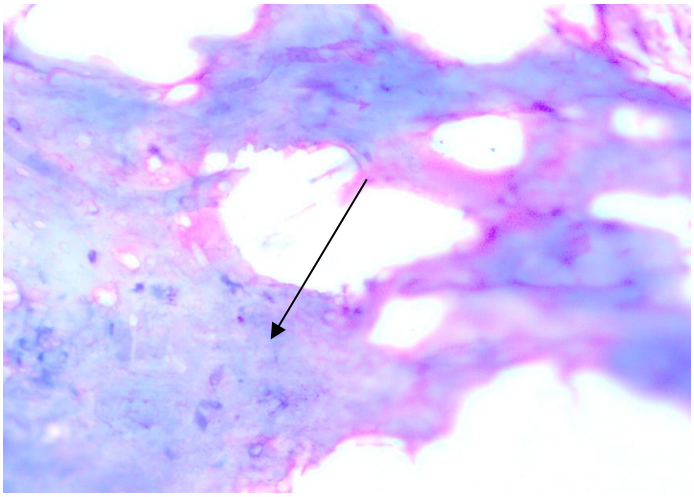

Рис. 5. Тваринний білок

В И С Н О В К И

Отже, завдяки отриманим даним про морфологічну структуру рослинних та тваринних добавок, можна сформулювати основні критерії ідентифікації їх у складі готової м'ясної продукції: це форма часток, особливості їх розташування у фарші, розміри та тинкторіальні властивості. Для диференціації соєвих білкових компонентів додатковим показником є наявність у препараті фрагментів оболонки соєвого боба, специфічна структура часточок,

наявність целюлозної оболонки у рослинних клітинах. Препарати з тваринного білка в загальному вигляді являють собою білковий препарат на основі волокон тваринної сполучної тканини та її міжклітинної волокнистої речовини з різною ступенем гідратації.

Перспективи досліджень. Планується ідентифікація фактичного складу м'ясних консервів для дитячого харчування.

STUDY OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF PROTEIN AND ANIMAL PROTEINS OF PROTEINS USED IN MEAT PRODUCTS PRODUCTION

T. I. Fotina, A. L. Staroselska

Sumy National Agrarian University
160, G. Kondratieva str., Sumy, 40021, Ukraine

S U M M A R Y

In the conditions of a shortage of high-quality meat raw materials for the production of meat products, manufacturers are increasingly resorting to the use of functional food protein supplements, which increase the yield of the product, thereby reducing its cost. This article presents the results of microstructural studies of protein food additives of animal and plant origin. Their morphological, morphometric and tinctorial features were studied, differentiation was carried out for the purpose of subsequent identification in the finished meat products. For the study, model forcemeat systems were manufactured into which the bulk food additives were added in accordance with the manufacturer's instructions; histological preparations were made and their identification was carried out.

Keywords: MEAT FOODS, FOOD ADDITIONS, MORPHOLOGY, ANIMAL ALBUMEN, SOY-BEAN ALBUMEN.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БЕЛКОВЫХ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Т. И. Фотина, А. Л. Старосельская

Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В условиях дефицита мясного сырья высокого качества для производства мясной продукции производители все чаще прибегают к применению функциональных пищевых белковых добавок, которые увеличивают выход продукта, снижая тем самым его себестоимость. В данной статье приведены результаты микроструктурных исследований белковых пищевых добавок животного и растительного происхождения. Изучены их морфологические, морфометрические и тинкториальные особенности, проведена дифференциация с целью последующей идентификации в готовой мясной продукции. Для проведения исследования были изготовлены модельные фаршевые системы, в которые вносили сыпучие пищевые добавки согласно указаниям производителя; изготовлены гистологические препараты и проведена их идентификация.

Ключевые слова: МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ, ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ, МОРФОЛОГИЯ, ЖИВОТНЫЙ БЕЛОК, СОЕВЫЙ БЕЛОК.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Коцюмбас Г. І.* Мікроструктурне дослідження сировини у м’ясних фаршах / Г. І. Коцюмбас, І. Ю. Бісюк, О. М. Щебентовська // Методичні рекомендації. – Львів: «Афіша», 2006. – 48 с.

2. *Neiser S.* Gel formation in heat-treaed bovine serum albumin sodium alginatesystems [Текст] / S. Neiser, K. I. Draget, O. Smidsrod // Food Hydrocolloids. –1998. – V. 12. – P. 127–132.

3. Макгель МТ 16 [Електронний ресурс] // Kaz Technolodgy Pak. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://www.ktp-kz.kz/cat.php?id=778&lang=ru.

4. *Гуринович Г. В.* Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышлености [Текст] / Г. В. Гуринович, Н. Н. Потипаева, В. М. Позняковский. – Кемерово: Издательское объединение "Российские университеты": "Кузбассвузиздат: АСТШ", 2005.

5. Гистологическая идентификация белковых добавок животного происхождения [Текст] / С. И. Хвыля, И. А. Жебелева, Д. В. Криштафович, В. В. Мельников // Все о мясе.

6. Хвыля С. И. Микроструктурный анализ мяса и мясных продуктов. Учебное пособие. / С. И. Хвыля, Т. М. Гиро. – Саратов; СГАУ. 2008.

Рецензент – Г. А. Зон, к. вет н., професор, Сумський НАУ.