

Янчева М.О.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Дроменко О.Б.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Большакова В.А.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Инжиянц А.Т.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ РОЗРОБКИ СОЛИЛЬНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У ТЕХНОЛОГІЯХ КОПЧЕНОСТЕЙ

Наведено результати аналітичних досліджень щодо розробки загальних засад, теоретичних передумов та критеріїв розробки солильних сумішей для цілеспрямованого використання у технологіях копченостей. Одним із пріоритетних напрямів стабілізації та поліпшення функціонально-технологічних властивостей вихідної м'ясої сировини є використання поліфункціональних добавок, зокрема, багатокомпонентних солильних сумішей для шприцювання, які містять фосфатну частину, комплекси гідроколідів, рослинні та тваринні білки. З урахуванням того, що частка харчових інгредієнтів українського виробництва на ринку незначна, а сильні позиції мають зарубіжні виробники-гіганти, можна стверджувати, що наявні технології виробництва копченостей імпортозалежні та не повною мірою дозволяють вирішити всі проблеми, відсутні комплексні дослідження щодо створення науково обґрунтованих технологій їх виробництва. Тому розвиток українського ринку харчових інгредієнтів та багатокомпонентних сумішей є необхідним для підтримки вектору імпортозаміщення. Під час проведення аналітичних досліджень сформульовано основні вимоги, які необхідно прийняти до впровадження в технологіях копченостей. Доведено, що наукового обґрунтування та розробки потребують як солильні суміші (техніко-економічні показники яких визначаються складом та комплексом властивостей цільових продуктів, технологією їх виробництва, умовами зберігання та реалізації), так і продукти з їх використанням – копченості. З урахуванням теоретичних передумов використання солильних сумішей визначено основні питаннями, які потребують обґрунтування під час їх розробки та критерії розробки солильних сумішей для використання у складі копченостей.

Ключові слова: копченості, харчові інгредієнти, солильна суміш, багатокомпонентні розсоли.

Постановка проблеми. У сучасному високотехнологічному суспільстві розробка нового продукту – це складний багатогранний процес, який здійснюється шляхом проведення послідовних заходів у різній організаційній формі [1, с. 40–46; 2, с. 189–201]. Важливим є забезпечити не лише конкурентоспроможність нової продукції на споживчому ринку, а й підвищити ефективність функціонування підприємства-виробника. Стосовно останнього, то вона знаходиться в площині раціонального використання науково-технічного потенціалу, удосконалення існуючих та освоєння нових процесів (виробничих, управлінських, маркетингових та інших), підвищення рівня науково-дослідної та інформаційної бази [3, с. 112–120].

Продукти з різних видів м'яса (копченості) представлені широким асортиментом продукції та користуються стабільним попитом на продовольчому ринку України [4]. Водночас існують проблеми скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин, територіальної розосередженості сільськогосподарських підприємств, росту вартості сировинної бази, тиску з боку імпортерів, нетривалого терміну реалізації певних видів готової продукції, низької купівельної спроможності населення, нестабільності показників якості м'ясої сировини [5, с. 194–200].

У той час розвиток технологій, продовольчого ринку, харчової та переробної промисловості України значною мірою визначається тенденціями й закономірностями розвитку індустрії

харчових інгредієнтів та добавок [6, с. 65–70]. Безумовною перевагою їх використання є постійність технологічних властивостей, у тому числі під час зберігання, використання у невеликих кількостях, можливість введення на тій або іншій стадії технологічного процесу, прогнозованість технологічного впливу, корегування властивостей харчової системи тощо.

У зв'язку з цим виникає потреба у створенні нових науково обґрунтованих технологічних рішень, заснованих на новітніх вимогах галузі, цілеспрямованому використанні харчових інгредієнтів та розробці рецептур вітчизняних багатокомпонентних соляних сумішей для виробництва копченостей. Це вимагає глибоких наукових знань і запровадження певних інновацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом відбуваються істотні зміни в складі і кількості інгредієнтів, які використовуються в рецептурах у бік збільшення додатково внесених харчових добавок стабілізуючої дії [7, с. 22–29; 8, с. 6–13]. При цьому номенклатура інгредієнтів істотно не збільшується, спостерігається зростання кількості комбінованих добавок і сумішей, а також розширення їх застосування у виробництві м'ясної продукції для вузькоспеціалізованих цілей. Саме застосування готових соляних сумішей під час приготування розсолу виключає помилки, пов'язані з виконанням операцій зважування, дозування та послідовність змішування окремих компонентів розсолу.

Під час виготовлення суцільном'язових і реструктурованих м'ясопродуктів, вихід яких становить від 85 до 155% та 255% відповідно, використовують багатокомпонентні розсоли, які умовно поділяють на кілька типів [9; 10 с. 50–59]

Прості розсоли – це розсоли, до складу яких входять традиційні соляні речовини – кухонна сіль, нітрит натрію, цукор. Норма введення – 20...30% до маси вихідної сировини. Це істинні розчини з високою кінетичною і термодинамічною стійкістю. Їх використання забезпечує отримання виходу готової продукції в межах 75...100%.

Складні розсоли – це розсоли, до складу яких поряд із соляними компонентами входять додаткові. Умовно цю групу можна розділити ще на дві підгрупи. Перша підгрупа складних розсолів містить гідроколоїди, які здатні зв'язувати та утримувати вологу і регулювати вологоутримуючу здатність м'ясної сировини в цілому, а друга підгрупа має більш складний склад і містить ще рослинні або тваринні білки та призначена

для м'ясопродуктів із максимальним відсотком виходу (вище 140%), а також для нівелювання дефектів вихідної м'ясної сировини [11, с. 67–72; 12, с. 36–39].

Ці розсоли внаслідок наявності нерозчинних білкових препаратів є суспензіями. Норма їх введення в м'ясну сировину становить 35...80%. Такі багатокомпонентні розсоли є складними дисперсними системами (істинний розчин + суспензія + гель), до складу яких поряд із водорозчинними речовинами (соляні, смакоароматичні речовини, фосфати, барвники та інші) входять високомолекулярні сполуки (білкові препарати, крохмалі, гідроколоїди). Вони вкрай нестійкі в кінетичному відношенні, що зумовлено високою молекулярною масою базових функціональних інгредієнтів, їх схильністю до седиментації і проявом їх під час набухання у складі розсолів конкурентних властивостей. При цьому цей тип розсолів є найбільш поширеним у практиці, оскільки забезпечує істотне збільшення виходу готової продукції, стабілізацію показників якості [13, с. 135–139].

Також існують композиції для ін'єктування, приготовані на основі простих і багатокомпонентних розсолів, в які додатково вводять 10...30% подрібненої ковбасної емульсії (м'ясного фаршу). Подібні розсільні системи, що отримали назву «м'ясо в м'ясі», дозволяють не лише забезпечити введення в сировину до 60% емульгованих розсолів без істотних змін структури, смаку і кольору готової продукції, але і збільшити частку повноцінного м'ясного білка.

У практиці виробництва копченостей до складу розсільних композицій також вводять такі інгредієнти, як ферменти, антимікробні композиції, екстракти прянощів, гірчиця, водно-спиртові настої різних трав, бальзами тощо [14, с. 59–62; 15, с. 11–19; 16; 17, с. 2165–2171; 18].

На жаль, частка харчових інгредієнтів українського виробництва на ринку незначна, а лідируючі позиції займають зарубіжні виробники-гіганти, які працюють через мережу дистриб'юторів або відкривають власні виробництва в країні [10, с. 50–59; 19, с. 157–158]. Існуючі технології виробництва копченостей імпортозалежні та повною мірою не дозволяють вирішити всі наявні проблеми, відсутні комплексні дослідження щодо створення науково обґрунтованих технологій їх виробництва. Розвиток українського ринку харчових інгредієнтів та багатокомпонентних сумішей є необхідним для підтримки вектора імпортозаміщення.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою досліджень є розробка загальних засад, теоретичних передумов та критеріїв розробки соляних сумішей для цілеспрямованого використання у технологіях копченостей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наукова та практична реалізація нової технології на м'ясопереробних підприємствах можлива за реалізації сукупності певних засад з обов'язковою умовою сумісності організаційних принципів їх виробництва за традиційними схемами. Зокрема, вимоги, які необхідно прийняти до впровадження в технологіях копченостей, на наш погляд, такі:

- задоволення потреб широких верств населення з урахуванням їх психологічної, поведінкової та інших характеристик;
- створення широкого асортименту м'ясних продуктів із високою харчовою та біологічною цінністю;
- забезпечення стабільності показників якості та безпечності впродовж нормативного терміну зберігання;
- високі споживні властивості продукції, її натуральність та безпечність;
- використання сировини з низькими функціонально-технологічними властивостями;
- використання традиційного та нового технологічного устаткування, що забезпечить стабільність технологічного процесу;
- запровадження організаційно-технологічних принципів виробництва відповідно поставленим завданням.

Потрібно взяти до уваги, що наукового обґрунтування та розробки потребують як соляні суміші (техніко-економічні показники яких визначаються складом та комплексом властивостей цільових продуктів, технологією їх виробництва, умовами зберігання та реалізації), так і продукти з їх використанням – копченості. На першому етапі доцільним є розробка соляних сумішей (яка може бути як самостійним продуктом, так і проміжним напівфабрикатом технологічного процесу) для цільового продукту, на другому – реалізація властивостей соляних сумішей в конкретному технологічному процесі.

Одним з основних технологічних процесів, що формують якість м'ясних продуктів і стійкість їх під час зберігання, є соління [20, с. 201–216]. Сукупний вплив усіх інгредієнтів соляної суміші впливає на зміни м'язових і сполучнотканних білків, мікроструктуру м'ясної сировини, вміст води і її форми зв'язку в готовому продукті. Кожен з інгредієнтів впливає як на властивості

інших компонентів, так і на фізико-хімічні характеристики (щільність, в'язкість, седиментаційну стійкість) розсолів.

Технології копченостей (суцільном'язових м'ясних продуктів) можна удосконалювати шляхом створення нових технологічних рішень, заснованих на доцільному використанні харчових добавок та інгредієнтів, що поліпшують функціонально-технологічні властивості вихідної сировини і підвищують якість готових продуктів. Аналітичні дослідження показали, що останнім часом у виробництві копченостей є стійка тенденція до широкого використання багатокомпонентних розсолів [7, с. 22–29; 10, с. 50–59; 21], в рецептурі яких, крім соляних речовин і фосфатів, входять інші харчові інгредієнти (крохмалі, гідроклоїди, тваринні та рослинні білки тощо). У той же час сьогодні помітний новий тренд – скорочення масової частки інгредієнтів у рецептурах м'ясних продуктів за рахунок збільшення їх функціональності. Застосування високотехнологічних комплексів гарантує стабільність якості продукції, що випускається, зниження кількості операцій і виключення ризиків.

Переваги застосування соляних сумішей визначаються їх функціональністю, зручністю застосування, збільшенням виходу готової продукції, зниженням втрат маси під час термічної обробки, підвищенням рентабельності виробництва. Правильний вибір харчових інгредієнтів у складі багатокомпонентних розсолів для виготовлення копченостей залежить від виду та якості м'ясної сировини і технологічної сумісності стабілізаторів з іншими рецептурами, в тому числі інгредієнтами для соління. У зв'язку з цим великого значення набуває вивчення питань, пов'язаних з особливостями застосування рецептурних компонентів розсолів і характером взаємодії високомолекулярних харчових стабілізаторів з інгредієнтами для соління.

Багатокомпонентні розсоли, що містять стабілізатори білкового і полісахаридного походження, є складними колоїдними системами. При цьому білки і полісахариди, що застосовуються в складі розсолів, здатні істотно впливати на їх функціонально-технологічні характеристики і формування якості готової продукції. Розподіл високомолекулярних структуроутворювачів в м'ясній сировині під час посолу утруднено з огляду на те, що вони не мають здатності проникати через мембрани клітин м'язової тканини. У результаті ін'єктування і масування високомолекулярні компоненти розсолу взаємодіють не лише зі складниками розсолу,

зокрема, з кухонною сіллю, фосфатами, але ще і з елементами м'язової тканини, м'язовими білками, що особливо проявляється під час проникнення гідроколоїдів у сполучнотканинні прошарки перимізію. Вивчення характеру їх розподілу в м'ясній сировині є особливо важливим із точки зору формування якості готової продукції.

З урахуванням теоретичних передумов використання соляних сумішей основоположними питаннями під час їх розробки є:

- їх склад (харчові інгредієнти, що прогноуються до використання, мають забезпечувати перебіг необхідних процесів як в межах окремих етапів, так і технології в цілому);
- властивості та функції, які вони будуть виявляти в цільовому продукті;
- комплекс прогнозованих і контрольованих характеристик та функціонально-технологічних властивостей;
- сумісність та специфіка взаємодії з іншими компонентами рецептурних сумішей та готової продукції;
- здатності регулювати органолептичні, структурно-механічні та функціонально-технологічні властивості продукту;
- спосіб одержання;
- харчова цінність;
- використання традиційного технологічного устаткування;
- економічна ефективність використання.

Таким чином, процес вибору видів і кількостей високомолекулярних інгредієнтів для соляних

них сумішей є досить відповідальним моментом, а промислові способи посолу сировини ставлять специфічні умови до якості шприцювальних розчинів. З урахуванням вищезазначеного визначено основні критерії розробки соляних сумішей для використання у складі копченостей:

- гарна розчинність (незалежно від жорсткості води) та висока дисперсність з рівномірним розподілом компонентів, що забезпечить рівномірність розподілу компонентів розсолу в м'ясній сировині;
- контрольоване зростання в'язкості одержуваних багатокомпонентних розсолів, що не викликає забивання отворів у голках набряклими високомолекулярними інгредієнтами та не призводить до необхідності використання підвищених тисків під час введення розсолів;
- низький ступінь седиментації високомолекулярних сполук (стійкість до розшарування), що підвищує період стабільного стану розсолів після приготування;
- інтенсифікація дифузійно-осмотичного і фільтраційного розподілу розсолів у м'ясній сировині;
- простота в застосуванні.

Висновки. Таким чином, розроблені загальні засади, теоретичні передумови та критерії розробки соляних сумішей для цілеспрямованого використання у технологіях копченостей дозволять збільшити обсяги виробництва м'ясних продуктів з новими споживними властивостями прогнозованої якості та безпечності.

Список літератури:

1. Leroy F., Degreef F. Convenient meat and meat products. Societal and technological issues. *Appetite*. 2015. Т. 94. С. 40–46.
2. Сімахіна Г., Науменко Н. Інновації у харчових технологіях. *Товари і ринки*. 2015. № 1. С. 189–201.
3. Нагорний Є.І., Телетов О.С. Формування поняття «маркетингове тестування» в контексті створення нової продукції. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2009. №5. Т. 3 (140). С. 116–120.
4. М'ясна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід : науково-допоміжний бібліографічний покажчик двома мовами 2010–2018 рр. Київ : Нац. ун-т харч. технологій, 2018. 173 с.
5. Патица Н.І., Пріб К.А. Світовий ринок продуктів тваринного походження та напрями посилення позицій України на ньому. *Modern Economics*. 2019. Вип. 13. С. 194–200.
6. Коваленко О.В. Формування інноваційних ніш в умовах модернізації харчової індустрії. *Економіка АПК*. 2014. № 5. С. 65–70.
7. Иванов С.В., Кишенько И.И., Крыжова Ю.П. Обоснование рецептурных компонентов многофункциональных рассольных коллоидных систем цельномышечных мясных продуктов. *Техника и технология пищевых производств*. 2014. №1. С. 22–29.
8. Kyshenko I., Donets O., Kryzhova Yu. The study of properties of a raw meat product during salting by brines. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2014. Vol. 2., Is. 1. P. 6–13.
9. Борисенко Л.А., Борисенко А.А., Брацихин А.А. Биотехнологические основы интенсификации производства мясных соленых изделий. Москва : ДеЛи принт, 2004. 163 с.
10. Камсуліна Н.В., Дроменко О.Б., Сьома М.О., Талашенко М.С. Вивчення технологічних властивостей розсольних сумішей фірми NESSE. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2017. Вип. 1 (25). С. 50–59.

11. Kondratjuk N., Stepanova T. Prospects of amaranth using in the brine systems based on uronate polysaccharides. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Сер. : Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. 2018. № 40 (1316). С. 67–72.
12. Забашта А.Г., Басов В.О., Письменская В.Н. Использование структурообразующих компонентов в технологии ветчинных продуктов. *Мясная индустрия*. 2016. №8. С. 36–39.
13. Жаринов А.И., Малков В.А., Митин В.В. Организация распределения потоков органических частиц в многокомпонентных жидких средах. *Живые системы и биологическая безопасность населения: материалы международной научной конференции (Москва, 21-22 ноября 2002 г.)*. М., 2002. С. 135–139.
14. Войцехівська Л.У., Лизова В.Ю., Недорізанюк Л.П. Вплив бактеріального препарату на формування структури ферментованого сущільном'язового продукту зі свинини. *Вісник аграрної науки*. 2013. №. 3. С. 59–62.
15. Gombozhapova N.I., Bazhenova V.A., Leskova S.Yu., Badmaeva T.M., Danilov A.M. Influence of the new multicomponent brine on the quality characteristics of the boiled horse meat product. *Foods and Raw Materials*. 2017. Vol. 5., no. 1. P. 11–19.
16. Kenenbay S.I., Tayeva A.M., Ussembaeva Z.K., Syzdykova L.S., Kamimbayeva L.A. Effects of multicomponent brine on functional and technological properties of camel meat raw materials and finished products. *Food Science and Technology*. 2019. URL: <http://dx.doi.org/10.1590/fst.30418>.
17. Pinotti A., Graiver N., Califano A., Zaritzky N. Diffusion of nitrite and nitrate salts in pork tissue in the presence of sodium chloride. *Journal of food science*. 2002. Vol. 67. №. 6. P. 2165–2171.
18. Bal'Prylypko L., Slobodianiuk N., Brona G., Moroziuk R., Al'Ravashdekh A. Optimization of technology of canned meat products. *Edukacja-Technika-Informatyka*. 2017. Т. 8. №. 4. С. 220–223. URI: <http://repozytorium.ur.edu.pl/handle/item/3466>
19. Назаренко І.В. Особливості виробництва м'ясних делікатесів в умовах м'ясопереробного підприємства м. Миколаєва. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2012. Вип. 10(20). С. 157–160.
20. Янчева М.О., Пешук Л.В., Дроменко О.Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів. К.: Центр учбової літератури, 2009. 304 с.
21. Погосян А.В. Разработка и обоснование технологии копченостей из говядины с использованием многокомпонентных рассолов : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04. Москва, 2008. 162 с.

Yancheva M.O., Dromenko O.B., Bolshakova V.A., Inzhyyants A.T.
THEORETICAL PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT
OF SALINE MIXTURES FOR USE IN SMOKING TECHNOLOGIES

The results of analytical research on the development of general principles, theoretical backgrounds and criteria for the development of saline mixtures for purposeful use in smoking technologies are presented. One of the priority areas of stabilization and improvement of functional and technological properties of raw meat is the use of poly-functional supplements, in particular; multicomponent saline mixtures for injection containing phosphate fraction, hydrocolloid complexes, vegetable and animal proteins. Considering that the share of Ukrainian food ingredients on the market is insignificant, and foreign manufacturing giants have a strong position, it is possible to affirm that the existing technologies of manufacturing smoked products are import-dependent and do not fully allow to solve all the existing problems. There are no comprehensive studies on the creation of scientifically substantiated production. Therefore, development of the Ukrainian market of food ingredients and multicomponent mixtures is necessary to support the vector of import substitution. During the analytical research, basic requirements, which must be accepted for the implementation in smoking technologies, are formulated. It is proved that scientific substantiation and development require both saline mixtures (technical and economic indicators of which are determined by the composition and complex of the target products' properties, technology of their production, storage conditions and realization), and products with their use – smoked products. Taking into account theoretical prerequisites for the use of saline mixtures, the main issues that are to be substantiated during their development and criteria for the development of saline mixtures for use in smoked products are identified.

Key words: smoked products, food ingredients, saline mixture, multicomponent brines.