

STABILIZATION OF PARAMETERS OF MINCED MEAT FOR SAUSAGES USING BLEND THAT CONTAINS PROTEIN

I. Strashynskiy, V. Pasichnyi, O. Fursik

National University of Food Technologies

Key words:

*Functional food blend
System for minced meat
production
Mechanically deboned
poultry
Functional technological
and structural
mechanical properties*

Article history:

Received 04.11.2015

Received in revised form

16.11.2015

Accepted 13.12.2015

Corresponding author:

N. Sharkova

E-mail:

sim2407@i.ua

ABSTRACT

Stabilization of quality and reduction of cost of finished products are the pressing problems for the meat industry in the current economic environment. Protein preparations and polysaccharide stabilizers were used to solve the problem by introducing them as blends having the desired properties. The expediency of replacing raw meat by functional food blend that contains protein consisting of meat systems is demonstrated in this paper based on published data. The improvements in functional technological and structural mechanical properties of minced meat for cooked sausages on the basis of functional food blend and mechanically deboned poultry are proved. The rational level of replacement of the main raw material is established, which is typical for recipe 4.

СТАБІЛІЗАЦІЯ ПОКАЗНИКІВ ФАРШІВ ВАРЕНИХ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ БІЛОКВМІСНОЇ КОМПОЗИЦІЇ

І.М. Страшинський, В.М. Пасічний, О.П. Фурсік

Національний університет харчових технологій

Стабілізація якості та здешевлення готової продукції в сучасних економічних умовах є важливою проблемою для м'ясної промисловості. Для її вирішення використовуються білкові препарати та структуроутворювачі полісахаридної природи шляхом їх внесення у вигляді композицій із заданими властивостями. У статті на основі літературних даних обґрунтована доцільність заміни м'ясної сировини білоквмісною функціональною харчовою композицією у складі м'ясних систем. Доведено покращення функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей дослідних фаршів варених ковбас на основі використання функціональної харчової композиції та м'яса птиці механічного обвалювання. Встановлено раціональний рівень заміни основної сировини, який характерний для рецептури № 4.

Ключові слова: функціональна харчова композиція, м'ясні фаршеві системи, м'ясо птиці механічного обвалювання, функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості.

Постановка проблеми. Здешевлення готової продукції є нагальною проблемою в сучасних економічних умовах. Одним із шляхів її вирішення є використання високожирної м'ясної сировини, м'яса механічного обвалювання і дообвалювання та м'яса птиці. Поряд з цим перед м'ясною промисловістю стоїть завдання поліпшення і стабілізації якості продукції в умовах нестабільних властивостей сировини, що все частіше надходить на виробництво. Для вирішення цих завдань використовують структуроутворювачі полісахаридної природи [1].

Останнім часом в м'ясній промисловості спостерігається тенденція до створення і виробництва продуктів, в яких м'ясу сировину комбінують з білками рослинного і тваринного походження. Найчастіше використовують соєві білкові препарати [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У [3] обґрунтовано доцільність використання хітозану і сукцинату хітозану в ковбасному виробництві для направленої регулювання функціонально-технологічних (ФТВ) і структурно-механічних властивостей (СМВ) білоквмісних систем.

Експериментальні дані свідчать про значне підвищення окремих ФТВ м'ясних систем при внесенні розчинів хітозану та сукцинату хітозану. Показник стійкості емульсії (СЕ) у контрольному зразку (м'ясна сировина) становить 6,8 %, а при внесенні продукту переробки хітозану максимальне значення досягало — 63 %; показник граничного напруження зсуву знаходиться в межах від 410 Па до 890 Па [4]. Виявлені зміни функціональних властивостей модельних фаршів обумовлені гелеутворюючими і емульгуючими властивостями як міофібрилярних білків м'яса, так і продуктів переробки хітозану.

У [5] визначено раціональне співвідношення основних функціональних інгредієнтів агару-желатину-крохмалю на рівні 3:4:5. Встановлено, що дана суміш після проведення температурної модифікації позитивно впливає на модельні фарші варених ковбас, підвищуючи показники граничного напруження зсуву до 723 Па та penetрацію до 6 мм.

На основі вищенаведених результатів розроблено рецептури варених ковбас [6], які у своєму складі поєднують соєвий концентрат і суміш гідроколідів (хітозан, сукцинат хітозану, карбоксиметилцелюлоза, агар, желатин, крохмаль), молочну сироватку. Використання даної суміші дозволило підвищити вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) на 6 %, показник рН не змінився, вміст води зменшився (на 1,8 %). Крім цього, відзначено позитивний вплив суміші на СМВ фаршів, що пояснюється високими гелеутворюючими й емульгуючими властивостями підібраних компонентів.

У [7] вивчено вплив білкової добавки (суміш білків колагену, сироватки та гідроколідів), гідратованої електроактивованою лужною водою, на комплекс СМВ і ФТВ модельних фаршів. Доведено, що при заміні 20 % яловичини вміст води збільшується на 3,9 %, ВЗЗ у фаршах зменшується в середньому на 10 %, але після термооброблення даний показник підвищується на 7 %.

Дослідження заміни у складі варених ковбас свинини напівжирної аналогічною кількістю білково-вуглеводно-жировою емульсією або яловичини білково-

полісахаридним гелем показало [8] збільшення вмісту вологи на 6,6 % та на 7,2 % відповідно. Максимального значення показники ВЗЗ та граничного напруження зсуву в м'ясних фаршах досягали при 15-відсотковій заміні і збільшувались на 4,5 % та на 41,1 % відповідно порівняно з контрольним зразком.

Визначення раціональної заміни м'ясної сировини гідратованою функціональною харчовою композицією (ФХК) показало, що її внесення в кількості 30 % сприяє покращенню властивостей дослідних фаршів порівняно з контрольним зразком (ВЗЗ збільшується на 4,8 %, СЕ — на 22,5 %, емульгуюча здатність (ЕЗ) — на 3,6 %).

Вивчення впливу на властивості м'ясних фаршевих систем як окремих добавок, так і їх композицій підтверджує доцільність використання останніх. У складі композицій правильний вибір окремих харчових добавок і їх раціональне поєднання обумовлює ефект синергізму, що дозволяє зберегти і покращити ФТВ та СМВ фаршевих систем.

Метою дослідження є вивчення впливу розробленої білоквмісної композиції на фарші варених ковбас з використанням МПМО.

Матеріали і методи. Для вирішення поставлених завдань у технології варених ковбас використали МПМО та гідратовану білоквмісну ФХК (ступінь гідратації 1:20), яка включає білкові препарати рослинного (соєвий ізолят «Pro Vo 500 U») і тваринного (білок свинячої дерми — «Белкотон С95», суха молочна сироватка) походження, ксантанову і гуарову камідь, а також карбоксиметилцелюлозу.

До рецептури контрольного зразка варених ковбас входить: яловичина другого сорту, свинина напівжирна, м'ясо птиці (червоне куряче м'ясо), шпик (грудний), борошно, меланж, сіль і спеції. На її основі розробили рецептури дослідних зразків варених ковбас, в яких провели заміну м'ясної сировини відповідною кількістю гідратованої ФХК (15, 30 %). Гідратацію проводили водою ($t=8-12$ °С) і вносили на стадії кутерування з необхідною кількістю кухонної солі. Для підвищення економічної ефективності виробництва до складу рецептур внесли 20 і 30 % м'яса птиці механічного обвалювання замість курячого м'яса, що обумовлюється меншою собівартістю даного виду сировини і наявністю значної пропозиції на ринку. Рецептурний склад контрольного та дослідних зразків варених ковбас наведений у таблиці.

Виготовлення зразків проводили згідно з технологією приготування фаршу варених ковбас з додаванням гідратованої ФХК та 20 % вологи на основну сировину.

У модельних зразках варених ковбас провели визначення вмісту вологи й комплексу функціонально-технологічних та структурно-механічних властивостей згідно зі стандартними методиками [9, 10].

Таблиця. Рецептури варених ковбас

Складові компоненти	Контрольний зразок	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3	Рецептура № 4
1	2	3	4	5	6
Яловичина другого сорту	20	20	20	10	15

1	2	3	4	5	6
Свинина напівжирна	20	20	15	10	10
Червоне куряче м'ясо	44	14	14	14	14
Шпик	10	10	10	-	-
МПМО	-	20	20	30	30
Борошно	1	1	1	1	1
Меланж	5	-	5	5	-
ФХК	-	15	15	30	30
Всього	100	100	100	100	100
<i>Допоміжна сировина г на 100 кг</i>					
Сіль	2000	2000	2000	2000	2000
Цукор	150	150	150	150	150
Перець чорний	100	100	100	100	100
Перець духмяний	50	50	50	50	50
Часник сушений	50	50	50	50	50
Ферментований рис	-	150	150	150	150
Фосфат	300	300	300	300	300
Нітрит натрію	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5

Викладення основного матеріалу. Вміст вологи у контрольному зразку складає $64,2 \pm 2,3$ %, у рецептурі № 1 даний показник підвищується на 3,3 %, для рецептури № 2 — на 4,4 %, у рецептурі № 3 — на 15,7 %, у рецептурі № 4 — на 15,0 % порівняно з контрольним зразком. Отримані дані обумовлені кількісним співвідношенням компонентів рецептур.

Функціонально-технологічні властивості м'ясних продуктів — це сукупність показників, які характеризують рівень емульгуючої, вологозв'язуючої, жири- та вологоутримуючої здатності, що обумовлюють структурно-механічні властивості (пластичність, в'язкість, граничне напруження зсуву, адгезію тощо), органолептичні властивості (колір, запах, смак) і вихід готового продукту.

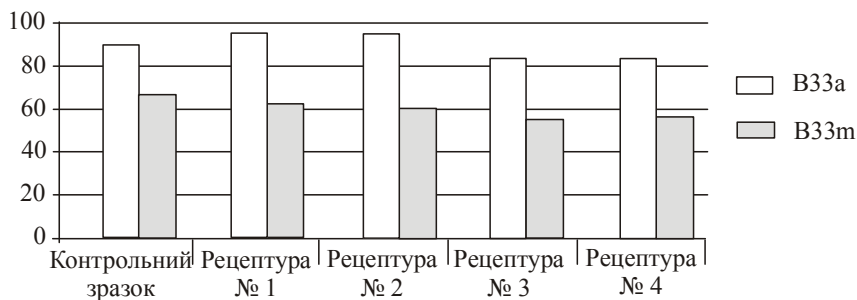


Рис. 1. Зміна показника вологозв'язуючої здатності м'ясного фаршу залежно від рецептур

Основною характеристикою м'ясного фаршу є його B33. Для забезпечення високої якості готового продукту даний показник у фаршах варених ковбас рекомендований на рівні 85 %. З метою встановлення відповідності цьому рівню провели дослідження значень B33_a (вміст зв'язаної вологи, у % до зага-

льної вологи) та V_{33m} (вміст зв'язаної вологи, у % до маси наважки) отриманих фаршів, що наведені на рис. 1.

Показник V_{33} у зразках № 1 і № 2 порівняно з контрольним зразком підвищився на 5,3 %, що обумовлено незначним внесенням МПМО, а також заміною м'ясної сировини на ФХК, яка не поступається їй за функціональними властивостями. Внесення білкових препаратів поряд із білками м'язової тканини забезпечує утворення гомогенної системи, яка складається із сітки білкових молекул, що утримують вологу. Для рецептур № 3 і № 4 даний показник зменшився на 6,6 % порівняно з контрольним зразком та на 12,7 % порівняно із рецептурами № 1 і № 2 (рис. 1). Це обумовлено збільшенням заміни м'яса МПМО, оскільки сировина має нижчі ФТВ порівняно з м'ясом ручного обвалювання та ФХК. Отримані дані свідчать про стабілізацію показників дослідних фаршів, оскільки V_{33} для жодної з рецептур не знаходиться нижче за встановлений рівень (85 %). Це обумовлюється властивістю білків до зв'язування вологи, що пояснюється здатністю полярних груп білкових молекул до взаємодії з її диполями.

На показники V_{33} для фаршів впливає активна кислотність, адже при наближенні значення рН до ізоелектричної точки ФТВ білків знижуються. Даний показник для контрольного зразка складає $5,65 \pm 0,15$; рецептури № 1 — $6,2 \pm 0,22$; рецептури № 2 — $5,8 \pm 0,19$; рецептури № 3 — $6,3 \pm 0,23$; рецептури № 4 — $6,1 \pm 0,22$ та відповідає отриманим даним V_{33} .

Для отримання готових виробів високої якості із багатокомпонентних полідисперсних м'ясних систем вагомими є такі ФТВ як емульгуюча здатність і стабільність емульсії. Отримані результати досліджень даних показників графічно зображені на рис. 2 і 3.

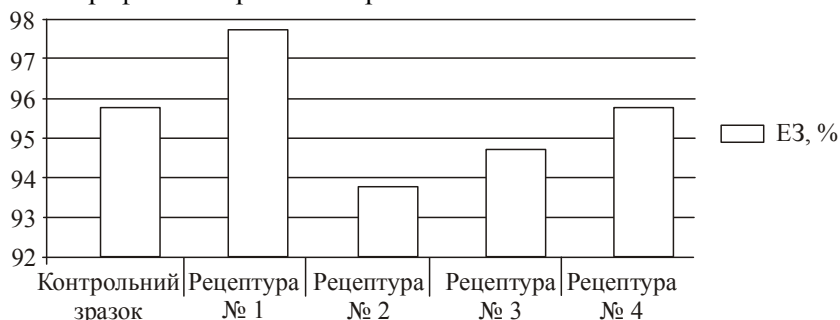


Рис. 2. Зміна емульгуючої здатності м'ясних фаршів

Проведені дослідження свідчать, що фарші не тільки активно зв'язують вологу, а й мають властивості емульгаторів і утримують жир у складі утвореної емульсії. Це дозволяє, поряд із зміцненням білкової матриці, забезпечити введення жиру в її структуру й отримати стійку емульсію жиру у воді. Показник ЕЗ у рецептурі № 1 порівняно з контрольним зразком збільшився, у рецептурах № 2 та № 3 спостерігається погіршення даного показника, у рецептурі № 4 показник ЕЗ заходить на рівні контрольного зразка (рис. 2). Це пояснюється складом фаршевих систем: в рецептурі № 1 внесли ФХК, яка, незважаючи на вміст МПМО, сприяла покращенню ЕЗ системи, у рецептурі

№ 2 зменшили кількість м'яса свинини, що сприяло зменшенню ЕЗ, оскільки вміст білка став нижчим. У рецептурі № 3 показник ЕЗ дещо підвищився, адже збільшилась кількість ФХК, що володіє високими ФТВ. У дослідному зразку № 4 збільшення показника обумовлено внесенням більшої кількості яловичини другого сорту, що має у своєму складі фібрилярні білки.

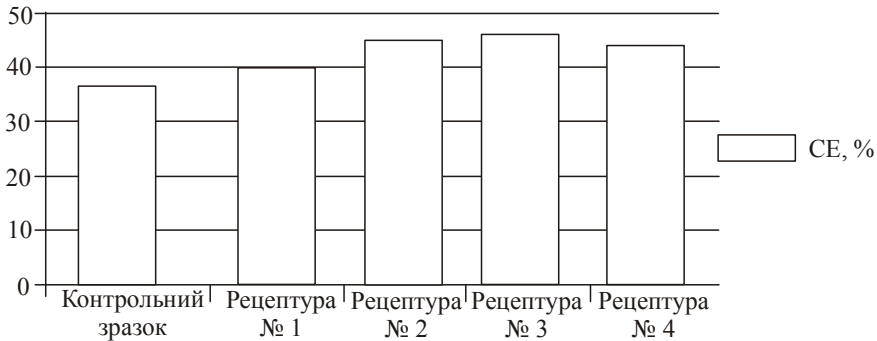


Рис. 3. Зміна стійкості емульсії м'ясних фаршів

Отримання емульсії розглядають як сукупність трьох процесів: диспергування рідини, коалесценція й утворення захисних шарів унаслідок адсорбційного процесу, що в основному визначає властивості кінцевих емульсій. При цьому білок відіграє важливу структурну роль в їх отриманні. Це пояснюється наявністю гідрофільних і ліпофільних груп у структурі білкових препаратів тваринного й рослинного походження, завдяки наявності яких знижується поверхневий натяг на поверхні розподілу фаз жир-вода. Полярні групи білків орієнтуються до води, а неполярні — до жиру, в результаті чого утворюються міжфазні адсорбційні шари. Фібрилярні білки характеризуються кращими емульгуючими властивостями порівняно з глобулярними. Це пояснює підвищення ЕЗ у дослідних рецептурах варених ковбас. Показники стійкості емульсії у досліджених зразках збільшуються у рецептурі № 1 на 10,5 %, у рецептурі № 2 — на 22,5 %, у рецептурі № 3 — на 23,75 %, у рецептурі № 4 — 25 % порівняно з контрольним зразком (рис. 3).

Ефективними стабілізаторами є речовини, що здатні утворювати в'язкі системи, які ускладнюють рух жирових кульок або крапель і перешкоджають злиттю жирових глобул (гідроколоїди у складі ФХК). Вони стабілізують адсорбційний шар гелеподібної структури, який утворюється на зовнішній поверхні краплин жиру і направлений до дисперсійного середовища та перешкоджає агрегуванню жирових кульок і коалесценції жиру. Стабілізація при цьому обумовлена однією з двох причин: за час зіткнення поверхневий шар не встигає стати тоншим через високу в'язкість, дія сили при зіткненні не перевищує граничного статичного напруження зсуву, необхідного для руйнування даного шару. Також дані речовини є термостабільними і не втрачають своїх властивостей при нагріванні. Білки, за рахунок здатності утворювати міцний каркас унаслідок денатурації та зчеплення при нагріванні, утримують у своєму складі емульговані краплі жиру.

Утворення структур, текучість і поведінка харчових мас у різних технологічних процесах, якість і товарний вигляд продуктів харчування визначаються

структурно-механічними властивостями, тому наступним етапом дослідження є визначення ефективної в'язкості та граничного напруження зсуву для розроблених рецептур, які графічно зображені на рис. 4 та 5.

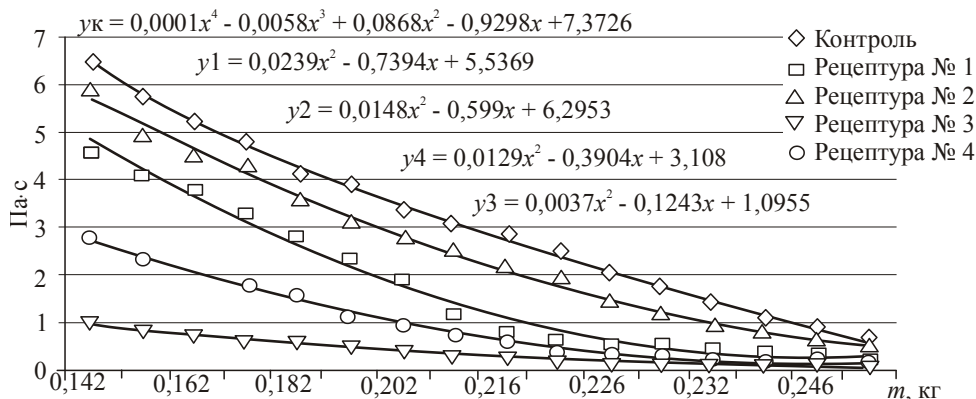


Рис. 4. Залежність ефективної в'язкості від рецептурного складу варених ковбас

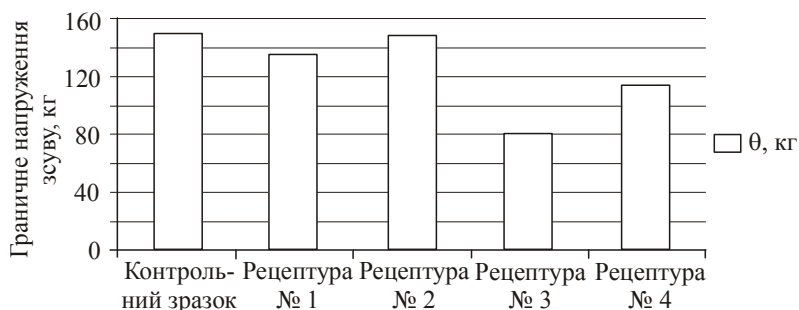


Рис. 5. Дослідження граничного напруження зсуву у фаршах варених ковбас

Ковбасний фарш відноситься до систем неклітинної будови та являє собою систему з коагуляційною структурою. При цьому сили зчеплення виникають між поверхнями частинок в окремих точках, які мають найбільшу поверхневу енергію. Частинки в таких системах зв'язуються між собою молекулярними силами зчеплення й утворюють неперервну сітку. Дані системи володіють незначною міцністю між частинками і здатністю відновлювати її після зняття сили. Під дією сили вони проявляють властивості в'язко-пластичних тіл. На цьому базується визначення ефективної в'язкості й обґрунтування впливу ФХК та МПМО на фаршеві системи.

Із рис. 4 видно, що найкращою в'язкістю володіє контрольний зразок, для рецептури № 1 цей показник зменшився на 23 %, для рецептури № 2 — на 7,7 %, для рецептури № 3 — на 41,5 %, для рецептури № 4 — на 26,1 %. Зниження ефективної в'язкості модельних фаршів пояснюється заміною м'ясної сировини, яка має жорстку структуру, МПМО мазеподібної консистенції та наявністю ФХК з високим ступенем гідратації. При навантаженні, нижчому за граничне напруження зсуву, дані системи здатні до деформації та повільної текучості з великою в'язкістю. При напруженні, вищому за

граничне, починається руйнування тіла в потоці, що супроводжується значним падінням в'язкості. Так, для контрольного зразка цей показник найвищий, у рецептурі № 2 цей показник майже ідентичний, у рецептурі № 1 менше на 9,1 % порівняно з контрольним зразком, у рецептурі № 3 — на 45,6 %, у рецептурі № 4 — на 23,5 % (рис. 5). Отримані результати обумовлені рецептурним співвідношенням компонентів у дослідних зразках.

Висновки

Виходячи з проведених вище досліджень, можна стверджувати, що заміна м'ясної сировини білоквмісною ФХК та МПМО підвищує СЕ в середньому на 21 %, ефективна в'язкість і граничне напруження зсуву зменшуються в середньому на 24,5 % та на 20 % відповідно. Це обумовлено здатністю підібраних компонентів зв'язувати вологу і жир, формувати просторову структуру, в якій вони утримуються, та частково пластифікувати фарш, що відображається на СМВ.

Аналіз наведених результатів свідчить, що серед розроблених і досліджених фаршевих систем найбільш раціональним є зразок № 4, оскільки, незважаючи на високий рівень заміни м'ясної сировини білоквмісною ФХК та МПМО, обране співвідношення компонентів дозволяє вирішити проблему стабілізації якості і здешевлення готової продукції в умовах зниженої купівельної спроможності населення.

Для підтвердження доцільності заміни м'ясної сировини розробленою композицією та м'ясом птиці механічного обвалювання в ході подальших досліджень планується визначити комплекс показників якості готових ковбасних виробів і провести вивчення амінокислотного складу й біологічної цінності з подальшим удосконаленням рецептур варених ковбас для збалансування вмісту незамінних амінокислот.

Література

1. *Williams P.A.* Introduction to food hydrocolloids [Text] / P.A. Williams, G.O. Phillips // Handbook of hydrocolloids. Second edition. — Woodhead Publishing Limited. — 2009. — P. 12.
2. *Luyten H.* Using proteins as additives in foods: an introduction [Text] / H. Luyten, J. Vereijken and M. Buecking // Wageningen UR. Woodhead Publishing Limited Cambridge England. — 2004. — P. 15.
3. *Садовой В.В.* Функционально-технологические свойства хитина и хитозана [Текст] / В.В. Садовой, Е.А. Куркина // Пища, экология, качество / Труды IV Международной НПК. — Новосибирск, 2004. — С. 272—277.
4. *Бучахчан Ж.В.* Научное обоснование использования хитозана при производстве мясopодуктов [Текст] / Ж.В. Бучахчан, Е.А. Шепило // Студенческая наука — экономике России / Тез. докл. 5-ой Межрегион. научной конф. Том 1. — Ставрополь: СевКавГТУ, 2005. — С. 178—179.
5. *Куркина Е.А.* Разработка композиционных добавок для мясных изделий [Текст] / Е.А. Куркина, В.В. Садовой // Сб. научных трудов. Серия «Продовольствие» Выпуск 1. — Ставрополь: СевКавГТУ, 2003. — С. 99—102.
6. *Щепило Е.А.* Разработка технологии вареных колбасных изделий с использованием гидроколлоидов с модифицированными функциональными свойствами / Автореферат дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. 05.18.04. Технологии мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств. — Ставрополь, 2005. — 25 с.

7. Чичко А.А. Разработка технологий вареных колбас с использованием активированных белоксодержащих систем / Автореферат на соиск. ученой степени канд. техн. наук. 05.18.04. Технологии мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств. — Ставрополь, 2005. — 25 с.

8. Токаев Э.С. Технологические свойства мясных эмульгированных фаршей с использованием структурированных дисперсных систем на основе БР-95 и гуммиарабика / Э.С. Токаев, С.Б. Юдина, О.Ю. Соломахина // Мясная индустрия — 2007. — № 10. — С. 32—35.

9. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. — М.: Колос, 2001. — 576 с.

10. Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Технохимический контроль производства мяса и мясopодуков. — М.: Колос, 2001. — 476 с.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАРША ВАРЕННЫХ КОЛБАС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕЙ КОМПОЗИЦИИ

И.М. Страшинский, В.Н. Пасичный, О.П. Фурсик

Национальный университет пищевых технологий

Стабилизация качества и удешевление готовой продукции в современных экономических условиях является существенной проблемой для мясной промышленности. Для ее решения используются белковые препараты и структурообразователи полисахаридной природы путем их внесения в виде композиций с заданными свойствами. В статье на основе литературных данных обоснована целесообразность замены мясного сырья белоксодержащей функциональной пищевой композицией в составе мясных систем. Доказано улучшение функционально-технологических и структурно-механических свойств исследованных фаршей вареных колбас с использованием функциональной пищевой композиции и мяса птицы механической обвалки. Установлено рациональный уровень замены основного сырья, который характерен для рецептуры № 4.

Ключевые слова: функциональная пищевая композиция, мясные фаршевые системы, мясо птицы механической обвалки, функционально-технологические и структурно-механические свойства.