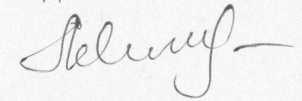


Автореферат 9
581

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

БОНДАРЕНКО НАТАЛІЯ ВІКТОРІВНА

УДК 641.1.637.54



**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ
КОПЧЕНО-ЗАПЕЧЕНИХ КОВБАС**

Спеціальність 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних
та рибних продуктів

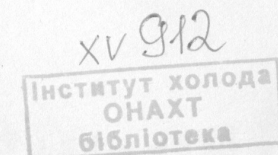
АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата
технічних наук

Підп. до друку 11.09.2000 р. Формат 60x84 1/16. Папір друк. № . Друк.
Офсетний. Умов. друк. арк. 1/2. Умов. фарбо-відб. Облік.-вид. арк.
Наклад 100 прим. Зам. №

Поліграфічний центр "М-Прес", м. Мелітополь, вул. Свердлова, 1;
тел.: 8-061-42-6-37-08.

Одеса - 2000



Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеській державній академії харчових технологій Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Виннікова Людмила Григорівна
Одеська державна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України (м.Одеса), завідувача кафедрою технології м'яса і м'ясних продуктів

Офіційні апоненти: доктор технічних наук, професор
Кліменко Михайло Миколайович
Український державний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України (м.Київ), завідувач кафедрою технології м'яса і м'ясних продуктів

кандидат технічних наук
Старчевой Олександр Миколайович
Технологічний інститут молока і м'яса Української академії аграрних наук (м.Київ), заступник директора з наукової роботи

Провідна установа: Інститут харчової хімії і технологій Національної Академії Наук України та Міністерства агропромислового комплексу України, відділ тепломасообмінних процесів, м. Київ

Захист відбудеться «16» листопада 2000 р. о 11⁰⁰ годині на засіданні рецензованої вченої ради Д 41.088.02 Одеської державної академії харчових технологій (65039, м. Одеса-39, вул. Канатна, 112)

Копію дисертації можна ознайомитись у бібліотеці Одеської державної академії харчових технологій (65039, м. Одеса-39, вул. Канатна, 112)

Листопада 2000 р.
вченої ради Л.В.Капрельянц

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Збільшення обсягу випуску й асортименту ковбасних виробів багато в чому визначається удосконаленням традиційних і розробкою нових технологій. З існуючих видів ковбасних виробів напівкопчені ковбаси займають головне місце серед продукції, що випускається м'ясопереробними підприємствами. Проте напівкопчені ковбаси мають порівняно невисокий вихід, відрізняються підвищеним вмістом жиру з укріпленнями шпиків на розрізі, щільною консистенцією, що знижує споживчий попит на вироби. В умовах ринкової конкуренції це негативно впливає на стабільність роботи підприємства.

У зв'язку з цим має науковий і практичний інтерес проведення досліджень по вивченню можливості та доцільності розробки нових видів ковбасних виробів із групи напівкопчених ковбас, які відрізняються більш високими якісними характеристиками, харчовою і біологічною цінністю, рентабельністю.

Одержання такого ефекту можливе на основі використання нових технологічних підходів при обробці традиційної сировини. Особливий інтерес представляє термічна обробка шляхом копчення-запікання фаршів комбінаційного типу, що поєднують емульсію і сировину зі збереженою морфологічною структурою.

Стосовно ковбасних виробів ці процеси практично не вивчені, і це визначає актуальність комплексних досліджень в галузі формування якісних характеристик готового продукту, наукового обґрунтування й оптимізації технологічних режимів і на цій основі - розробки раціональної технології нових видів ковбасних виробів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконані відповідно до координаційного плану науково-дослідних робіт (Міжвузівських програм «Виробництво, переробка та збереження сільськогосподарської продукції»), затвердженого наказом Міністерства освіти і науки № 5-02 з теми «Наукові основи формування фізико-хімічних властивостей термотропних гелів».

Мета і задачі дослідження. Метою роботи було наукове обґрунтування і розробка технології нового виду напівкопчених ковбас із поліпшеними якісними характеристиками, більш високими показниками харчової цінності і виходом.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі задачі:

- встановити залежність функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини від умов її підготовки до термообробки й обґрунтувати режими; встановити теплофізичні і

фізико-хімічні характеристики ковбасних виробів при копченні-запіканні; розробити математичну модель процесу копчення-запікання і встановити раціональні режими теплової обробки ковбас:

- розробити технологічну схему виробництва копчено-запечених ковбас;
- одержати комплекс порівняльних даних про харчову і біологічну цінність, функціонально-технологічні властивості копчено-запечених ковбас;
- обґрунтувати з функціонально-технологічних і санітарно-мікробіологічних позицій терміни зберігання готових виробів;
- виконати комплекс науково-практичних робіт з упровадження розробленої технології у виробництво.

Наукова новизна одержаних результатів. Науково обґрунтована й експериментально підтверджена технологія нового виду ковбасних виробів із поліпшеними якісними і технологічними характеристиками, в основу якої покладений принцип одержання м'ясної емульсії комбінаційного типу і термічної обробки її методом копчення-запікання.

Встановлено закономірності зміни фізико-хімічних і функціонально-технологічних властивостей ковбасних виробів при копченні-запіканні, що стало основою для математичної моделі процесу.

Розроблено математичну модель теплової обробки ковбас, що дозволила провести аналіз процесу й обґрунтувати раціональні параметри копчення-запікання.

Визначено особливості біохімічної трансформації білкового компонента і деструктивних змін тканин м'яса під час рекомендованих технологічних впливів.

Отримано комплекс порівняльних даних про харчову і біологічну цінність копчено-запечених і напівкопчених ковбас.

За результатами досліджень отримано позитивне рішення Держпатенту України від 27.02.1998 на видачу патенту за заявкою № 98021034.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена і затверджена у встановленому порядку нормативна документація на виробництво копчено-запечених ковбас - ТП і ТУ У 561/46 2048 3957 025-96 на дослідну партію та ТП і ТУ У 46.38 ГО 223-98.

Здійснено впровадження у виробництво галузі м'ясної промисловості на ВАТ «Мелітопольський м'ясокомбінат» і ТОВ «Нікопольська продовольча компанія». Економічний ефект від упровадження у виробництво запропонованої технології складає для ковбас копчено-

запечених гусарської I сорту - 79651 грн на рік і венської I сорту - 68342 грн на рік; економія по енергоресурсах - 46816 грн на рік.

Особистий внесок здобувача. Особистий внесок полягає в забезпеченні методичного оформлення роботи, участі у виконанні аналітичної і експериментальної роботи, аналізі й узагальненні отриманих даних, формуванні висновків і рекомендацій, підготованні матеріалів досліджень і публікацій, розробці нормативно-технічної документації, промислової апробації розробленої технології. Особистий внесок здобувача підтверджений представленими документами і науковими публікаціями.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались на: Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація й економіка» /м.Славянороськ, вересень 1999р./; Міжнародній конференції «Вклад молодих учених и специалистов пищевой промышленности в решение проблемы здорового питания в XXI веке» /м.Москва, вересень 1999р./; Шостій міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості» /м.Київ, жовтень 1999р./.

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано вісім наукових праць, у тому числі одна стаття в науковому журналі, три - у збірниках наукових праць, одна - у збірнику наукового вісника і три тези доповідей міжнародних науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, 6 розділів, висновку, списку літератури та додатків. Повний обсяг дисертації - 269 сторінок, у тому числі 35 ілюстрацій (32 сторінки), 18 таблиць (17 сторінок), список використаних джерел, що містять 142 найменування (15 сторінок), 6 додатків (119 сторінок).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми досліджень, визначено наукову новизну і практичну цінність, сформульовано загальну мету та спрямованість роботи.

У першому розділі «Удосконалення теоретичних і практичних аспектів технології виробництва ковбасних виробів» проаналізовані тенденції в області виробництва нових видів ковбасних виробів і удосконалення технологічного процесу. Визначено, що основні напрямки досліджень - нові рецептурні інгредієнти й інтенсифікація технологічного процесу виробництва ковбас. Приведено аналітичний аналіз процесів

посолу м'ясної сировини і її теплової обробки. Розглянуто питання моделювання процесів, оптимізації режимів, біохімічних змін сировини, а також особливості теплофізичних, масообмінних і фізико-хімічних процесів при копченні-запіканні. Обґрунтовано актуальність дослідження можливості одержання ковбасних виробів комбінаційного типу, термооброблених шляхом копчення-запікання.

У другому розділі «Організація експериментальних досліджень» викладено відомості про об'єкти, обладнання та методи досліджень, наведено схему, яка показує взаємозв'язок головних етапів роботи (рис. 1).



Рис. 1. Структурна схема досліджень.

Досліди проводились як на модельних системах (м'ясо яловичини, м'ясо свинини), так і на готових ковбасних виробках. Експериментальна частина досліджень проводилася в лабораторіях кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів ОДАХТ, на Мелітопольському і Нікопольському м'ясокомбінатах. Окремі дослідження здійснювались в Одеському

державному селекційно-генетичному інституті та інституті біохімічної фізики РАН.

У процесі досліджень, крім загально прийнятих фізико-хімічних, органолептичних і мікробіологічних показників, визначали: амінокислотний склад білків - на аміноаналізаторі ААА-881; біологічну цінність продукту - у дослідах на модельних тваринах; перетравність білку *in vitro* - по А.А. Покровському і Е.Д. Ертанову; комплекс структурно-механічних показників - на універсальній машині «Інстрон-1122»; мікроструктуру - за допомогою світлового мікроскопа «Уевоval»; денатураційні зміни білків - методом диференціальної скануючої калориметрії на мікрокалориметрі DASM-4M; вміст пігментів - спектрофотометричним методом при довжині хвилі 540 нм; вміст летучих жирних кислот - на газорідному хроматографі СКК із ПЕГ. Математичну обробку даних виконано з використанням ПЕОМ.

У третьому розділі «Обґрунтування і розробка технології копчено-запечених ковбас» приведені результати експериментальних досліджень по встановленню раціональних режимів отримання фаршів комбінаційного типу і їх термічної обробки методом копчення-запікання.

Для рішення проблеми монолітності гетерогенної структури фаршу, що складається з гомогенізованої частини (фарш-основа) і наповнювача - шматочків м'ясної сировини зі збереженою морфологічною структурою, необхідно було забезпечити їхню адгезійно-когезійну взаємодію за рахунок соле- і водорозчинних міофібрилярних білків. Це обумовило необхідність використання мокрого методу посолу щільном'язової сировини і її механічної обробки, на відміну від традиційного сухого посолу сировини для фаршу-основи.

У результаті дослідження динаміки проникнення посолочних речовин у м'ясо яловичини в/с і свинини н/ж, а також змін вологосв'язуючої здатності, і втрат маси під час механічної обробки щільном'язової сировини, були отримані раціональні режими цього процесу: вакуумне масажування після шприцювання протягом 12г для свинини і 14г для яловичини в режимі 15хв - оброблення, 15хв - пауза при розрядженні $(5,9\pm 6,9) \cdot 10^{-4}$ Па.

Про ступінь деструкції м'язової тканини судили по вмісту білків у ексудаті, що утворюється після механічної обробки, (рис.2) і мікроструктурі тканин. Отримані дані підтвердили правильність встановлених режимів посолу. Дослідження можливості використання як наповнювача м'яса більш нижчих сортів показали, що підвищення вмісту з'єднувальної і жирової тканин знижує значення всіх фізико-хімічних і технологічних показників, у тому числі подовжує процес посолу і знижує

здатність м'яса зв'язувати вологу і утримувати її під час теплової обробки.

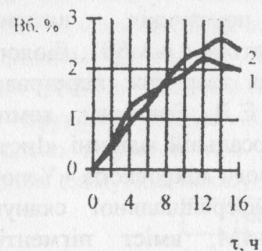
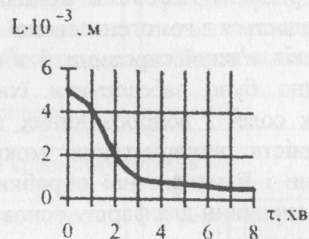
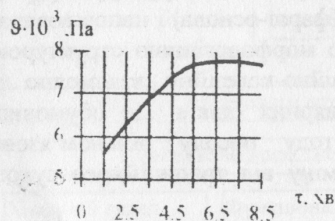


Рис. 2. Вміст білків у ексудаті після механічної обробки: 1 - свинини н/ж; 2 - яловичини в/с

Експериментальні роботи по отриманню гомогенізованого фаршу були спрямовані на одержання такого подрібнення тканин, яке забезпечувало з одного боку утворення міцності структури, а з іншого достатню розпушеність фаршу, необхідних для формування якісних показників готових виробів. Дослідження впливу переважних лінійних розмірів часток фаршу, отриманих під час куттерування, на органолептичну оцінку готових ковбас показало, що найбільш прийнятний ступінь подрібнення для фаршу-основи складас $0,7 \div 1,1$ мм, наповнювача-свинини $8 \div 11$ мм, яловичини $30 \div 35$ мм. Одержання необхідного ступеня подрібнення фаршу-основи (рис. 3) може бути досягнуто при тривалості куттерування $3 \div 4$ хв, наповнювача - $1 \div 1,5$ хв.



(а)

(б)

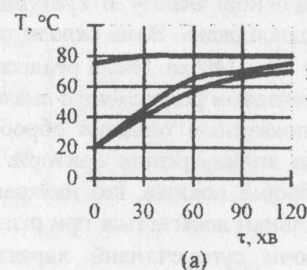
Рис. 3. Залежність властивостей фаршу-основи від тривалості куттерування: (а) - граничної напруги зсуву; (б) - лінійних розмірів часток.

Регламентована вологість виробів забезпечується, як установлено, при введенні в куттер $5 \div 7\%$ льоду.

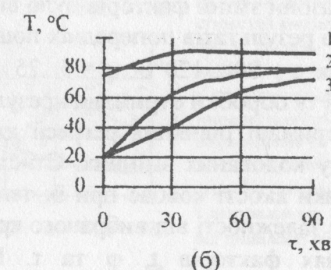
Дослідженнями впливу співвідношення фаршу-основи і наповнювача на органолептичні показники готових виробів встановлено, що найкращі результати відповідають співвідношенню $2,5 \div 3:1$, що було покладено в основу розробки рецептур.

Обґрунтування доцільності застосування засобу копчення-запікання для теплової обробки ковбас і оптимізацію режимів цього процесу проводили поетапно. На першому етапі досліджували теплофізичні і

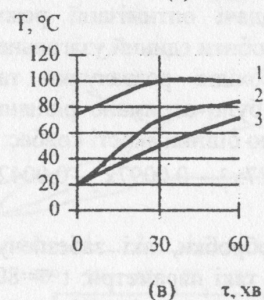
фізико-хімічні характеристики ковбас при різноманітних параметрах гріючого середовища.



(а)



(б)



(в)

Рис. 4. Термограма поверхневих і центральних шарів копчено-запечених ковбас при температурі гріючого середовища: (а)-80°C; (б)-90°C; (в)-100°C; [1-температура гріючого середовища; 2-температура зовнішнього шару; 3-температура в центрі].

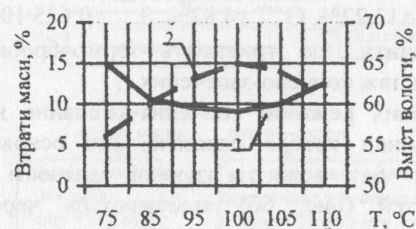


Рис. 5. Втрати маси (1) і вміст вологи (2) ковбасних батонів від температури гріючого середовища.

Аналіз температурних кривих запікання (рис. 4), масообміну, що характеризується втратами маси й кількості вологи в продукті (рис. 5), і ряду інших показників якості дозволили встановити, що процес копчення-запікання, стосовно ковбасних виробів, доцільно проводити при м'яких температурних режимах. Визначено також комплекс показників, який найбільшою мірою характеризує вплив копчення-запікання на якісні характеристики ковбас, що поєднує інструментальні і сенсорні дослідження: втрати маси при термообробці, різниця в кількості вологи, напрузі срізу поверхневих і центральних шарів ковбасного батона,

органолептична оцінка. Це було покладено в основу розробки математичної моделі теплової обробки ковбас методом копчення-запікання для оптимізації її режимів - наступного етапу роботи.

Діапазони зміни факторів було вибрано на основі аналізу літературних даних та результатів попередніх пошукових досліджень. Вони склали такі значення: $t = 80... 120^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 5...25\%$ та $\tau = 60... 140$ хв. Після реалізації дослідів та обробки отриманих результатів методами регресійного аналізу були отримані рівняння регресії для всіх показників теплової обробки ковбас у кодованих змінних. Стислий аналіз впливу різних факторів на показники якості ковбас при їх тепловій обробці показав, що найкраща якість у залежності від вибраного критерію оцінки досягається при різних значеннях факторів t , φ та τ . Враховуючи суперечливий характер досягнутих показників, для розв'язання задачі оптимізації режимів теплової обробки ковбас виникла потреба розробити єдиний узагальнений критерій оцінки їх якості. Провівши необхідні розрахунки та їх узагальнення методами регресійного аналізу було отримано рівняння в кодованому вигляді, яке є узагальненою моделлю оцінки якості ковбас:

$$D = 0,1212 - 0,0336x_1 + 0,0094x_2 - 0,0041x_3 - 0,0127x_4 - 0,0097x_5 - 0,0042x_6 - 0,0024x_1x_2 - 0,0029x_1x_3 + 0,0056x_2x_3 \quad (1)$$

Пошук оптимальних режимів теплової обробки, які забезпечують найкращу якість ковбас, дозволили отримати такі параметри: $t^{opt} = 80^{\circ}\text{C}$, $\varphi^{opt} = 22,5\%$ та $\tau^{opt} = 120$ хв. Цим оптимальним режимам відповідають такі значення локальних критеріїв: $m^{opt} = 13,22\%$, $G^{opt} = 4,82\%$, $\theta^{opt} = 0,625 \cdot 10^{-4}$ Па. $K^{opt} = 4,78$ балів. Слід зазначити, що тривалість термообробки традиційних ковбас у 6 разів більша, ніж копчено-запечених.

Дослідження впливу встановлених режимів копчення-запікання на функціонально-технологічні показники ковбас показало, що основні зміни об'єму і втрат маси (рис. 6а), вологозв'язуючої здатності і структурно-механічних властивостей (рис. 6б) відбуваються через 40-60 хв при температурі усередині батона $50 \pm 60^{\circ}\text{C}$. Завершення денатураційно-коагуляційних процесів супроводжується стабілізацією об'єму і втрат маси (90-120 хв). Порівняльні дослідження розчинності білкових фракцій і термограмм екстрактів білків (рис. 7) свідчать про те, що традиційні методи теплової обробки напівкопчених ковбас викликають певне, більш глибокі денатураційні зміни білкових молекул, ніж копчення-запікання.

Вплив термообробки на формування кольору і аромату оцінювали по вмісту пігментів на поверхні й у центрі батону і динаміку проникнення фенолів. Отримані дані показали, що встановлені температура і

тривалість копчення-запікання забезпечують утворення необхідних якісних показників ковбас.

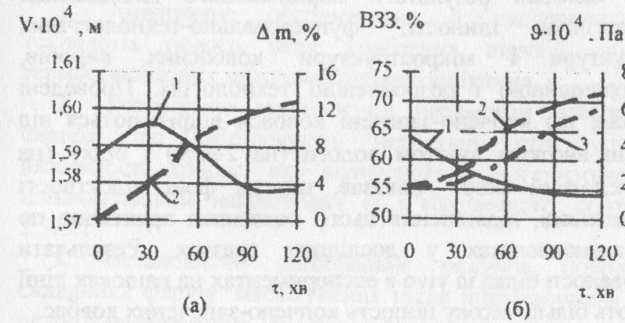


Рис. 6. Зміна функціонально-технологічних властивостей ковбасних виробів у процесі копчення-запікання (τ) - об'єм V (1), втрати маси Δm (2) від тривалості обробки τ (б) - вологозв'язуючої здатності ВЗЗ (1) і гранична напруженість θ у поверхневому (2) і центральному (3) шарі від тривалості обробки τ .

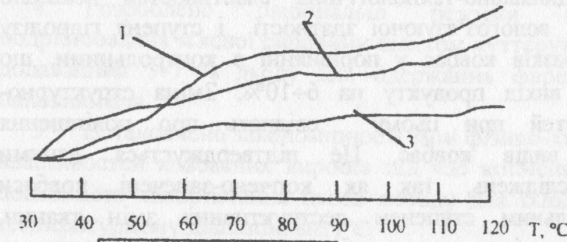


Рис. 7. Термограми білкових екстрактів ковбасних виробів: 1-н/к черкаська 1/с; 2-к/з гусарська 1/с; 3-б/фер.

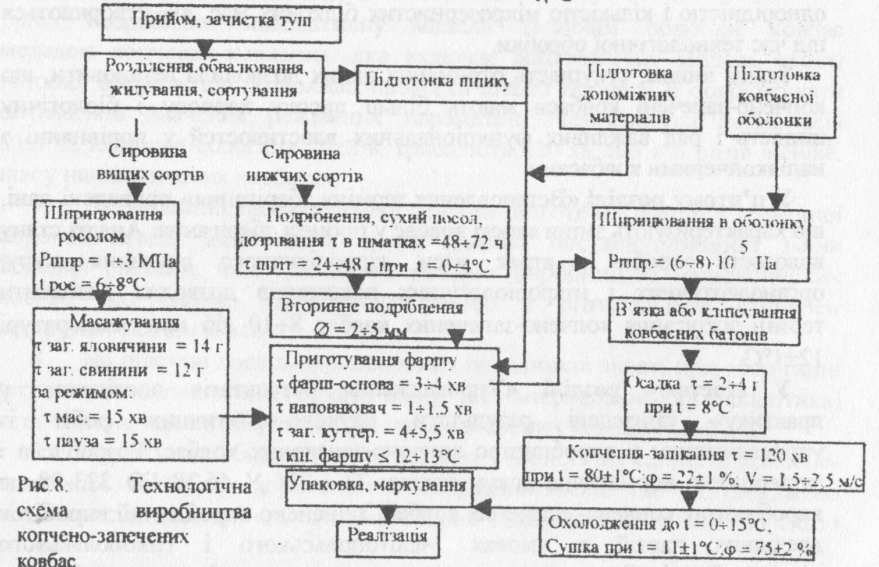


Рис. 8. Технологічна схема виробництва копчено-запечених ковбас.

На базі проведених досліджень розроблені рецептури і технологічна

схема (рис. 8) виробництва копчено-запечених ковбас.

У четвертому розділі «Комплексне дослідження якості копчено-запечених ковбас» наведені результати порівняльного дослідження харчової і біологічної цінності, функціонально-технологічних властивостей, структури і мікроструктури ковбасних виробів, виготовлених за традиційною і розробленою технологіях. Проведені дослідження показали, що копчено-запечені ковбаси відрізняються від напівкопчених більш високим вмістом води (на 2÷4%) і білку (на 2,5÷3,2%). Амінокислотний скор показав, що на фоні відсутності амінокислот, які лімітовані, підвищення цього показника практично по всіх незамінних амінокислотах у дослідних зразках. Результати дослідження засвоєності білка *in vivo* в експериментах на пацюках лінії Вістар підтверджують більш високу цінність копчено-запечених ковбас.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей показало більш високий рівень вологоз'язуючої здатності і ступеня гідролізу колагену дослідних зразків ковбас у порівнянні з контрольними, що дозволило збільшити вихід продукту на 6÷10%. Зміна структурно-механічних властивостей при цьому свідчать про поліпшення консистенції нових видів ковбас. Це підтверджується даними мікроструктурних досліджень, так як копчено-запечені ковбаси відрізняються оптимальним ступенем деструктивних змін тканин, однорідністю і кількістю мікрозернистих білкових мас, які утворюються під час технологічної обробки.

Таким чином, сукупність отриманих даних дозволила встановити, що копчено-запечені ковбаси мають більш високу харчову і біологічну цінність і ряд важливих функціональних властивостей у порівнянні з напівкопченими ковбасами.

У п'ятому розділі «Встановлення терміну зберігання» приведені дані, що характеризують зміни якості ковбас у процесі зберігання. Аналіз стану вологості виробів і втрат маси, гідролітичного псування жиру, органолептичних і мікробіологічних показників дозволив визначити термін зберігання копчено-запечених ковбас 8÷10 діб при температурі 12±1°C.

У шостому розділі «Упровадження результатів досліджень у практику» приведені результати науково-практичних робіт із упровадженням у виробництво копчено-запечених ковбас. Розроблена і затверджена нормативна документація: ТП і ТУ У 46.38 ГО 223-98 по виробництву копчено-запечених ковбас. Здійснено виробничий виробіток дослідних партій в умовах Мелітопольського і Нікопольського м'ясокомбінатів. Виконано розрахунки економічного ефекту.

ВИСНОВКИ

1. Аналітично обґрунтована й експериментально розроблена технологія нового виду ковбасних виробів комбінаційного типу, термооброблених методом копчення-запікання.

2. Розроблено технологічні параметри одержання комбінаційних систем, що забезпечують необхідну структуру і функціональні властивості ковбас, які включають гомогенізований фарш-основу і цільном'язовий наповнювач із м'яса вищого сорту в співвідношенні 2,5÷3:1.

3. Встановлено раціональні режими посолу цільном'язового складника фаршу: масажування після шприцювання протягом 12÷14 хв у режимі масажування-15хв, пауза-15хв, ступінь розрядження $(5,9÷6,9) \cdot 10^{-4}$ Па.

4. Розроблено раціональні режими підготовки фаршу: подрібнювання м'ясної сировини шляхом куттерування протягом 3÷4 хв із додаванням 5÷7 % льоду для одержання фаршу-основи і 1÷1,5 хв - наповнювача.

5. Встановлено закономірності змін фізико-хімічних і теплофізичних властивостей ковбасних виробів під час копчення-запікання і показана доцільність використання цього методу для їхньої термічної обробки в температурному діапазоні 80±1°C.

6. Розроблено математичну модель теплової обробки ковбас методом копчення-запікання, яка включає математичну модель якості готових виробів, що дозволило провести аналіз процесу й обґрунтувати оптимальні значення режимних параметрів: температура теплоносія 80±1°C, відносна вологість 20±2%, тривалість 120 хв, що в 6 разів менше, ніж у напівкопчених ковбасах.

7. Встановлено, що розроблені режими підготовки фаршу і термічної обробки ковбас викликають менш глибокі постденатураційні зміни білкової системи, чим традиційні режими виробництва напівкопчених ковбас, що сприяє структуроутворенню з оптимальним ступенем деструкції тканин м'яса.

8. На підставі досліджень основних показників якості при зберіганні (втрати маси, кислотний гідроліз жиру, ріст мікрофлори, органолептика) встановлено термін зберігання копчено-запечених ковбас - 8÷10 діб.

9. Встановлено більш високу харчову і біологічну цінність копчено-запечених ковбас у порівнянні з напівкопченими, що підтверджено хімічним складом, амінокислотним скором і засвоєністю білка *in vitro* і *in vivo*.

10. Виявлено ефект позитивної зміни функціонально-технологічних властивостей, у тому числі підвищення виходу на 6÷10 %, а також поліпшення характеристик інструментальних і органолептичних показників консистенції, кольору і аромату.

11. Виконано комплекс науково-практичних робіт з упровадження результатів досліджень у м'ясну промисловість. Розроблена і затверджена нормативна документація на виробництво копчено-запечених ковбас - ТІ і ТУ У 46.38 ГО 223-98; виконані розрахунки економічних показників - приріст прибутку від упровадження у виробництво запропонованої технології складає для копчено-запечених ковбас 147993 грн на рік, економія по енергоресурсах 46816 грн на рік. Технологія упроваджена у виробництво ВАТ «Мелітопольський м'ясокомбінат» і ТОВ «Нікопольська продовольча компанія».

Основний зміст роботи викладено в наступних публікаціях:

1. Бондаренко Н.В. Встановлення терміну зберігання нових видів копчено-запечених ковбас // Наукові праці. – Вип. 20. – Одеса: ОДАХТ. – 1999. – С. 90-91.
2. Бондаренко Н.В. Применение копчения-запекания при производстве колбасных изделий // Вісник аграрної науки. – 2000. - № 5. – С. 61-63.
3. Віннікова Л.Г., Бондаренко Н.В. Интенсифицированный метод посола щільном'язової сировини при виробництві копчено-запечених ковбас // Науковий вісник. – Вип. 3.- Ч. 2. – Львів: ЛДАВМ. – 1999. – С. 132-134.
4. Віннікова Л.Г., Бондаренко Н.В. Особенности формирования структуры копчено-запечених ковбас // Товарознавча оцінка та дослідження якості продукції: Тематичний збірник наукових праць. – Вип. 3. – Донецьк: ДонДУЕТ. – 1999. – С. 318-322.
5. Бондаренко Н.В. Новая механизированная технология производства копчено-запеченных колбас // Техника в сельском хозяйственном производстве: Тематический научно-технический сборник. – Вип. 1.- Т. 2. – Мелітополь: ТГАТА. – 1998. – С. 100-101.
6. Бондаренко Н.В., Віннікова Л.Г. Физико-химические свойства копчено-запеченных колбасных изделий // Тезиси докладов Междунар. конф. «Вклад молодых ученых и специалистов пищевой промышленности в решение проблемы здорового питания в XXI веке». – Москва: ВНИИ мясн. промышленности. – 1999. – С. 52.
7. Віннікова Л.Г., Бондаренко Н.В. Особенности формирования структуры копчено-запечених ковбас // Тези доповідей Міжнар. наук.-техн. конф.

«Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання організація і економіка». – Донецьк: ДонДУЕТ. – 1999. – С. 52.

8. Бондаренко Н.В. Рациональные режимы засолывания мясной сировини при виробництві копчено-запечених ковбас // Матеріали Шостої міжнар. наук.-техн. конф., 19-21 жовтня 1999р. «Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості». – У 3 ч. – Київ: УДУХТ, 2000. – Ч. II. – С. 90.

АНОТАЦІЯ

Бондаренко Н.В. Разроблення технології копчено-запечених ковбас. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів. – Одеська державна академія харчових технологій, Одеса, 2000.

Дисертація присвячена питанням розробки технології ковбасних виробів комбінаційного типу, термооброблених методом копчення-запікання. Сукупність результатів експериментальних досліджень і математичних методів моделювання дозволила обґрунтувати і встановити раціональні режими одержання комбінаційних фаршів і теплової обробки ковбас шляхом копчення-запікання. Досліджено вплив цього виду термообробки на теплофізичні, фізико-хімічні, біохімічні властивості, структуру і мікроструктуру ковбасних виробів. Розроблені рецептури і технологічна схема виробництва копчено-запечених ковбас, встановлено термін зберігання. Дослідженнями комплексу показників якості встановлені більш високі харчова і біологічна цінність, позитивні зміни технологічних і функціональних властивостей копчено-запечених ковбас у порівнянні з традиційними напівкопченими.

Ключові слова: копчено-запечені ковбаси, технологічні параметри, структуроутворення, функціонально-технологічні властивості, термообробка.

ANNOTATION

Bondarenko N.V. Development of smokedbaked cooked meats. – Manuscripts.

Dissertations for technical sciences candidate degree in speciality 05.18.04 – meat, milk and fish products technology. – Odessa State Food Fechnologies Academy, Odessa, 2000.

The dissertation deals with technology development problems of combinative type cooked meats thermotreated by means of smoking baking method. The total results of experimental reseaches and mathematical methods of modeling allow to substantiate and create rational conolitions of getting combinative sausage meats and thermal cooked meats treatment by means of smoking-baking. The influence of this kind of treatment on thermophysical, physico-chemical, biochemical properties, structure and microstructure of cooked meats has been investigated. Recipe technology and technological aharts of smoked-baked cooked meats production have been developed, the expiry date has been set up. The investigation of qualitative indices complex has revealed fugher food and biological value, positive changers of technological and functional properties of smoked-baked cooked meats in comparison with traditional semismoked ones.

Keywords: smoked-baked cooked meats, technological parameters, structure formation, functional-technological properties, thermal treatment.

АННОТАЦИЯ

Бондаренко Н.В. Разработка технологии копчено-запеченных колбас. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов. – Одесская государственная академия пищевых технологий Министерства образования Украины, Одесса, 2000.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологии новых видов колбасных изделий комбинационного типа, термообработанных методом копчения-запекания.

Основными задачами работы явились разработка фаршевой системы, состоящей из гомогенизированной части (фарш-основа) с включениями кусочков мясного сырья с неразрушенной морфологической структурой (наполнитель), установление рациональных режимов копчения-запекания колбас, а также комплексное исследование качества готовых изделий.

Для решения проблемы монолитности фарша установлены рациональные параметры посола цельномышечного сырья: вакуумное массирование после шприцевания в течение 12ч для свинины н/ж и 14ч для говядины в/с в режиме 15мин обработка, 15мин пауза при разряжении $(5,9 \div 6,9) \cdot 10^4$ Па.

В модельных экспериментах установлено, что получение требуемой степени гомогенизации фарша-основы может быть достигнуто путем куттерования мясного сырья более низких сортов в течение 3-4мин с внесением в куттер 5-7% льда. Продолжительность куттерования

наполнителя 1-1,5мин. Оптимальное соотношение фарша-основы и наполнителя 2,5-3 : 1 заложено в рецептурный состав.

Установлены закономерности изменений теплофизических и физико-химических свойств колбасных изделий при копчении-запекании и показана целесообразность использования этого метода для их термической обработки. Определен комплекс показателей, в наибольшей степени характеризующий влияние копчения-запекания на качество колбас: потери массы при термообработке, разность в содержании влаги и напряжении среза поверхностных и центральных слоев колбасного батона, органолептическая оценка. Разработана математическая модель тепловой обработки колбас методом копчения-запекания, включающая математическую модель качества готовых изделий. Проведен анализ процесса и обоснованы оптимальные значения режимных параметров: температура теплоносителя $80 \pm 1^\circ\text{C}$, относительная влажность $20 \pm 2\%$, продолжительность – 120мин. Процесс термообработки при копчении-запекании сокращается в 6 раз по сравнению с традиционными методами, тепловой обработки полукопченых колбас.

Предложены рецептуры и технологическая схема получения копчено-запеченных колбас, установлен срок их хранения - 8-10 суток.

Получен комплекс данных о пищевой и биологической ценности, функционально-технологических свойствах, структуре и микроструктуре колбасных изделий, изготовленных по традиционной и предлагаемой технологиях. Исследования показали более высокую пищевую ценность, повышение аминокислотного сора и усвояемости (in vitro и in vivo) у копчено-запеченных колбас. Установлено, что предложенные режимы подготовки фарша и термической обработки колбас вызывают менее глубокие постденатурационные изменения белковой системы, чем традиционные режимы производства полукопченых колбас. Это способствует структурообразованию с оптимальной степенью деструкции тканей и позитивному изменению функционально-технологических свойств, в том числе повышению выхода на $6 \div 10\%$.

Выполнен комплекс научно-практических работ по внедрению в производство разработанной технологии копчено-запеченных колбас. Разработана и утверждена нормативная документация по производству копчено-запеченных колбас. Выполнены расчеты экономических показателей при внедрении в производство колбасных изделий.

Ключевые слова: копчено-запеченные колбасы, технологические параметры, структурообразование, функционально-технологические свойства, термообработка.