

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кайнаш Алла Петрівна

УДК 637.52:635.1-021.632

**ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ
З ОВОЧЕВИМИ ДОБАВКАМИ**

Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування

**АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук**

Одеса – 2008

Дисертацією є рукопис
Робота виконана в Одеській національній академії харчових технологій
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор,
лауреат Державної премії України,
заслужений діяч науки та техніки
Віннікова Людмила Григорівна
Одеська національна академія харчових
технологій, кафедра м'яса та м'ясних продуктів,
завідувач кафедри

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Клименко Михайло Миколайович
Національний аграрний університет,
кафедра технології переробки продуктів
тваринництва та рибництва, завідувач
кафедри

кандидат технічних наук, старший
науковий співробітник
Старчевой Олександр Миколайович
Технологічний інститут молока та м'яса
старший науковий співробітник інституту

Захист відбудеться "17" квітня 2008 р. о 10³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.02 Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Одеської національної академії харчових технологій за адресою: 65039, м. Одеса, вул. Канатна, 112.

Автореферат розісланий "14" березня 2008 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради д.т.н., професор

Г.М. Станкевич

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У світлі завдання поліпшення структури харчування все більшого значення набуває питання використання в м'ясних продуктах овочів, які є джерелами багатьох важливих харчових речовин, у тому числі вітамінів, мікро- і макроелементів. Загальновідома позитивна роль харчових волокон, які містяться в клітинних стінках овочів і істотно впливають на процес травлення, виділення з організму шкідливих токсичних речовин. Низька калорійність овочевих мас є додатковим аргументом для їхнього використання у висококалорійних м'ясних продуктах.

Використання овочевої сировини при виробництві м'ясних продуктів дозволяє не тільки збагатити їх біологічно активними речовинами, але й нормалізувати кислотність в організмі людини, підвищити засвоюваність цих продуктів.

Як об'єкти дослідження були обрані овочі, які доступні для використання протягом усього року, досить дешеві і є культурами, які вирощуються в усіх регіонах України.

Зазначені обставини визначають доцільність використання овочів при виробництві м'ясних продуктів.

Однак, застосування овочевих мас пов'язано з рішенням завдання сумісності їх з м'ясною сировиною й необхідністю одержання готового продукту із заданими якісними характеристиками. З огляду на відсутність комплексних досліджень у цьому напрямку, представлена робота є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота відповідає тематиці міжвузівської програми науково-дослідницької роботи № 31 "Будова, склад, властивості й перетворення компонентів рослинної сировини як основи створення поліфункціональних добавок, збагачувачів і модулів при одержанні продуктів з новими властивостями, які забезпечують продовольчу безпеку населення України", затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України

№ 271 від 15.08.96, зокрема темі досліджень проблемної лабораторії Одеської національної академії харчових технологій, 1/03-П "Біотехнологічні основи створення біологічно активних добавок і продуктів з регульованими властивостями" (Наказ Міністерства освіти і науки України № 633 від 05.11.2002), 1/06-П "Розробка біотехнологічних процесів цілеспрямованого регулювання функціональних, фізіологічних і технологічних властивостей харчових продуктів і БАД" (Наказ Міністерства освіти і науки України № 654 від 16.11.2005 р.), програмі "Розробка технологій поліфункціональних добавок і харчових продуктів загального лікувально-профілактичного напрямку" (держреєстрація № 0197U016055).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є розробка технології м'ясних виробів з

використанням овочевої сировини.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні основні задачі:

- дослідити функціонально-технологічні властивості (ФТВ) овочевої сировини;
- дослідити ФТВ модельних м'ясо-овочевих систем;
- встановити механізм формування структури комбінованих м'ясних систем з овочами;
- дослідити вплив овочів на паштетні маси;
- розробити технологічні параметри введення овочів у фаршеві вироби;
- розробити технологічні параметри введення овочів у паштетні вироби;
- провести рецептурну оптимізацію інгредієнтного складу м'ясо-овочевих виробів;
- встановити вплив овочевих мас на строк зберігання варених ковбас і паштетних виробів;
- дати оцінку якості готових продуктів, яка включає хімічний склад, ступінь збалансованості харчових речовин, рівень біологічної цінності, комплекс органолептичних і технологічних показників;
- дати техніко-економічну оцінку результатів дослідження;
- провести промислові апробації і впровадити нову технологію.

Об'єкт дослідження – технологія комбінованих м'ясних продуктів.

Предмет дослідження – м'ясні вироби з овочевими масами.

Методи дослідження – комплекс традиційних і сучасних фізико-хімічних, мікробіологічних і технологічних методів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів. На підставі результатів вивчення функціонально-технологічних властивостей овочевої сировини і структуроутворення комбінованих м'ясо-рослинних систем науково обґрунтовані можливість і доцільність використання овочевих мас в технології варених ковбас і паштетних виробів.

Виявлено закономірності зміни функціонально-технологічних властивостей, структури і мікроструктури м'ясо-рослинних систем, а також взаємодія білків тваринної і рослинної сировини.

Запропоновано механізм структуроутворення м'ясних систем під впливом овочевих мас і показана можливість спрямованого регулювання структури.

Проведено математичне проектування рецептурного складу, що враховує специфіку сировинних інгредієнтів.

Встановлено вплив овочевої сировини на біологічну та енергетичну цінність, а також якісні показники ковбасних виробів.

Практичне значення отриманих результатів. На основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблена технологія ковбасних виробів і паштетів з овочевою сировиною.

Розроблено проект нормативної документації на нові види м'ясних виробів з овочами

"Ковбаси варені з овочевими добавками", "Ковбаси ліверні з овочевими добавками".

На технічні рішення, запропоновані в дисертаційній роботі, отримано два деклараційних патенти України на корисну модель.

Розроблена технологія апробована у виробничих умовах на Олександрівському м'ясокомбінаті фірми "Гармаш", м. Одеса та на м'ясопереробному цеху ПП "Ольховик М.Г." м. Лебедин Сумської області. Розрахунковий економічний ефект від впровадження у виробництво розроблених технологій становить 304,4 тис. грн. за рік.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналітичних та експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах; науковому аналізу експериментальних результатів; формулюванні висновків за отриманими результатами; підготовці публікацій; розробці технології та нормативної документації на нові види ковбасних виробів і паштетів з овочевими добавками; підготовці та оформленні патентів.

Апробація результатів дисертації. Основні положення й результати дисертаційної роботи доповідалися та одержали позитивну оцінку на щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу Одеської національної академії харчових технологій у період 2003-2006 р.р., на наукових конференціях ОНАХТ 2005 і 2006 р.р., на міжнародних науково-практичних конференціях "Харчові технології" (Одеса, 2005-2007 р.р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 12 друкованих праць, з них: 8 у наукових фахових виданнях, 2 деклараційних патенти України на корисну модель, 2 – в тезах науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку літературних джерел з 197 найменувань (18 сторінок), а також 13 додатків (67 сторінок). Робота викладена на 135 сторінках, містить 53 рисунки (10 сторінок), 34 таблиці (23 сторінки).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету і завдання досліджень, визначено наукову новизну і практичне значення дисертації.

У **першому розділі** "Науково-практичні аспекти створення м'ясо-рослинних продуктів" розглянуто теоретичні основи та практичні питання використання овочевих добавок у виробництві комбінованих м'ясних продуктів. Визначено, що відомості про виробництво таких продуктів фрагментарні, а технологічні аспекти та питання структуроутворення опрацьовані слабо. Відсутні дані медико-біологічних досліджень нових видів продуктів.

Узагальнення відомостей, викладених у цьому розділі дозволило сформулювати задачі дослідження, спрямовані на досягнення мети дисертаційної роботи.

В другому розділі "Організація експериментальних досліджень" наведено характеристику об'єктів досліджень, методів досліджень, як загальнонаукових, так і спеціальних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних та біологічних, викладено методологічні основи проведених досліджень, послідовність їх вирішення і взаємодія етапів дослідження (рис. 1).

Об'єктом досліджень були м'ясні системи з використанням овочів (морква, гарбуз, капуста білоголова, капуста кольорова, буряк, корінь селери, корінь петрушки та картопля).

Вірогідність експериментальних даних оцінювали методами математичної статистики за допомогою стандартних функцій програми Mathcad при довірчій імовірності $\geq 95\%$.

Третій розділ "Наукове обґрунтування використання овочів в м'ясних продуктах" містить результати експериментальних досліджень відносно функціонально-технологічних властивостей овочів, їх сумісності з м'ясною сировиною та впливу на процеси структуроутворення модельних фаршевих та паштетних систем.

Так як овочі мають специфічну клітинну структуру, яка відрізняється підвищеним вмістом клітковини, на початковому етапі роботи визначали ті ФТВ, які найбільш важливі для комбінування з м'ясною сировиною. Встановлено, що всі овочі у тім або іншому ступені володіють властивостями зв'язувати вологу та жир. Перевірку технологічного ефекту овочів проводили на модельних м'ясних системах. Овочеві маси вводили як в сирому, так і в бланшованому вигляді. Результати представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Функціонально-технологічні властивості модельних м'ясних систем з овочами

Дослідні зразки		Досліджувані показники		
		ВЗЗ, %	ЖУЗ, г/г	Емульгуюча здатність, %
Контроль (без добавки)		65,10	0,18	51,00
Морква	сира	66,20	0,19	52,00
	бланшована	67,30	0,25	55,00
Капуста білоголова	сира	65,26	0,21	49,00
	бланшована	65,31	0,23	51,00
Корінь селери	сирий	76,48	0,30	58,00
	бланшований	75,06	0,25	53,00
Корінь петрушки	сирий	66,30	0,16	50,00
	бланшований	68,70	0,19	52,00
Картопля	сира	68,70	0,23	54,00
	бланшована	71,20	0,34	57,00
Гарбуз	сирий	69,10	0,25	52,00
	бланшований	71,70	0,31	54,00
Буряк	сирий	64,50	0,18	48,00

	бланшований	65,40	0,22	51,00
Капуста кольорова	сира	66,20	0,19	46,00
	бланшована	68,50	0,23	49,00

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що введення овочів підвищує всі основні показники ФТВ м'ясних систем. Найбільшою мірою підвищують водозв'язуючу здатність (ВЗЗ) бланшовані картопля, гарбуз, морква і корінь селери в сирому вигляді. Жиро утримуюча здатність (ЖУЗ) більше всього виявлена у гарбуза і картоплі у бланшованому вигляді та кореня селери в сирому вигляді. Ці ж види овочів відрізняються емульгуючою здатністю (ЕЗ).

Спрямованість та глибина змін ФТВ відрізняються в кожному окремому випадку, що пов'язано з розходженнями в будові та хімічному складі овочів. В зв'язку з цим необхідно було встановити раціональний концентраційний інтервал введення овочевої добавки.

Отримані графічні залежності впливу масової частки кожного виду овочів на вологоутримуючу здатність (ВУЗ), ВЗЗ, ЖУЗ, рН, вміст вологи, свідчать про позитивний вплив досліджуваних овочів на м'ясні системи в діапазоні 5...12 % до маси м'яса. Найбільш ефективні при цьому такі овочі, як картопля та корінь селери.

Досліджено вплив овочевих мас на структуру і мікроструктуру м'ясних систем, які визначають консистенцію готових виробів.

Встановлено зниження міцності систем і деяке розпушення структури при введенні сирих овочів і зміцнення структури при введенні бланшованих овочів. Найбільш активно знижує структурно-механічні показники гарбуз у сирому виді, а підвищує – бланшована картопля. Результати дослідження структурно-механічних показників комбінованих м'ясних систем представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Структурно-механічні показники комбінованих м'ясних систем після термообробки

Зразок	Робота різання $A_{\text{різ.}}$ Дж/м ²	Напруга зрізу, $Q \times 10^4$, Па
Контроль	442,70	8,83
3 коренем селери в сирому вигляді	438,20	8,79
3 коренем селери в бланшованому вигляді	453,80	9,05
3 морквою в сирому вигляді	429,10	8,67
3 морквою в бланшованому вигляді	441,70	8,94
3 картоплею в сирому вигляді	432,70	8,71
3 картоплею в бланшованому вигляді	458,20	8,67
3 гарбузом в сирому вигляді	437,10	8,67
3 гарбузом в бланшованому вигляді	449,50	8,82

Для виявлення мікроструктурних змін та отримання більш точної картини формування структури були проведені гістологічні дослідження на прикладі зразків з введенням сирої моркви в яловичий фарш до та після термічної обробки (рис. 2, рис. 3).

Мікроструктурні дослідження показують, що загальна структурна компоновка м'ясних систем при внесенні моркви характеризується меншою щільністю зі збереженням достатньої взаємозв'язаності всіх елементів.

Отримані дані можна використовувати для спрямованого регулювання структури комбінованих фаршів. Вони свідчать також про активність овочевого наповнювача та про можливу взаємодію м'ясних і рослинних білків.

Дослідження цього напрямку проводили шляхом встановлення впливу овочевих мас на термостійкість білків м'яса методом диференціальної скануючої калориметрії. На рис. 4 представлені термограми контрольного і дослідного (з морквою) зразків.

Отримані дані свідчать про часткове розгортання білкової молекули до нагрівання під дією сирової моркви, що проявляється в зменшенні теплових ефектів при денатурації білків, яке виражається в зменшенні загальної площі під кривими.

Особливості механізму формування структури і ФТВ м'ясо-овочевих систем, обумовлені, на наш погляд, наступними процесами. З одного боку, поява поверхні розділу фаз системи при введенні часточок подрібнених овочів розпушує систему, що підтверджено мікроструктурними дослідженнями, а з іншого боку – відбувається посилення ФТВ м'ясних білків за рахунок вивільнення функціональних груп при розгортанні білкової молекули на поверхні часток дисперсної фази, на що вказувалося раніше.

У бланшованих овочах за рахунок деструкції протопектинового комплексу клітинних стінок утворюється розчинний пектин, здатний формувати студневий каркас і утворювати комплекси з розчинними білками м'яса. Одночасно знижується утворення нерозчинних комплексів між нерозчинними білками м'яса й геміцелюлозами овочів через деструкцію останніх при гідротермічній обробці. Зазначені процеси сприяють зміцненню структури м'ясних систем з овочами. Комбінуючи овочі з різним вмістом нерозчинних полісахаридів, а також пектинів різного ступеня етерифікації, що визначає міцність гелю і вибираючи спосіб підготовки овочів, можна проектувати продукти з необхідною структурою.

Формування функціональних властивостей і структури паштетних мас обумовлено іншими процесами, тому що білкова складова перебуває в денатурованому вигляді і переважає колагенвмісна сировина. Результати дослідження ФТВ паштетних систем з овочами представлені в табл.3.

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок про те, що практично всі овочі підвищують здатність паштетних мас зв'язувати воду, жир, утворювати емульсії. Таким чином, використання всіх видів овочів у паштетній групі виробів можливо з технологічної точки зору.

В четвертому розділі реалізовано науковий напрям створення ковбасних виробів з овочевою сировиною. Обґрунтовано і розроблено технології варених та ліверних ковбас з овочами.

На базі дослідження готових ковбас більш точно встановлена раціональна масова частка кожного виду овочевої добавки для внесення в різні групи ковбасних виробів. Введення овочів у

діапазоні 5...10 % до маси фаршу варених ковбас і 5...15 % – ліверних ковбас дає можливість при високих органолептичних показниках одержати підвищення виходу виробів на 2...4 %.

Таблиця 3

Функціонально-технологічні властивості паштетних мас з овочами

Дослідні зразки		Досліджувані показники			
		ВЗЗ, %	Активна кислотність, од. рН	ЖУЗ, г/г	Емульгуюча здатність, %
Контроль (без добавок)		57,0	6,2	3,7	66,0
Морква	сира	62,2	6,1	3,9	68,0
	бланшована	66,1	6,2	3,5	78,0
Капуста білоголова	сира	63,2	6,2	3,6	77,0
	бланшована	63,7	6,2	3,5	78,0
Корінь селери	сирий	65,2	6,3	4,6	78,0
	бланшований	62,8	6,4	3,8	79,0
Корінь петрушки	сирий	59,8	6,3	3,9	71,0
	бланшований	64,6	6,3	3,8	75,0
Картопля	сира	69,1	6,2	3,8	74,0
	бланшована	71,2	6,2	4,2	79,0
Гарбуз	сирий	64,1	6,2	3,5	67,0
	бланшований	68,2	6,2	4,1	72,0
Буряк	сирий	57,8	6,2	3,7	67,0
	бланшований	68,0	6,2	3,8	69,0
Капуста кольорова	сира	58,5	6,3	3,8	63,0
	бланшована	62,4	6,3	4,0	64,0

Встановлені раціональні параметри підготовки овочевої сировини. Очищені й ретельно вимиті коренеплоди піддаються бланшуванню і подрібненню, або тільки подрібненню (корінь селери, картопля). Тривалість бланшування з однієї сторони впливає на зміну механічної міцності тканин овочів, а з іншого боку – на втрати частини пектину й перехід його у варильне середовище. Раціональний час бланшування повинен забезпечувати необхідний ступінь зниження міцності тканин при мінімальних втратах пектину (рис. 5 і рис. 6).

Як видно з отриманих даних, бланшування овочів більше 10 хв. практично не впливає на механічну міцність, тому недоцільно.

Ефективність використання добавок залежить не тільки від способу підготовки, але й етапу закладки в кутер. Серія експериментів по визначенню часу внесення до фаршу овочів дозволила встановити, що овочеві маси необхідно вводити в середині кутерування фаршу варених ковбас і наприкінці кутерування сировини ліверних ковбас.

На підставі отриманих даних розроблені технологічні схеми виробництва варених і ліверних ковбас із овочами (рис. 7).

Рецептури варених і ліверних ковбас розробляли шляхом математичного моделювання за основними показниками харчової і біологічної цінності, що лягло в основу проекту нормативно-технічної документації – проект технічних умов та технологічної інструкції на "Ковбаси ліверні з овочевими добавками"; проект технічних умов та технологічної інструкції на "Ковбаси варені з овочевими добавками".

Строк зберігання ковбас із овочевими добавками визначали за показниками, які змінюються в процесі зберігання: масова частка вологи, перекисне число, окислювально-відновний потенціал, якісний і кількісний склад мікрофлори. Встановлено, що введення овочевих мас трохи поліпшує ці показники, імовірно через зниження активності води й наявності ефірних олій у селері та β - каротину в моркві. Це дозволяє зробити висновок, що регламентований термін зберігання ковбас не змінюється.

В п'ятому розділі представлені дані комплексного дослідження харчової, біологічної і енергетичної цінності ковбасних виробів з овочами та їх якості.

Загальний хімічний склад ковбас має деякі відмінні риси, що стосуються зниження масової частки жиру і збільшення клітковини. Значення інших показників практично відповідають рівню контрольних зразків.

Відмічено поліпшення вітамінного складу переважно за рахунок збагачення каротином (з 0 до 1,31...1,45 мг/100 г) і вітаміном С (з 0 до 0,24...0,27 мг/100 г) ковбасних виробів при додаванні овочів.

Оцінка біологічної цінності білка за встановленими амінокислотними скорями показали однаковий рівень збалансованості контрольних і досліджуваних зразків. У варених ковбасах є незначний дефіцит метіоніну + цистину і треоніну, у ліверних – метіоніну + цистину, як без овочів, так і з їх введенням.

Біологічна цінність м'ясних білків у комбінованих виробках підвищується за рахунок підвищення глибини гідролізу білків протеолітичними ферментами (табл. 4).

Таблиця 4

Глибина гідролізу білка протеолітичними ферментами, %

Зразки ковбас	Глибина гідролізу білка
Контроль (варена ковбаса)	86
З морквою	92
З гарбузом	90
З селерою	88

Біологічну цінність білків також визначали "in vivo" на лабораторних тваринах, кожна групу яких годували ковбасами із введенням різних видів овочів. Дані, представлені в табл. 5 свідчать про підвищення коефіцієнта перетравності і КЕБ, особливо у варіантах із введенням моркви (на 53-55,6 %).

За даними біохімічних показників крові експериментальних тварин встановлено, що всі дослідні зразки ковбас мають здатність знижувати в крові концентрацію холестерину та глюкози, що може мати практичне значення в профілактичному харчуванні.

Вплив овочевих добавок на енергетичну цінність і співвідношення білок/жир у ковбасних виробках представлено в табл. 6.

Таблиця 5

Показники засвоюваності білка експериментальними тваринами (n=3, P \geq 0,95)

Показники	Групи тварин						
	1(конт- роль варена)	2 (з морк- вою)	3 (з корене м селери)	4 (з гар- бузом)	5 (конт- роль ліверн а)	6 (з морк- вою і коре- нем селери)	7 (з морквою, коренем селери, петрушки)
Споживання білка, г	14,3	10,9	10,7	13,2	12,4	11,3	9,5
Приріст маси тіла, г	34,4	39,9	43,8	43,3	30,1	39,0	35,6
Коефіцієнт ефектив- ності білка, КЕБ	2,39	3,66	3,20	3,28	2,41	3,45	3,75
Коефіцієнт перетравності, %	92,3	96,1	93,5	95,9	90,1	94,2	95,1

Таблиця 6

Енергетична цінність варених ковбас з овочами

Показники	Зразки варених ковбас					
	№ 1 (контроль)	№ 2 (з морквою)	№ 3 (з гарбу- зом)	№ 4 (з коренем селери)	№ 5 (з коренем петрушки)	№ 6 (з картоп- лею)
Енергетична цінність, ккал/100 г продукту	249,2	207,1	197,4	199,3	193,7	204,8
Вміст білок/жир	1:1,71	1:1,5	1:1,49	1:1,58	1:1,46	1:1,46

Енергетична цінність всіх видів ковбас із овочами на 20 % нижче контрольних зразків. Аналогічна тенденція спостерігається і у ліверних ковбасах.

Співвідношення білок/жир більшою мірою наближено до вимог у ковбасах із включенням овочів.

Інформацію про якісний склад жирів одержували шляхом дослідження жирно-кислотного

складу на прикладі зразка із введенням моркви та соєвої олії. Встановлено поліпшення якісного складу жирів за рахунок збільшення частки поліненасичених і мононенасичених жирних кислот, у тому числі лінолевої і ліноленової кислот. Це свідчить про підвищення біологічної цінності жирів.

Органолептичні дослідження нових видів ковбасних виробів показали їх якість. Ці дані корелюють із інструментально встановленими показниками кольору та консистенції.

Дані про стан та перетворення гемових пігментів можна отримати на підставі визначення загальної кількості пігментів та нітрозоміоглобіну (табл.7).

Отримані дані свідчать про те, що введення овочів в незначній мірі понижує вміст нітрозопігментів, що корелюється з органолептичною оцінкою кольору та пов'язано з наявністю аскорбінової кислоти, позитивна дія якої на кольороутворення загальновідома. Крім того, деякі овочі самі містять фарбні речовини.

Досліджували структурно-механічні показники готових ковбасних виробів, які дають можливість об'єктивно оцінити їх консистенцію. Дані представлені в табл. 8.

Таблиця 7

Вміст пігментів в ковбасних виробках

Зразки ковбас	Оптична щільність розчину нітрозопігментів	Оптична щільність розчину, яка містить всі пігменти
№ 1 (контроль)	0,232	0,592
№ 2 (з картоплею)	0,228	0,587
№ 3 (з морквою)	0,230	0,590
№ 4 (з гарбузом)	0,229	0,589
№ 5 (з коренем селери)	0,231	0,585
№ 6 (з коренем петрушки)	0,224	0,577

Таблиця 8

Структурно-механічні та технологічні показники ковбас

Назва показника	Зразки варених ковбас					Зразки ліверних ковбас						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
Робота різання, $A_{\text{різ}} \cdot 10^2, \text{ Дж/м}^2$ $\pm 0,4$	650,0	661,0	640,0	643,0	645,0	77,2	78,3	76,4	75,1	73,5	74,1	73,4
Напруга зрізу, $\text{Па} \pm 0,5$	7,4	7,6	7,2	7,3	7,3	8,0	8,2	7,7	7,5	7,4	7,7	7,6
Вихід, % $\pm 0,9$	121,0	125,5	123,2	122,1	124,1	111,2	116,7	114,3	112,4	113,6	113,5	114,1

Отримані дані відповідають більш ніжній, соковитій та пластичній консистенції.

Ковбаси мають більш високий вихід (1,5...5 %). Мікробіологічні показники всіх варіантів ковбас свідчать про їх доброякісність. Дані представлені в табл. 9.

Таким чином, сукупність отриманих даних дозволяє зробити висновок про те, що розроблені нові види варених і ліверних ковбас із овочами мають більш високу біологічну цінність і більш низьку енергетичну цінність. Якісні показники ковбас не поступаються традиційним виробам, але мають більш високий вихід. Це робить доцільним впровадження розробленої технології в промисловість.

Промислове випробування проведено на Олександрівському м'ясокомбінаті фірми "Гармаш", м. Одеса та на м'ясопереробному цеху ПП "Ольховик М.Г." м. Лебедина Сумської області.

Таблиця 9

Мікробіологічні показники ковбас з овочами

Назва показника	Допустимий рівень	Зразки варених ковбас				Зразки ліверних ковбас				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г продукту, не більше	$1,00 \cdot 10^3$	$0,90 \cdot 10^3$	$0,95 \cdot 10^3$	$0,97 \cdot 10^3$	$0,95 \cdot 10^3$	$0,91 \cdot 10^3$	$0,94 \cdot 10^3$	$0,97 \cdot 10^3$	$0,92 \cdot 10^3$	$0,93 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г продукту	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Сульфитредукуючі клостридії, в 0,01 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели, в 25 г продукту	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Коагулазопозитивний стафілокок, в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

ВИСНОВКИ

1. Аналітично обґрунтована і експериментально розроблена технологія ковбасних виробів з використанням овочевої сировини, яка ґрунтується на особливостях хімічного складу сировини, враховує її зміни при технологічній обробці та дозволяє підвищити біологічну цінність та знизити собівартість продукції.

2. Встановлено функціонально-технологічні властивості 8 видів овочевих культур та показана технологічна сумісність деяких з них з м'ясною сировиною (морква, гарбуз, корінь селери, корінь петрушки, картопля).

3. Встановлено вплив овочів на конформацію макромолекул м'язових білків, що викликає активацію ФТВ та впливає на формування структури і мікроструктури ковбас.

4. Показана можливість спрямованого регулювання структури комбінованих м'ясо-овочевих систем: для розпушування – використання сирих овочів (гарбуз, морква), для зміцнення і підвищення в'язкості – бланшованих (картопля, корінь селери).

5. Визначено раціональні масові частки овочевих добавок: у варених ковбаси – до 10 %, ліверні та паштети – до 15 % до маси м'яса. Це дає можливість при високих органолептичних показниках одержати підвищення виходу виробів на 2...4 %.

6. Обґрунтовано тривалість бланшування овочевої сировини –10 хв. та етапи її введення. Доведено, що овочеві маси необхідно вводити в середині кутерування фаршу варених ковбас і наприкінці кутерування сировини ліверних ковбас.

7. Методом математичного моделювання проведено моделювання рецептур варених та ліверних ковбас за основними показниками харчової та біологічної цінності, що лягло в основу нормативно-технічної документації на ковбасні вироби з овочевими добавками.

8. Встановлено, що ковбасні вироби з овочевими добавками мають більш високу біологічну цінність у порівнянні із традиційними ковбасами за рахунок підвищення глибини ферментативного гідролізу на 2...8 %, коефіцієнта ефективності білка на 15 %. Доведено, що вони знижують концентрацію холестерину в крові лабораторних тварин на 8...13 %, глюкози – 11...18 %.

9. На основі інструментальних та органолептичних досліджень встановлено збереження якісних показників ковбас та підвищення виходу на 1,5...5 % у порівнянні із традиційними виробами.

10. Встановлено, що регламентований строк зберігання ковбасних виробів з овочами не змінюється. Доведено, що використання овочів у ковбасних виробках знижує негативні мікробіологічні, ферментативні та окислювальні процеси, які викликають порчу продукту при зберіганні.

11. Підтверджено економічну доцільність широкого впровадження розробленої технології. Встановлено, що розрахунковий ефект від впровадження нових видів ковбас складає 304,4 тис. грн. на рік.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ВИКЛАДЕНО У НАСТУПНИХ ПУБЛІКАЦІЯХ

1. Використання овочевої сировини в м'ясних системах /Л.Г. Віннікова, А.В. Зюзько, А.П. Кайнаш, Н.А. Завадська // Наук. пр. ОНАХТ. – Одеса, 2004. – Вип. 27. – С. 91-94.

Особистий внесок здобувача: отримання експериментальних даних та їх узагальнення.

2. Кайнаш А.П. Функціональні властивості м'ясних систем з овочевими добавками / А.П. Кайнаш, А.В. Зюзько // Темат. зб. наук. пр. ДонДУЕТ. – Донецьк, 2005. – Вип. 12, Т.2. – С. 159-168.

Особистий внесок здобувача: отримання експериментальних даних, підготовка матеріалів до публікації.

3. Кайнаш А.П. Вплив овочевих мас на технологічні властивості м'ясних систем / А.П. Кайнаш, К.Д. Янкова, А.Д. Солецька // Темат. зб. наук. пр. ДонДУЕТ. – Донецьк, 2005. – Вип. 13, Т.2. – С. 165-169.

Особистий внесок здобувача: дослідження технологічних властивостей комбінованих м'ясних систем, підготовка матеріалів до публікації.

4. Віннікова Л.Г. Фізико-хімічні особливості паштетних мас з овочами / Л.Г. Віннікова, А.П. Кайнаш, К.Д. Янкова // Наук. вісник Львівської націон. акад. вет. мед. ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2005. – Т. 7. – № 4 (27). – ч. I. – С. 19-23.

Особистий внесок здобувача: обробка та узагальнення результатів досліджень, підготовка до публікації.

5. Винникова Л.Г. Некоторые физико-химические аспекты применения овощных масс в мясных системах / Л.Г. Винникова, А.П. Кайнаш // Наук. пр. ОНАХТ. – Одеса, 2006. – Вип. 29. – С. 52-54.

Особистий внесок здобувача: проведення експерименту, обробка результатів досліджень.

6. Кайнаш А.П. Вплив овочевих добавок на термін зберігання м'ясних продуктів / А.П. Кайнаш, А.В. Єгорова, К.Д. Янкова // Темат. зб. наук. пр. ДонДУЕТ. – Донецьк, 2007. – Вип. 16. – С. 231-236.

Особистий внесок здобувача: отримання експериментальних даних, обробка та узагальнення результатів досліджень.

7. Віннікова Л.Г. Вплив бланшування овочів на технологічні властивості м'ясо-рослинних систем / Л.Г. Віннікова, А.П. Кайнаш, К.Д. Янкова // Зб. наук. пр. ХДУХТ. – Харків, 2007. – Вип. 1 (5). – С. 112-116.

Особистий внесок здобувача: отримання експериментальних даних, узагальнення результатів досліджень.

8. Винникова Л.Г. Особенности формирования структуры и функциональных свойств мясо-растительных систем / Л.Г. Винникова, А.П. Кайнаш, Е.Д. Янкова // Наук. пр. ОНАХТ. – Одеса, 2007. – Вип. 31, Т. 2. – С. 85-88.

Особистий внесок здобувача: отримання експериментальних даних, підготовка матеріалів до публікації.

9. ПАТ. 24471 UA Україна, МПК (2006) А 23L 1/03. Процес приготування варених ковбасних виробів з овочевими добавками / А.П. Кайнаш, Л.Г. Віннікова. – № а 200511125; Заявл. 24.11.2005; Опубл.10.07.2007, Бюл. № 10.

Особистий внесок здобувача: розробка технологічних параметрів приготування варених ковбас з овочевими добавками, підготовка та подання заявки.

10. ПАТ. 25521 UA Україна, МПК (2006) А23J 1/00. Процес приготування паштетів м'ясних з овочевими добавками/ А.П. Кайнаш, Л.Г. Віннікова. – № u 200703851; Заявл. 06.04.2007; Опубл.10.08.2007, Бюл. № 12.

Особистий внесок здобувача: розробка технологічних параметрів приготування паштетів м'ясних з овочевими добавками, підготовка та подання заявки.

11. Кайнаш А.П. Розробка технології варених ковбас з овочевими масами // Тези доп. міжнар. наук-практ. конф. „Харчові технології – 2005”. Одеса: ОНАХТ, 2005. – С.119.

Особистий внесок здобувача: проведення експерименту, підготовка матеріалів до публікації.

12. Чамова Ю.Д. Разработка низкокалорийных мясорастительных паштетов / Ю.Д. Чамова, А.П. Кайнаш, А.С. Палий // Тези доп. II міжнар. наук.-практ. конф. „Харчові технології – 2006”. – Одеса: ОНАХТ, 2006. – С.117.

Особистий внесок здобувача: проведення експерименту, підготовка матеріалів до публікації.

АНОТАЦІЯ

Кайнаш А.П. Технологія м'ясних продуктів з овочевими добавками. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія продуктів харчування. – Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2008.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та створенню технології ковбасних виробів з овочевими добавками.

Встановлено перспективність використання овочевої сировини при виробництві комбінованих м'ясних виробів. Особлива увага приділена дослідженню структури й мікроструктури комбінованих систем, а також факторам, що впливають на структуроутворення.

Обґрунтована і розроблена технологія варених і ліверних ковбас із овочами. Розроблено режими підготовки овочів та етап їх внесення. Введення овочів у діапазоні 5...10 % до маси фаршу варених ковбас і 5...15 % ліверних ковбас дає можливість при гарних органолептичних показниках забезпечити підвищення виходу виробів на 2...4 %.

Рецептури ковбас розроблені методом математичного моделювання за основними показниками харчової і біологічної цінності, що лягло в основу нормативно-технічної документації.

Досліджено мікробіологічні та фізико-хімічні показники варених і ліверних ковбас із овочами, на підставі чого обґрунтовані строки зберігання.

Визначено, що при збереженні якісних показників нових виробів порівняно з традиційними підвищується біологічна цінність, знижується енергетична цінність та собівартість. Розроблені технології апробовано і впроваджено на підприємствах м. Лебедин Сумської області та Одеси.

Ключові слова: ковбасні вироби, овочева сировина, функціонально-технологічні властивості, технологія, модельні системи.

АННОТАЦІЯ

Кайнаш А.П. Технология мясных продуктов с овощными добавками. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 – технология продуктов питания. – Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Одесса, 2008.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологий мясных продуктов с овощными добавками.

На основании анализа научно-технической информации был сделан вывод о целесообразности разработки технологий мясных продуктов с включением овощного сырья, что дает возможность повысить усвояемость мясных продуктов, обеспечить нормальное протекание обменных процессов в организме человека, снизить калорийность изделий и обогатить биологически активными веществами.

Исследование функционально-технологических свойств 8 видов овощных культур, а также модельных мясных систем с их включением, показало их технологическую совместимость с мясными фаршами и паштетными массами.

Особое внимание уделено исследованию структуры и микроструктуры комбинированных систем, а также факторам, влияющим на структурообразование. Как показывают микроструктурные исследования, общая структурная компоновка мясных систем при внесении овощей характеризуется меньшей плотностью, но достаточно высокой степенью взаимосвязанности всех компо-

нентов.

Установлено влияние овощных масс на конформационное состояние мышечных белков, заключающееся в частичном разворачивании белковых молекул без действия термообработки. Предложен возможный механизм формирования структуры данных систем под влиянием нерастворимых и растворимых белково-полисахаридных комплексов, а также пути направленного ее регулирования. Возможно регулирование структуры мясо-растительных систем. Для получения большей степени деструкции мясного сырья и более рыхлой структуры рекомендуется применение сырых овощных масс. Наиболее эффективными в этом случае по нашим данным является корень сельдерея, тыква, морковь. Более вязкая, гомогенная и компактная структура образуется при введении в мясные системы бланшированных овощей.

Установлены закономерности изменения паштетных масс при введении овощных добавок. Полученные результаты свидетельствуют, что использование всех овощей в паштетной группе изделий возможно с технологической точки зрения, причем комбинирование их может быть более целесообразным и эффективным.

Обоснована и разработана технология вареных и ливерных колбас с овощами. Разработаны режимы подготовки овощей и этап их внесения. В зависимости от вида изделий овощные массы целесообразно вводить либо в середине процесса куттерования (вареные колбасы), либо в конце (ливерные колбасы).

Введение овощей в диапазоне 5...10 % к массе фарша вареных колбас и 5...15 % ливерных колбас дает возможность при хороших органолептических показателях обеспечить повышение выхода изделий на 2...4 %.

Рецептуры колбас разработаны методом математического моделирования по основным показателям пищевой и биологической ценности, что легло в основу нормативно-технической документации: “Колбасы вареные с овощными добавками”, “Колбасы ливерные с овощными добавками”.

Исследованы микробиологические и физико-химические показатели вареных и ливерных колбас с овощами, на основании чего обоснованы сроки хранения. Установлено, что использование овощей в колбасных изделиях несколько снижает негативные микробиологические, ферментативные и окислительные процессы, вызывающие порчу продукта при хранении.

Проведено комплексное исследование качественных показателей новых видов колбас. Исследование химического состава свидетельствует о снижении массовой доли жира, увеличении клетчатки, а также улучшении витаминного состава, преимущественно за счет обогащения каротином и витамином С.

Биологическая ценность мясных белков “in vitro” в комбинированных изделиях повышается за счет повышения глубины ферментативного гидролиза. При исследовании биологической

ценности “in vivo” установлено повышение коэффициента переваримости и коэффициента эффективности белка (на 53 %). Отмечено снижение концентрации холестерина и глюкозы в крови экспериментальных животных.

Энергетическая ценность всех видов колбас с овощами на 20 % ниже контрольных.

Органолептические исследования новых видов колбасных изделий показали их высокое качество. Эти данные коррелируют с инструментально установленными показателями цвета и консистенции.

Микробиологические показатели колбас отвечают предъявляемым требованиям.

Проведена промышленная апробация, которая подтвердила целесообразность производства вареных и ливерных колбас с овощными добавками.

Расчетный экономический эффект от внедрения в производство разработанных технологий составляет 304,4 тыс. грн. в год.

Ключевые слова: колбасные изделия, овощное сырье, функционально-технологические свойства, технология, модельные системы.

SUMMARY

Kajdash A.P. Meat products technology with vegetable additions. – Manuscript.

The dissertation for a scientific degree of candidate in technical sciences on specialty 05.18.16 – foodstuffs technology. – Odessa national academy of food technologies, Ministry of education and science of Ukraine, Odessa, 2008.

The dissertation covers the scientific grounds and creation the technology of sausages with vegetable additions. The perceptiveness of using vegetables stuff in sausages production is proved. Grounded and worked out the production practice of boiled sausages and liver sausages with vegetables.

Worked out the mode of vegetables' preparation and their insertion steps. Vegetable insertion in range 5...10 % to mince of boiled sausages and 5...15 % to mince of liver sausages provides rising of production outflow on 2...4 %. It happens in condition of good organoleptic indexes.

Sausage recipes were developed by the method of mathematical modeling according to basic indicators of food and biological values. This investigation became the basis of regulatory documents.

Shelf life of boiled and liver sausages with vegetables were validated according to research of their microbiological and physicochemical indexes.

It is defined that while the qualitative indices are preserved in new products in comparison with traditional ones, the biological value increases and the energy value and cost decrease.

The developed technologies are tested and are applied in industry as Lebedin and Odessa enterprises.

Key words: sausages, vegetable additions, functional-technological properties, technology, pattern systems.

Підписано до друку 21.02.2008 р. Формат 60x90/16
Об'єм 0,9 умов. друк. арк. Замовлення № 1. Тираж 100 прим.

ОНАХТ, 65039, м. Одеса – 39, вул. Канатна, 112