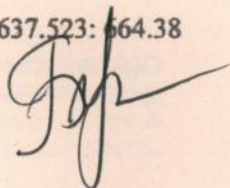


*На правах рукопису*

**БУРАК ВАЛЕНТИНА ГЕНАДІВНА**

УДК 637.523: 664.38



**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КОМБІНОВАНИХ М'ЯСОПРОДУКТІВ  
З ВИКОРИСТАННЯМ СОЄВОГО БІЛКОВО-ЖИРОВОГО  
ЗБАГАЧУВАЧА (СБЖЗ)**

**Спеціальність 05.18.04 —**  
технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів

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

АВ 39.243

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00739373 (W)

...логії м'яса та м'ясних продуктів харчових технологій

Науковий керівник: — доктор технічних наук, професор, академік АН України М.М. Клименко, зав. кафедрою технології м'яса та м'ясних продуктів УДУХТ;

Офіційні опоненти: — доктор технічних наук, проф. Л.Г. Віннікова, зав. кафедрою м'яса і м'ясних продуктів Одеської державної академії харчових технологій;  
— кандидат технічних наук, доцент кафедри товарознавства продовольчих товарів Київського державного торговельно-економічного університету Н.В. Притульська.

Провідна організація: — Технологічний інститут молока та м'яса Української академії аграрних наук, м. Київ.

Захист дисертації відбудеться, "21" січня 1998р. о 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.3 Українського державного університету харчових технологій за адресою: 252033, м. Київ, вул. Володимирська, 68, корпус Ж, ауд. 310.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Українського державного університету харчових технологій.

Автореферат розісланий "19" грудня 1997 р.

Вчений секретар спеціалізованої Ради, кандидат технічних наук, доцент

В.О. Ромоданова

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність роботи.** В структурі харчування населення України найбільш дефіцитними є продукти тваринництва, вживання яких нижче рекомендованих фізіологічних норм. Важливе місце в асортименті харчових продуктів належить м'ясу і м'ясним продуктам, серед яких значну питому вагу займають ковбасні вироби, які є традиційними для нашої країни. В сучасних умовах перед харчовою і переробною промисловістю стоять задачі як послідовного збільшення випуску традиційних ковбасних виробів, так розробки і впровадження нових технологій, які дозволяють створити продукти підвищеної біологічної цінності із застосуванням нетрадиційної білоквмісної сировини рослинного походження.

Пошук нових джерел харчового білку для ковбасного виробництва має велике практичне та теоретичне значення. Подібні дослідження сприяють розширенню і створенню нового асортименту м'ясопродуктів, дають можливість використовувати в рецептурах варених та напівкопчених ковбас біологічно-цінних білкових компонентів, які забезпечують високі споживчі властивості готових виробів, зниження їх собівартості та економію м'ясної сировини.

В Україні проблемі направленного використання рослинних добавок для скорочення дефіциту в харчуванні населення повноцінних білків тваринного походження приділяється велика увага. З 1994 року організовано промислове виробництво соєвого білково-жирового збагачувача (СБЖЗ). Але на теперешній час відсутні науково обгрунтовані рекомендації по його використанню в м'ясній промисловості. Тому виникла проблема створення технологій нових видів м'ясопродуктів у рецептурі яких частина м'ясної сировини замінюється на СБЖЗ.

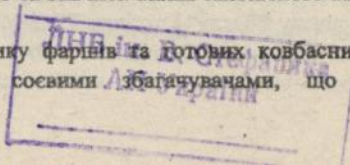
Відомі дослідження: А.С. Большакова, В.Г. Висоцького, В.М. Горбатова, Н.К. Журавської, В.Ю. Міщика, А.А. Покровського, І.А. Рогова, Р.М. Салаватуліної, В.Б. Толстогузова, R.Keller, J.Rakosky, G.Smith, та інші, які свідчать про перспективність створення комбінованих м'ясопродуктів із застосуванням білкової сировини рослинного походження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконувалась згідно наукової тематики "Біотехнологія нових лікувально-профілактичних продуктів із сої" Міністерства освіти України наказ № 63 від 20.09.95 р.

**Мета та задачі досліджень.** Метою роботи є розробка технології комбінованих м'ясопродуктів, у рецептуру яких замість частини м'ясної сировини внесено продукт переробки сої — СБЖЗ.

Відповідно до поставленої мети в роботі вирішувались наступні задачі:

- на основі даних про амінокислотний склад СБЖЗ за допомогою ЕОМ здійснити моделювання і оптимізацію рецептур комбінованих варених та напівкопчених ковбас;
- обгрунтувати спосіб гідратації СБЖЗ та вивчити вплив кількісного введення його в фарш варених ковбас;
- провести порівняльну характеристику фаршів та готових ковбасних виробів з СБЖЗ та іншими імпортними соєвими збагачувачами, що традиційно



використовуються в ковбасному виробництві: соєвий ізолят (СІ), соєвий концентрат (СК) і соєве борошно (СБ);

- дослідити вплив різної кількості заміни м'яса СБЖЗ в діапазоні 5-25% на формування органолептичних, фізико-хімічних, біологічних, структурно-механічних та мікробіологічних показників модельних фаршів вареної ковбаси, а також амінокислотний склад, мікроструктуру, харчову та біологічну цінність готових ковбасних виробів;
- дослідити в комбінованих м'ясних продуктах вміст холестерину і стеринів, провести комплексні біологічні дослідження гіполіпідемічної і антиатеросклеротичної дії м'ясних виробів з використанням СБЖЗ;
- створити та обґрунтувати раціональний варіант технологій та рецептур вареної і напівкопченої ковбас з використанням СБЖЗ, розробити нормативно-технічну документацію;
- визначити економічну ефективність виробництва комбінованих ковбасних виробів з використанням СБЖЗ, провести виробку експериментальних партій варених та напівкопчених ковбас.

**Наукова новизна.** Враховуючи теорію збалансованого харчування, розроблена технологія нових видів ковбас з використанням СБЖЗ.

Запропонований новий спосіб гідратації СБЖЗ і введення його в рецептуру вареної і напівкопченої ковбас.

Встановлені основні закономірності впливу СБЖЗ на харчову і біологічну цінність, органолептичні, структурно-механічні та інші якісні показники варених ковбас. Науково обґрунтований оптимальний рівень заміни (15%) м'ясної сировини на СБЖЗ, який покращує якісні показники готової продукції.

Визначена стійкість до зберігання нових видів вареної і напівкопченої ковбас з використанням СБЖЗ. Показано, що по мікробіологічним показникам комбіновані ковбаси відповідають ветеринарно-санітарним нормам і не вимагають спеціальних режимів обробки або зберігання.

Виявлена залежність зниження вмісту холестерину у вареній ковбасі від кількості внесеного СБЖЗ. Разом зі спеціалістами Інституту ендокринології і обміну речовин УНАН доведено, що розроблені м'ясні продукти із СБЖЗ знижують вміст холестерину та ліпідів сироватки крові хворих на гіпертонію I-II стадії захворювання в поєднанні з ожирінням I-II ступеня.

Отримане позитивне рішення на видачу патенту України на винахід по заявці № 97010151 "Спосіб виробництва варених ковбасних виробів" від 26.11.1997р.

**Практична цінність.** На основі експериментальних досліджень вареної та напівкопченої ковбаси запропоновано спосіб гідратації СБЖЗ з оптимальною кількістю введення його в рецептуру комбінованих м'ясних продуктів.

Разом з Технологічним інститутом молока та м'яса УААН розроблена і затверджена нормативно-технічна документація на сосиски "Південні" I гатунку (ТУ У 46.38 ГО 054-95); ковбасу "Білкову" варену II гатунку (ТУ У 46.38 ГО 053-95); ковбасу напівкопчену "Пряну" I гатунку (ТУ У 46.38 ГО 055-95).

На прикладі вареної і напівкопченої ковбас показана можливість використання СБЖЗ при виробництві нових видів комбінованих м'ясопродуктів з підвищеною

харчовою та біологічною цінністю, що дозволяє розширити асортимент ковбасних виробів, знизити дефіцит повноцінного білку, підвищити економічні показники виробництва.

Клінічними дослідженнями підтверджено соціальний ефект, який заключається у використанні м'ясопродуктів з СБЖЗ, які є основою для формування раціонів, що вживаються для профілактики і дієтотерапії серцево-судинних захворювань.

Економічна ефективність виробництва вареної ковбаси "Білкової" II гатунку з використанням СБЖЗ замість 15 % яловичини I гатунку становить 106,4 гривні на 1 тону готової продукції.

**Особистий внесок здобувача.** Полягає в розробці технології нових м'ясопродуктів, постановці експериментів, обробці та узагальненні отриманих результатів.

**Апробація роботи.** Нові види продукції апробовані та схвалені на розширених дегустаціях спеціалістів Технологічного інституту молока та м'яса УААН, кафедри технології м'яса та м'ясопродуктів УДУХТ, Гнідинського експериментально-технологічного заводу.

Основні положення дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на Міжнар. науково-техн. конф.: "Екологія. Пища. Человек." М.: МГАПБ, 1995р.; "Розробка та впровадження нових технологій і обладнання у харчову і переробну промисловість." К.: УДУХТ, 1994-1997 р.р.; на Науково-практичних конф. "Шляхи рішення проблеми харчового білку в Україні" К.: КДТЕУ, 1994-1996 р.р.; на 62-й та 63-й студентських наукових конф. (Київ, УДУХТ, 1996р., 1997р.); на семінарі "Впровадження нових технологій з використанням соєвих добавок". Кіровоград, 1996р.

**Публікації.** По темі дисертації опубліковано 8 робіт в т. ч. рішення про видачу патенту України, розроблено і затверджено 3 нормативно-технічні документації на нові види м'ясопродуктів.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертація включає введення, сім розділів, висновки, перелік використаних джерел і додатки.

Зміст роботи викладений на 136 сторінках машинописного тексту, містить 40 таблиць, 14 рисунка та 9 фотографій.

## ЗМІСТ РОБОТИ

**У першому розділі** "Аналітичний огляд літератури" розглядаються питання харчової та біологічної цінності нетрадиційних джерел отримання білкової сировини рослинного походження, а також проаналізовані результати робіт з використанням їх у виробництві комбінованих м'ясопродуктів.

Розглянуті принципи теорії збалансованого харчування з метою створення нових комбінованих м'ясопродуктів, до складу яких входить білкова сировина рослинного походження.

В результаті аналізу даних науково-технічних та патентних джерел сформульовані мета та задачі досліджень.

У другому розділі "Постановка експерименту, об'єкти та методи досліджень" представлені схема проведення експерименту та стисла характеристика об'єктів досліджень.

Послідовність проведення досліджень показана на рис. 1.

При виробництві комбінованих м'ясопродуктів як об'єкт дослідження використані такі білкові компоненти: СБЖЗ (ТУ У 59А 013.903.778-94); соєве борошно дезодороване (СБ); соєвий концентрат П-70 (СК); соєвий ізолят Протеїн 500Е (СІ).

Ці продукти містять значну кількість повноцінних білків, виробляються в сухому вигляді і мають відносно низьку вартість.

На першому етапі був обґрунтований спосіб гідрататії СБЖЗ і введення отриманого фабрику в рецептуру виробництва м'ясопродуктів.

На другому етапі визначені якісні показники модельних фаршів, які характеризують хімічний

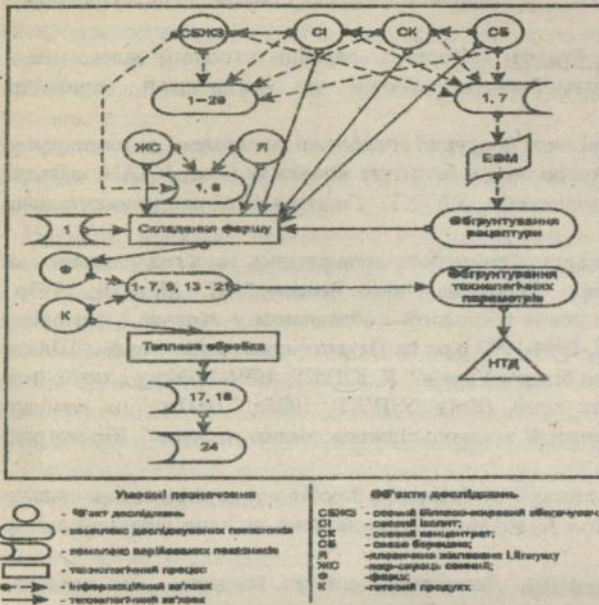


Рис. 1. Схема проведення експерименту.

склад, харчову цінність, структурно-механічні і гістологічні властивості в залежності від кількості внесення СБЖЗ, а також СК, СІ, СБ.

На третьому етапі проведені комплексні дослідження готових ковбасних виробів. Визначені органолептичні показники, хімічний, амінокислотний, жирнокислотний, макро- та мікроелементний склад, перетравлення білку "in vitro", структурно-механічні показники, вміст холестерину, сумарних стеринів, вітамінів та мікроструктура ковбасних виробів.

На основі експериментальних даних обґрунтовані оптимальні варіанти рецептур і технологічні схеми виробництва вареної та напівкопченої ковбас.

На заключному етапі роботи проведенні клінічні дослідження з залученням хворих на гіпертонію І-ІІ стадії захворювання в сполученні з ожирінням І-ІІ ступеня. Визначені вміст загальних ліпідів і холестерину в крові цих хворих.

Дослідження проводились в лабораторних і виробничих умовах.

При виконанні дисертації використовувались такі методи досліджень: **вміст вологи** - висушуванням по ГОСТ 9793-74; **вміст білку** - шляхом визначення загальної кількості азоту по К'ельдалю з застосуванням перерахункового коефіцієнта 6,25; **вміст білкового азоту** - методом осадження білків з послідовним визначенням азоту по К'ельдалю; **вміст жиру** - екстрагуванням ефіром за методом Сокслета в модифікації В.П. Русшовського; **вміст мінеральних речовин** - спалюванням наважки продукту в муфельній печі при 500-600°C до постійної маси; **вміст макро- та мікроелементів** - методом емісійного спектрального аналізу за допомогою рентгенофлуоресцентного аналізатора VRA-30; **амінокислотний склад** - на амінокислотному аналізаторі "Хітачі KLA-5"; **жирнокислотний склад** - метилюванням виділених жирних кислот з подальшою ідентифікацією на хроматографі "Хром - 5"; **вміст вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е** - флуоресцентним та фотокалориметричним методами; **концентрацію водневих іонів** - на потенціометрі "РН-340"; **атакуємість білків "in vitro"** - за методом А.А. Покровського і Е.Д. Ертанова; **вміст триптофану і оксипроліну** - за методиками Журавської Н.К.; **білково-якісний показник** - по відношенню триптофану до оксипроліну; **вологопоглинальна здатність** - за методом G. Smith, I. Hyunil, K. Carpenter; **вологозв'язуюча здатність і ніжність** - за методом Грау і Хамма в модифікації В.П. Яловинської і Б. Я. Кельман; **пластичність** - по відношенню плями, утвореної при пресуванні, до маси наважки; **структурно-механічні властивості** - на універсальній машині "Інстрон-1122"; **мікроструктуру** - на мікроскопі "МЕОРТА"; **мікробіологічні дослідження** - по ГОСТ 10444.0-10444.15-75; **вміст нітриту натрія** - по ГОСТ 8558.1-78; **визначення холестерину** - хроматографічним методом на хроматографі "Цвет-105"; **визначення вільних стеринів** - модифікованим методом Зака і Златкіна; **органолептичні показники** - за 5-бальною шкалою; **клінічні дослідження** - проведені шляхом введення в раціон харчування хворих досліджуваних продуктів, визначення зміни ваги тіла, відбирання крові на аналіз і визначення в ній вмісту білків, ліпідів та ефірів холестерину. Дослідження проведені в Інституті ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренко УНАН.

У третьому розділі "Дослідження якісних показників комбінованого ковбасного фаршу в залежності від рівня внесення СБЖЗ, СК, СІ, СБ" проведено моделювання та оптимізація рецептур варених ковбас за допомогою програми ВІ02. ВАС, яка розроблена на кафедрі технології м'яса та м'ясопродуктів УДУХТ. Модельованими компонентами в рецептурі ковбас були: яловичина І, ІІ гагунку, жир-сирець свиний, гідратований СБЖЗ, борошно. Підбір композицій проводили при амінокислотному скорі, який дорівнює одиниці. За результатами моделювання були вибрані оптимальні рецептури комбінованих варених ковбас.

НВО "Одеська біотехнологія" розробило продукт - СБЖЗ, який є дієтичним заміником тваринного білку. Виробництво його засноване на застосуванні вологотеплової обробки сої з попереднім замочуванням, що дозволяє інактивувати токсичні сполуки в м'якому режимі по відношенню до соєвих білків. СБЖЗ у своєму складі містить біля 45 % білку, 25 % жиру, близько 15 % харчових волокон, в переводі на суху речовину. СБЖЗ не містить в собі антиспоживчих і токсичних

речовин, які є в сирій сої. Білкова частина СБЖЗ має ряд незамінних амінокислот, в тому числі лізин, ліпідна - незамінні жирні кислоти, такі як лінолеву і ліноленову.

Незважаючи на те, що СБЖЗ поступається соєвим концентратам і ізолятам відносно вмісту білку, однак він вигідно відрізняється підвищеним вмістом жиру та вітаміну Е. Показано, що сполучення тваринного і рослинного білку, а також рослинного жиру із значним вмістом поліненасичених жирних кислот при введенні СБЖЗ в м'ясні продукти підвищує їх біологічну цінність.

Для вибору варіанту складання фаршу порівнювали декілька режимів гідратації СБЖЗ. Аналіз експериментальних даних свідчить про перевагу способу гідратації, в якому передбачено внесення сухого СБЖЗ в чашу кутера з 2,5 частинами води, інтенсивне перемішування на протязі 5 хв., витримку суміші на протязі 10 хв. При використанні його яскравіше проявляється комплекс гідрофільних властивостей СБЖЗ, збільшується перетравлення білку в шлунково-кишковому тракті за допомогою пепсину і трипсину. Загальна кількість продуктів протеолізу збільшується на 3-5%.

На наступному етапі проводилось комплексне дослідження комбінованих ковбасних фаршів, до складу яких введено гідратовані добавки СБЖЗ, СК, СІ, СБ.

Об'єктом дослідження були модельні фарші, в яких від 5 % до 25 % м'язової яловичої тканини заміняли на СБЖЗ, соєвий ізолят, соєве борошно або соєвий концентрат. Основу комбінованих фаршів складала суміш жилованої яловичини І і ІІ гатунку і жир-сирець свиний. Контрольним зразком був фарш, що складався з 48 % яловичини жилованої І гатунку, 40 % яловичини жилованої ІІ гатунку і 10 % жир-сирця яловичого або свиного. Яловичину І і ІІ гатунку, подріблену на овочку з отворами решітки Ø 2-3 мм, солили сухим способом. За 30 хв. до приготування фаршу проводили гідратацію СБЖЗ експериментально отриманим співвідношенням (1 частина СБЖЗ : 2,5 частини води).

Гідратацію соєвих компонентів проводили за традиційними пропорціями: СБ - 1:3, СІ - 1:4, СК - 1:4.

При приготуванні фаршу завантаження сировини в кутер проводили в такій послідовності: яловичина, гідратований СБЖЗ або соєпродукти, частина води, нітрит натрію в розчині, борошно і спеції. Кутерували 3-5 хв., потім вносили жир-сирець і воду, продовжуючи кутерування. Загальний термін процесу приготування фаршу 8-10 хв. Після цього зразки фаршу відбирали для проведення досліджень.

В табл. 1 представлені результати досліджень хімічного складу і функціональних властивостей модельних комбінованих фаршів в залежності від внесеної в них кількості СБЖЗ. Аналіз експериментальних даних показує, що із збільшенням кількості заміни яловичини І гатунку СБЖЗ в фарші відбувається незначний перерозподіл масових часток води, жиру, білку і золи. Із збільшенням кількості внесеного в фарш СБЖЗ в ньому збільшується вміст вологи і жиру при одночасному зниженні білку на 0,7-0,8 %. При цьому збільшується співвідношення вологи-жир, вологи-білок при практично постійному відношенні жир-білок. Підвищення вмісту вологи в фарші на 1,5-2 % сприяє покращанню пластичності та ніжності продукту.

Таблиця 1

## Хімічний склад і функціональні властивості модельних ковбасних фаршів

Зразки фаршу з вмістом СБЖЗ	Вміст, г/100г				Пластичність, % до контролю	Вологозв'язуюча здатність, % до загальної вологи	Співвідношення		
	Вологи	Білку	Жиру	Золи			Волога-білок	Волога-жир	Жир-білок
Контроль	64,2	14,46	18,9	1,64	100	78,4	4,44	3,39	1,3
5%	64,74	14,35	19,05	1,76	102,1	80,2	4,51	3,4	1,31
10%	64,84	14,2	19,18	1,83	104,9	81,1	4,56	3,41	1,34
15%	64,9	13,93	19,23	1,89	106,1	82,0	4,65	3,37	1,36
20%	65,05	13,8	19,3	1,93	106,5	82,3	4,69	3,39	1,39
25%	65,15	13,55	19,35	2,01	106,7	82,5	4,72	3,37	1,41

Зміни амінокислотного складу комбінованих ковбасних фаршів залежно від кількості внесеного в них СБЖЗ представлені на рис. 2.

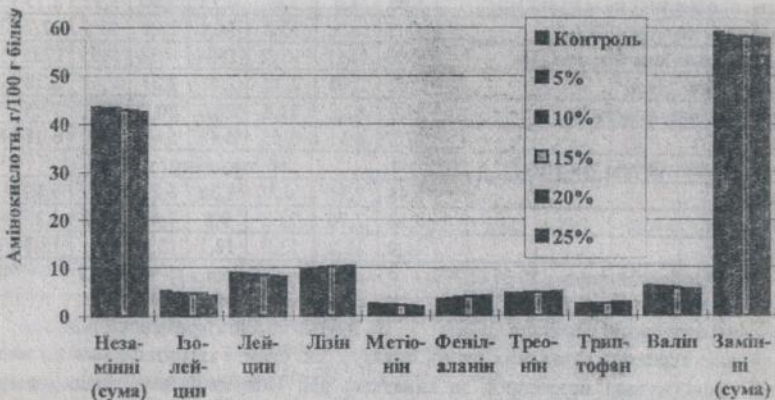


Рис.2. Зміни амінокислотного складу комбінованих ковбасних фаршів.

Аналізуючи дані визначаємо, що при збільшенні в рецептурі ковбасних фаршів гідратованого СБЖЗ в ньому зменшується кількість амінокислот, таких як ізолейцин, лейцин, метіонін+цистін, валін. В той же час масові частки лізіну, фенілаланіну, треоніну, триптофану зростають. 25% кількість заміни яловичини на СБЖЗ може стати надлишковою з позиції зниження масових часток метіоніну і цистіну по відношенню до шкали ідеального білку ФАО/ВООЗ. Це пояснюється тим що, ці дві амінокислоти в найбільшій мірі піддаються термодеградації.

Для рішення питань, пов'язаних з оптимізацією процесу отримання комбінованих м'ясних продуктів і використанням у виробництві існуючого технологічного обладнання, вивчали вплив СБЖЗ на реологічні властивості м'ясних фаршів. Реологічні характеристики зразків, що містять до 15 % СБЖЗ, змінюються мало. При збільшенні вмісту СБЖЗ в фарші значно погіршуються структурно-

механічні показники (ефективна в'язкість, модуль та напруження зсуву), що вказує на недоцільність подальшого збільшення кількості збагачувача. Значення ефективної в'язкості комбінованих фаршів змінюється згідно емпіричної залежності:

$$Y = A + B \cdot X^2 \quad (1)$$

де,  $Y$  - кількість замінованої м'ясної сировини на СБЖЗ, %;  $X$  - значення ефективності в'язкості, Па·с;  $A$ ,  $B$  - коефіцієнти; СВП - середнє відхилення похибки;  $A = 1,9649$ ;  $B = 5,4503 \cdot 10^{-4}$ ; СВП =  $2,2094 \cdot 10^{-2}$ .

У роботі були проведені дослідження по визначенню впливу способу гідратації на фізико-хімічні показники ковбасного фаршу (табл. 2).

Таблиця 2

Зміни фізико-хімічних показників та перетравлення білків фаршу в залежності від способу гідратації сосого білково-жирового збагачувача

Показники та одиниці виміру	(*) Значення показників							
	"В"		"С"		"D"		"E"	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Зусилля стандартної penetрації, Н/м <sup>2</sup>	3,96	4,6	3,91	4,12	3,80	3,92	3,75	3,79
Напруження penetрації, Н/м <sup>2</sup>	13,5	14,75	13,3	14,1	13,1	13,9	12,7	12,5
Адгезійно-когезійна міцність, Па	1590	1617	1512	1598	1438	1495	1221	1277
Питома робота, Дж/м <sup>2</sup>	2,82	2,93	2,78	2,85	2,53	2,62	2,38	2,51
ВЗЗ, до загальної вологи, %	81,9	82,2	81,8	82,0	80,8	81,1	77,5	78,4
pH	6,32	6,41	6,45	6,48	6,49	6,5	6,51	6,52
Перетравлення білків "in vitro,"	мг тварини / г білку							
лєпсіном	5,43	7,51	6,2	8,38	6,21	8,19	6,19	8,1
трипсином	5,58	7,70	7,68	9,8	7,41	8,98	7,17	8,7
загальна	11,0	15,2	13,9	18,1	13,6	17,1	13,3	16,8

(\*) В - ковбасний фарш з 10 % СБЖЗ;

D - ковбасний фарш з 20 % СБЖЗ;

I - перший спосіб гідратації СБЖЗ;

С - ковбасний фарш з 15 % СБЖЗ;

E - ковбасний фарш з 25 % СБЖЗ;

II - другий спосіб гідратації СБЖЗ.

Аналіз експериментальних даних показує, що спосіб гідратації значно впливає на всі досліджувані показники, за винятком рН. Величини всіх фізико-хімічних показників зменшуються із збільшенням внесеної в фарш частки збагачувача. В цілому аналіз даних дозволяє прогнозувати переваги фаршу, виготовленого за рецептурою С над фаршами, відповідаючими рецептурам В, D, E, тому він після термічної обробки може забезпечити організм повноцінним білком найбільш доступним для засвоєння в шлунково-кишковому тракті. При цьому перевага віддається II способу гідратації СБЖЗ.

В результаті мікробіологічних досліджень було встановлено, що загальна кількість мікроорганізмів у всіх зразках не перевищувала встановлених норм і в жодному зразку не були виявлені патогенні та умовно-патогенні мікроорганізми. При дослідженні зміни величини активної кислотності (рН) комбінованих фаршів в залежності від терміну їх зберігання виявлено, що рН свіжого фаршу зменшується із збільшенням кількості внесеного в нього збагачувача. Це пов'язано з тим, що рН

СБЖЗ дещо нижчий, ніж рН м'яса. При збільшенні терміну зберігання фаршу рН його незначно зменшується.

**У четвертому розділі** "Дослідження якісних показників комбінованих варених ковбасних виробів в залежності від кількості внесеного СБЖЗ" була встановлена залежність загальнохімічного складу, виходу та втрат маси при термічній обробці готових ковбасних виробів від внесених в фарш соєвих добавок і способу гідратації СБЖЗ, дані представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Вплив соєвих добавок і способу гідратації СБЖЗ на загальнохімічний склад і вихід комбінованих варених ковбас

Показники	Зразки вареної ковбаси з заміною м'яса, % до маси сировини								
	Контроль	10% СБЖЗ"В"		15% СБЖЗ"С"		20% СБЖЗ"Д"		25% СБЖЗ"Е"	
		І	ІІ	І	ІІ	І	ІІ	І	ІІ
Вміст, % вологи	60,93	61,0	61,3	61,3	61,5	61,4	61,8	61,7	62,0
білку	14,5	13,5	13,7	13,3	13,4	12,7	12,9	12,4	12,5
жиру	22,78	22,8	22,9	22,9	23,0	23,0	23,1	23,1	23,2
золи	1,79	1,81	2,01	1,90	2,08	1,92	2,14	1,94	2,21
кухонної солі	2	1,9	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7
нітриту, мг %	2,4	2,2	2,2	2,1	2,1	2	2	1,9	1,9
<b>Співвідношення</b>									
волога-білок	4,2	4,51	4,47	4,6	4,58	4,8	4,79	4,97	4,96
волога-жир	2,67	2,67	2,68	2,67	2,68	2,66	2,67	2,67	2,66
жир-білок	1,57	1,67	1,68	1,72	1,72	1,81	1,79	1,86	1,85
<b>Вихід, % до маси сировини</b>	116,3	122	123	123	124	123	124	123	123
<b>Термовтрати, % до маси сировини</b>	8,5	8,9	9,1	9,0	9,3	9,0	9,1	8,8	8,8

Заміна м'ясної сировини збагачувачем призводить до збільшення масової частки в ковбасі жиру, мінеральних речовин і незначного зниження вмісту білку. При збільшенні збагачувача до 20-25% вміст білку знижується приблизно на 1%. Співвідношення жир-білок із збільшенням кількості збагачувача в фарші наближається до рекомендованого шкалою ФАО/ВООЗ.

Введення СБЖЗ, як емульгатора і стабілізатора, в рецептуру ковбас знижує витрати при термічній обробці і сприяє підвищенню виходу продукту.

Харчова цінність ковбасних виробів залежить від змін азотвміщуючих речовин при термічній обробці. При збільшенні кількості введенного в фарш збагачувача знижується вміст загального азоту. Частка білкового азоту при цьому падає. Кількість небілкового і залишкового азоту в продукті зменшується завдяки зниженню в рецептурі частки м'язової тканини, яка найбільше підлягає гідролітичному розпаду при термічній обробці. Зменшення вмісту залишкового азоту (екстрагованих речовин) із збільшенням кількості збагачувача в фарші частково сприяє погіршенню смаку продукту.

Важливим критерієм позитивної якості харчового продукту є мінеральний склад. Як видно з рис. 3 сполучення м'ясної та рослинної сировини при виготовленні ковбас впливає на збагачення їх мінеральними речовинами, що підвищує харчову цінність продукту.

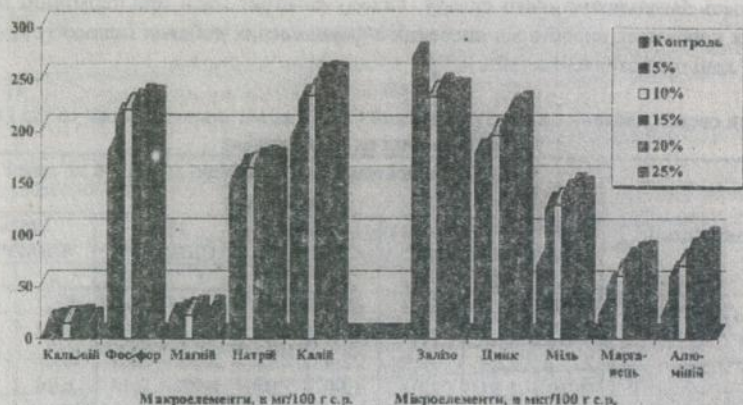


Рис. 3. Мінеральний склад комбінованих варених ковбас з використанням СБЖЗ.

До числа основних критеріїв якості харчових продуктів відноситься їх біологічна цінність, яка визначається амінокислотним складом, що приведений в табл. 4.

Таблиця 4

**Амінокислотний склад білків комбінованих варених ковбас**

Амінокислоти, г/100г білку	Контроль		Ковбаси, виготовлені з використанням СБЖЗ									
			10% "В"				15% "С"				25% "Е"	
			I спосіб		II спосіб		I спосіб		II спосіб		II спосіб	
			M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
Ізолейцин	4,2	105	4,32	108	4,3	108	4,2	105	4,28	107	3,9	100
Лейцин	8,0	114	8,83	126	8,7	125	8,43	121	8,43	120	8,0	115
Лізин	8,5	155	10,9	199	10,7	195	9,93	181	9,87	179	9,3	170
Метіонін+цистин	3,8	109	3,68	105	3,6	104	3,64	104	3,59	103	3,2	92
Фенілаланін+тирозин	7,8	307	4,1	124	7,5	126	7,65	128	7,71	129	7,8	131
Треонін	4,3	108	4,71	118	4,8	121	4,87	122	4,81	120	4,7	120
Триптофан	2,38	110	2,56	109	2,7	111	2,12	112	2,81	11	2,8	114
Валін	5,6	112	6,06	121	6,3	127	6,27	125	5,99	119	5,3	108
Незамінні (сума):	46,0		44,93		45,1		44,8		45,02		44,71	
Замінні (сума):	60,9		59,0		59,2		58,7		58,8		58,6	

Примітка. М — маса, г/100 г білку, S — скор, %; I та II — спосіб гідратації СБЖЗ.

Отримані дані свідчать про те, що збільшення кількості збагачувача до 15% у рецептуру варених ковбас, позитивно впливає на якість білків готового продукту. За сумарним вмістом незамінних амінокислот масова частка білку у всіх видах експериментальних ковбас менша, ніж в контрольній ковбасі, виробленій з

яловичини і свиного жиру. Максимальний вміст незамінних амінокислот мали ковбаси, виготовлені за рецептурою С (II спосіб гідратації СБЖЗ).

Була досліджена швидкість перетравлення білків "in vitro" комбінованих варених ковбас з використанням СБЖЗ, системою протеаз пепсин + трипсин (рис. 4).

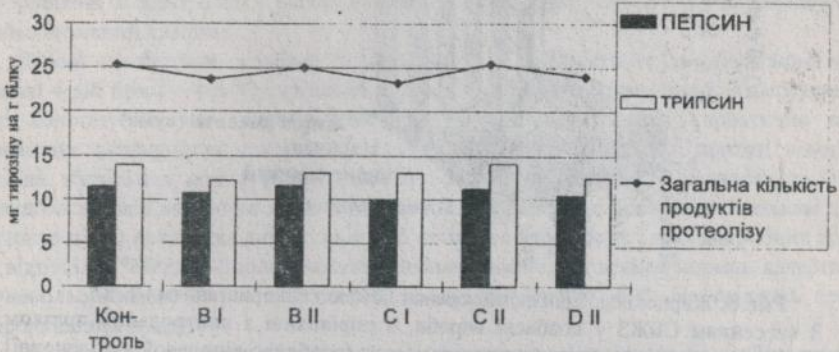


Рис. 4. Перетравлення білків "in vitro" варених ковбас в залежності від способу гідратації СБЖЗ.

В - рецептура з заміною м'ясної сировини 10 % СБЖЗ; С - рецептура з заміною м'ясної сировини 15 % СБЖЗ; D - рецептура з заміною м'ясної сировини 20 % СБЖЗ; I - перший спосіб гідратації СБЖЗ; II - другий спосіб гідратації СБЖЗ.

Експериментальні дані свідчать про те, що інтенсивність перетравлення білків "in vitro" під впливом ферментів з введенням в рецептуру ковбас СБЖЗ підвищується на 4,2% в порівнянні з контролем. Можна передбачити, що прискорення перетравлення білків ковбасних виробів з використанням СБЖЗ ферментами шлунково-кишкового тракту в порівнянні з контролем пов'язане з тим, що вони більш чутливі до ферментативного розщеплення внаслідок більшого вмісту легкочасовоюваного соєвого білку, а також з тим, що відбувається сполучення різнорідних за своєю природою білків. Максимальний ступінь перетравлення має білок ковбаси, вироблений з 15% СБЖЗ, гідратованого II способом.

Досліджували в комбінованих ковбасних виробках вміст загальної кількості стеринів, холестерину і рослинних стеринів. Аналіз даних показує, що при заміні яловичини I гатунку на 5 - 25% СБЖЗ кількість сумарних стеринів зменшується. Стерин тваринного походження — холестерин виявлений в усіх зразках ковбас, а рослинні стерини:  $\beta$ -сітостерин, стігмостерин в зразках з 5 - 25% часткою СБЖЗ. В контролі вони відсутні. Із збільшенням кількості заміни м'ясної сировини на СБЖЗ знижується кількість холестерину і збільшується-  $\beta$ -сітостерину і стігмостерину, що надає зразкам варених ковбас дієтичних властивостей.

Важливим критерієм біологічної цінності харчових продуктів є якісний та кількісний склад жирних кислот ліпідів, які містяться в них. Аналіз даних жирнокислотного складу (рис. 5) дозволяє зробити висновок, що всі досліджені

варіанти рецептур ковбас з використанням СБЖЗ, як і контроль, мають багатий набір жирних кислот, в тому числі всі незамінні.



Рис. 5. Жирнокислотний склад варених ковбас з використанням СБЖЗ.

З внесенням СБЖЗ у ковбасні вироби, в порівнянні з контрольним зразком, зростає кількість поліненасичених жирних кислот (особливо лінолевої, ліноленової), а насичених та мононенасичених зменшується. Це пов'язано з тим, що СБЖЗ має співвідношення ненасичених кислот (ліолева/ліноленова), близьке до рекомендованого нормами харчування (5,05/3,72 на 100г продукту). ПНЖК у значній мірі визначають терапевтичну ефективність дієт, які рекомендовані для профілактики та лікування серцево-судинних захворювань. Наявність ПНЖК у ковбасних виробах надає їм дієтичних властивостей.

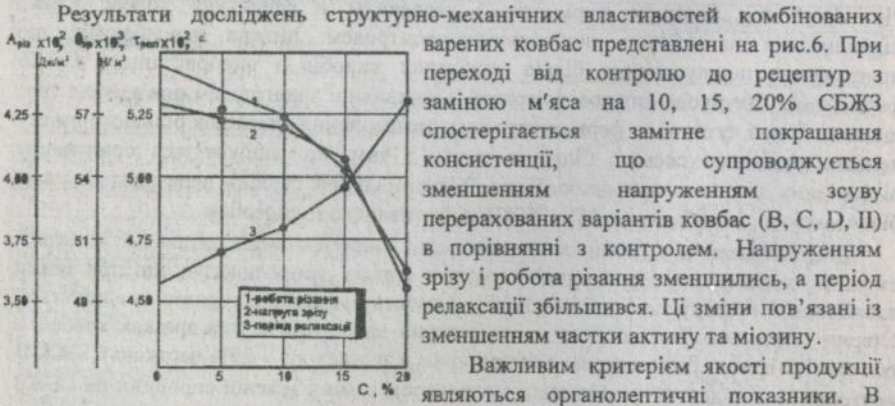


Рис.б. Зміни структурно-механічних властивостей комбінованих варених ковбас. що дослідні зразки ковбас мали високі бальні оцінки і практично не відрізнялись від контрольних. За товарним виглядом, кольором, соковитістю всі контрольні і дослідні зразки отримали практично однакову кількість балів. Незначна різниця спостерігалась лише у відношенні запаху і консистенції.

Виняток складав зразок з максимальною заміною м'яса білковим компонентом. На погляд дегустаторів, в останньому послаблені аромат, смак і консистенція. Таким чином, аналізуючи динаміку змін всього комплексу сенсорних показників дослідних зразків, можна констатувати, що з максимальною заміною м'ясної сировини білковим компонентом помітно знижується загальна бальна оцінка в порівнянні з контролем. Зразок ковбаси з введенням 15% СБЖЗ в рецептуру ковбас визнаний кращим.

Варені комбіновані ковбаси досліджували на здатність їх до зберігання на протязі 4 діб при  $t = 4-8^{\circ}\text{C}$ , відносній волозі 85% в підвищеному стані. Аналізуючи дані констатуємо, що мікробне обсеменіння дослідних ковбас практично не перевищує обсеменіння контрольних як до зберігання, так і на протязі всього періода зберігання при  $t (6-8)^{\circ}\text{C}$ . Вміст бактерій (КУО в 1г) контрольних та дослідних зразків ковбас по закінченні терміна зберігання залишається близьким до значення цього показника для вихідних об'єктів і не перевищує 1 тис. мікробних тіл, що відповідає "Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061-89". Це свідчить про доброякісність продукту.

Результати досліджень показали також, що на протязі всього періода зберігання рН контрольних і дослідних зразків ковбас мало змінюється.

У п'ятому розділі "Обґрунтування технології і рецептури вареної ковбаси" аналіз експериментальних досліджень дозволяє віддати перевагу варіанту ковбаси, виробленої за рецептурою, яка фігурує в дослідях, як рецептура С, і за своїм амінокислотним складом не поступається еталону ФАО/ВООЗ та має високий вихід. Загальна органолептична оцінка цієї ковбаси співпадає з органолептичною оцінкою контрольної ковбаси. Варіанти ковбас, вироблені за рецептурами D, E, не відповідають рекомендованому варіанту, тому що мають менший вихід, їх білок лімітований за вмістом сірковміщуючих амінокислот, характеризуються гіршою органолептикою.

Технологічна схема виготовлення ковбаси вареної білкової II гатунку: яловичина жилована I та II гатунку, жир-сирець свиний → подрібнення на вочку ( $\varnothing = 2\text{мм}$ ) → соління (в кусках  $t=48-72\text{год}$ ; в шроті  $t=12-24\text{год}$ ;  $t=4-6^{\circ}\text{C}$  → гідратація СБЖЗ за II способом ( $t=10\text{хв.}$ ) → приготування фаршу ( $t=12\text{хв.}$ ) → шприцювання в оболонку → термічна обробка: обсмажування ( $t=70-100^{\circ}\text{C}$ ;  $t=80-140\text{хв.}$ ), варіння ( $t=75-85^{\circ}\text{C}$ ;  $t=1-2\text{год}$ ) → охолодження → зберігання → реалізація.

На даний вид ковбаси розроблена і затверджена НТД - ковбаса варена "Білкова" II гатунку (ТУ У 46.38 ГО 053-95).

У шостому розділі "Розробка технології і рецептури напівкопченої ковбаси з використанням СБЖЗ" представлені технологічна схема виробництва та рецептура напівкопченої ковбаси. Особливістю виробництва напівкопченої "Пряної" ковбаси I гатунку є використання гідратованого СБЖЗ в кількості 10% до маси основної сировини. Гідратацію проводили в чані, а потім вносили в змішувач. Ковбаса була виготовлена у виробничих умовах на Гнідинському ЕТЗ.

Технологічна схема виготовлення напівкопченої ковбаси "Пряної" I гатунку: яловичина жилована I та II гатунку, жир-сирець свиний → подрібнення на вочку

(Ø 2-3 мм) → соління ( $t=2-4^{\circ}\text{C}$ ;  $\tau=12-24$  год.) → вторинне подрібнення для шротованої сировини (Ø 2-3 мм) → гідратація СБЖЗ (1:2,5 частини води;  $t=30$  хв.) → приготування фаршу ( $\tau_{\text{зм}}=6-10$  хв.;  $t\leq 12^{\circ}\text{C}$ ) → шприцювання в оболонку (Р витиснення від 6 до  $16\cdot 10^5$  Па) → осадження батонів ( $\tau=4$  год;  $t=5\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) → термічна обробка → охолодження → зберігання → реалізація.

На даний вид ковбас розроблена і затверджена НТД - ковбаса напівкопчена "Пряна" I гатунку (ТУ У 46.38 ГО 054-95). Визначався загальнохімічний склад, органолептичні та мікробіологічні показники свіжої ковбаси і такої, що зберігалась на протязі 3-х місяців при  $t = -7 \div -14^{\circ}\text{C}$ . Аналіз даних свідчить про те, що через 3 міс. зберігання різко зменшується масова частка вологи, зменшується також вміст нітриту натрію, практично не зменшується вміст кухонної солі. Мали місце незначні зміни яскравості кольору. Ці дослідження свідчать про високу стійкість при зберіганні напівкопченої ковбаси з

Таблиця 5 10% вмістом СБЖЗ.

Клінічні дослідження сироватки крові хворих на гіпертонію I-II стадію

	Здорові (норма)	Хворі	
		до лікування	після лікування
<b>Ліпіди</b>			
ФЛ, ммоль/л	2,64	4,79	3,53
ХС, ммоль/л	3,84	5,05	3,55
ВЖК, ммоль/л	0,83	3,22	1,90
ТГ, ммоль/л	1,19	2,14	2,11
ЗЛ, г/л	7,70	9,29	7,39
<b>Ефіри холестерину</b>			
ХС-арахідонат		13,0	14,0
ХС-лінолеат		33,3	27,5
ХС-ліноленат		33,4	39,2
ХС-олеат		8,6	5,9
ХС-пальметат		11,7	13,4

У **сьомому розділі** "Анти-атеросклеротичні властивості комбінованих продуктів із соєвим білково-жировим збагачувачем" описані клініко-експериментальні дослідження (табл.5) на хворих, які вживали комбіновані ковбаси були проведені фахівцями Інституту ендокринології і обміну речовин УНАН з нашою участю. Враховуючи те, що соєвий білок при його регулярному вживанні в складі раціону характеризується гіпохолестеринанемічним ефектом при гіпертонічній хворобі, ожирінні, а також порушенні ліпідного, білкового, вуглеводного обмінів, в умовах клініки вивчали вплив курсу дієтотерапії (3 тижні) з включенням в раціон комбінованих м'ясних продуктів з СБЖЗ на динаміку маси тіла і показники ліпідного обміну, в тому числі вміст холестерину в складі циркулюючих іменних комплексів (ЦК). Об'єктом досліджень була кров хворих, яку аналізували до та після проведення дієтотерапії. Отримані показники порівнювали з аналогічними показниками крові здорових людей. При вивченні показників, що характеризують ліпідний обмін, виявилось, що вихідна концентрація холестерину (ХС), фосфоліпідів (ФЛ), вільних жирних кислот (ВЖК), тригліцеридів (ТГ) та загальних ліпідів (ЗЛ) у хворих ожирінням вища, ніж у здорових. Під впливом курсу дієтотерапії підвищені концентрації показників ліпідного обміну, за виключенням тригліцеридів, знижуються, причому рівень холестерину та загальних ліпідів приходить до норми. Вивчаючи співвідношення ефірів холестерину (ЕХС) у цих же

хворих, встановили, що зниження рівня холестерину при лікуванні відбувається а рахунок зменшення вмісту ХС-лінолеата і ХС-олеата.

Таким чином, результати проведених досліджень дозволяють зробити висновок, що включення до складу раціону м'ясопродуктів з СБЖЗ має сприятливий вплив на обмін ліпідів за даними біохімічного дослідження крові.

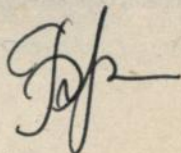
### ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. На основі комплексного вивчення складу і функціональних властивостей нового виду добавки — СБЖЗ, виробленого в Україні, встановлена принципова можливість його використання в технології комбінованих м'ясопродуктів як замітника м'яса.
2. На основі проведених експериментальних досліджень рекомендується раціональний спосіб гідратації СБЖЗ з попереднім його перемішуванням, який забезпечує фаршу максимально вигідні функціонально-технологічні властивості та не сприяє появі дефектів якості готових ковбас, які вироблені з цих фаршів.
3. Проведена порівняльна характеристика хімічного складу, харчової цінності, мікроструктури і мікробіологічних показників комбінованої вареної ковбаси в залежності від масової частки в фарші СБЖЗ, соєвого ізоляту, соєвого концентрату і соєвого борошна. Встановлено, що додавання в фарш ковбас СБЖЗ в кількості до 15% не змінює реологічних властивостей його, а також харчової цінності і органолептичних показників готового продукту.
4. Показано, що введення СБЖЗ в рецептуру варених ковбас замість яловичини в кількості 15 % сприяє покращанню шкору незамінних амінокислот, підвищенню їх білково-якісного показника, перетравлення білків "in vitro", відносної біологічної цінності, жирнокислотного складу в порівнянні з контрольними зразками, виготовленими з м'ясної сировини, а також з додаванням до неї соєпродуктів імпортного виробництва - СК, СІ, СБ.
5. Показано, що при введенні СБЖЗ в рецептуру вареної ковбаси вміст холестерину в продукті знижується в 1,5 - 2 рази, що надає йому дієтичних властивостей.
  - СБЖЗ в рецептурі ковбасних виробів збагачує їх поліненасиченими жирними кислотами - лінолевою і ліноленовою.
  - В зразках, які містять СБЖЗ, виявлено  $\beta$ -сітостерин та стігмостерин.
  - СБЖЗ збагачує ковбасні вироби вітамінами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини.
6. При вживанні хворими в складі раціону м'ясних продуктів з використанням СБЖЗ спостерігалась нормалізація показників ліпідного обміну, що свідчить про антиатеросклеротичні властивості соєвого збагачувача. СБЖЗ може служити основою для приготування раціонів, які застосовуються в профілактиці і дієтотерапії серцево-судинних захворювань.

7. Введення 10% СБЖЗ у рецептуру напівкопченої ковбаси при заміні яловичини не погіршує загальнохімічний склад, органолептичні та мікробіологічні показники продукту, збагачує їх рослинним білком і дає стійкість при зберіганні.
8. За допомогою гістологічного методу встановлена специфічність мікроструктури ковбас, виготовлених з використанням СБЖЗ. Отримані результати дозволяють стверджувати про можливість застосування цього методу для визначення наявності в м'ясопродуктах СБЖЗ.
9. Разом з Технологічним інститутом молока та м'яса УААН розроблена і затверджена нормативно-технічна документація на нові види ковбас.
10. Економічний ефект від впровадження СБЖЗ при виробництві варених ковбас становить 106,4 гривень на 1 тону готового продукту.

### СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

- 1) Бурак В.Г. Соевий білково-жировий збагачувач // Харчова та переробна промисловість. 1997. - № 6.-С.27.
- 2) Бурак В.Г. Комбіновані м'ясопродукти підвищеної біологічної цінності // Вісник аграрної науки.-1997.- № 8.- С. 66-67.
- 3) Клименко М.М., Бурак В.Г., Рудик Л.М. Білково-рослинна добавка в комбінованих продуктах // Харчова та переробна промисловість. 1997.- № 2.-С.22.
- 4) Клименко М.Н., Бурак В.Г. Диетический заменитель животного белка - СБЖО // Тезиси докладов 62-й студенческой научной конф. - К.: УГУП.- 1996.- С.85.
- 5) Клименко М.Н., Бурак В.Г., Роговская Л.В. Комбинированные колбасные изделия с профилактическими свойствами // Тезиси докладов Междунар. научно-практической конф. "Пути решения проблемы пищевого белка в Украине". - К.: КГТЭУ.- 1996.- С. 77.
- 6) Клименко М.Н., Бурак В.Г., Ересько Г.А. Разработка комбинированных мясопродуктов с применением соевого белково-жирового обогатителя (СБЖО) // Тезиси докладов Междунар. научно-технической конф. "Экология. Пища. Человек". - М.:МГАПБ.-1995. - С. 82-83.
- 7) Бурак В.Г., Кишенько І.І., Ткаченко К.Д. Удосконалення способу гідратації соевого білково-жирового збагачувача при виготовленні емульсій варених ковбас // Тези доповідей Міжнар. науково-технічної конф. "Розробка та впровадження прогресивних ресурсощадних технологій та обладнання в харчову та переробну промисловість". - К.: УДУХТ.- 1997.- С.9.
- 8) Позитивне рішення про видачу патенту на винахід № 97010151 "Спосіб виробництва варених ковбасних виробів" з пріоритетом від 26.11.1997р.



## АНОТАЦІЯ

Бурак В.Г. Розробка технології комбінованих м'ясопродуктів з використанням соєвого білково-жирового збагачувача (СБЖЗ). - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступення кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 - технологія м'ясних, молочних і рибних продуктів. Український державний університет харчових технологій, Київ, 1997 рік.

Захищається 8 наукових робіт, в т. ч. рішення на видачу патенту України, які містять теоретичний аналіз стану методології для розробки продуктів харчової орієнтації, сумісність білкових систем тваринного і рослинного походження. Мета роботи - розробка технології комбінованих м'ясопродуктів, у рецептуру яких замість частини основної сировини внесено продукт переробки сої - СБЖЗ.

Встановлені основні закономірності впливу СБЖЗ на харчову і біологічну цінність, органолептичні, структурно-механічні показники фаршів та готових ковбасних виробів. Науково обґрунтований оптимальний рівень заміни м'яса на СБЖЗ, який забезпечує високі якісні характеристики готової продукції.

Виявлена залежність зниження вмісту холестерину в вареній ковбасі від кількості внесеного СБЖЗ. Клінічними дослідженнями доказано, що розроблені м'ясні продукти з використанням СБЖЗ знижують рівень холестерину та ліпідів сироватки крові хворих на гіпертонію I - II стадії захворювання.

**Ключеві слова:** м'ясо, соя, СБЖЗ, гідратація, якість, холестерин, моделювання.

## АННОТАЦИЯ

Бурак В.Г. Разработка технологии комбинированных мясопродуктов с использованием соевого белково-жирового обогатителя (СБЖО). - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 - технология мясных, молочных и рыбных продуктов. Украинский государственный университет пищевых технологий, Киев, 1997 год.

Защищается 8 научных работ, в т. ч. решение на выдачу патента Украины, которые содержат теоретический анализ состояния методологии для разработки продуктов пищевой ориентации, совместности белковых систем животного и растительного происхождения. Цель работы - разработка технологии комбинированных мясопродуктов, в рецептуру которых взамен основного сырья внесен продукт переработки сои - СБЖО.

Установлены основные закономерности влияния СБЖО на пищевую и биологическую ценность, органолептические, структурно-механические показатели фаршей и готовых колбасных изделий. Научно обоснован оптимальный уровень замены мяса на СБЖО, который обеспечивает высокие качественные характеристики готовой продукции.

Выявлена зависимость снижения содержания холестерина в вареной колбасе от количества внесенного СБЖО. Клиническими исследованиями доказано, что разработанные мясные продукты с использованием СБЖО снижают уровень холестерина и липидов сыворотки крови больных гипертонией I-II стадий заболевания.

**Ключевые слова:** мясо, соя, СБЖО, гидратация, качество, холестерин, моделирование.

431586

## ANNOTATION

V.G. BURAK. Development of production technology for combined meat products using soy-bean protein-fat enrichment (SPFE).

Dissertation for a scientific degree of a candidate in technical sciences in speciality 05.18.04 - technology of meat, dairy and fish products, Ukrainian State University for Food Technologies, Kiev, 1997.

8 scientific paper, incl. decision to issue patent of Ukraine containing theoretical analysis of methodological condition for development of food-stuff nutrition orientation, compatibility of protein systems of animal and vegetable origin. The aim of the work is the development of production technology for combined meat food products recepee of which, instead of basic raw material, includes soy-bean processing product - SPFE.

It has been determined main regularities relating to effect of SPFE upon both nutritious and biological value, organoleptical, structural and mechanical indices for finished sausage-meat. It has been scientifically grounded the optimum level concerning exchange of meat to SPFE which provides high qualitative specifications of finished products.

It has been revealed a dependence relating to reducing of cholesterine content in boiled sausage upon the quantity of SPFE to be introduced.

Clinical tests have proved that meat product developed using SPFE reduce level of cholesterine and lipids of serum of the blood in patient suffering hypertension of the 1st-2nd degree.

**Key words:** meat, soy-bean, SPFE, hydration, cholesterine, modelling.

Підл. до друку 11.12.97 р. Формат 60×84  $\frac{1}{16}$ . Папір друк.

№ . Друк офсетний. Умовн. друк. арк.  $\frac{1}{2}$ . Умовн. фарбо-відб.

. Облік.-вид. арк. . Наклад 100 прим. Зам. № 982 .