

Міністерство освіти України  
Український державний університет  
харчових технологій

На правах рукопису

ПЕНЬКОВ АНАТОЛІЙ ОПАНАСОВИЧ

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ ПОВ'ЯСНИХ  
ВИРОВІВ ІЗ РАДІОПРОТЕКТОРНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Спеціальність 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних  
і рибних продуктів"

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Київ 1994

AB 30.378

Робота виконана в Українському Державному університеті харчових технологій

Наукові керівники: доктор біологічних наук, професор, лауреат Державної премії України, академік Української технологічної академії В.Д.Міцик  
доктор технічних наук, професор М.М.Клименко

Офіційні опоненти: доктор технічних наук Віннікова Людмила Григорівна  
кандидат технічних наук Старчовий Олександр Миколайович

Провідне підприємство: орендне підприємство "Київський м"ясокомбінат"

Захист відбудеться "22 червня" 1994 р. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 01.15.02 Українського Державного університету харчових технологій за адресою: 252017, м.Київ, вул.Володимирська, 68

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Українського Державного університету харчових технологій

Автореферат розісланий "20 травня" 1994 р.

Вчений секретар спеціалізованої ради



Баль Л.В.

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00777514 (V)

ЛНБ України ім. В. Стефаніка  
АН України

ТВ - 30, 378

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Одним з головних сучасних проблем порушення екологічного стану в Україні є забруднення навколишнього середовища радіонуклідами, особливо цезієм-137 та стронцієм-90.

Обмеження споживання продуктів місцевого виробництва у зоні контрольованого режиму населення призвело до деформації раціонів, до низького споживання таких головних факторів живлення, як білки, особливо тваринного походження, окремих незамінних амінокислот /метіоніну, лізину, триптофану та ін./, солей кальцію, магнію, заліза, калію, мікроелементів міді, цинку, кобальту та інших, усіх вітамінів.

Хронічне надходження малих доз радіонуклідів цезію та стронцію на фоні недостатнього споживання повноцінних білків, мінеральних речовин, вітамінів та інших нутрієнтів призводить до ослаблення стійкості організму до несприятливих факторів зовнішнього середовища, до самих радіонуклідів і, як наслідок, до різкого збільшення легеневих, шлунково-кишкових, онкологічних та інших захворювань, а також до масової залізодефіцитної анемії, особливо у дітей.

У зв'язку зі згаданим, заходами оздоровлення населення, профілактики і лікування захворювань повинні бути, по-перше, зміцнення організму за рахунок підвищеного білкового, мінерального, вітамінного харчування, а по-друге, використання спеціальних речовин-протекторів, сприяючих зниженню накопичення радіонуклідів в організмі людини.

Враховуючи негативні сучасні обставини харчування населення у зв'язку з наслідками аварії на ЧАЕС, великої актуальності набувають дослідження з розробки нових харчових продуктів масового попиту - ковбасних виробів, які б сприяли підвищенню захисних сил організму та зниженню накопичення радіонуклідів цезію та стронцію в організмі. Раніше подібні дослідження не виконувались, тому принципи створення ковбасних виробів радіозахисної дії та самі продукти були відсутніми.

Мета і завдання досліджень. У дисертації ставилась мета сформулювати методичні принципи і, керуючись ними, на підставі використання м'ясних субпродуктів, крові та іншої сировини розробити рецептури, технології лікувально-профілактичної ковбаси і

сосисок, вивчити їх харчову, біологічну цінність, стійкість до зберігання і радіозахисні властивості.

Для досягнення зазначеної мети ставились такі завдання:

1. Провести дослідження із застосуванням ЕОМ з розробки рецептур вареної ковбаси і сосисок кров'яних із використанням оптимальних кількостей м'ясної, молочної та рослинної сировини, радіопротекторів та інших біологічно активних речовин, які сприяють зниженню накопичення радіонуклідів в організмі.
2. Розробити технологію введення до складу ковбасних виробів радіопротекторів та інших біологічно активних речовин.
3. Вивчити харчову цінність вареної ковбаси та сосисок кров'яних.
4. Дослідити біологічну цінність згаданих нових ковбасних виробів.
5. Визначити стійкість до зберігання вареної ковбаси і сосисок кров'яних.
6. Вивчити ефективність згаданих м'ясних продуктів щодо виведення з організму радіонуклідів стронцію-90 та цезію-137.
7. Розробити, затвердити НТД на згадані лікувально-профілактичні види продуктів і впровадити їх у виробництво.

Наукова новизна. Вперше сформульовані і реалізовані принципи розробки лікувально-профілактичних ковбасних виробів радіозахисної дії двох типів: по-перше, продуктів підвищеної харчової та біологічної дії, які б впливали на зміцнення загальних міцнозахисних сил організму; по-друге, продуктів, які б крім того, містили у рецептурі радіоблокатори, які знижують засвоєння радіонуклідів у шлунково-кишковому тракті.

Доведено, що ефективно знижується накопичення радіонуклідів за допомогою варених ковбасних виробів обох зазначених типів.

Вперше вивчено і запропоновано окремі види м'ясної сировини, що раніше не використовувалась у ковбасному виробництві.

Вивчено процеси, що відбуваються при зберіганні нових видів лікувально-профілактичних продуктів - вареної ковбаси та сосисок кров'яних.

Практична цінність. На підставі комплексних досліджень м'ясної традиційної та нетрадиційної сировини, зокрема субпродуктів, крові, чистового мозку та іншого, численних технологічних і лабораторних досліджень, розроблено рецептури і технології добавки

для ковбасних виробів /ДКВ-І/, вареної ковбаси Тонізуючої першого сорту, Сосисок кров"яних з язиком першого сорту. Доведено ефективність радіозахисної дії зазначених ковбасних виробів, на нові лікувально-профілактичні продукти затверджено необхідну НТД, і вони впроваджені у виробництво.

Апробація роботи. Основні результати досліджень викладені на наукових конференціях: "Медико-біологічні аспекти розробки продуктів харчування" /Київ, 1993 р./; "Розробка та впровадження нових технологій і обладнання у харчовій та переробній галузі АПК" /Київ, 1993 р./; Республіканській науково-технічній конференції "Розробка і впровадження високоефективних ресурсозберігаючих технологій, обладнання і нових видів харчових продуктів у харчовій та переробній галузі АПК" /Київ, 1994 р./; науковій конференції "Гігієнічні аспекти харчування здорової і хворої людини" /Київ, 1994р./, науково-практичній конференції /з міжнародною участю/ "Шляхи вирішення проблеми харчового білка в Україні" /Київ, 1994 р./.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 9 робіт та отримано авторське свідоцтво.

Реалізація роботи в промисловості. На основі наукових досліджень розроблено і затверджено нормативно-технічну документацію на ковбасні вироби: "Добавка для ковбасних виробів" /ТУ ІО.І6 УРСР ІІІ-9І/; "Ковбаса варена Тонізуюча першого сорту" /ТУ ІО.І6 УРСР ІО9-90/; "Сосиски кров"яні з язиком першого сорту" /ТУ ІО.І6 УРСР ІІО-90/.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, висновків, списку літератури і додатків. Основний зміст викладено на 106 сторінках машинописного тексту, містить 39 таблиць, ІІ малюнків, 9 додатків. Список літератури включає 362 роботи, з них 107 робіт зарубіжних авторів.

#### Зміст роботи

У вступі обгрунтовано актуальність теми і практичне значення, яке вона має, визначено загальну мету і спрямованість досліджень.

В огляді літератури містяться відомості про радіоактивне забруднення навколишнього середовища і шляхи потрапляння радіо-

нуклідів до організму людини і тварин. Розглянуто засоби профілактики накопичення радіонуклідів цезію і стронцію.

Проаналізовано питання, що стосуються розробки рецептур і технологій виготовлення спеціальної добавки для ковбасних виробів, нових видів ковбасних виробів із включенням добавки, а також блокаторів радіонуклідів.

В експериментальній частині дисертації подано схему, методи досліджень, результати експериментів та їх аналіз, висновки.

У додатку наведено копії документів, що підтверджують завершеність роботи, нормативно-технічну документацію з виробництва ковбасних виробів, що мають радіозахисні властивості, акти впровадження у виробництво, відгуки про якість нової продукції.

#### ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

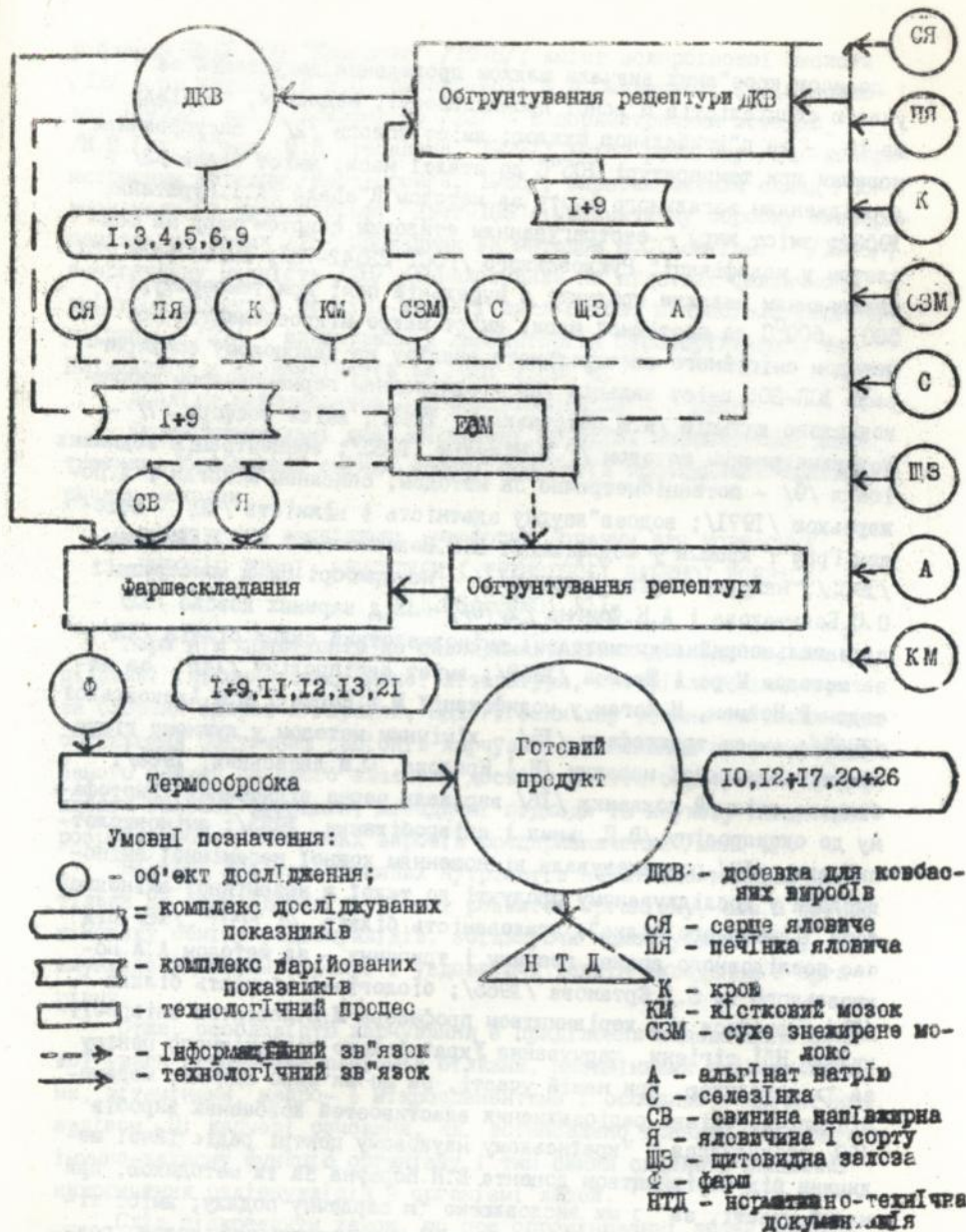
Постановка експерименту здійснювалась відповідно до схеми /мал. I/. Об'єктом досліджень були:

- добавка ковбасних виробів ДКВ-1, до складу якої входять субпродукти I та II категорій, сухе знежирене молоко, кров забійних тварин;
- добавки ковбасних виробів ДКВ-2, ДКВ-3, ДКВ-4, до складу яких входять у відповідних співвідношеннях альгінат натрію, сухе знежирене молоко, харчові пшеничні зародкові пластівці, харчовий білковий концентрат, харчові волокна, пектин яблуневий, призначені для використання у виробництві сосисок кров'яних;
- модельні фарші варених ковбас із використанням добавки ковбасних виробів ДКВ-1;
- новий вид вареної ковбаси Тонізуючої з ДКВ-1;
- новий вид сосисок кров'яних з використанням ДКВ-2, ДКВ-3, ДКВ-4.

Технологічний процес схематично може бути поданий такими операціями: підготовка сировини, складання добавки, подрібнення, наповнення ковбасних оболонок, обжарювання, варіння та охолодження варених ковбас і сосисок кров'яних.

За оптимальними варіантами розроблено рецептури вареної ковбаси Тонізуючої і сосисок кров'яних з язиком першого сорту, на котрі затверджено нормативно-технічну документацію.

Під час виконання дисертаційної роботи використано такі методи: органолептичні показники /✓/ готових ковбасних виробів



Мал. 1. Схема проведення експерименту

у сосисок кров'яних вивчали шляхом проведення дегустцій за участю спеціалістів м'ясної промисловості, медицини, торгівлі та ін. - за п'ятибальною шкалою; вміст вологи /2/ - висушуванням наважки при температурі 105°C до сталої маси; вміст білка /3/ - дослідженням загального азоту за методом К'едаля /А.І.Бурштейн, 1963/; вміст жиру - екстрагуванням етиловим спиртом жиру за Сокслетом у модифікації Рушковського /ГОСТ 23042-78/; вміст золи /5/- спалюванням наважки продукту в муфельній печі при температурі 500...600°C до постійної маси; вміст макро-мікроелементів /6/ - методом емісійного спектрального аналізу на кварцовому спектрографі ІСП-30; вміст кальцію /8/ - окисленням перманганатом цвелевокислого кальцію /А.М.Петрунькіна, 1961/; вміст фосфору /7/ - колориметричним методом /Г.М.Нікулін, 1965/; концентрацій водневих іонів /9/ - потенціометрично за методом, описаним М.Коган і Л.Пожарської /1971/; водозв'язувчу здатність і ніжність /10/ - методом Грау і Храма у модифікації В.П.Воловинської і В.Я.Кельман /1962/; напругу зрізу фаршу /11/ - на приборі ПМ-3 конструкції О.С.Большакова і А.К.Томіна /1978/; вміст варених ковбас /12/ - за загальноприйнятим методом; амінокислотний склад білків /13/ - за методом Мура і Штейна /1958/; вміст оксипроліну /14/ - за методом Р.Нейман, М.Логан у модифікації М.Б.Коган і Ю.М.Лясковської /1965/; вміст триптофану /15/ - хімічним методом у лужному гідролізаті знежиреної наважки /Н.І.Крилова, Ю.М.Лясковський, 1965/; білково-якісний показник /16/ виражали через відношення триптофану до оксипроліну /В.П.Львівський і співробітники, 1953/; амінокислотний скор /17/ розраховували відношенням кожної незамінної амінокислоти у досліджуваному продукті до такої ж незамінної амінокислоти "Ідеального білка"; атакованість білків *in vitro* /18/ під час послідовного впливу пепсину і трипсину - за методом А.А.Покровського та Є.Д.Бртанова /1965/; біологічна цінність білків /19/ вивчалася під керівництвом професора Ж.В.Левінтон співробітниками НДІ гігієни харчування Українського гігієнічного центру за їх методикою, при нашій участі, за що ми щиро вдячні; медико-біологічна оцінка радіоактивних властивостей ковбасних виробів /20/ провадилася в Українському науковому центрі радіаційної медицини під керівництвом доцента В.Н.Корзуна за їх методикою, при нашій участі, за що ми висловлюємо їм сердечну подяку; вміст тіаміну і рибофлавіну /21/ визначали флуориметричним методом, роз-

робленим БНДУ НВО "Комплекс" /1978/; вміст аскорбінової кислоти /22/ - за методикою М.П.Григор'євої, Є.В.Смирнової, Є.І.Степано-  
вої /1973/; вміст токоферолу /23/ - колориметричним методом  
/М.П.Григор'єва, Є.І.Степанова, 1979/; вміст ретинолу /24/-колори-  
метричним методом /Кара-Пройса, 1965/; жирнокислотний склад /25/  
визначали на хроматографі "Цвет-106"; математичну обробку експери-  
ментальних даних /28/ провадили за методом В.С.Асатіані /1975/;  
енергетичну цінність /26/ розраховували на підставі фактичного  
вмісту в продукті білків, жирів і вуглеводів; мікробіологічні до-  
слідження /27/ - виконували у лабораторіях Євпаторійського та  
Київського м'ясокомбінатів за ГОСТ 9958-4.

Досліди виконувались 3-5 разів, аналізи - 3 рази.

Експериментальні дані оброблені методами математичної ста-  
тистики. Комплексна оцінка якості продуктів провадилась квалімет-  
ричним методом.

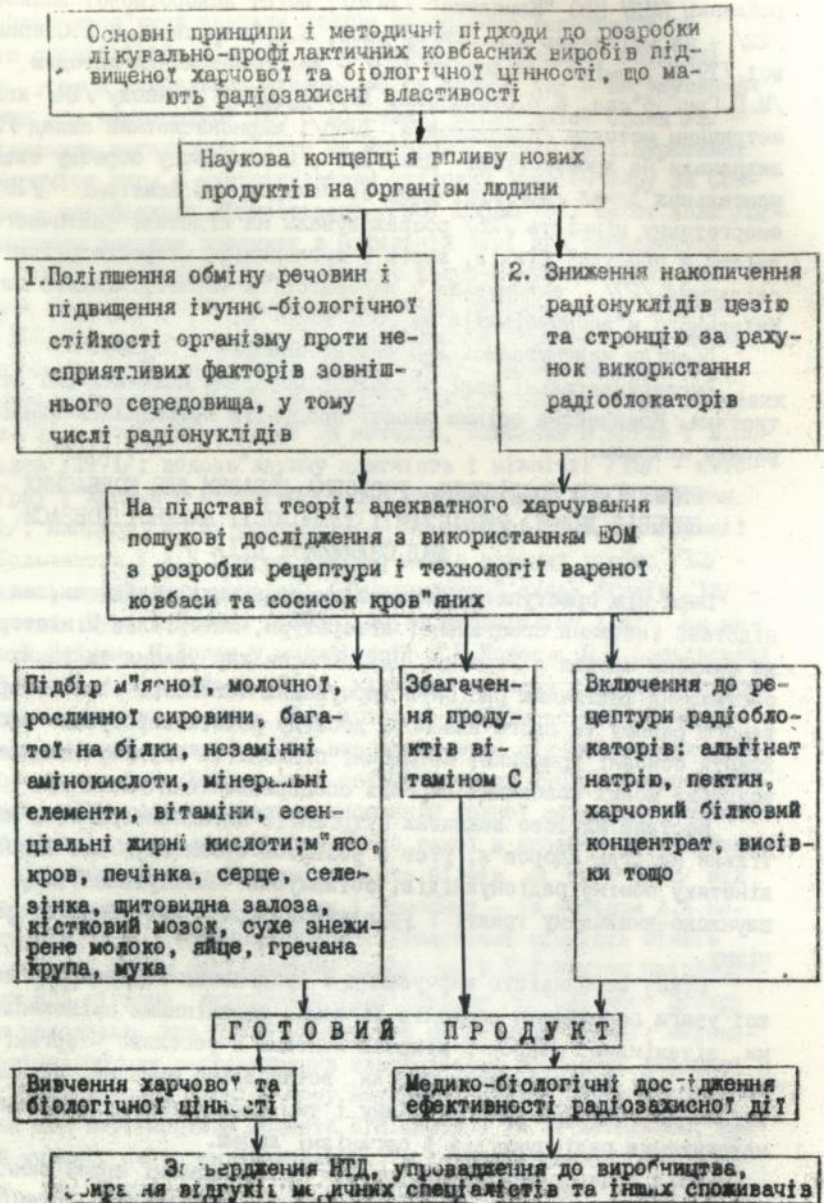
#### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ, РОЗРОБКА ДОБАВКИ ДЛЯ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ДЖВ-І, РЕЦЕПТУРИ І ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНОЇ КОВБАСИ РАДІОЗАХИСНОЇ ДІЇ

Перш ніж приступити до експериментальних досліджень, ми на  
підставі вивчення спеціальної літератури, матеріалів Міністерст-  
ва охорони здоров'я України, НДІ гігієни харчування та інших щодо  
обстеження фактичних раціонів харчування населення зони контролю-  
ваного режиму та свого власного досвіду роботи спробували сформу-  
лювати основні принципи, методичні підходи та наукову концепцію  
розробки нових ковбасних виробів спецпризначення /мал. 2/.

Нестача життєво важливих нутрієнтів негативно впливає не  
тільки на стан здоров'я, ріст і розвиток організму, але й змінює  
кінетику обміну радіонуклідів, збільшуючи зсмоктування їх у  
шлунково-кишковому тракті і уздовжуючи термін виведення з орга-  
нізму.

Отже, особливості харчування є приділення надзвичайно вели-  
кої уваги поповненню раціонів білками, незамінними амінокислота-  
ми, вітамінами, макро- і мікроелементами і особливо - органічним  
залізом. Ці харчові речовини, як встановлено вченими, підвищують  
імунно-захисну функцію організму і тим самим сприяють зниженню  
накопичення радіонуклідів в організмі людей.

Слід підкреслити також, що при опромінюванні людей виникає  
порушення антиоксидантної /антиокислювальної/ системи організму.



Мал. 2. Основні принципи і методичні підходи до розробки ковбасних виробів.

Тому доцільне застосування речовин, які гальмують ці процеси і перекисне окислення ліпідів. Ефективними біоантиоксидантами виявили себе вітаміни С, Е, А, Р, амінокислоти метіонін та інші /В.І.Ципіян, 1992, В.І.Смоляр, 1992/.

Таким чином, згадані вище харчові речовини сприяють виведенню радіонуклідів шляхом поліпшення обміну речовин і підвищення захисних сил організму. Це перший, опосереднений реальний захисний шлях впливу на радіонукліди.

Враховуючи, що радіонукліди, що надходять із харчовими продуктами та водою, деякий час знаходяться в шлунково-кишковому тракті, доцільно одночасно використовувати і другий шлях - безпосередній вплив на радіонукліди, тобто застосовувати речовини, які обмежують їх усмоктування у кров, до включення у метаболізм. Для цього особливої уваги заслуговує альгінат натрію та інші. Зараз доведено позитивний вплив також харчового білкового концентрату з дріжджів - сахароміцетів.

Одним із перших завдань наших досліджень були підготовка рецептури і розробка добавки для ковбасних виробів ДКВ-І, яка б мала радіозахисний вплив на організм у цілому і на підвищення його захисних сил, тобто сприяла зниженню рівня накопичення радіонуклідів опосередковано - через організм.

Керуючись наведеними раніше принципами, на підставі численних досліджень з використанням ЕОМ, розроблено рецептуру добавки, наведену в табл. І.

Таблиця І

Рецептура ДКВ-І, кг

Найменування сировини і матеріалів	Норма
Щитовидна залоза	5
Серце яловиче	18
Печінка яловича	18
Селезінка яловича	14
Молоко коров'яче сухе знежирене	18
Мозок кістковий яловичий	20
Кров яловича і свиняча стабілізована	5
Сіль кухонна	1,5
Кислота аскорбінова	0,5
Загалом	100

... до складу добавки входить, поряд із традиційною для ковбасного виробництва сировиною - серцем, печінкою, також нетрадиційні, недостатньо вивчені для виготовлення ковбас - щитовидна залоза, селезінка, а також кістковий мозок і кров. Добавка збагачена на сухе молоко і вітамін С.

Розробляючи склад такої комбінованої добавки, ми розраховували, що біологічно активні речовини, які містяться в її рецептурних компонентах, будуть впливати позитивно на загальний обмін речовин в організмі людини і тим самим - на підвищення його стійкості до радіонуклідів.

Цей спосіб виготовлення добавки одержане авторське свідоцтво № 1515437.

Вивчення хімічного, амінокислотного, мінерального складу всіх рецептурних компонентів добавки свідчить про те, що щитовидна залоза, селезінка, кістковий мозок є цінними видами сировини. У ДКВ-І білка міститься 18,1 %; якщо враховувати, що її планується включати до рецептури вареної ковбаси замість напівжирної свинини, яка має білка 14,3 %, то можна зробити висновок про доцільність такої заміни. Вміст жиру в ДКВ - 16,8 %, у напівжирній свинині - 33,1 %, мінеральних елементів - відповідно 2,31 % та 0,8 %. Енергетична цінність добавки є на 1/3 нижчою за напівжирну свинину. Отже, ДКВ-І збагачує ковбасу на білок, мінеральні елементи при одночасному зниженні вмісту жиру і енергетичної цінності, при цьому співвідношення білок:жир наближається до рекомендованого.

У ДКВ-І міститься помітно більше, ніж у свинині, незамінних амінокислот, особливо метіоніну. Кістковий мозок, який у рецептурі ДКВ-І становить 20 %, збагачує добавку на найбільш цінні, ненасичені жирні кислоти.

За вмістом фосфору, кальцію, магнію, заліза, цинку, марганцю, міді, йоду та інших мікроелементів ДКВ-І перевершує напівжирну свинину.

Наступним етапом роботи було вивчення впливу ДКВ-І у кількості 10, 20, 30 % в рецептурі на якість вареної ковбаси /табл. 2/.

Органолептична цінка якості вареної ковбаси свідчать /табл. 3/, що по товарному виду, запаху, соковитості, смаку і консистенції зразі із вмістом 20 % добавки одержали дещо більше оцінок, ніж із 30 %.

Таблиця 2

Модельні варіанти рецептури вареної ковбаси  
із заміною частини напівжирної свинини добавкою для  
ковбасних виробів ДКВ-І

Сировина	Конт- роль	Кількість ДКВ-І, % до маси сировини			
		10	20	30	
Яловичина жилована I сорту	42,0	42,0	42,0	42,0	
Свинина жилована напівжирна	54,0	44,0	34,0	24,0	
Добавка ДКВ-І	-	10	20	30	
Яйця курячі	2,0	2,0	2,0	2,0	
Борошно пшеничне I сорту	2,0	2,0	2,0	2,0	

Таблиця 3

Органолептична оцінка вареної ковбаси  
з різною кількістю ДКВ-І, у балах

Показник	Коефіцієнт вагомості	Конт- роль	Кількість добавки, %		
			10	20	30
Товарний вигляд	0,3	4,5	4,5	4,5	4,4
Колір	0,3	4,5	4,5	4,5	4,4
Запах	0,4	4,5	4,4	4,3	4,2
Соковитість	0,3	4,5	4,5	4,5	4,4
Смак	0,4	4,5	4,4	4,3	4,2
Консистенція	0,3	4,5	4,5	4,5	4,4
Комплексна оцінка органолептичних властивостей		0,90	0,89	0,88	0,83

Включення ДКВ-І впливає позитивно на водоутримуючу властивість і консистенцію фаршу готової ковбаси /табл. 4/.

Необхідно підкреслити, що до складу ДКВ-І входить сухе знежирене молоко, яке містить значну кількість розчинних білків з високогідрофільними та емульгуючими властивостями. Як свідчать дані ряду вчених, введення до фаршу білкових продуктів із зазначеними позитивними властивостями підвищує вологоутримуючу здібність фаршу.

Таблиця 4

Показники рН, вологоутримуючої властивості,  
консистенції, виходу вареної ковбаси із включення  
до рецептури ДКВ-І

Показник	Контроль	Кількість введеної добавки, % до маси сировини		
		10	20	30
рН	6,21±0,03	6,25±0,02	6,31±0,03	6,35±0,04
Зв'язана волога, % до маси виробу	51,89±1,23	53,23±1,21	54,97±1,53	55,83±1,27
Слабозв'язана волога, % до маси виробу	11,40±0,18	10,73±0,24	9,63±0,17	9,37±0,19
Пластичність, см <sup>2</sup>	4,83±0,29	5,27±0,25	5,49±0,37	5,61±0,33
Ніжність, см <sup>2</sup> /г	741,94±5,83	753,87±6,23	764,27±6,31	771,23±6,33
Напруга зрізу, Ю <sup>-4</sup> , Па	2,53±0,04	2,47±0,03	2,41±0,05	2,36±0,04
Втрати вихідної маси, %	6,55	6,27	5,40	4,90
Вихід, % до маси основної сировини	106,9	107,6	108,1	108,9

У цільній корелятивній залежності з підвищенням кількості зв'язаної вологи знаходяться показники пластичності, напруги зрізу, котрі є кращими за контрольні. Підвищення вологоутримуючої властивості фаршу ковбаси сприяє збільшенню виходу готової продукції за рахунок зменшення втрати маси при термічній обробці.

Добавка сприяє деякому збільшенню частки вологи у фарші, що також призводить до поліпшення його пластичності та ніжності, одночасно знижуються жарсткі характеристики готового продукту.

Одержані нами дані підтверджують відомості інших авторів, що консистенція продукту, його ніжність і соковитість позитивно корелюють з такими показниками, як загальна вологість, вологоутримуюча здібність /кількість зв'язаної води/, виходу готового продукту /В.І.Соловйов, 1965; В.Ю.Міцик, 1972; О.Соколов, 1973; Л.Лорі, 1973/.

При розробці рецептури вареної ковбаси лікувально-профілактичного призначення використовувалися медико-біологічні вимоги спеціалістів гігієни харчування. У відповідності з цим, ставилось завдання знизити енергетичну цінність ковбаси за рахунок істотного зменшення вмісту жиру та збагатити продукт мінеральними речовинами і вітамінами, що було досягнуто шляхом уведення до рецептури цінних сировинних компонентів, які містять зазначені біологічно активні речовини /табл. 5/.

Таблиця 5

Хімічний склад та енергетична цінність вареної ковбаси з різною кількістю добавки

Показник	Контроль	Кількість введеної добавки, % до маси сировини			
		10		20	
		1	2	1	2
Вода, %	63,40±0,17	63,90±0,30	64,60±0,40	65,20±0,29	
Білок, %	14,23±0,21	14,54±0,19	14,86±0,27	15,18±0,21	
Жир, %	18,20±0,24	16,9±0,24	16,05±0,31	15,33±0,23	
Вуглеводи, %	1,70±0,34	1,79±0,07	1,86±0,09	1,92±0,11	
Зола, %	2,2 ±0,02	2,26±0,03	2,33±0,02	2,39±0,03	
Енергетична цінність, ккал на 100 г продукту	229,1	219,0	213,0	208,1	
Білок:жир	1:1,27	1:1,16	1:1,08	1:1,01	

Отже, із зростанням масової частки добавки /10, 20 і 30 %/ збільшується кількість вологи, білка та мінеральних речовин.

Співвідношення білка:жиру із збільшенням кількості добавки у рецептурі ковбаси максимально наближується до рекомендованого наукою про харчування. Одночасно знижується енергетична цінність готового продукту, що обумовлено більш низьким вмістом жиру у добавці порівняно із свининою напівжирною.

Одним із важливих критеріїв харчових достоїнств продукту є мінеральний склад. Відомо, що в організмі людини під впливом іонізуючих випромінювань відбуваються значні зміни мінерального складу і вітамінів. Встановлено також, що мінеральні речовини можуть діяти як ізотопні розчинники. Введення до рецептури ДЖВ-7 сприяє збагаченню ковбаси кальцієм, фосфором, калієм, магнієм, за-

лізом, цинком, йодом. Співвідношення кальцію та фосфору наближується до оптимальної величини /I:I,5 - 2,0/, рекомендованої нормами раціонального харчування /А.А.Покровський, 1966; 1968/.

За вмістом заліза, необхідного при залізодефіцитній анемії, /є також цинку/ дослідні зразки ковбаси в кількості 100 г задовольняють більш як на 20 % добову потребу організму людини.

Таким чином, дослідні зразки ковбаси, вироблені з ДКВ-I, можна характеризувати як продукти підвищеної мінеральної цінності.

Включення ДКВ-I в рецептуру вареної ковбаси сприяє деякому збільшенню суми незамінних амінокислот.

Результати дослідження амінокислотного скору найважливіших амінокислот, обчислені в порівнянні з "ідеальним" білком за формулою, запропонованою FAO/WHO, свідчать про те, що білки вареної ковбаси-біологічно повноцінні, особливо високий вміст-в дослідних зразках лізину, валіну, ізолейцину, триптофану, фенілаланіну.

Збільшення кількості незамінних амінокислот сприяє деякому покращанню співвідношення між трьома дефіцитними амінокислотами - триптофаном, лізином, метіоніном, яке наближається до оптимального, запропонованого спеціалістами гігієни харчування.

Перетравність білків *in vitro* в дослідних зразках вареної ковбаси з включенням ДКВ-I на всіх стадіях протеолізу була вищою, ніж в контрольному зразку, вибраному як об'єкт для порівняння /табл. 6/.

Таблиця 6

Показники атакованості білків вареної ковбаси з різною масовою часткою ДКВ-I у рецептурі

Варіанти дослідів	Накопичення амінного азоту під впливом ферментів, мг/г білка		сумарна кількість амінного азоту!	Атакованість, % до контролю
	пепсин	трипсин		
Контроль	6,95±0,31	8,40±0,29	15,35±0,34	100
Варіанти дослідів:				
10 % добавки	7,33±0,17	8,99±0,23	16,32±0,23	106,4
20 % добавки	7,56±0,27	9,14±0,29	16,70±0,21	108,8
30 % добавки	7,61±0,3	9,35±0,31	16,96±0,27	111,05

Прискорення перетравності білків ферментами шлунково-кишкового тракту дослідних зразків вареної ковбаси можна пояснити вмістом легкозасвоюваного молочного білка, а також тим, що відбувається поєднання різнорідних за своєю природою білків - м'ясного та молочного.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють стверджувати, що новий вид вареної ковбаси із включенням до її рецептури ДКВ-І має високу харчову та біологічну цінність і не поступається аналогічним продуктам, виготовленим повністю із м'ясної сировини.

Варена ковбаса має у своєму складі компоненти з антиоксидантними та сорбційними властивостями.

Для комплексної оцінки продукту було проведено кваліметричну оцінку якості вареної ковбаси щодо органолептичних властивостей, хімічного складу, біологічної та енергетичної цінності, амінокислотного скору та жирнокислотного складу. Методом математичної статистики отримане математичне рівняння, яке відбиває залежність величини комплексної оцінки якості вареної ковбаси від кількості введеної до рецептури ДКІ-І:

$$K = I + 0,045x - 0,00125x^2,$$

де  $K$  - величина комплексного показника якості готового продукту;  
 $x$  - кількість ДКІ-І, яка вводиться до рецептури вареної ковбаси, %.

На основі аналізу комплексного показника якості запропоновано оптимальну рецептуру ковбаси вареної, яка названа Тонізуючою першого сорту із включенням до її рецептури 20 % ДКВ-І.

Радіозахисні властивості вареної ковбаси та сосисок кроз'яних вивчалися за нашої участю у лабораторії профілактики внутрішнього опромінення УНДРМ, за що висловлюємо їй співробітникам щиро вдячність.

Аналіз даних літератури /В.І.Смоляр та ін., 1989; В.П.Кульчицька, 1990; В.Н.Корзун та ін., 1991/ свідчать про те, що компоненти харчування людини можуть виконувати функції сорбентів, поглинаючих і виводячих із організму радіонукліди, конкурентних антагоністів останніх, антиокислювачів, стимуляторів кровотворення та імуномодуляторів.

Рішучою мірою ці і інші якості притаманні продуктам тваринного походження - субпродуктам I та II категорій /печінка, селезінка,

ка, кістковий мозок, щитовидна залоза, серце, кров забійних тварин, сухе знежирене молоко/, які містять значну кількість біологічно активних речовин - повноцінні білки, мінеральні речовини, вітаміни, поліненасичені жирні кислоти.

Враховуючи багатий амінокислотний, вітамінний, жирнокислотний і мінеральний склад вареної ковбаси з ДКВ-І, можна було вважати, що включення її до раціону харчування тварин і людини буде здійснювати радіозахисний ефект.

Проведені дослідження на тваринах свідчать, що включення до рецептури вареної ковбаси ДКВ-І суттєво змінює динаміку обміну цезію-137 і стронцію-85 /мал. 3, 4/.

Як видно на мал. 3, накопичення цезію-137 в організмі тварин дослідної групи відбувається менш інтенсивно, ніж у контрольній вже з перших днів дослідження, а на 30-й день дослідження ця різниця у середньому досягла 25-32 %.

Накопичення стронцію-85 /мал. 4/ у пацюків контрольної групи також проходило більш помітно, ніж у дослідній групі тварин.

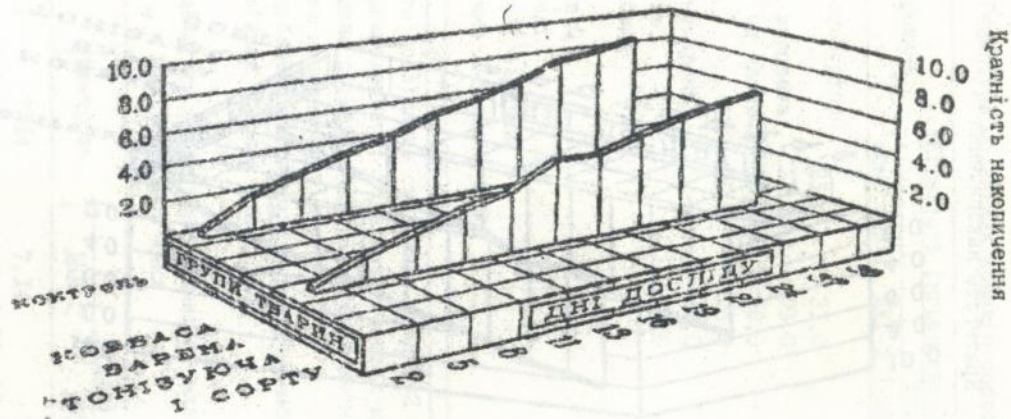
У тварин дослідної групи спостерігалось менш інтенсивне накопичення стронцію-85, а на 30-й день дослідження ця різниця досягла у середньому 15-17 % у порівнянні з контрольною.

#### Розробка рецептури та технології сосисок кров'яних із радіозахисними властивостями

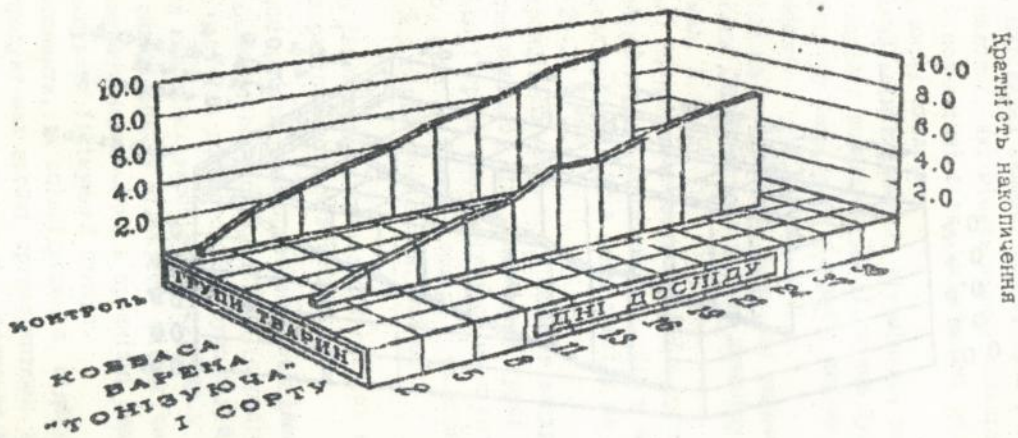
У другій частині роботи нами проведені дослідження з розробки рецептури та технології сосисок кров'яних із радіозахисними властивостями. Для цього за допомогою БМ було підібрано декілька сумішей добавок для ковбасних виробів: ДКВ-2, ДКВ-3, ДКВ-4 /табл.7/, які мали у своєму складі значну кількість біологічно активних речовин, здатних знижувати накопичення в організмі людини радіонуклідів, а також підвищувати її імунний статус.

Зазначені компоненти, їх співвідношення, підбирали із таким розрахунком, щоб продукт мав високі органолептичні показники, відповідав формулі адекватного харчування і водночас мав високу ефективність щодо зниження накопичення радіонуклідів в організмі людини.

За основну сировину вибрана кров забійних тварин з врахуванням її унікальної харчової та біологічної цінності. Із м'ясної сировини до рецептури сосисок також входить свинина жирна, язики свинячі або яловичі, а із рослинної сировини - гречана крупа.



Мал. 3. Кратність накопичення цезію-137 в організмі пацієнтів, які споживали варену ковбасу Тонізуєчу I сорту



Мал. 4. Кратність накопичення стронцію-85 в організмі, які споживали варену ковбасу Тонізуючу I сорту

Таблиця 7

## Рецептура модельних зразків сосисок кров'яних

Сировина	Кількість інгредієнтів, кг на 100 кг			
	варіанти			
	контроль I	ДКВ-2 I	ДКВ-3 I	ДКВ-4
Кров харчова стабілізована	31,0	31,0	31,0	31,0
Свинина жирна жилована	31,0	29,0	25,0	21,0
Язички свинячі чи яловичі	17,0	10,0	10,0	10,0
Крупа гречана	26,0	26,0	26,0	26,0
Молоко сухе знежирене	-	2,0	2,0	2,0
Альгінат натрію	-	2,0	2,0	2,0
Харчовий білковий концентрат	-	-	4,0	-
Пектин яблуневий	-	-	-	1,0
Висівки пшеничні	-	-	-	3,0
Харчові пшеничні сародки	-	-	-	4,0
Борошно пшеничне I сорту	2,0	-	-	-

Результати досліджень свідчать, що ДКВ-2 та ДКВ-3 позитивно впливали на органолептичні показники готових кров'яних сосисок, виняток становили сосиски з ДКВ-4, в яких незначно знижувалась оцінка смаку та консистенції.

Усі три добавки поліпшували структурно-механічні властивості модельних кров'яних сосисок /табл. 8/.

Таблиця 8

## Гідратаційні та структурно-механічні властивості сосисок кров'яних

Показник	Контроль	Варіанти		
		ДКВ-2	ДКВ-3	ДКВ-4
pH	7,14	7,14	7,20	7,23
Зв'язана волога, %	50,06±0,84	54,30±0,73	55,47±0,24	57,75±0,47
Вільна волога, %	17,3±0,23	10,70±0,17	10,70±0,11	11,17±0,19
Бологоутримуюча властивість, г зв'язаної води, г	2,1±0,07	3,24±0,09	3,94±0,15	3,85±0,15
Пластичність	10,15±0,21	12,50±0,17	12,93±0,11	11,43±0,14
Твердість, кг/г	12,70±0,01	11,00±0,02	10,80±0,07	12,50±0,01

Поліпшувалась вологоутримуюча здатність фаршу, збільшувався вихід готової продукції. Введення добавок до рецептури сосисок кров"яних сприяє підвищенню у них вмісту білка, мінеральних речовин, незначному зниженню вмісту жиру і одночасно - енергетичної цінності /табл. 9/.

Таблиця 9

Хімічний склад та енергетична цінність сосисок кров"яних, %

Показник	Варианти			
	контроль	ДКВ-2	ДКВ-3	ДКВ-4
Вода	66,10±0,17	65,80±0,24	65,3±0,41	65,70±0,31
Білок	13,61±0,11	14,10±0,15	15,6±0,27	14,80±0,21
Жир	16,70±0,22	15,3 ±0,14	14,4±0,21	13,20±0,20
Вуглеводи	2,41±0,07	2,64±0,07	2,60±0,07	3,70±0,08
Зола	1,13±0,02	1,31±0,04	1,93±0,06	1,82±0,05
Енергетична цінність, ккал на 100 г продукту	221,0	211,0	208,5	198,7
Білок:жир	1:1,22	1:1,08	1:0,92	1:0,89

У дослідних сосисках спостерігається збільшення вмісту незамінних амінокислот, білки всіх трьох варіантів сосисок-біологічно повноцінні. Перетравність білків *in vitro* значно збільшується у варіанті сосисок із ДКВ-2. Аналіз одержаних даних дає підставу вважати, що нові види продуктів мають високі харчові достоїнства.

При вивченні ефективності радіозахисної властивості сосисок кров"яних різних варіантів пацочки І-ї групи споживали звичайний віварний раціон, 2-ї групи - сосиски кров"яні без виключення добавок до рецептури /контроль/, 3-ї, 4-ї, 5-ї груп - споживали сосиски кров"яні з введенням до їх рецептури відповідно ДКВ-2, ДКВ-3, ДКВ-4.

Як видно на мал. 5, 6, у тварин 2-ї групи рівень накопичення цезію-137 і стронцію-85 у всі дні спостереження був у середньому відповідно на 21,5 та 7,3 % нижчий, ніж у контрольній групі.

Виключення до раціону тварин 3-ї групи сосисок кров"яних з ДКВ-2 з перших днів позитивно впливає на динаміку накопичення радіоцезію та радіостронцію. Так, у групі з добавкою до раціону со-

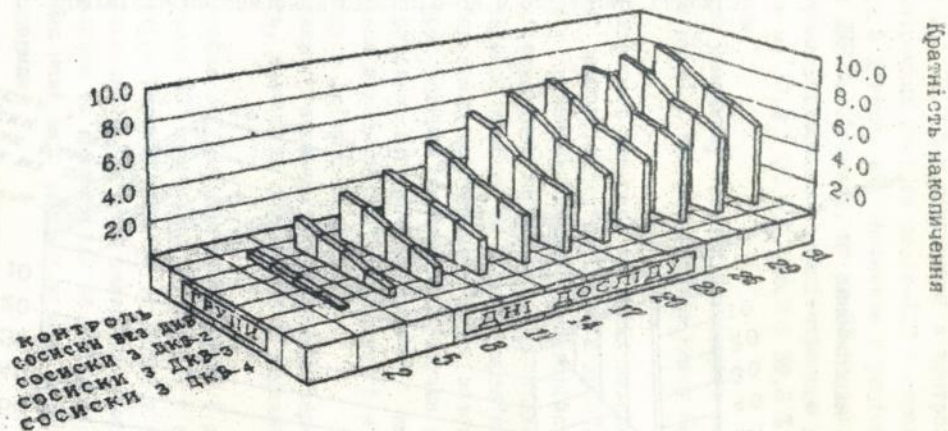
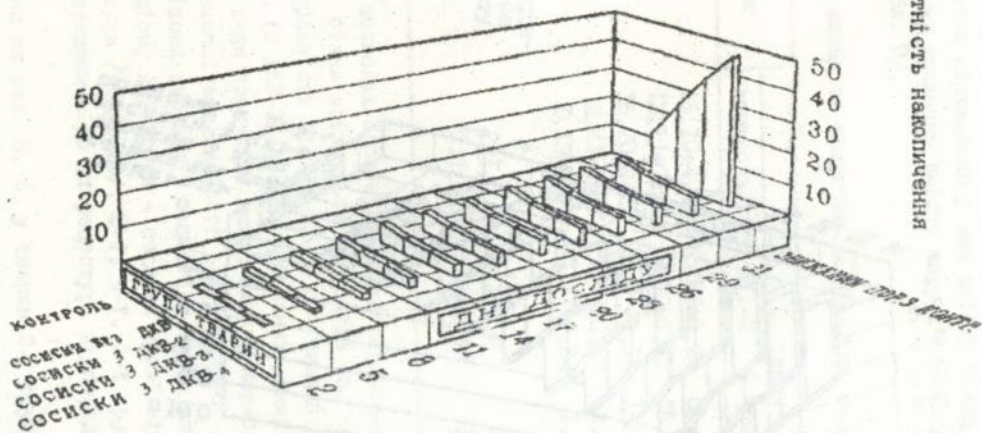


Рис. 5. Кратність накопичення цезію-137 в організмі пацієнтів, які споживали сосиски кров'яні



Мал. 6. Кратність накопичення стронцію-85 в організмі пацієнтів, які споживали сосиски кров"яні

сисок кров'яних з ДКВ-2 відбулося зниження зазначених ізотопів відповідно на 27,9 і 21,0 % у порівнянні з контролем.

Дані радіометричних вимірів цезію-137 і стронцію-85 у дослідних тварин 4-ї та 5-ї груп, які споживали з раціоном сосиски кров'яні з ДКВ-3 та ДКВ-4, свідчать, що до 31-го дня експерименту зниження накопичення радіоцезію та радіостронцію у тварин було відповідно меншим на 39,4 і 28,6 %, 48,7 і 39,8 % у порівнянні з контрольною групою.

З урахуванням комплексу якісних показників перевагу було віддано зразкам з ДКВ-2, і продукт одержав назву Сосисок кров'яних із язиком.

Дослідження харчової цінності та інших показників якості ковбаси Тонізуючої першого сорту та Сосисок кров'яних з язиком I сорту, вироблених у промислових умовах Бвпаторійського м'ясоскомбінату, підтвердили результати лабораторних досліджень.

Зберігання вареної ковбаси та сосисок кров'яних відповідно з ДКВ-1 та ДКВ-2 призвело до незначних втрат вологи, за рахунок чого в обернено пропорційній залежності зростала кількість досліджуваних харчових речовин, незначно знижувалась вміст в'язаної вологи, зменшувалась пластичність і ніжність, і в той же час дещо збільшувалась напруга зрізу фаршу.

Через 72 години органолептичні показники вареної ковбаси трохи зменшувались, значне їх погіршення відбувалося після 96 годин зберігання.

Загальне мікробне обсіменіння контрольних і дослідних зразків не перебільшувало  $10^3$  мікробних клітин у 1 г продукту. Введення ДКВ-1 до рецептури вареної ковбаси та ДКВ-2 у сосиски кров'яні не вплинуло на кількісний і якісний склад мікрофлори. Бактерій групи кишкової палички та сальмонелли не виявлено. За мікробіологічними показниками нові види варених ковбас відповідають ветеринарно-санітарним нормам.

На основі результатів досліджень модельних фаршів за оптимальними варіантами рецептур розроблена, узгоджена та затверджена НТД на два види фаршевих м'ясопродуктів - ковбасу Тонізуючу I сорту та Сосиски кров'яні з язиком I сорту. Протягом 1992-1993 рр. на підприємствах м'ясної промисловості України під нашим методичним керівництвом вироблено ковбаси Тонізуючої 450 тонн і Сосисок кров'яних 420 тонн. Зазначена продукція була направлена для лікуваль-

но-профілактичного харчування населення, яке постраждало від наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. Відгуки медичних спеціалістів і споживачів свідчать про позитивні органолептичні якості нової ковбасної продукції та ефективне застосування її з метою зниження накопичення радіонуклідів в організмі дітей та дорослих.

## В И С Н О К И

1. Вперше сформульовано та реалізовано принципи створення ковбасних виробів радіозахисної дії в мовах хронічного надходження малих доз радіонуклідів до організму людини, підібрано та з'ясовано придатну для цього традиційну та нетрадиційну м'ясну та іншу сировину, а також радіоблокатори.

2. Розроблено рецептури та технології чотирьох видів добавок для ковбасних виробів: ДКВ-1, яка сприяє зниженню накопичення радіонуклідів цезію-137 та стронцію-90 шляхом підвищення захисних сил організму; ДКВ-2, ДКВ-3 та ДКВ-4, які мають у своєму складі радіоблокатори - альгінат натрію та інші.

На добавку для ковбасних виробів ДКВ-1 одержано авторське свідоцтво, затверджена НТД, і вона використовується при виготовленні лікувально-профілактичних ковбас радіозахисної дії.

3. Доведено, що включення ДКВ-1 до рецептури вареної ковбаси сприяє поліпшенню консистенції, вологоутримувачої здатності, пластичності, напруги зрізу, підвищенню виходу готової продукції. У ковбасі підвищується кількість білка, незамінних амінокислот, мінеральних елементів, у тому числі фосфору, калію та інших. Прискорюється перетравність білків *in vitro*. Оптимальною визнана 20 %-на норма ДКВ-1.

4. Розроблено рецептуру та технологію вареної ковбаси Тонізуючої першого сорту, до рецептури якої входить 20 % ДКВ-1. За стійкістю до зберігання ковбаса Тонізуюча не поступається контрольному зразкам без ДКВ-1.

5. Розроблено три рецептури добавок для ковбасних виробів /сосисок кров'яних/- ДКВ-2, ДКВ-3, ДКВ-4, які містять радіоблокатори - альгінат натрію, харчовий білковий концентрат, висівки пшеничні, а також сухе знежирене молоко та інше. При включенні до рецептури сосисок кров'яних добавок вони позитивно впливають на органолептичні показники готової продукції, сприяють підвищенню вологоутримувачої здатності, поліпшенню структурних і фізико-хімічних показників, збільшенню вмісту білків, незамінних амінокис-

лот, мінеральних елементів, на 8-10% підвищується атакованість білків ферментами *in vitro* тощо.

6. Розроблено рецептуру та технологію Сосисок кров"яних із язиком першого сорту з використанням ДКВ-2 з альгінатом натрію, сухим знежиреним молоком та іншим. Сосиски відрізняються високою харчовою, біологічною цінністю та доброю стійкістю до зберігання.

7. Медичними працівниками встановлено високу ефективність радіозахисної дії ковбаси Тонізуючої та Сосисок кров"яних із язиком.

8. На варену ковбасу Тонізуючу першого сорту та Сосиски кров"яні з язиком затверджено нормативно-технічну документацію, і вони виробляються на підприємствах України. У м.Євпаторії згадана продукція виробляється систематично та реалізується у санаторіях для лікування дітей з Чорнобильської зони, які перебувають на оздоровленні. Відгуки споживачів і медичних спеціалістів про якість продукції та ефективність її радіозахисної дії - позитивні.

9. Показано, що виробництво ковбаси та сосисок дозволяє збільшити м"ясні ресурси для виробництва ковбас за рахунок нетрадиційної м"ясної та іншої сировини і забезпечує соціальну та економічну ефективність використання цієї лікувально-профілактичної продукції.

Тельков

На тему дисертації опубліковано такі роботи:

1. Мицьк В.Е., Михайловский В.С., Фиргер И.Л., Корзун В.Н. Пеньков А.А., Венглюк Ю.П. К вопросу создания мясных продуктов с направленными профилактическими свойствами по снижению накопления радионуклидов в организме людей // IV научно-практическая конференция "Актуальные проблемы товароведения продовольственных товаров и подготовки товароведов в период перестройки". - К., 1989. - С. 175-176.

2. Пеньков А.А. и др. Авторское Свидетельство СССР № 1515437 "Способ приготовления добавки для колбасных изделий, предназначенных для выведения радиоактивных веществ из организма человека", 15 июня 1989 г.

3. Мицьк В.Е., Михайловский В.С., Венглюк Ю.П., Фиргер И.Л., Пеньков А.А. Новые виды мясопродуктов, предназначенных для лечебно-профилактического питания // Оптимизация ассортимента и сохранение качества товаров. - К., 1991. - С. 56-59.

4. Мицьк В.Е., Михайловский В.С., Венглюк Ю.П., Фиргер И.Л., Пеньков А.А. Новые мясопродукты, обладающие радиозащитными свойствами // Тезисы докладов респ. научн.-техн. конф. "Разработка и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий, оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищевую и перерабатывающие отрасли АПК". - К., 1991. - С. 37-381.

5. Новые мясопродукты, обладающие радиозащитными свойствами: Тезисы докладов республиканской научной-технологической конференции "Разработка и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий, образования и новых видов пищевых продуктов в пищевую и перерабатывающую отрасль АПК" - К., 1991. - С. 380-381.

6. Мицьк В.Е., Михайловский В.С., Фиргер И.Л., Венглюк Ю.П., Пеньков А.А. Новые мясные продукты, обладающие свойствами выводить радионуклиды из организма человека // Материалы научной конф. "Медико-биологические аспекты разработки продуктов питания" - К., 1993.

7. Мицьк В.Е., Фиргер И.Л., Рилач Ю.О., Ващенко В.В., Левинтон Ж.Б., Дядечко О.В., Пеньков А.А., Венглюк Ю.П. М'ясні, кондитерські та хлібобулочні продукти радіозахисної дії // Тези доповідей міжнародної наук.-техн. конф. "Розробка та впровадження нових технологій і обладнання у харчовій та переробній галузі АПК" - К., 19-21 жовтня 1993.

8. Михайловський В.С., Фіргер І.Л., Пеньков А.А. Нові м'ясні продукти, що сприяють зменшенню нагромадження радіонуклідів в організмі людини // Тези доповідей міжнародної науково-технологічної конференції "Розробка та впровадження нових технологій і обладнання у харчову та переробні галузі АПК". - К., 1993. - С. 394-395.

9. Пеньков А.А., Мицьки В.Е., Клименко М.Н. Новые мясные продукты радиозащитного действия с использованием резервов животного сырья // Тезисы докладов научно-практической конференции /с международным участием/ "Пути решения пищевого белка". - Киев, 1994. - С. 107.

10. Михайловский В.С., Фиргер И.Л., Пеньков А.А. Новые виды пищевых продуктов, обладающих радиозащитными свойствами // Тезисы докладов научно-практической конференции /с международным участием/ "Пути решения пищевого белка". - К., 1994. - С. 107.

ПЕНЬКОВ Анатолій Опанасович

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БАРЕНИХ КОБЕАСНИХ ВИРОВІВ  
ІЗ РАДІПРОТЕКТОРНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**

Підп. до друку 20 05.94. Формат 60 x 84/16. Папір друк. Офс.друк.  
Ум. друк. арк. I, 12. Ум. фарбо-відб. I, 24. Обл.-вид. арк. I, 00.  
Т ж 100 пр. 190.

РВВ КТЕІ Дільниця оперативного друку  
253156, Київ-60, вул.Кіото, 19

184054751

457751

AB 30.378

**AB 30.378**