

## ВИКОРИСТАННЯ СУМІШІ АНТИОКСИДАНТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ВАРЕНОЇ КОВБАСИ

**Н. В. Божко**, к.с.-г.н., доцент

**В. І. Тищенко**, к.с.-г.н., доцент

*Сумський національний аграрний університет*

*Авторами розроблені модельні системи вареної ковбаси на основі рецептури-аналогу «Останкінська» із масляним розчином  $\beta$ -каротину та розчинами хітозану із різними розчинниками; обґрунтовані норми внесення масляного розчину  $\beta$ -каротину та хітозану в різних розчинниках. Проведене вивчення біологічної цінності продукту свідчить, що  $\beta$ -каротин краще зберігається під час термічної обробки при наявності в зразку аскорбінової кислоти: така ковбаса має найвищий вміст  $\beta$ -каротину (2,14 мг%) порівняно з іншими зразками при однаковій кількості внесеного  $\beta$ -каротину.*

**Ключові слова:** масляний розчин  $\beta$ -каротину, хітозан, варена ковбаса

Порушення обміну речовин і енергії, накопичення активних агентів, що ушкоджують або ініціюють пошкодження клітин, приводячи до розвитку різноманітних патологічних станів, називається окислювальним, або оксидативним стресом. Його причина - окислення вільними радикалами жирних кислот, так зване перекисне окислення ліпідів, білків.

Вільний радикал - різновид молекули або атома, здатна до незалежного існування (тобто відносно стабільна), хоча і має один або два неспарених електрона. Це робить радикали хімічно активними, оскільки вони прагнуть або повернути собі відсутній електрон, віднявши його у оточуючих молекул, або позбавитися від «зайвого», віддаючи його іншим молекулам. Тому в будь-якому випадку вільні радикали погрожують вступити в хімічну реакцію з нейтральними (стійкими) атомами або молекулами, тим самим порушуючи вже їх структуру, фактично спотворюючи, а то й руйнуючи їх. Під дією ультрафіолетового або будь-якого іонізуючого випромінювання радикали можуть утворюватися внаслідок розриву хімічного зв'язку (гемолітичне розщеплення).[5]

По суті, оксидативний стрес - це масоване утворення вільних радикалів. Повний спектр

чинників, які запускають цей механізм, поки до кінця не визначений, але деякі з них відомі. Це, перш за все активізація імунної системи для боротьби з хвороботворними мікроорганізмами (інфекції), адже їх основні знищувачі (фагоцити) «стріляють» у них перекисом водню, потужним оксидантом.

Крім того, оксидативний стрес можуть викликати інволюційні процеси, простіше кажучи, старіння організму, обумовлене генетично.[6]

Середнегативних наслідків оксидативного стресу - пошкодження органів і систем, зокрема мозку, серця, легенів, печінки, нирок, шлунково-кишкового тракту, шкіри і т.п. Щоб зупинити процес утворення вільних радикалів, застосовують антиоксидантну терапію, тобто призначають препарати з вмістом речовин, що нейтралізують хімічну активність молекул і атомів з непарними електронами, пов'язуючи їх у складі більш нейтральних, отже, менш шкідливих для організму сполук. Окислення сповільнюється також завдяки речовинах, що руйнують діалкілсульфіди (перекису водню). До них також належать поліфеноли: флавоноїди (зустрічаються в овочах), таніни (боби какао, кава, чай), антоціани (червоні ягоди). [5,6]

Багато антиоксидантів містять свіжі ягоди і фрукти, чорнослив, а також приготовані з них продукти (свіжовичавлені соки, морси та інші). До багатих антиоксидантами ягодам і фруктам відносяться обліпіха, чорниця, виноград, журавлина, червона і чорноплідна горобина, смородина, гранати, яблука, цибулю, часник і цитрусові.

Щоб зменшити ризик розвитку оксидативного стресу, слід дотримуватися здорового способу життя, вживати багаті антиоксидантами продукти.

До сильних антиоксидантів можна віднести і каротиноїди, серед яких найбільшою активністю має  $\beta$ -каротин. [3]

$\beta$ -каротин - жовто-оранжевий рослинний пігмент, один з 600 природних каротиноїдів і є потужним антиоксидантом. Також ця речовина має імунно-стимулюючу і адаптогенну дію.

Як антиоксидант,  $\beta$ -каротин робить багато чого: крім того, що він захищає нас від вільних радикалів, він ще й підвищує стресостійкість, допомагає організму швидше адаптуватися в незвичних і складних умовах, пом'якшує вплив радіації, електромагнітних і хімічних забруднень, зміцнює імунітет і підвищує здатність організму опиратися інфекціям.

Вільні радикали в нашому організмі потрібні, як і інші учасники нормальних біологічних процесів, але сьогодні вони утворюються у величезних кількостях, і активно руйнують мембрани клітин, добираючись навіть до структури ДНК - тому нам потрібний ефективний захист, і організм намагається цей захист забезпечити, виробляючи антиоксиданти - якщо є з чого.

Саме тому й потрібен нам  $\beta$ -каротин: адже з булочок, бутербродів і шоколадних батончиків антиоксидантам синтезуватися навряд чи вийде, але помаранчеві, оранжево-червоні, жовті та зелені плоди природи - це якраз те, що потрібно.

$\beta$ -каротин нам потрібно більше в багатьох випадках: при підвищенні температури навколишнього середовища, при довгому перебуванні на сонці, при впливі рентгенівського випромінювання або проживанні в екологічно несприятливих умовах. Фізичні навантаження теж підвищують потребу в каротині, як і вагітність; до

речі, вагітним краще приймати не вітамін А, а саме  $\beta$ -каротин - в цьому випадку виключається передозування, небезпечна для розвитку і здоров'я майбутньої дитини. [6]

Встановлено, що вміст в продуктах харчування каротиноїдів далеко не повністю засвоюється організмом. Перебуваючи всередині непошкоджених клітин рослинних продуктів, каротиноїди ресорбуються в кров звичайно в дуже малому ступені. Значно краще відбувається засвоєння з тонко подрібнених і попередньо оброблених продуктів, в яких клітинні мембрани зруйновані.

Крім того, важливим фактором для засвоєння каротиноїдів організмом є наявність жирового середовища. Ще в 1941 році було встановлено, що кількість каротину, засвоюваного організмом із сирової моркви при дієті, позбавленої жирів, не перевищує 1%. При тих же умовах з вареної моркви засвоюється 19% каротину. Після додавання рослинного масла засвоєння каротину збільшується до 25% [5].

Одним із шляхів забезпечення організму  $\beta$ -каротином є збагачення ним харчових продуктів.

Каротиноїди широко використовують у харчовій промисловості для вітамінізації та фарбування різних продуктів харчування (соки, морозиво, масло, сир, хлібобулочні та кондитерські вироби і т.д.). Каротин і каротиноїди використовуються в якості антиоксидантів, які покращують зберігання харчових продуктів, і дають початок ряду фармацевтичних вітамінних препаратів.

Також одним із антиокислювальних агентів може слугувати хітозан, який проявляє свою антиокислювальну активність в залежності від молекулярної маси та концентрації.

Хітозан - це аміноцукор, похідний полісахаридів. Великий інтерес до природного полімеру хітозану обумовлений, насамперед, наявністю у нього низки унікальних властивостей, таких як біосумісність, здатність до біодеструкції, нетоксичність, висока сорбційна ємність по відношенню до іонів металів та ін. Хітозан одержують шляхом лужної обробки хітину, одного з найбільш поширених у природі полісахаридів, що міститься в панцирах ракоподібних, креветок, кальмарів, водоростях,

біомасі грибів, личинках мух. Загальна репродукція хітину оцінюється в 2,3 млрд т на рік. На сьогоднішній день обсяги виробництва хітозану в світі досягають 3500 т на рік. [10]

На відміну від інших полісахаридів, хітозан має в своєму складі первинну аміногрупу, що дає можливість створення на його основі широкого спектру похідних при прийнятних умовах синтезу, а також надає йому властивостей хелатного полімеру.

Хітозан розчинний в кислих розчинах, має широкі можливості для використання в різних галузях, починаючи з сільського господарства і закінчуючи харчовою промисловістю і медициною. За зовнішнім виглядом хітозан представляє собою луску розміром менше 10 мкм, або порошок різного помелу, від білого до кремового кольору, часто з жовтуватим, сіруватим або розовуватим відтінком, без запаху. Хітозан за своєю будовою схожий на целюлозу. Хітозан не розчиняється у воді при  $\text{pH} > 6$ , але добре розчиняється в підкислених середовищах, зокрема, в розчинах одноосновних кислот (мурашина, оцтова, соляна).

Хітозани в харчовій промисловості використовують останні 20 років. Хітозани використовують в різних галузях харчової промисловості. Так їх використовують в виробництві майонезу, у виробництві соків, пива, вина, молочної сироватки так як він має здатність освітлювати рідини. Обробка подрібненої м'язової тканини риби 0,2 % розчином хітозану при різних температурах дозволяє знизити вміст жирів в ній з 6,03 до 1,2 %. [10]

Функціональні властивості хітозанів як загусників використовують при обжарюванні і бездимному копченні риби. Розчин хітозанів збільшує в'язкість рідкої паніровки, надає їй можливість утримувати на поверхні виробу шар сухарів або муки.

Добавляння хітозану в масляно-томатну заливку, яку використовують в консервах із скумбрії, збільшує її стабільність з ростом концентрації полу мера.

Хітозан, присутній в складі харчових продуктів, позитивно впливає на їх біологічну цінність. Хітозан відноситься до дієтичних волокон, які не засвоюються організмом людини,

а в кислому середовищі шлунку утворюють розчин високої щільності, який відновлює мікрофлору кишечника. [10]

В останні роки хітозани пропонують застосовувати при виробництві м'ясних продуктів як структуроутворювачі та антибактеріальні засоби.

Так, наприклад, Андреева Є.А. вводила до фаршевої емульсії в якості структуроутворювача бінарний комплекс хітозан-соєвий білок. Були отримані позитивні результати при вивченні функціонально-технологічних властивостей полікомпонентних структуроутворювачів на основі хітозану, показана можливість отримання низькожирових емульсій на основі полісахаридних структуроутворювачів, відпрацьовані їх оптимальні концентрації і показаний їх позитивний вплив на водо утримуючу, водопоглинальну, жиропоглинальну та інші властивості отриманих фаршів. [2]

В дослідженнях Шепіло Є.А. підтверджена доцільність використання розчинів хітозанів в молочній сироватці у воді для регулювання функціональних властивостей емульгованих систем. Введення до м'ясної сировини до 0,8 % сухих продуктів переробки хітину сприяє збільшенню показників стабільності емульсії до 98 % і межового напруження зсуву до 858 Па м'ясних фаршевих систем. [9]

Група вчених, опублікувала матеріал про експерименти, пов'язані з додаванням хітозану до гамбургерів. Хітозан додавали в різних молекулярних масах (0%; 0,25%; 0,5% і 1%). Було виявлено, що додавання хітозанів з вищими молекулярними масами сприяє покращенню всіх кулінарних характеристик продукту. З нижчою молекулярною масою збільшується термін зберігання гамбургерів і знижується рівень життєздатних мікроорганізмів. Також в гамбургерах з нижчою молекулярною масою хітозанів проявлялося збільшення концентрації червоного кольору в продукті. [11]

І. А. Шестопаоловою та В. С. Колодязною було визначено, що хітозан, являючись високомолекулярною речовиною, стабілізує м'ясо-рослинну емульсію. З фізико-хімічної точки зору підвищення ефективності в'язкості досягається внаслідок утворення між молекулами основних і допоміжних типів зв'язків (іонних і

водневих). Функціональні і реологічні функції поліпшуються зі збільшенням вмісту хітозану, що додається, проте масова доля 0,06% - це оптимальна кількість, так як подальше збільшення призводить до небажаної зміни органолептичних показників. [8]

В дослідженнях Абдель-Рахмана Саида та Абдель-Латеиф Талаба встановлено, що найбільш високу антиоксидантну активність при додаванні в фарш має розчин хітозану з аскорбіновою кислотою. Додавання цих речовин дозволяє отримати найменші зміни при зберіганні фаршу та напівфабрикатів. [1]

Кузнецова О.О. із групою колег пропонує використання розчинів хітозанів на оцтовій та молочній кислотах для стабілізації фаршевої емульсії та подовження терміну зберігання варених ковбас. Запропонований спосіб використання хітозану наступний: у воді розчиняють 4% молочних або оцтових кислоти, додають сухий хітозан у кількості 4%, перемішують і витримують впродовж 24 годин при температурі 21-24°C, в отриманий розчин додають 5-10% желатину або соєвого білку, або колагенового натурального білку. Отриману добавку вносять у фарш у кількості 0,1-0,5% від маси сировини. Спосіб забезпечує стійкість м'ясних продуктів до мікробних і особливо пліснявих поразок, окислювальних процесів жирів, покращує структурно-механічні властивості, органолептичні показники, що дозволяє підвищити термін придатності варених ковбас у білковій оболонці. [7]

Отже, можемо стверджувати, що як

вітчизняні, так зарубіжні вчені вважають за можливе використання хітозанів та каротиноїдів мікробіологічного походження у виробництві харчових продуктів. Нами було поставлено за мету створення нового м'ясного продукту із композицією антиоксидантних речовин, які б мали лікувально-профілактичний ефект щодо розвитку канцерогенезу.

Робота виконувалась в лабораторії кафедри технології молока і м'яса Сумського національного аграрного університету. Перед початком роботи нами була розроблена схема проведення досліджень, яка представлена на рисунку 1.

Розробку продукту здійснювали за ДСТУ 3946-2000 «СРПП. Продукція харчова. Основні положення». При цьому нами були виконані наступні пункти: створення зразків нової продукції і формування вимог до її якості; розробка рецептури, виготовлення та випробування зразків продукції. При виконанні роботи використовували стандартні органолептичні і фізико-хімічні методи досліджень.

Відбір проб фаршу та ковбаси і підготовку їх до аналізів здійснювали відповідно до ГОСТ7269-79.

В роботі використовували такі методи дослідження:

- масова частка вологи по ГОСТ 9793-74 методом висушування в сушильній шафі при температурі 150±2°C;

- визначення масової частки β-каротину в харчових продуктах [25].

Для досліджень використовували масляний розчин β-каротину, отриманий методом мікробіологічного синтезу, який виготовляє українське підприємство НПП «Вітан» (м. Верхньодніпровськ, Дніпропетровської області).

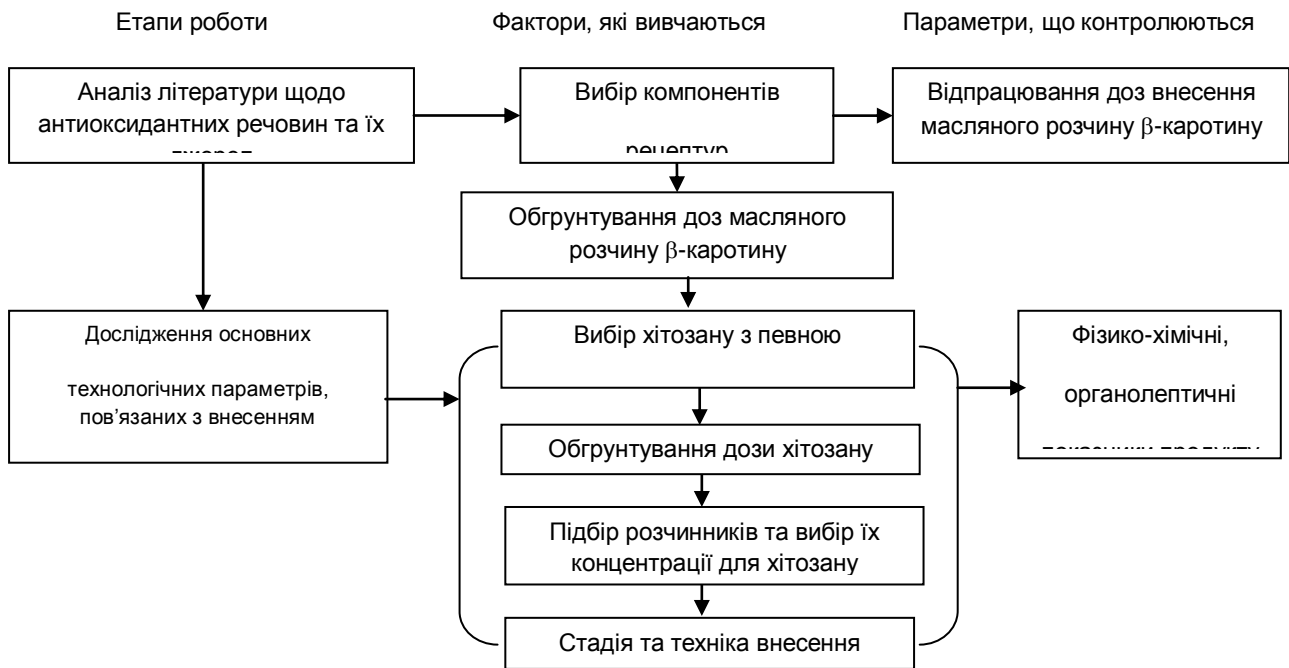


Рис. 1. Схема проведення досліджень

Першим етапом наших досліджень було проектування складу дослідних зразків. Розробка проекту рецептур нового ковбасного виробу здійснювали на основі корекції рецептури аналога за збірником ГОСТ 23670 «Колбасы

варенье, сосиски, сардельки, хлебы мясные». Для розробки нової рецептури обираємо рецептуру-аналог: Ковбаса варена Останкінська в/г (рец. 1),

Таблиця 1 - Рецептура ковбаси вареної Останкінської вищого сорту

Сировина несолена, кг на 100 кг		Приправи та матеріали, г на 100 кг несоленої сировини	
Яловичина жилована 1 ґатунку	35	Сіль кухонна харчова	2090
Свинина жилована нежирна	45	Натрію нітрит	6,0
Шпик боковий	15	Цукор-пісок або глюкоза	50
Молоко коров'яче сухе незбиране або знежирене	3	Горіх мускатний або кардамон мелені	40
Яйця курячі або меланж	2		
Всього	100		

Було виділено контрольні позиції зміни перемінних рецептури, що наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 - Виділення контрольних позицій ковбаси вареної Останкінської

Найменування сировини, яка входить до рецептури аналога	Маса сировини, кг	Контрольні позиції
Яловичина жилована 1 ґатунку	35	Постійна
Свинина жилована нежирна	45	Постійна

Шпик боковий	15	Змінна
Молоко коров'яче сухе незбиране або знежирене	3	Постійна
Яйця курячі або меланж	2	Постійна
<b>Всього</b>	<b>100</b>	

Результати внесення нових інгредієнтів до рецептур аналогів по кожному виду варених ковбас окремо наводяться в таблиці 3.

Таблиця 3 - Проект рецептур ковбаси вареної Останкінська Люкс

Найменування компоненту	Зміни за масою сировини, що вносять в рецептуру аналог, кг			
	Маса компоненту, що змінюється, кг		Маса компоненту, що вводиться, кг	
	До	Після	Масляний розчин β-каротину	Хітозан (мол. маса 370 КДа)
Яловичина жилована 1 ґатунку	35	35		
Свинина жилована нежирна	45	45		
Шпик боковий	15	12,5		
Молоко коров'яче сухе незбиране або знежирене	3	3		
Яйця курячі або меланж	2	2		
Контроль			2,5	-
Дослід 1 (хітозан в 4% оцтовій кислоті)			2,5	0,1
Дослід 2 (хітозан в 4% молочній кислоті)			2,5	0,1
Дослід 3 (хітозан в 10% аскорбіновій кислоті)			2,5	0,1

Передбачуваний вихід продукту – 80% до маси несоленої сировини

Можливі оболонки: штучні діаметром 55-80 мм, довжиною до 50 см.

Моделювання дослідних зразків проводили враховуючи фізіологічну потребу людини в основному компоненті нашої добавки (масляний розчин β-каротину) – β-каротині. Відомо, що добова потреба дорослого населення у каротині складає 5000 мг. Враховуючи вміст діючої речовини в препараті (0,1 %), ми розрахували кількість дози масляного розчину β-каротину, що вноситься на 100 г несоленої сировини для ковбаси: 2,5 мл в кожний зразок.

Кількість хітозану також однакова в усіх зразках, різниця лише в обраному розчиннику: спираючись на дослідження інших вчених, ми обрали такі розчинники як 4-% оцтова кислота, 4-% молочна кислота та 10-% аскорбінова кислота. Хітозан розчиняли в кількості 4 г в 96 мл

дистильованої води при кімнатній температурі протягом 24 годин. До дослідних зразків додавали хітозан в кількості 0,1 % до маси несоленої речовини. Така доза внесення діючої речовини ґрунтується на оптимальних фізико-хімічних властивостях хітозану в фаршевії емульсії згідно результатів попередніх досліджень.[ 14 ]

При моделюванні нових дослідних зразків вареної ковбаси використовували масляний розчин β-каротину в олії згідно ТУ У 15.8-32153647-009:2010 і хітозан молекулярною масою 200 КДа відповідно ТУ 9289-067-00472124-03 від 2011 року.

Після виготовлення ковбаси нами визначалися показники біологічної цінності варених ковбас, і, насамперед, збереженість β-каротину та вміст інших антиокислювальних речовин. Дані досліджень представлені в таблиці 4.

Таблиця 4 - Біологічна цінність готових виробів:

Найменування ковбаси	Вміст $\beta$ -каротину в ковбасі, мг %	Вміст аскорбінової кислоти, мг %
Ковбаса варена Останкінська Люкс (контроль)	1,66	-
Ковбаса варена Останкінська Люкс (дослід 1)	1,91	-
Ковбаса варена Останкінська Люкс (дослід 2)	1,63	-
Ковбаса варена Останкінська Люкс (дослід 3)	2,14	70

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що кількість каротину в зразках збереглася після термічної обробки неоднаково. Так, наприклад, найбільша кількість  $\beta$ -каротину збереглася у вареній ковбасі «Останкінська Люкс» (дослід 3), яка виготовлялася із внесенням 0,1 % хітозану в 10% розчині аскорбінової) кислоти. Це можна пояснити захисним впливом аскорбінової кислоти на збереженість молекул  $\beta$ -каротину у фаршевій емульсії: 2,14 мг%, що на 28,90 % більше порівняно з контролем.

Також слід сказати, що використання розчину хітозану в аскорбінової кислоті не лише дозволяє отримати гомогенний розчин хітозану із бажаними фізико-хімічними властивостями, що позитивно вплинули на характеристики фаршевої емульсії, але й збагатити продукт вітаміном С, кількість якого становить в готовому продукті 70 мг на 100 г.

**Висновки:** розроблені модельні системи вареної ковбаси на основі рецептури-аналогу «Останкінська» із масляним розчином  $\beta$ -каротину та розчинами хітозану із різними розчинниками;

– обґрунтовані норми внесення масляного розчину  $\beta$ -каротину та хітозану в різних розчинниках: 2,5 мл масляного розчину  $\beta$ -каротину та 0,1 % хітозану;

– вивчення біологічної цінності продукту свідчить, що  $\beta$ -каротин краще зберігається під час термічної обробки при наявності в зразку аскорбінової кислоти: така ковбаса має найвищий вміст  $\beta$ -каротину (2,14 мг%) порівняно з іншими зразками при однаковій кількості внесеного  $\beta$ -каротину;

Отже, оптимальним варіантом вареної ковбаси на основі рецептури-аналогу «Останкінської» можна вважати той, що включає внесення масляного розчину  $\beta$ -каротину в кількості 2,5 мл (2,5 мг діючої речовини) на 100 г фаршу та 0,1 % хітозану, розчиненого в 10% аскорбінової кислоті.

### Список використаної літератури:

1. А.Р. Талаб. Совершенствование технологии рыбных колбас с использованием природных веществ с антиоксидантными свойствами./ Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств» / А.Р. Талаб. – Москва, 2011. – 24 с.
2. Андреева Е.И. Разработка технологии эмульсионных и формованных продуктов на основе композиционных структурообразователей. / автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов» / Е.И. Андреева. – Владивосток, 2000. – 24 с.
3. Боблева С.М. Биомасса гриба *Blakeslea trispora* источник каротина, белка и липидов. / С.М. Боблева // Сб. научных трудов "Использование биомассы микроорганизмов для пищевых целей". - Пущино, 1985. – С. 153-165.
4. Бобренева А.В. Научное обоснование и разработка технологий функциональных продуктов питания с применением добавок биологического происхождения: автореферат диссертации канд. техн. наук / А.В. Бобренева. - М., 2005. – 532 с.
5. Казимирко В.К. Антиоксидантная система и ее функционирование в организме человека/ В.К. Казимирко, В.И. Мальцев. // [http: www.health-ua.com](http://www.health-ua.com) /2004.
6. Курашвили В.А. Новые возможности предотвращения оксидативного стресса/ В.А. Курашвили, Л. Майлэм. // Журнал натуральной медицины. -2001. - № 3.-С. 28-35.
7. Пат. RU 2447668. Способ увеличения срока годности вареных колбас в белковой оболочке./ Л. С.Кузнецова , Е.А.Петрова , М. Н.Нагула, Н. В.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет прикладной биотехнологии". – № 93057449/13; заявл. 20.07.11; опубл. 20.07.11, Бюл. №14.
8. Шестопалова И. А., "Влияние режимов гомогенизации и хитозана на качество мясорастительных консервов"./ И. А. Шестопалова, В.С. Колодязная. // <http://www.meatbranch.com>.
9. Шепило Е.А. Разработка технологии вареных колбасных изделий с использованием гидроколлоидов с модифицированными функциональными свойствами / автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств» / Е.А. Шепило. – Ставрополь, 2005. – 21 с.
10. Хитин и хитозан: Получение, свойства и применение/Под ред. К. Г. Скрыбина, Г. А. Вихоревой, В. П. Варламова. - М.: Наука, 2002. – 426 с.
11. E. Sayas-Barbera, J. Quesada, E. Sanchaz-Zapata. Effect of the molecular weight and concentration of chitosan in pork model burgers. // Meat Science 88 (2011). – p. 740-749.

### **Божко Н.В., Тищенко В.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРеноЙ КОЛБАСЫ**

*Авторами разработаны модельные системы вареной колбасы на основании рецептуры-аналога «Останкинская» с масляным раствором  $\beta$ -каротина и растворами хитозана с разными растворителями; обоснованы нормы введения масляного раствора  $\beta$ -каротина и хитозана в разных растворителях. Проведенное изучение биологической ценности продукта свидетельствует, что  $\beta$ -каротин лучше сохраняется во время термической обработки при наличии в образце аскорбиновой кислоты: такая колбаса наивысшее содержание  $\beta$ -каротина (2,14 мг%) по сравнению с другими образцами при одинаковом количестве внесенного количества  $\beta$ -каротина.*

**Ключевые слова:** *масляный раствор  $\beta$ -каротина, хитозан, вареная колбаса*

### **Bogko N.V., Tischenko V.I. THE USE OF ANTIOXIDANTS IN TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF THE BOILED SAUSAGE**

*The model systems of the boiled sausage was developed by authors on the basis of compounding "Ostankinska" with oily solution  $\beta$ -carotene and by solutions of chitosan with different solvents; reasonable norms of bringing of oily solution  $\beta$ -carotene and the chitosan in different solvents. The conducted study of biological value of product testifies that  $\beta$ -carotene is better kept during heat treatment*



*with ascorbic acid: such sausage has the greatest content  $\beta$ -carotene (2,14 mg%) comparatively with other standards at an identical amount brought  $\beta$ -carotene.*

**Key words:** *oily solution,  $\beta$ -carotene, chitosan, boiled sausage*

Дата надходження в редакцію: 17.12.2013 р.

Рецензент: доктор с.-г. наук, професор А. М. Салогуб