



Л.БАЛЬ-ПРИЛИПКО,
 докт. техн. наук, професор, академік
 АН ВО України, декан факультету
 харчових технологій
 та управління якістю продукції АПК
 Національного університету біоресурсів
 і природокористування України

Від сподівань – до конкретних наслідків

Цілком закономірно, що будь-який намір передбачає досягнення певної мети. Стосовно переробників – це прагнення (як і у решти промисловців) випускати продукцію з посиленою собівартістю та гарантованим збутом, тобто прибуткову. Але у харчовиків є ще й супутня особливість, яка включає важливі споживчі характеристики випущеного асортименту – якість, безпеку, смакову відповідність уподобанням певних категорій населення. Отже, науковцям-технологам доводиться враховувати також цей аспект перш, ніж пропонувати до впровадження результати своїх дослідницьких знахідок. Як це вдається нашим авторам, читайте у номері.

Свідомого вам ставлення до визначення свого вибору.

УДК 606 : 637.524.033.001.76

Біотехнологічні прийоми виготовлення м'ясних продуктів



Л.Баль-Прилипко, докт. техн. наук
Б.Леонова, канд. техн. наук
А.Брона, аспірант
 Національний університет біоресурсів
 і природокористування України

Анотація. Представлено результати комплексних досліджень якості та безпечності готових м'ясних виробів, зокрема варених ковбас, із застосуванням біологічно активних харчових інгредієнтів та бактеріальних препаратів на основі молочнокислих (*Lactobacillus sakei*) і денітрифікуючих (*Staphylococcus carnosus* та *Staphylococcus carnosus ssp. utilis*) мікроорганізмів.

Ключові слова: біотехнологія, якість, безпечність, бактеріальні препарати, мікроорганізми.

Производство мясных продуктов с применением биотехнологических приемов. ЛАРИСА В. БАЛЬ-ПРИЛИПКО, докт. техн. наук, профессор; БОГДАНА И. ЛЕОНОВА, канд. техн. наук; А. И. БРОНА, аспирант (Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины)

Аннотация. Представлены результаты комплексных исследований качества и безопасности готовых мясных изделий, в частности вареных колбас, с применением биологически активных пищевых ингредиентов и бактериальных препаратов на основе молочнокислых (*Lactobacillus sakei*) и денитрифицирующих (*Staphylococcus carnosus* и *Staphylococcus carnosus ssp. utilis*) микроорганизмов.

Ключевые слова: биотехнология, качество, безопасность, бактериальные препараты, микроорганизмы.

BAL-PRILIPKO L., doctor of Technical Sciences, Professor, LEONOVA B., candidate of Technical Sciences, BRO-NA A., graduate student (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine)

Abstract. This article presents results of comprehensive studies the quality and safety of ready meat products, such as cooked sausages. The technology of production of these sausages provided the application of biotechnological techniques - usage of bioactive food ingredients and bacterial preparations based on lactic acid (*Lactobacillus sakei*) and denitrifying (*Staphylococcus carnosus* and *Staphylococcus carnosus* ssp. *utilis*) microorganisms.

Key words: biotechnology, quality, safety, bacterial preparations, microorganisms.

Відповідно до світових тенденцій сучасної харчової індустрії, головним принципом при розробці біотехнології м'ясних виробів є досягнення максимально можливого рівня повноцінності, безпечності та екологічності готового продукту. Попереднє вивчення комплексних властивостей харчових інгредієнтів та бактеріальних препаратів, а також якісних характеристик модельних фаршевих систем доводять принципову можливість їх застосування у біотехнології варених ковбас. Тому, з науково-практичної точки зору, становить інтерес вивчення впливу обраних харчових інгредієнтів і бактеріальних препаратів на показники якості та безпечності готових ковбасних виробів.

Результати досліджень

Під час дослідження нових видів готових м'ясних продуктів ключове місце займає вивчення загального хімічного складу експериментальних зразків та його порівняння з контрольними. Аналізуючи результати визначення хімічного складу варених ковбас (табл.1), встановлено, що вміст води у дослідних зразках перевищує аналогічний показник контролю на 6 %, що корелює із результатами визначення функціонально-технологічних властивостей фаршевих систем, зумовлює соковитість продукту, і пояснюється тим, що водна складова міцніше зв'язана з білками м'яса.

Масова частка білка і жиру у всіх зразках знаходиться у межах, встановлених нормативною документацією [1].

Порівняльний аналіз даних з визначення масової частки залишкового нітриту натрію показав, що в дослідних зразках його рівень нижче в 3,2 раза порівняно з контролем.

Таблиця 1
Хімічний склад контрольних та дослідних зразків варених ковбас (n=3, p≥0,95)

Показник	Зразки		Вимоги згідно з [1]*
	Контрольні	Дослідні	
Масова частка води, %	63±3,21	69±2,90	72/70
Масова частка білка, %	12,48±0,06	11,23±0,06	≥10/12
Масова частка жиру, %	22,13±1,11	20,67±1,08	32/30
Масова частка золи, %	2,04±0,087	1,99±0,091	-
Масова частка нітриту натрію, %	0,0044±0,0014	0,0014±0,0014	0,005
Масова частка кухонної солі, %	2,0±0,1	1,7±0,09	≤2,5
Масова частка внесеного фосфору у перерахунок на P ₂ O ₅ , %	0,17±0,01	-	≤0,4
Масова частка загального фосфору у перерахунок на P ₂ O ₅ (природний вміст+внесений), %	0,50±0,01	0,33±0,01	≤1
Енергетична цінність, кКал	248,92	230,95	-

*вимоги для першого/вищого сорту варених ковбас

Це пояснюється впливом сукупності факторів, передусім зменшеним дозуванням нітриту натрію, високою нітритредукуючою активністю бактеріальних препаратів та каталізуючим впливом католіту. Нітритредукуючий штам *S. carnosus* у процесі життєдіяльності взаємодіє з нітритом натрію та продукує фермент нітритредуктазу, при цьому енергія в м'ясній системі утворюється за рахунок переносу електронів і ато-

мів водню з молекул редукуючих речовин (донорів) на іони нітриту (акцептора). Тобто рушійною силою процесу є окисно-відновний потенціал системи, необхідний рівень якого забезпечують внесені при посолі молочнокислі бактерії у комплексі з католітом, що й каталізує процес утворення оксиду азоту. Слід зауважити, що донорами електронів для реакції кольороутворення також можуть бути органічні кислоти, які проду-



вмісту макро- та мікроелементів встановлено, що найбільш важливим та інформативним показником, з точки зору створення високоякісних, повноцінних м'ясних виробів, є вміст йоду. Дослідні зразки варених ковбас на 61,33 % задовольняють середню добову потребу організму людини у цьому дефіцитному мікроелементі, вміст якого становить 0,092 мг/100 г.

Слід зазначити, що йод у складі застосованого у дослідженнях «Еламіну» знаходиться в органічній формі, тому регуляторну функцію по його засвоєнню виконує печінка. З гепатоцитів печінки необхідна кількість потрапляє в кров та щитоподібну залозу, надлишок – через жовчні протоки виводиться з організму. Таким чином, токсичного впливу на організм органічна форма йоду чинити не може. Визначення вмісту йоду у готовому продукті узгоджується з попередніми даними і науковими гіпотезами щодо втрат йоду при термічній обробці. Внесений органічний йод не втрачається в процесі термічної обробки ковбасних батонів внаслідок утворення міцних асоціатів з амінокислотами – тирозином, фенілаланіном та проліном. Вони містять у ароматичному кільці аміногрупи, які відносяться до орієтантів першого роду, і за сприятливих окисно-відновних умов середовища стимулюють процес приєднання йоду. Зазначимо також, що ковбасна оболонка може захищати м'ясну систему від втрат йоду [2].

Контрольні зразки варених ковбас характеризувалися вищою концен-

кують молочнокислі бактерії (МКБ). Дані щодо залишкового вмісту нітрату натрію знаходяться в оберненій залежності від результатів аналізу колірних характеристик: дослідні зразки зі знизеним залишковим нітритом містили підвищену кількість нітрозопігментів, що підтверджує повноту проходження реакції формування забарвлення. Деяке зменшення вмісту кухонної солі пояснюється вищим виходом дослідних зразків. Також, вірогідно, що під дією енергії активованого водного середовища та біохімічних перетворень у системі, за рахунок розвитку внесеної мікрофлори, процес дисоціації хлориду натрію на іони проходить більш повно. Це сприяє інтенсифікації перерозподілу солі в продукті, повноціннішому її залученню до реакції кольороутворення, формування

смако-ароматичних властивостей, у мікробіологічні і окисно-відновні процеси, в результаті чого зменшується її залишкова кількість.

Відповідно до результатів визначення вмісту загального фосфору досліджувані зразки відповідали вимогам нормативної документації. Проте, внаслідок того, що дослідні зразки ковбас виготовлені без застосування фосфатних сумішей, цей показник нижчий на 44 % ніж у контролі. Розрахунок енергетичної цінності варених ковбас показав її незначне зменшення у дослідних зразках, що пов'язано зі збільшенням вмісту вологи, підвищенням виходу продукції та відповідному перерозподілу основних нутрієнтів по об'єму. Важливим етапом роботи є вивчення мінерального складу продукції (рис. 1).

За результатами дослідження

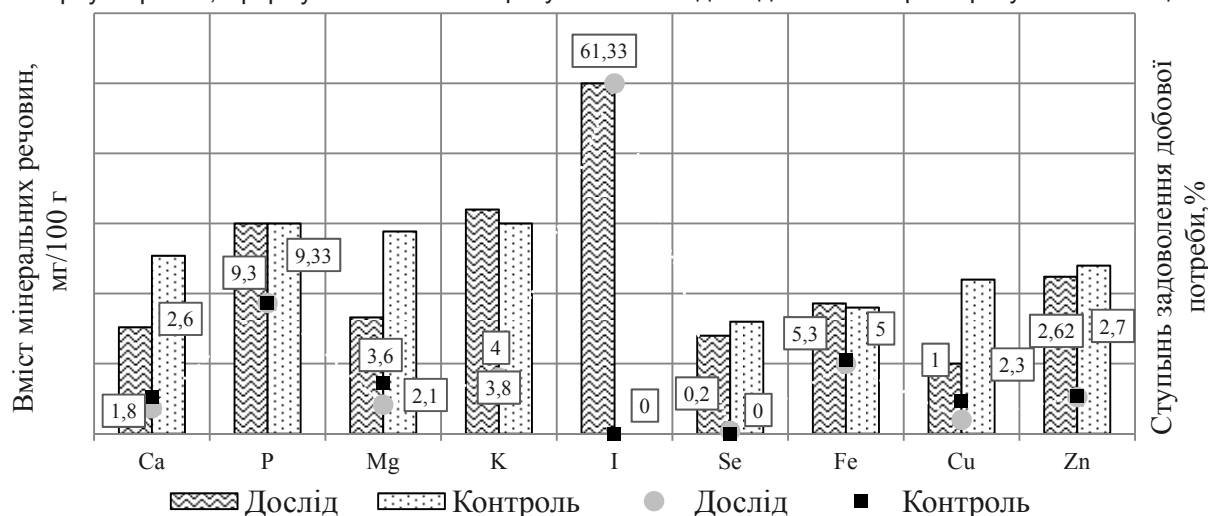


Рис. 1. Мінеральний склад варених ковбас та ступінь забезпечення ними добової потреби організму у макро- і мікроелементах

Таблиця 2

Характеристика амінокислотного складу і біологічної цінності контрольних та дослідних зразків варених ковбас (n=3, p≥0,95)

Показник	Зразки				Еталон ФАО/ ВООЗ
	контрольні		дослідні		
	вміст НАК г/100г білка	скор, %	вміст НАК г/100 г білка	скор, %	
Амінокислотний склад					
Лейцин	9,1±0,46	130,0	9,43±0,46	134,7	7
Метіонін +цистин	4,21±0,21	120,2	4,29±0,22	122,5	3,5
Валін	5,11±0,26	102,2	5,09±0,26	101,8	5
Лізин	6,93±0,29	126,5	6,85±0,3	124,5	5,5
Треонін	4,14±0,21	103,5	4,13±0,21	103,25	4
Фенілаланін+ тирозин	6,07±0,31	101,2	6,3±0,32	105	6
Триптофан	1,1±0,05	110	1,1±0,05	110	1
Ізолейцин	4,55±0,23	113,75	4,53±0,23	113,25	4
Сума НАК	41,21±2,06		41,72±2,08		6
Показники біологічної цінності					
Білковий якісний показник	1,12		1,12		-
Індекс незамінних амінокислот	1,16		1,17		-

трацією фосфору, магнію, кальцію, міді та цинку. Це пояснюється внесенням солей фосфорної кислоти до складу контрольної рецептури,

підвищеною жорсткістю водного компонента, а також імовірною наявністю домішок у кухонній солі. За такими елементами як калій, селен

та залізо значних розбіжностей між дослідними і контрольними зразками не виявлено.

Результати дослідження вмісту

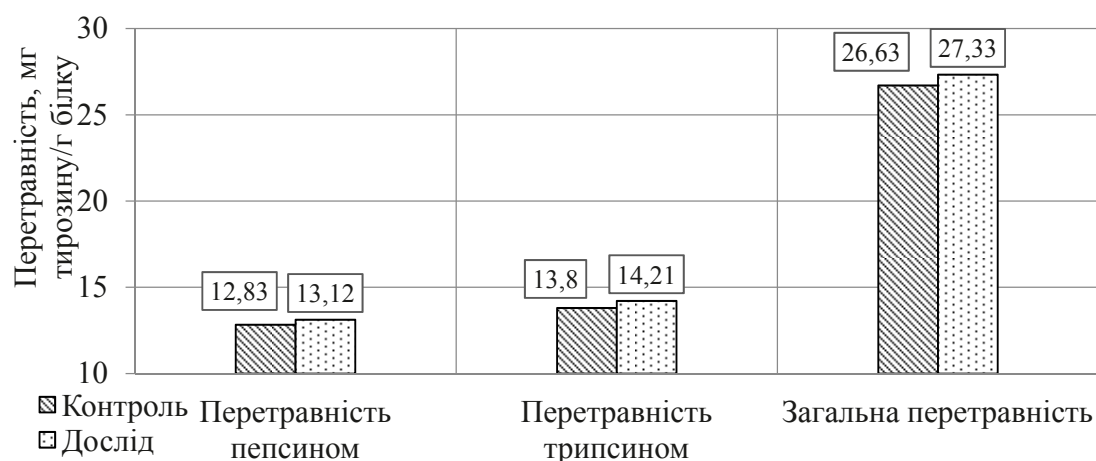


Рис. 2. Перетравність в умовах «in vitro» контрольних та дослідних зразків варених ковбас

Таблиця 3

Жирнокислотний склад ліпідів контрольних та дослідних зразків варених ковбас, % до загальної кількості (n=3, p≥0,95)

Жирні кислоти	Зразки	
	контрольні	дослідні
Насичені (НЖК) у т.ч:	37,53±1,87	37,41±1,87
Пальмітинова	24,82±1,24	24,82±1,24
Стеаринова	10,21±0,51	10,14 ±0,5
Арахінова	0,12±0,001	0,11±0,001
Міристинова	2,29±0,11	2,26±0,11
Лауринова	0,09±0,004	0,07±0,004
Мононенасичені (МНЖК), у т.ч:	33,22±1,66	33,12±1,65
Олеїнова	27,79±1,39	27,67±1,38
Пальмітолеїнова	5,43±0,27	5,45±0,27
Поліненасичені (ПНЖК), у т.ч:	9,31±0,46	9,33±0,46
Лінолева (ω-6)	5,53±0,27	5,53±0,27
Ліноленова (ω-3)	3,67±0,18	3,69±0,18
Арахідонова (ω-6)	0,11±0,005	0,11±0,005

час посолу, а також можливість їх часткового синтезу внесеною мікрофлорою.

Для характеристики біологічної цінності варених ковбас найважливішими параметрами є білковий якісний показник та індекс незамінних амінокислот, які є енергогенним матеріалом для організму людини. Відповідно до результатів (табл. 2) досліджувані зразки варених ковбас можна характеризувати як високоякісні за біологічної цінністю протеїнової складової.

Методика оцінки амінокислотного скору готової продукції є розрахунковою та демонструє потенційну можливість засвоєння білкових компонентів, ступінь її реалізації залежить від ефективності процесу травлення, що полягає у хімічній деполімеризації основних нутрієнтів до сполук, які легко асимілюються організмом [3,4]. Тому були проведені додаткові дослідження перетравності в умовах «*in vitro*» контрольних і дослідних зразків варених ковбас, результати представлені на рис. 2.

З даних рис. 2 видно, що більшою доступністю до дії травних ферментів характеризується дослідний зразок, як за моновливом ензимів, так і за загальною перетравністю. Вірогідно, дана тенденція пояснюється комплексним впливом бактеріальних препаратів (ферментацією), кухонної солі та католіту на білкову складову, про що свідчать попередні результати досліджень м'ясної сировини та модельних фаршевих систем.

Якісний склад ліпідів м'ясних продуктів - важливий показник харчової та біологічної цінності (табл.3). Дослідження якісного складу ліпідів варених ковбас свідчить про наявність у них всіх життєво необхідних жирних кислот, зокрема поліненасичених: лінолевої, ліноленової та арахідонової, які не синтезуються організмом людини. Значної різниці між кількісним

токсичних елементів показали, що зразки варених ковбасних виробів за даними показниками відповідають вимогам чинної нормативної документації.

Пріоритетна увага при оцінці збалансованості хімічного складу м'ясних продуктів приділяється якісному та кількісному аналізу амінокислот, які зумовлюють рівень повноцінності білка. Результати дослідження амінокислотного складу та

розрахункові дані щодо біологічної цінності варених ковбас представлені у табл.2, з яких видно, що якісний склад білків варених ковбас містить всі незамінні амінокислоти, їх скор перевищує еталонні значення. Це свідчить про відсутність лімітуючих амінокислот.

Незначна різниця щодо вмісту лейцину, метіоніну, тирозину у дослідних зразках може пояснюватися накопиченням даних амінокислот під



вмістом жирних кислот дослідних та контрольних зразків не виявлено.

На основі проведених експериментальних досліджень можна констатувати, що застосування бактеріальних препаратів у комплексі із біологічно активними харчовими інгредієнтами не справляє негативного впливу на харчову та біологічну цінність, амінокислотний і жирнокислотний склад, перетравність продукту.

Висновок.

Встановлено позитивний вплив біологічно активних інгредієнтів та бактеріальних препаратів на характеристики дослідного зразка порівняно з контролем. Порівняльний аналіз даних з визначення масової частки залишкового нітриту натрію та вмісту фосфору у перерахунку на P_2O_5 показав, що в дослідних зразках їх рівень

нижче на 36 та 44 % відповідно від контролю, що свідчить про підвищення екологічності варених ковбас, виготовлених за розробленою біотехнологією. У 100 г варених ковбас, виготовлених за розробленою біотехнологією вміст 0,092 мг органічного йоду, що на 61,33 % задовольняє середню добову потребу організму людини у цьому дефіцитному елементі.

Література

1. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 4436:2005; чинний від 01.07.2006.– К.: Держспоживстандарт України, 2006.– 32 с.
2. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І. М'ясна сировина під дією молочнокислих бактерій// Продовольча індустрія АПК.– 2014.– №5.– С. 7–11
3. Мельничук С.Д., Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Гармаш О.М. Спосіб виробництва цільном'язових м'ясних продуктів. Пат. 73429 Україна МПК А23L 1/31 (2006.01), А23L 1/314 (2006.01); заявник і патентовласник НУБіП України.– заявка №u201202300; заявл. 27.02.2012; опубл. 25.09.201.–, Бюл. №18.
4. Мельничук С.Д., Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Гармаш О.М. Спосіб виробництва вареної ковбаси пролонгованого терміну зберігання. Пат. 75919 Україна МПК А23L 1/31 (2006.01), А23L 1/317 (2006.01); заявник і патентовласник НУБіП України.– заявка №u201202302; заявл. 27.02.2012; опубл. 25.12.201.– Бюл. №24.

В Україні провели лабораторне дослідження одинадцяти образців сливочного масла



Експертиза показала, що 64% масла — фальсифікат. Об этом сообщает Центр Экспертиз «Тест».

В исследовании участвовали такие марки: President, «Срібне», «Ферма», «Яготинское», «Наш молочник», «Гайсинське», «ГОСТИНЕЦЬ», «Ах Молоко!», «Эней», а также две private label — Varto и «Хіт продукт». У сливочного масла оценили маркировку и упаковку, а также проверили в лаборатории по самому важному для потребителя показателю — подлинности продукта.

Семь марок продукции, заявленной как сливочное масло, оказались фальсификатом: в них был обнаружен посторонний жир. Это: «Ах Молоко!», «Гайсинське», «ГОСТИНЕЦЬ», «Хіт продукт», «Эней», Varto и «Срібне». Из 11 марок это 64%, т.е. больше половины.

Как ранее сообщал «Обозреватель», в течение трех кварталов 2015 года Украина экспортировала 8,8 тыс. тонн сливочного масла общей стоимостью \$22 млн.

