У статті розглянуто можливості використання рослинної сировини у м'ясопереробній галузі. Подано рецептури напівкопчених ковбас, узагальнено амінокислотний склад, проаналізовано амінокислотний скор, визначено показники біологічної цінності. Встановлено, що заміна м'ясної сировини борошном сочевиці пророщеної у кількості 1,5 та 2 кг на 100 кг м'ясної сировини, є доцільним та підвищує енергетичну цінність нових видів напівкопчених ковбас

Ключові слова: сировина, рослина, сочевиця, ялівець, чебрець, рецептури, ковбаси, склад, амінокислоти, цінність

В статье рассмотрены возможности использования растительного сырья в мясоперерабатывающей отрасли. Поданы рецептуры полукопченых колбас, обобщен аминокислотный состав, проанализирован аминокислотный скор, определены показатели биологической ценности. Установлено, что замена мясного сырья мукой чечевицы, пророщенной в количестве 1,5 и 2 кг на 100 кг мясного сырья, является целесообразной и повышает энергетическую ценность новых видов полукопченых колбас

Ключевые слова: сырье, растение, чечевица, можжевельник, чебрец, рецептуры, колбасы, состав, аминокислоты, ценность

УДК 664.87:637.5
DOI: 10.15587/1729-4061.2014.28725

ДОСЛІДЖЕННЯ АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ СОЧЕВИЦІ, ЯЛІВЦЮ ТА ЧЕБРЕЦЮ

І. І. Маркович
Аспірант
Кафедра технології м'яса,
м'ясних та олійно-жирових виробів
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького
вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна, 79010
E-mail: ira.markovuch@yandex.ua

1. Вступ

Сучасні тенденції розвитку вітчизняної харчової промисловості передбачають раціональне використання всіх видів сировини для отримання нових продуктів. Проведені в багатьох країнах світу роботи зі збагачення харчових продуктів ессенціальними речовинами з метою поліпшення їх якості передбачають збалансованість амінокислотного складу білків, жирнокислотного складу ліпідів. Однак всі ці роботи включають, як правило, використання сировини тваринного походження – м'яса, м'ясопродуктів, казеїну, сироваткових білків і т. п. Протягом останніх років проводяться дослідження з розробки наукових і практичних основ створення нових м'ясних продуктів з використанням рослинної сировини, що характеризуються оптимальним співвідношенням білкових і ліпідних компонентів [1].

Зважаючи на дефіцит м'ясної сировини, а також обмеження перспектив її відтворення, фахівці м'ясної промисловості проводять розробки з комплексного використання м'ясного білка, а також сировини, що залишилась після обвалювання м'яса, можливість заміни м'яса білковою сировиною або білковими препаратами, близькими за якістю білку м'яса при виробництві ковбасних виробів.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

На основі комплексного використання м'ясної і рослинної сировини, виготовляють різноманітні м'ясопродукти, збагачені харчовими волокнами. Харчові волокна із зернових і плодових культур мають добрі технологічні властивості, підвищену біологічну цінність [2, 3].

Найбільш поширений препарат харчових волокон – «Вітацель», до складу якого входить мікрокристалічна целюлоза, клітковина сої, освітлені волокна буряка. В результаті порівняльної оцінки на структурно-механічні властивості виявлено, що препарат із пшеничної клітковини є найбільш ефективним для використання у ковбасних виробах, ніж клітковина сої [4]. Виробництво рублених напівфабрикатів передбачає використання пшеничної клітковини в кількості до 2 % [5]. З метою уникнення погіршення органолептичних властивостей, клітковину сої рекомендовано до використання при виробництві ковбасних виробів в концентрації ≤1–1,5 % [6].

Також споживні властивості ковбас з низьким вмістом жиру можуть бути покращені шляхом внесення до їх складу пшеничного борошна, крохмалю, клітковини гороху [7].

На основі суміші зернобобових культур отримують екструдовані білкові текстурати з підвищеною біо-

© І. І. Маркович, 2014

логічною цінністю і збалансованим амінокислотним складом [8]. Технологія рослинно-м'ясних екструдатів на основі нативної м'ясної і різних видів рослинної сировини передбачає їх отримання з сумішей, що містять нативну м'ясну сировину (яловичину II с, коллагеновмісну сировину – рубець великої рогатої худоби), рослинну - борошно пшеничне, борошно сочевиці. Розроблена базова технологія дозволяє ефективно модифікувати структуру компонентів сумішей, повністю руйнувати зерна крохмалю і змінювати конфігурацію молекул білка, що суттєво покращує структурно-механічні та функціонально-технологічні властивості, підвищує харчову цінність та органолептичні характеристики [9].

Споживні властивості ковбас з низьким вмістом білка можуть бути покращені шляхом внесення до їх складу борошна сочевиці [10]. Повноцінні білки у своєму складі містять всі незамінні амінокислоти в оптимальному співвідношенні. Незамінні амінокислоти виконують важливі функції. Нестача в раціоні харчування тієї чи іншої впливає в першу чергу на регенерацію білків. Виробництво напівкопчених ковбас, що поєднують в рецептурі м'ясну сировину та білки рослинного походження, що містять повноцінні білки, набуває особливої актуальності [11, 12].

Настої пряно-ароматичних трав, які проявляють антиоксидантну активність, можуть бути ефективним засобом сповільнення окислення ліпідів також у свіжому та вареному м'ясі, виробах з нього. Чебрець, ялівець, шавлія, розмарин у складі маринадів сповільнюють окисні процеси псування м'ясопродуктів [13].

Актуальним є також використання пряно-ароматичних рослин у технології ковбасних виробів. Зокрема, плоди ялівця додають під час приготування фаршу сирокопчених ковбас. Рецептура передбачає внесення до нього біологічно активної добавки рослинного походження – суміші подрібнених плодів ялівцю і барбарису в співвідношенні 1:0,25. Загальна кількість добавки складає 0,5–0,7 % від маси сировини. Винахід обумовлює забарвлення і збереження продукту при використанні рослинної сировини [14]. Для людей, що мають захворювання кишково-шлункового тракту, вироблено варену ковбасу профілактичного напряму з використанням яловичини жилованої I гатунку, яловичої печінки, рису, моркви, настоянки лікарських трав: ромашки, звіробою, чистотілу, календули, чебрецю [15].

3. Ціль та задачі дослідження

Метою роботи є дослідження амінокислотного складу та біологічної цінності білків у напівкопчених ковбас з використанням борошна сочевиці пророщеного та не пророщеного та пряно-ароматичних рослин плодів ялівцю трави чебрецю подрібнених та внесених у різних кількостях.

Для досягнення поставленої мети вирішено наступні завдання:

– пророщено зерна сочевиці;

– подрібнено зерна сочевиці пророщеної та не пророщеної у борошно;

– підготовлено компоненти рецептури для виробництва дослідних зразків напівкопчених ковбас;

– вироблено зразки напівкопчених ковбас з використанням борошна сочевиці пророщеної, не пророщеної, пряно-ароматичних рослин чебрецю та ялівцю подрібнених;

– досліджено амінокислотний склад напівкопчених ковбас.

Об'єктом дослідження є напівкопчені ковбаси із додаванням борошна сочевиці у кількості 1; 1,5; 2 кг на 100 кг сировини та пряно-ароматичних рослин.

4. Матеріали та методи дослідження напівкопчених ковбас

Амінокислотний склад білків у напівкопчених ковбасах визначено за допомогою методу іонообмінної рідинно-колонкової хроматографії на автоматичному амінокислотному аналізаторі.

Принцип роботи автоматичного аналізатора амінокислот (розробники Спэкман, Штейн і Мур) полягає в тому, що елюент із ємкості за допомогою насосу, що дозує, переганяється через хроматографічну колонку. На виході з колонки до елюату мікронасосом безупинно підкачується нінгідриновий реактив у визначеному співвідношенні з елюатом. Суміш елюата і нінгідринового реактиву по капілярній трубці направляється в реактор, що нагрівається до температури 95–98 °С і потім направляється в проточну кювету.

Інтенсивність фарбування, що з'явилося, вимірюється фотоколориметрируванням за допомогою фотоелементу, на який світло від джерела проходить через стінки кювети. Сигнали фотоелемента підсилюються і реєструються самописним потенціометром у вигляді хроматограми. Площа піків на хроматограмі підраховується і порівнюється з площею піків амінокислот з відомою концентрацією. З порівняння цих площ робиться обчислення абсолютної кількості амінокислоти в аналізованому зразку.

Замість двуколонного методу (коли кислі і нейтральні амінокислоти розділяються на великій колонці, а основні – на маленькій), широко використовується одноколонний метод поділу амінокислот. Цей метод дозволяє зменшити витрату реактивів і досліджуваного матеріалу, виключити кількісні розбіжності при дозуванні проб на дві колонки.

Загальноприйнятим методом поділу амінокислот на іонообмінних колонках є метод із використанням натрій цитратних буферів як елюентів (розчинник який витісняє амінокислоти з хроматографічної колонки). Однак, при натрій цитратних буферах аміди (глютамін і аспарагін) і амінокислоти небілкового походження не розділяються. Тому останнім часом почали успішно застосовувати літій цитратні буфера як елюенти. Використовуючи літій цитратні буферні системи на іонообмінних колонках можна розділити до 60 нінгідрин позитивних сполук. Час аналізу при цьому збільшується.

Елюція амінокислот із іонообмінної колонки проводиться по черзі літій цитратними буферними розчинами pH 2,75; pH 2,95; pH 3,2; pH 3,8; pH 5,0. Співвідношення нінгідринового реактиву і елюенту 1:2; температура термостатування колонки 38,5 °С і 65 °С. Дослідний зразок розводиться в літій цитратно-

му буфері pH 2,2 і наноситься на іонообмінну колонку за допомогою дозатора.

Для підготовки зразків для аналізу найбільш часто застосовується метод гідролізу хлористоводневою (соляною) кислотою: на дні пробірки з вогнетривкого скла (пірекс) розміщають ретельно зважений зразок з вмістом сухого білки біля 2 мг або еквівалентна кількість водяного розчину білка. До сухої наважки білка в пробірку додають 0,5 мл дистильованої води і 0,5 мл концентрованої хлористоводневої кислоти. До водяного розчину білка добавляють рівну кількість концентрованої хлористоводневої кислоти. Пробірку охолоджують у суміші сухого льоду з ацетоном або рідкого азоту. Після того, як вміст пробірки замерзне, із неї відкачують повітря за допомогою вакуумного насосу для запобігання окислювання амінокислот у результаті гідролізу. Потім пробірку запаюють. Запаяну пробірку поміщують на 24 години в термостат із постійною температурою +106 °С. По закінченню гідролізу пробірку розкривають, попередньо охолодивши до кімнатної температури. Вміст кількісно переносять у скляний бюкс і розміщають у вакуум-ексикатор над гранульованим їдким натром. Потім із ексикатора видаляють повітря за допомогою водоструйного насосу. Після висушування зразка, у бюкс додають 3–4 мл деіонізованної води і повторюють процедуру висушування. Можливо також видалення соляної кислоти на водяній бані під витяжкою. Підготовлений у такий спосіб зразок розчиняють у 0,3 – нормальному літій цитратному буфері pH 2,2 і наносять на іонообмінну колонку аналізатора амінокислот.

Для того, щоб розрахувати кількість амінокислот у досліджуваному зразку, попередньо на колонку автоматичного аналізатора амінокислот наносять стандартну суміш амінокислот із відомою концентрацією кожної амінокислоти. На хроматограммі розраховують площу піка кожної амінокислоти (або висоту піка) Кількість мікромолей кожної амінокислоти (Xi) у дослідному розчині обчислюють за формулою:

$$Xi=S_1/S_0, \quad (1)$$

де S_1 – площа піку (або висота) амінокислоти в досліджуваному зразку, S_0 – площа піка (або висота) цієї ж амінокислоти в розчині стандартної суміші амінокислот, що відповідає 1 мікромолю кількості кожної амінокислоти.

Кількість у міліграмах одержують при множенні кількості мікромолей амінокислоти на відповідну їй молекулярну масу. Якісний склад суміші амінокислот визначають, порівнюючи хроматограми стандартної і досліджуваної суміші амінокислот.

5. Результати досліджень амінокислотного складу напівкопчених ковбас, вироблених з використанням борошна сочевиці, пряно-ароматичних рослин ялівцю та чебрецю подрібнених

Аналіз складу незамінних амінокислот показав, що напівкопчені ковбаси, вироблені з використанням борошна сочевиці пророщеної та не пророщеної, доданих у різних кількостях залежно від рецептури (1; 1,5; 2 кг на 100 кг основної сировини) показав, що ковбаси містять незамінні амінокислоти такі як лізин, лейцин, ізолейцин, валін, треонін, замінні амінокислоти, сума яких зростає в напівкопчених ковбасах в порівнянні з контролем (табл. 1).

Таблиця 1

Амінокислотний склад напівкопчених ковбас з додаванням борошна сочевиці і пряно-ароматичних рослин, мг на 100 г продукту

Назва амінокислоти	Контроль	«Особлива Сімейна» (Зразок №1 бпс)	«Особлива Сімейна пряна» (Зразок №1.1 бнпс)	«Особлива Самбірська» (Зразок №2 бпс)	«Особлива Самбірська пряна» (Зразок №2.1 бнпс)	«Особлива Стрийська» (Зразок №3 бпс)	«Особлива Стрийська пряна» (Зразок №3.1 бнпс)
Незамінні							
лізин	1,405±0,12	1,778±0,14	1,46±0,12	1,809±0,14	1,518±0,14	1,914±0,14	1,72±0,14
лейцин	1,287±0,12	1,715±0,14	1,553±0,12	1,739±0,14	1,437±0,14	1,812±0,14	1,572±0,14
ізолейцин	0,506±0,1	0,672±0,1	0,643±0,1	0,695±0,1	0,584±0,1	0,754±0,1	0,672±0,1
валін	0,55±0,1	0,75±0,1	0,702±0,1	0,747±0,1	0,608±0,1	0,81±0,11	0,723±0,1
метіонін+цистин	0,645±0,1	0,82±0,1	0,765±0,1	0,804±0,1	0,691±0,1	0,954±0,1	0,768±0,1
феніланін+тирозин	1,26±0,12	1,811±0,14	1,618±0,14	1,817±0,14	1,508±0,14	1,88±0,14	1,732±0,14
треонін	0,699±0,1	0,952±0,1	0,855±0,1	0,957±0,1	0,788±0,1	0,993±0,1	0,887±0,1
Всього незамінних аміно-кислот:	6,352±0,15	8,498±0,15	7,596±0,15	8,568±0,15	7,134±0,15	9,118±0,15	8,074±0,15
Замінні							
аргінін	0,963±0,1	1,402±0,12	1,305±0,12	1,386±0,12	1,157±0,11	1,459±0,11	1,312±0,11
серин	0,676±0,1	0,962±0,1	0,844±0,1	0,941±0,1	0,776±0,1	0,957±0,1	0,854±0,1
аспарагінова к-та	1,405±0,12	1,712±0,14	1,378±0,12	1,602±0,14	1,645±0,11	1,459±0,11	1,718±0,12
глутамінова к-та	2,797±0,15	3,707±0,15	3,334±0,15	3,406±0,15	3,268±0,15	4,055±0,15	3,562±0,15
пролін	0,719±0,1	1,013±0,12	1,035±0,11	0,831±0,1	0,845±0,1	0,888±0,1	0,828±0,1
гліцин	0,784±0,1	1,074±0,11	1,105±0,11	0,957±0,1	0,927±0,1	1,127±0,11	0,9±0,1
аланін	0,98±0,16	1,337±0,12	1,309±0,12	1,369±0,12	1,163±0,11	1,402±0,11	1,223±0,11
Всього замінних аміно-кислот:	7,344±0,15	9,87±0,15	9,001±0,15	9,123±0,15	8,618±0,15	9,945±0,15	9,174±0,15

Сума незамінних амінокислот контрольного зразка значно менша за суму дослідних зразків напівкопчених ковбас (табл. 2). Згідно рецептури, замінивши свинину жиловану м'ясом курятини і додавши до рецептури 1 кг борошна сочевиці пророщеного та не пророщеного, спостерігається збільшення кількості незамінних амінокислот на 2,146 мг на 100 г (зразок № 1) та на 1,217 мг на 100 г (зразок № 1.1) в порівнянні з контролем. Із збільшенням кількості борошна сочевиці пророщеної та не пророщеної збільшується кількість незамінних амінокислот у всіх виробах 2,216 мг на 100 г (зразок № 2) та 0,728 мг на 100 г (зразок № 2.1) та 2,766 мг на 100 г (зразок № 3) 1,722мг на 100 г (зразок № 3.1) в порівнянні з контролем. Кількість незамінних амінокислот у зразках з використанням борошна сочевиці пророщеної значно вища в порівнянні з контролем, їх кількість зростає з збільшенням кількості використаної добавки: 2,146 мг на 100 г, в порівнянні з контролем, 0,07 мг на 100 г в порівнянні з зразком 1, 0,55 на 100 г в порівнянні з зразком № 2. Лімітованою амінокислотою для всіх зразків є ізолейцин, в контрольному зразку її найменше. У інших видах напівкопчених ковбас її кількість зростає.

Особливо цінним можна вважати суттєве підвищення вмісту лімітованої амінокислоти валіну у напівкопчених ковбасах: зразок № 1 – на 2,81 %, зразок № 1.1, зразок № 2, зразок №3.1 – по 5,63 %, зразок № 3 – 4,22 %. Амінокислотний скор більшості амінокислот напівкопчених ковбас займає оптимальне співвідношення. У всіх виробах значну часту займає також лізин (рис. 1, 2).

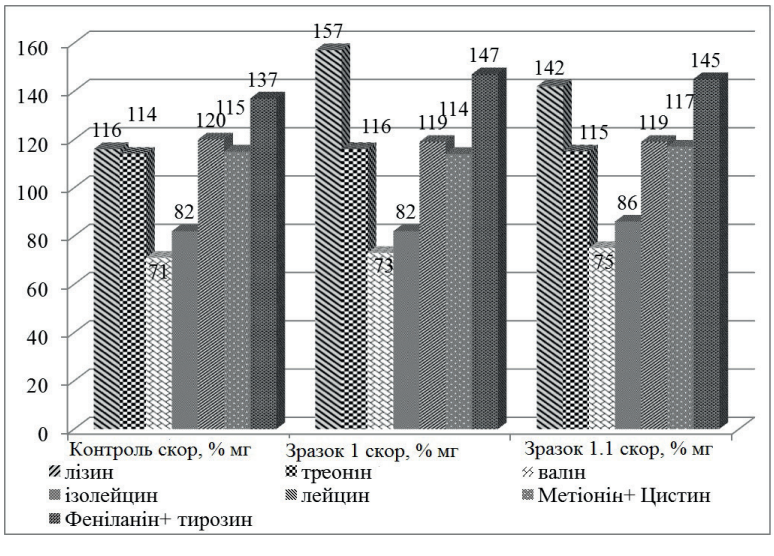

Рис. 1. Амінокислотний скор напівкопчених ковбас (зразки контроль – № 1.1)

Амінокислотний скор метіоніну+цистину зростає у напівкопчених ковбасах з використанням борошна не пророщеної сочевиці з 1,73 % до 7,82 % в порівнянні з контролем. Амінокислотний скор феніланіну+тирозину навпаки зростає у напівкопчених ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці: з 7,29 % до 10,94 % в порівнянні з контролем.

Для оцінки ступеня використання білка розрахували коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС). Чим менше значення КРАС, тим повніше використовуються організмом амінокислоти, що містяться в напівкопчених ковбасах. Розрахунок біологічної цінності харчового білка у ковбасах здійснювали за формулою М. П. Чернікова.

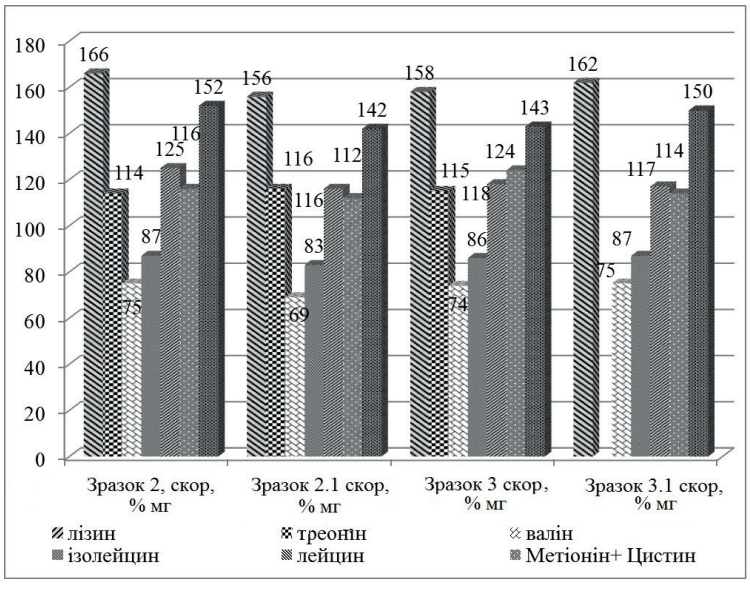

Рис. 2. Амінокислотний скор напівкопчених ковбас (зразки № 2 – № 3.1)

Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу характеризує ступінь збалансованості незамінних амінокислот по відношенню до фізіологічно необхідної норми і використовується для порівняння білкового складу ковбас виходячи з їх амінокислотного складу та використання амінокислот в організмі.

Показник порівняльного надлишку вмісту незамінних амінокислот характеризує сумарну масу незамінних амінокислот на анаболічні потреби.

Амінокислоти, що містяться в напівкопчених ковбасах, повніше використовуються організмом: зразки 1.1–3.1, їх КРАС на 14,38 %, 16,72 %, 8,63 % менше ніж у зразках 1–3 (рис. 3).

Біологічна цінність даних ковбас так само вища ніж у контролі – на 0,5 % (зразок 1.1), 1,20 % (зразок 2.1) (рис. 4).

Значення коефіцієнта утилітарності амінокислотного складу дослідних зразків (0,3588–0,3939) характеризує збалансованість амінокислот щодо еталона (рис. 5).

Показник порівнювальної надлишковості визначає частку незамінних амінокислот, які не використовуються на анаболічні потреби організму (рис. 6). Найбільше його значення у контрольного зразка – 1,78.

У напівкопчених ковбасах з використання борошна сочевиці пророщеної його на 4,73 % та 9,46 % менше

в порівнянні з зразком 1 та менше на 5,05 %, 9,5 %, 14,04 % у дослідних зразках в порівнянні з контролем. У напівкопчених ковбасах з використанням борошна сочевиці не пророщеної цей показник також менший ніж у контролі – на 10,6 % (зразок 2.1.).

Рис. 3. Коефіцієнт різниці амінокислотного скору незамінних і лімітованої амінокислот (КРАС) у напівкопчених ковбасах

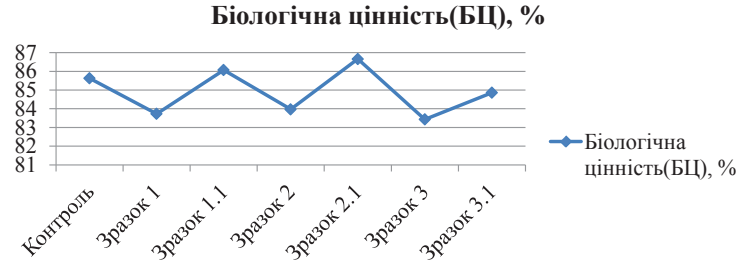

Рис. 4. Біологічна цінність напівкопчених ковбас

Рис. 5. Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу напівкопчених ковбас

Рис. 6. Показник порівнювальної надлишковості напівкопчених ковбас

6. Обговорення результатів дослідження

Зразки нових видів напівкопчених ковбас, що розроблені за новою технологією та рецептурою, отримали назви: Зразок № 1 з використанням борошна сочевиці пророщеної, доданого у кількості 1 кг на 100 кг м'ясної сировини – «Особлива Сімейна» І ґатунку, зразок № 1.1 з використанням борошна сочевиці не пророщеної, доданого у кількості 1 кг на 100 кг м'ясної сировини «Особлива Сімейна пряна» І ґатунку, зразок № 2 з використанням БСП, доданого у кількості 1,5 кг на 100 кг м'ясної сировини – «Особлива Самбірська» І ґатунку, зразок № 2.1 з використанням БСНП, доданого у кількості 1,5 кг на 100 кг м'ясної сировини – «Особлива Самбірська пряна» І ґатунку, зразок № 3 з використанням БСП, доданого у кількості 2 кг на 100 кг м'ясної сировини – «Особлива Стрийська» І ґатунку, зразок № 3.1 з використанням БСНП, доданого у кількості 2 кг на 100 кг м'ясної сировини – «Особлива Стрийська пряна» І ґатунку.

Внесення у ковбаси борошна сочевиці пророщеної покращує енергетичну цінність виробів. Енергетична цінність контрольного зразка напівкопченої ковбаси виробленої згідно ДСТУ є вищою ніж у ковбасах «Особлива Сімейна» І ґатунку та «Особлива Сімейна пряна» І ґатунку та становить 227,04 ккал у 100 г продукту. Проте при збільшенні кількості внесеного до рецептури борошна сочевиці пророщеної та не пророщеної спостерігаємо підвищення енергетичної цінності нових видів напівкопчених ковбас. У ковбасах «Особлива Самбірська» І ґатунку та «Особлива Стрийська» І ґатунку при внесенні 1,5 та 2 кг на 100 кг м'ясної сировини борошна сочевиці пророщеної енергетична цінність підвищується на 10,5 та 16,3 ккал на 100 г продукту у порівнянні із контрольним зразком.

При використання борошна сочевиці не пророщеного у ковбасах «Особлива Самбірська пряна» І ґатунку та «Особлива Стрийська пряна» І ґатунку помітне підвищення енергетичної цінності 3,0 та 8 ккал на 100 г продукту в порівнянні з контролем. Проте вона значно нижча у порівнянні з ковбасами «Особлива самбірська» І ґатунку та «Особлива Стрийська» І ґатунку: 6,5 та 7,4 ккал на 100 г продукту. Це пов'язано із збільшенням масової частки білка та зменшенням кількості вуглеводів у виробах з використанням борошна пророщеної сочевиці.

7. Висновки

Спостерігається збільшення кількості незамінних амінокислот на 2,146 мг на 100 г (зразок 1) та на 1,217 мг на 100 г (зразок 1.1) в порівнянні з контролем. Збільшується кіль-

кість незамінних амінокислот у всіх виробах 2,216 мг на 100 г (зразок 2) та 0,728 мг на 100 г (зразок 2.1) та 2,766 мг на 100 г (зразок 3) 1,722мг на 100 г (зразок 3.1) в порівнянні з контролем.

Суттєве підвищення вмісту лімітованої амінокислоти валіну у напівкопчених ковбасах: зразок 1 – на 2,81 %, зразок 1.1, зразок 2, зразок 3.1 – по 5,63 %, зразок 3–4,22 %. Амінокислотний скор більшості амінокислот напівкопчених ковбас займає оптимальне співвідношення. У всіх виробах значну часту займає також лізин. Амінокислотний скор метіоніну+цистину зростає у напівкопчених ковбасах з використанням борошна не пророщеної сочевиці з 1,73 % до 7,82 % в порівнянні з контролем. Амінокислотний скор феніланіну+тирозину навпаки зростає у напівкопчених ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці: з 7,29 % до 10,94 % в порівнянні з контролем.

Амінокислоти, що містяться в напівкопчених ковбасах, повніше використовуються організмом: зразки 1.1–3.1, їх КРАС на 14,38 %, 16,72 %, 8,63 % менше ніж у зразках 1-3. Біологічна цінність даних ковбас так само вища ніж у контролі – на 0,5 % (зразок 1.1), 1,20 % (зразок 2.1). Найбільше його значення показника порівняної надлишковості у контрольного зразка – 1,78. У напівкопчених ковбасах з використання борошна сочевиці пророщеної його на 4,73 % та 9,46 % менше в порівнянні з зразком 1 та менше на 5,05 %, 9,5 %, 14,04 % у дослідних зразках в порівнянні з контролем. У напівкопчених ковбасах з використанням борошна сочевиці не пророщеної цей показник також менший ніж у контролі – на 10,6 % (зразок 2.1).

Заміна м'ясної сировини борошном сочевиці пророщеної у кількості 1,5 та 2 кг на 100 кг м'ясної сировини є доцільним та підвищує енергетичну цінність нових видів напівкопчених ковбас у 10,5 та 16,3 ккал на 100 г продукту у порівнянні із контрольним зразком.

Література

1. Коновалов, К. JI. Растительные пищевые композиты для производства комбинированных продуктов [Текст] / К. JI. Коновалов , М. Т. Шулбаева // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 8–10.
2. Максимов, И. А. Пути рационального использования растительного сырья при производстве функциональных продуктов [Текст] / Максимов И. А., Курчаева Е. Е., Манжесов В. И. // Соврем. наукоемк. технол. – 2009. – № 4. – С. 20–22.
3. Комиссарова, В. В. Новые виды пищевых волокон для мясных продуктов [Текст] / В. В. Комиссарова // Мяс. индустрия. – 2009. – № 5. – С. 54–55.
4. Бруно, Ж. Гороховый белок: лучше, чем просто функциональная добавка [Текст] / Ж. Бруно // Мяс. индустрия. – 2007. – № 10. – С. 40–41.
5. Белякина, Н. Е. Структурно-механические и сорбционные свойства нерстворимых пищевых волокон [Текст] / Н. Е. Белякина, А. В. Устиноа, И. К. Морозкина, А. И. Сурнина, В. В. Прянишникова, А. В. Ильтяков // Мяс.индустрия. – 2007. – № 10. – С. 71–75.
6. Растительный белок [Текст] / перю с фр. В.Г. Долгополова; под ред. Т.П. Микулович. – М.: Агропромиздат, 1991. – 684 с.
7. Pietrasic, Z. Utilization of pea flour, starch-rich and fiber-rich in low fat bologna [Text] / Z. Pietrasic, J. A. M. Janz // Food Res. Int.. – 2010. – Vol. 43, Issue 2. – P. 602–608. doi: 10.1016/j.foodres.2009.07.017
8. Лисицын, А. Б. Технология получения раститель-мясных экструдатов [Текст] / А. Б. Лисицын, В. Б. Крылова, Т. В. Густова, О. Н. Новикова // Мяс. технол. – 2007. – № 12. – С. 36–38.
9. Пасичний, В. Н. Розширения применения бобовых в производстве комбинированных мясопродуктов [Текст] / В. Н. Пасичний // Мясное дело. – 2010. – № 4. – С. 26–27.
10. Антипова, Л. В. Физико-химические и функциональные свойства чечевичной муки в мясных продуктах [Текст] / Л. В.Антипова, И. А. Глотова, В.Ю. Астанина, О.Б. Килякова // Известия вузов. Пищевая технология. – 1998. –№ 5-6. – С. 11–13.
11. Паска, М. З. Можливість використання пряно-ароматичних рослин у технології напівкопчених ковбас як альтернативи харчовим добавками [Текст] : зб. тез / М. З. Паска, І. І. Маркович // Якість і безпека харчових продуктів. – Київ, 2013. – С. 124–126.
12. Паска, М. З. Дослідження вмісту токсичних елементів в сочевиці і пряно-ароматичних рослинах та у вироблених напівкопчених ковбасах з їх додаванням [Текст] / М. З. Паска, І. І. Маркович // Наукові праці ОНАХТ. – 2013. – Вип. 44. Т. 2. – С. 185–189.
13. Mielnik, M. B. By-products from herbs essential oil production as ingredient in marinade for turkey thighs [Text] / M. B. Mielnik, Sem Signe, Egalandsdal Bjorg // Skrede Grete LWT-Food Sci. and Technol. – 2008. – Vol. 41, Issue 1. – P. 93–100. doi: 10.1016/j.lwt.2007.01.014
14. Патент Російської Федерації на винахід № 2487578 A23L1/317 Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования [Текст] / Горский государственный аграрный университет» Способ производства сырокопченых колбас. – дата пріоритету 17.01.2012. – опубліковано 20.07.2013,
15. Молочников, В. В. Использование фитопрепаратов в рецептурных композициях мясных продуктов [Текст] / В. В. Молочников, И. А. Трубина, В. В. Садовой, С. Н. Щлыков // Пищ. Пром-сть. – 2008. – № 6. – С. 64, 89.