

УДК 637. 637.5.072:613.2.035 (047)

МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Гордынец С. А.¹, к.с.-х.н., зав. отделом,
<https://orcid.org/0000-0002-1514-5208>

Чернявская Л. А.¹, к.т.н., с.н.с.
<https://orcid.org/0000-0003-2166-4204>

Напреенко В. М.¹, м.н.с.
<https://orcid.org/0000-0003-4553-683X>

Мадзиевская Т. А.², к.х.н.,
начальник Научно-производственного центра пищевых технологий,
<https://orcid.org/0000-0002-4215-4118>

¹ Республиканское унитарное предприятие

«Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск, Республика Беларусь;

² Учебно-научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«УНИТЕХПРОМ БГУ», г. Минск, Республика Беларусь

<https://doi.org/10.31073/foodresources2020-15-08>

Предмет исследования – обогатительные фитокомплексы, мясное сырье, новые виды мясных продуктов диетического профилактического питания с пониженным содержанием поваренной соли. **Цель исследования** – разработка мясных продуктов для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. **Методы.** Объектами исследований являлись: фитокомплексы, мясное сырье (мясо КРС, мясо свиней, мясо телят, мясо кроликов, мясо страуса, мясо индейки, мясо цыплят-бройлеров), изделия колбасные вареные. Содержание аминокислот определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в соответствии с МВИ.МН 1363-2000 «Метод по определению аминокислот в продуктах питания с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии». Массовую долю белка определяли по ГОСТ 25011-2017, массовую долю жира – по ГОСТ 23042-2015, массовую долю хлористого натрия – по ГОСТ 9957-2015. Органолептические показатели фитокомплексов оценивали по ГОСТ 15113.3-77, изделий колбасных вареных – по ГОСТ 9959-2015. Витаминно-минеральный состав фитокомплексов определяли расчетным путем, исходя из содержания витаминов и минеральных веществ в каждом из ингредиентов. Содержание витаминов в изделиях колбасных вареных определяли по известным стандартным методикам. **Результаты исследования.** Осуществлен научно обоснованный подбор компонентов растительного происхождения (анис, гвоздика, имбирь, мускатный орех, перец белый, тмин, чеснок), которые обладали свойствами усилителей вкуса и лечебными свойствами, были потенциально полезными при повышенном артериальном давлении (спазмолитическое, успокаивающее, диуретическое действие), являлись источником ряда биологически активных соединений (витаминов, минералов и т.д.) и содержали минимальное количество натрия. На основе вышеуказанных пряно-ароматических растений разработаны обогатительные фитокомплексы «Кредо», «Салюс-1» и «Салюс-2», составы которых подобраны таким образом, чтобы они выполняли не только роль вкусовой добавки, но и корректировали порог солевой чувствительности, чтобы способствовать уменьшению количества соли, потребляемой человеком в составе мясных продуктов. Использование разработанных полифункциональных композиций при составлении рецептур новых видов мясной продукции (вареных колбас, сосисок, сарделек), изготовленных на ОАО «Слуцкий мясокомбинат», позволило придать им традиционные

органолептичні характеристики при зниженні використання солі приблизно на 33 % в порівнянні з аналогічними изделиями (СТБ 126-2016, п.5.2.2), виготовленими за традиційними технологіями. Апробація опытных образцов нових видів м'ясної продукції проведена на крысах-самцях лінії Wistar в ГНУ «Інститут фізіології НАН Білорусі». Установлено, що регулярне (в течение 3 недель) їх використання після моделювання серцево-судинної недостаточності супроводжується зниженням підвищеного рівня артеріального тиску в середньому на 46% через 45 хвилин і на 64% через 3 дні. Ці дані підтверджують наявність сприятливого ефекту, вираженого в нормалізації артеріального тиску при систематичному вживанні харчових продуктів з зниженим вмістом натрію. Згідно з висновком ГНУ «Інститут фізіології НАН Білорусі», розроблені ковбаси, сосиски і сардельки можна віднести до класу продуктів для функціонального харчування і, відповідно, супроводжувати інформацією про сприятливий їх вплив на організм при систематичному вживанні. **Сфера застосування результатів дослідження.** Вимоги до нових видів м'ясної продукції викладені в розроблених і затверджених в відповідності з діючим в Білорусі порядком ТУ ВУ 100098867.470-2018 «Изделия колбасные вареные с пониженным содержанием поваренной соли диетического профилактического питания». Розроблена лінійка м'ясних продуктів (изделий колбасных вареных, изделий колбасных сырокопченых и сыровяленых, продуктов из свинины и говядины, продуктов из мяса индейки) з використанням фітокомплексів «Салюс-1», «Салюс-2», «Кредо». Вказані изделия колбасные вареные з зниженим вмістом поваренної солі впроваджені на ООО «Мега Омега», ОАО «Минский мясокомбинат», ОАО «Гродненский мясокомбинат», в ФХ «Островецкое» і КФХ «Экофол».

Ключевые слова: м'ясні продукти, знижений вміст солі, фітокомплекси, дієтичне профілактичне харчування, серцево-судинні захворювання

М'ЯСНІ ПРОДУКТИ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Гординець С. А.¹, к.с.-г.н., зав. відділом
<https://orcid.org/0000-0002-1514-5208>

Чернявська Л. О.¹, к.т.н., с.н.с.
<https://orcid.org/0000-0003-2166-4204>

Напресенко В. М.¹, м.н.с.
<https://orcid.org/0000-0003-4553-683X>

Мадзієвська Т. О.², к.х.н.,
начальник Науково-виробничого центру харчових технологій
<https://orcid.org/0000-0002-4215-4118>

¹ Республіканське унітарне підприємство
«Інститут м'ясо-молочної промисловості», м. Мінськ, Республіка Білорусь

² Навчально-науково-виробниче республіканське унітарне підприємство
«УНІТЕХПРОМ БГУ», м. Мінськ, Республіка Білорусь

<https://doi.org/10.31073/foodresources2020-15-08>

Предмет дослідження – збагачувальні фітокомплекси, м'ясна сировина, нові види м'ясних продуктів дієтичного профілактичного харчування зі зниженим вмістом кухонної солі. **Мета дослідження** – розроблення м'ясних продуктів для профілактики серцево-судинних захворювань. **Методи.** Об'єктами досліджень були: фітокомплекси, м'ясна сировина (м'ясо ВРХ, м'ясо свиней, м'ясо телят, м'ясо кроликів, м'ясо страуса, м'ясо

індички, м'ясо курчат-бройлерів), вироби ковбасні варені. Вміст амінокислот визначали методом високоефективної рідинної хроматографії відповідно до МВІ.МН 1363-2000 «Метод з визначання амінокислот у продуктах харчування за допомогою високоефективної рідинної хроматографії». Масову частку білка визначали за ГОСТ 25011-2017, масову частку жиру – за ГОСТ 23042-2015, масову частку хлористого натрію – за ГОСТ 9957-2015. Органолептичні показники фітокомплексів оцінювали за ГОСТ 15113.3-77, виробів ковбасних варених ГОСТ 9959-2015. Вітамінно-мінеральний склад фітокомплексів визначали розрахунковим шляхом, виходячи зі змісту вітамінів і мінеральних речовин в кожному з інгредієнтів. Зміст вітамінів у виробках ковбасних варених визначали за відомими стандартними методиками. **Результати дослідження.** Здійснено науково обґрунтований підбір компонентів рослинного походження (аніс, гвоздика, імбир, мускатний горіх, перець білий, кмин, часник), які мали властивостями підсилювачів смаку та лікувальні властивості, були потенційно корисними при підвищеному артеріальному тиску (спазмолітична, заспокійлива, діуретична дія), були джерелом низки біологічно активних сполук (вітамінів, мінералів та ін.) і містили мінімальну кількість натрію. На основі вищезазначених пряно-ароматичних рослин розроблено збагачувальні фітокомплекси «Кредо», «Салюс-1» і «Салюс-2», склад яких підібрано таким чином, щоб вони виконували не тільки роль смакової добавки, а й коригували поріг сольовий чутливості, щоб сприяти зменшенню кількості солі, споживаною людиною у складі м'ясних продуктів. Використання розроблених поліфункціональних композицій для складання рецептур нових видів м'ясної продукції (варених ковбас, сосисок, сардельок), виготовлених на ВАТ «Слуцький м'ясокомбінат», дозволило надати їм традиційні органолептичні характеристики за зниження використання солі приблизно на 33% порівняно з аналогічними виробами (СТБ 126 -2016, п. 5.2.2), виготовленими за традиційними технологіями. Апробація дослідних зразків нових видів м'ясної продукції проведена на щурах-самцях лінії Wistar у ДНУ «Інститут фізіології НАН Білорусі». Встановлено, що регулярне (протягом 3 тижнів) їх вживання після моделювання серцево-судинної недостатності супроводжується зниженням підвищеного рівня артеріального тиску в середньому на 46% через 45 хвилин і на 64% через 3 доби. Ці дані підтверджують наявність сприятливого ефекту, вираженого в нормалізації артеріального тиску за систематичного споживання харчових продуктів зі зниженим вмістом натрію. Згідно з висновком ДНУ «Інститут фізіології НАН Білорусі», розроблені ковбаси, сосиски і сардельки можна віднести до класу продуктів для функціонального харчування і, відповідно, супроводжувати інформацією про сприятливий їх вплив на організм у разі систематичного споживання. **Сфера застосування результатів дослідження.** Вимоги до нових видів м'ясної продукції викладено у розроблених і затверджених відповідно до чинного в Білорусі порядку ТУ ВУ 100098867.470-2018 «Вироби ковбасні варені з пониженим вмістом кухонної солі дієтичного профілактичного харчування». Розроблено лінійку м'ясних продуктів (виробів ковбасних варених, виробів ковбасних сирокочених і сиров'ялених, продуктів зі свинини та яловичини, продуктів з м'яса індички) з використанням фітокомплексів «Салюс-1», «Салюс-2», «Кредо». Зазначені вироби ковбасні варені з пониженим вмістом кухонної солі впроваджено на ТОВ «Мега Омега», ВАТ «Мінський м'ясокомбінат», ВАТ «Гродненський м'ясокомбінат», в ФГ «Островецьке» та СФГ «Екофол».

Ключові слова: м'ясні продукти, знижений вміст солі, фітокомплекси, дієтичне профілактичне харчування, серцево-судинні захворювання

MEAT PRODUCTS FOR PREVENTION OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Svetlana Gordynets¹, PhD, Head of the Department

<https://orcid.org/0000-0002-1514-5208>

Liliya Cherniavskaya¹, PhD, Sen. Res.

<https://orcid.org/0000-0003-2166-4204>

Viktoriya Napreenko¹, Junior Researcher

<https://orcid.org/0000-0003-4553-683X>

Tatiana Madziyevskaya², PhD,

Head of Scientific and Production Center of Food Technologies

<https://orcid.org/0000-0002-4215-4118>

¹Republican Unitary Enterprise

"Institute of Meat and Dairy Industry", Minsk, Republic of Belarus

²Educational, Scientific and Production Republican Unitary Enterprise

"UNITEHPROM BSU", Minsk, Republic of Belarus

<https://doi.org/10.31073/foodresources2020-15-08>

The subject of research – enrichment phytocomplexes, meat raw materials, new types of meat products of preventive dietary nutrition with a reduced content of table salt. **The purpose of the study** – development of meat products for the prevention of cardiovascular diseases. **Methods.** The objects of research were: phytocomplexes, meat raw materials (beef meat, pork, veal, rabbit meat, ostrich meat, turkey meat, broiler meat), cooked sausage products. The amino acid content was determined by high performance liquid chromatography in accordance with MVI.MN 1363-2000 "Method for the determination of amino acids in food using high performance liquid chromatography". The mass fraction of protein was determined according to GOST 25011-2017, the mass fraction of fat – according to GOST 23042-2015, the mass fraction of sodium chloride – according to GOST 9957-2015. The sensorial parameters of phytocomplexes were assessed according to GOST 15113.3-77, those of cooked sausage products – according to GOST 9959-2015. The vitamin and mineral composition of phytocomplexes was determined by calculation, based on the content of vitamins and minerals in each of the ingredients. The content of vitamins in cooked sausage products was determined according to known standard methods. **The results of the study.** A scientifically substantiated selection of components of plant origin (anise, cloves, ginger, nutmeg, white pepper, cumin, garlic), which had the properties of flavor enhancers and medicinal properties, were potentially useful for high blood pressure (antispasmodic, sedative, diuretic effect), were the source of a number of biologically active compounds (vitamins, minerals, etc.) and contained a minimum amount of sodium. On the basis of the above-mentioned spicy-aromatic plants, enrichment phytocomplexes "Kredo", "Salus-1" and "Salus-2" have been developed, the compositions of which are selected in such a way that they perform not only the role of a flavoring additive, but also correct the salt sensitivity threshold in order to promote reducing the amount of salt consumed by humans in meat products. The use of the developed polyfunctional compositions in the preparation of formulations for new types of meat products (cooked sausages, frankfurters, wieners) manufactured at the Slutsk Myasokombinat JSC made it possible to give them traditional organoleptic characteristics while reducing the use of salt by about 33% in comparison with similar products (STB 126-2016, p.5.2.2), manufactured using traditional technologies. Testing of prototypes of new types of meat products was carried out on male Wistar rats at the Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus. It was found that their regular (within 3 weeks) use after modeling cardiovascular insufficiency is accompanied by a decrease in the increased level of blood pressure by an average of 46% after 45 minutes and by 64% after 3 days. These data confirm the presence of a beneficial effect,

expressed in the normalization of blood pressure with the systematic consumption of foods with a reduced sodium content. According to the conclusion of the State Scientific Institution "Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus", the developed sausages, sausages and wieners can be classified as products for functional nutrition and, accordingly, be accompanied by information about their beneficial effect on the body during systematic consumption. **Scope of research results.** The requirements for new types of meat products are set out in the developed and approved in accordance with the existing in Belarus order TU BY 100098867.470-2018 "Cooked sausage products with a reduced salt content of dietary preventive nutrition". A line of meat products has been developed (cooked sausages, raw smoked and dry-cured sausages, pork and beef products, turkey meat products) using phytocomplexes "Salus-1", "Salus-2", "Kredo". The specified products, boiled sausages with a lowered salt content, have been introduced at Mega Omega LLC, Minsk Meat Processing Plant OJSC, Grodno Meat Processing Plant OJSC, Ostrovetskoye farm and Ekofol peasant farm.

Key words: meat products, low salt content, phytocomplexes, preventive dietary nutrition, cardiovascular diseases

Постановка проблемы. Во второй половине XX века основную опасность для здоровья населения и проблему для здравоохранения стали представлять неинфекционные заболевания, в первую очередь болезни сердечно-сосудистой системы, которые в настоящее время являются ведущей причиной заболеваемости, инвалидизации и смертности взрослого населения [1,2].

В Европе ежегодно умирают от сердечно-сосудистых заболеваний приблизительно 3 млн. человек, в США – 1 млн. Это составляет половину всех смертей, в 2,5 раза больше, чем от всех злокачественных новообразований вместе взятых, причем ¼ умерших от сердечно-сосудистых заболеваний – люди в возрасте до 65 лет. Ежегодные экономические потери в результате смерти от сердечно-сосудистых заболеваний в США составляют 56900 млн. долларов.

Во многих странах мира эти заболевания являются основной причиной смертности и заболеваемости населения. Если в 1939 году в общей структуре причин смертности они составляли лишь 11%, то в 1980 – свыше 50%.

По мнению большинства специалистов, к числу постоянно действующих факторов развития болезни относится чрезмерное употребление поваренной соли.

Свежие необработанные мясные продукты изначально содержат очень незначительное количество соли. Но в процессе технологической обработки для улучшения их свойств, в том числе и органолептических, а также для того, чтобы продлить сроки хранения продуктов, добавляют поваренную соль, тем самым, увеличивая поступление натрия в организм.

Натрий играет важную роль в процессе внутриклеточного и межклеточного обмена, влияет на состояние мышечной и сердечно-сосудистой систем. Однако, при избыточном содержании натрия в организме человека происходит склеивание тромбоцитов, что увеличивает склонность к тромбообразованию; активируется выработка гормона вазопрессина, который является причиной увеличения внеклеточного объема жидкости и сужает сосуды, что ведет к повышению артериального давления.

Несмотря на важную роль поваренной соли в процессе посола – влияние ее на формирование потребительских характеристик и микробиологическую стабильность, необходимо отметить возрастающую мировую тенденцию к снижению содержания хлорида натрия в мясных продуктах. Среднее потребление хлорида натрия в Беларуси и за рубежом составляет 7,5-12,0 г поваренной соли в день, что значительно превосходит рекомендуемый ФАО/ВОЗ уровень (не более 5,0 г соли в день) [3].

Проводившиеся в течение всего XX века наблюдения показали, что, несмотря на существенные различия между группами населения, вполне очевидной является связь между содержанием натрия в пище и риском хронических заболеваний. Увеличение

потребления натрия сопровождается повышением кровяного давления, которое может привести к развитию гипертонии, инсульту и инфаркту миокарда [4-7].

Проблема чрезмерного потребления соли носит глобальный характер и во многих странах она нашла отражение в определенных программах и стратегиях. Так, в настоящее время более чем в 75 странах мира реализуются национальные стратегические программы по снижению потребления соли.

Великобритания и Финляндия являются примерами тех стран, где реализация национальных правительственных программ уже значительно повлияла на уровень потребления соли населением.

В Великобритании стратегия была внедрена в 2003 г. и предусматривала добровольное изменение рецептур продукции промышленного производства, программу информирования потребителей, требования к маркировке пищевой продукции и мониторинг населения. К 2011 г. отмечено снижение потребления соли на 15 % (на 1,4 г в день с 9,5 г до 8,1 г в день), произошло параллельное снижение артериального давления у населения, что, согласно оценкам экспертов, позволит в ближайшем будущем снизить смертность от инсульта или ишемической болезни сердца на 36 %.

Финляндия, начиная с 1978 г., применяла комплексную стратегию сокращения потребления соли посредством проведения кампаний в средствах массовой информации, установления обязательных требований по маркировке и с добровольным участием пищевой промышленности. К 2007 г. потребление соли сократилось примерно на 4 г в сутки, с 13 до 8,3 г в день у мужчин и с 11 до 7 г в день у женщин. Смертность от инсульта и ишемической болезни сердца снизилась более чем на 75 % [8,9]. Расчеты, проведенные в Канаде, показали, что сокращение потребления соли до 4,6 г в сутки позволит сэкономить примерно 430 млн. долларов ежегодно на лечение и лабораторную диагностику причин развития гипертонии [1,2].

Государственной программой «Здоровье народа и демографическая безопасность Республики Беларусь» на 2016-2020 гг. также предусмотрено в целях профилактики и контроля неинфекционных заболеваний уменьшение суточного потребления поваренной соли до 5 г.

В мясных продуктах содержание соли может иметь достаточно высокий уровень и изменяется в широком диапазоне в зависимости от вида вырабатываемой продукции. Хлорид натрия не может быть полностью исключен из процесса производства мясных продуктов из-за выполнения важных технологических функций (формирование функциональных свойств сырья, консистенции, сенсорных свойств, бактериостатическое действие). Разработка технологий мясных продуктов с пониженным содержанием поваренной соли, а, следовательно, и натрия, на сегодняшний день является достаточно актуальной задачей.

Цель работы – разработка мясных продуктов для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Материалы и методы. Объектами исследований являлись: фитокомплексы, мясное сырье (мясо КРС, мясо свиней, мясо телят, мясо кроликов, мясо страуса, мясо индейки, мясо цыплят-бройлеров), изделия колбасные вареные.

Исследования аминокислотного состава проводились в научно-методическом испытательном отделе РУП «Научно-практический центр гигиены». Содержание аминокислот определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в соответствии с МВИ.МН 1363-2000 «Метод по определению аминокислот в продуктах питания с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии».

Аминокислотный скор вычисляли по формуле [10,11]:

$$c_j = \frac{A_j}{A_{\Sigma j}} \cdot 100, \quad (1)$$

где A_j – содержание j -й незаменимой аминокислоты в продукте, г/100 г белка;
 A_{j_0} – содержание j -й незаменимой аминокислоты, соответствующее физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г белка;
 100 – коэффициент пересчета в проценты.

Массовую долю белка определяли по ГОСТ 25011-2017, массовую долю жира – по ГОСТ 23042-2015, массовую долю хлористого натрия – по ГОСТ 9957-2015.

Органолептические показатели фитокомплексов оценивали по ГОСТ 15113.3-77, изделий колбасных вареных – по ГОСТ 9959-2015.

Витаминно-минеральный состав фитокомплексов определяли расчетным путем, исходя из содержания витаминов и минеральных веществ в каждом из ингредиентов.

Содержание витаминов в изделиях колбасных вареных определяли:

– витамин B_2 – в соответствии с МВИ.МН 2147-2004. Методика определения витамина B_2 (рибофлавина) в продуктах питания;

– витамин B_1 – по ГОСТ Р 55482-2013;

– витамин B_6 – по ГОСТ EN 14663-2014;

– витамин C – по ГОСТ 7047-55;

– витамин B_{12} – в соответствии с МВИ.МН 2146-2004. Методика определения фолиевой кислоты в обогащенных продуктах питания;

– витамин B_{12} – в соответствии с временной методикой количественного определения витамина B_{12} .

Результаты и обсуждение. Специалистами РУП «Институт мясо-молочной промышленности» и специалистами УП «УНИТЕХПРОМ БГУ» разработаны обогатительные фитокомплексы и ассортимент мясных продуктов диетического профилактического питания с пониженным содержанием поваренной соли с их использованием.

При разработке рецептур обогатительных фитокомплексов использовали пряно-ароматические растения: анис, гвоздика, имбирь, мускатный орех, перец белый, тмин, чеснок. Использование пряностей с целью снижения потребления поваренной соли связано с несколькими факторами: во-первых, показано, что многие пряности обладают свойствами усилителей вкуса, что теоретически позволяет ожидать снижения потребления поваренной соли при их использовании; во-вторых, многие из пряно-ароматических растений обладают лечебными свойствами потенциально полезными при повышенном артериальном давлении (спазмолитическое, успокаивающее, диуретическое и пр.); в-третьих, являясь источником ряда биологически активных соединений (витаминов, минералов и т.д.), способных разнообразить пищевой рацион, сами пряно-ароматические растения характеризуются пониженным содержанием натрия.

На основе вышеуказанных пряно-ароматических растений разработаны обогатительные фитокомплексы «Кредо», «Салюс-1» и «Салюс-2» для придания традиционных органолептических характеристик мясному продукту с пониженным содержанием поваренной соли.

Фитокомплекс «Кредо» состоит из чеснока, тмина, калия хлористого, мускатного ореха, гвоздики. Фитокомплексы «Салюс-1» и «Салюс-2» включают в свой состав анис, добавку обогатительную «Агата-3», имбирь, перец белый, чеснок сушеный. Фитокомплекс «Салюс-1» дополнительно содержит инулин.

Составы фитокомплексов подобраны таким образом, чтобы выполнять не только роль вкусовой добавки, но и корректировать порог солевой чувствительности, что будет способствовать уменьшению количества потребления соли человеком. Органолептические показатели фитокомплексов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели фитокомплексов

Наименование показателя	Характеристика фитокомплексов		
	«Салюс-1»	«Салюс-2»	«Кредо»
Внешний вид	Порошкообразная сыпучая смесь. Допускаются неплотно слежавшиеся комочки, рассыпающиеся при легком надавливании.		
Цвет	Светло-серый	Светло-серый	Серый
Вкус	Пряный, без постороннего привкуса		
Запах	Имбирно-анисовый	Имбирно-анисовый	Чесочно-тминный

В состав фитокомплексов «Салюс» входит добавка обогатительная «Агата-3», которая позволяет обогатить их витаминами В₁, В₂, РР и железом, играющими важную роль в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Витамин В₁ (тиамин) обеспечивает высокий тонус кровеносных сосудов, помогает поддерживать эластичность сердечной мышцы, нормализует ритм сердца.

Витамин В₂ (рибофлавин) является регулятором белкового обмена, принимает участие в синтезе гемоглобина. Также благотворно влияет на работу сердца и сосудов.

Витамин РР (никотиновая кислота, витамин В₅) участвует в углеводном обмене, оказывает нормализующее влияние на уровень холестерина в крови, на водно-солевой обмен, а также оказывает сосудорасширяющее действие на периферические сосуды, ускоряет кровоток.

Содержание витаминов в фитокомплексах «Салюс» представлено в таблице 2.

Таблица 2

Содержание витаминов (мг/100 г) в фитокомплексах «Салюс»

Наименование показателя	Содержание, мг/100 г	
	Фитокомплекс «Салюс-1»	Фитокомплекс «Салюс-2»
Витамин В ₁ (тиамин)	5,9	23,4
Витамин В ₂ (рибофлавин)	7,6	30,4
Витамин РР (никотиновая кислота)	69,1	276,1

Изучен минеральный состав фитокомплексов. Количество минеральных веществ в разработанных составах представлено в таблице 3.

Таблица 3

Содержание минеральных веществ (мг/100 г) в фитокомплексах

Наименование фитокомплекса	Содержание, мг/100 г фитокомплексов				
	Калий	Кальций	Магний	Фосфор	Железо
«Кредо»	9835,4	201,92	88,48	199,7	9,01
«Салюс-1»	82,78	20,46	12,33	19,42	56,5
«Салюс-2»	26292,36	114,81	110,28	209,25	226,1

Как видно из таблицы 3, разработанные фитокомплексы имеют высокое содержание калия, кальция, магния, фосфора, железа, которые важны для поддержания сердечно-сосудистой системы. Калий регулирует давление, свертывание крови, улучшает деятельность миокарда в случае нарушения метаболизма. Кальций позволяет снизить риск кардиоваскулярных нарушений и гипертонии. Нутриент помогает сердечной мышце сокращаться, центральной нервной системе – поддерживать артериальное давление. Магний повышает содержание кислорода в тканях и сосудах сердца, оказывает сосудорасширяющее действие, способствует снижению артериального давления и выравниванию сердечного ритма, улучшению кровотока, ослабляет боли при

стенокардии, уменьшает вероятность образования тромбов. Фосфор участвует в процессах образования гормонов и ферментов, обмена жиров, углеводов, протеинов и т.д. Железо отвечает за дыхательные процессы в тканях и клетках, выступает в роли катализатора, способствуя укреплению иммунитета, оказывает положительное влияние на метаболизм витаминов группы В.

Установлено, что обогатительные фитокомплексы «Кредо», «Салюс» обладают выраженным антиоксидантным действием и способны выполнять функцию потенциальных иммунопротекторов при галогенизирующем стрессе. Максимально ярко выраженными антиоксидантными свойствами обладает водный экстракт обогатительной смеси «Кредо».

При создании мясных продуктов диетического профилактического питания важное значение имеет подбор мясного сырья.

Английские ученые из Университета Восточной Англии доказали, что понизить повышенное кровеносное давление и уменьшить жесткость артерий можно при помощи употребления мяса, в котором содержится очень большой уровень аминокислот, употребление которых может улучшить состояние сердечно-сосудистой системы [8].

Наиболее необходимые аминокислоты для создания мясных продуктов питания с пониженным содержанием поваренной соли с целью профилактики сердечно-сосудистых заболеваний являются метионин, лизин и триптофан.

Метионин применяют при хирургических операциях на сердце и при инфаркте миокарда, а также при тиреотоксикозе [9]. Больше всего его (рис. 1) содержит мясо крупного рогатого скота (КРС) (588 мг/100 г) и далее в порядке убывания: мясо кроликов (499 мг/100 г), свиней (478 мг/100 г), индейки (478 мг/100 г), страуса (452 мг/100 г), телят (414 мг/100 г) и цыплят-бройлеров (320 мг/100 г).

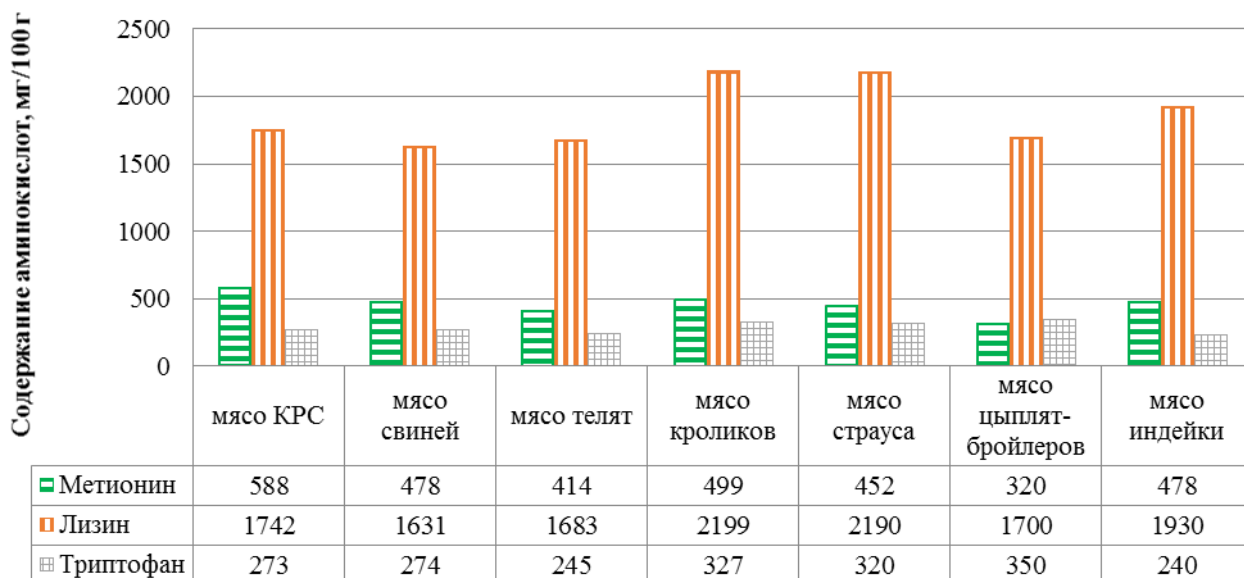


Рис. 1. Содержание аминокислот (метионина, лизина, триптофана) в мясе различных видов животных, мг/100 г

Лизин понижает уровень триглицеридов крови. Его недостаток способствует развитию спазмов коронарных сосудов и может стать причиной хронических заболеваний сердца [9]. Установлено, что больше всего лизина содержится (рис. 1) в мясе кроликов (2199 мг/100 г), и далее в порядке убывания: в мясе страуса (2190 мг/100 г), индейки (1930 мг/100 г), КРС (1742 мг/100 г), цыплят-бройлеров (1700 мг/100 г), телят (1683 мг/100 г) и свиней (1631 мг/100 г).

Дефицит **триптофана** может усиливать спазмы коронарных артерий [9]. Наиболее богато этим элементом (рисунок 1) мясо цыплят-бройлеров (350 мг/100 г), и далее в

порядке убывания: кроликов (327 мг/100 г), страуса (320 мг/100 г), свиней (274 мг/100 г), КРС (273 мг/100 г), телят (245 мг/100 г), индейки (240 мг/100 г).

В результате сравнительного анализа данных по трем наиболее необходимым для профилактики ССЗ аминокислотам (метионин, лизин и триптофан) (рис. 2), установлено, что наибольшее их количество содержится в мясе кролика (3025 мг/100 г) и страуса (2962 мг/100 г). Значительное – в мясе индейки (2648 мг/100 г), КРС (2603 мг/100 г), а наименьшее – в свинине (2383 мг/100 г), мясе цыплят-бройлеров (2370 мг/100 г) и телятине (2342 мг/100 г).

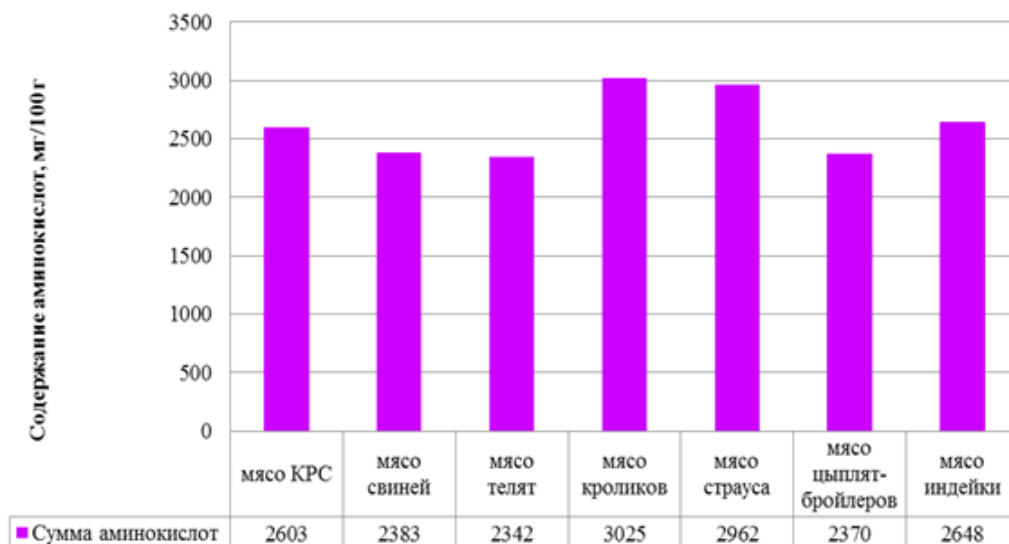


Рис. 2. Содержание метионина+триптофана+лизина в мясе различных видов животных, мг/100 г

Специалисты РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработали рецептуры, по которым на ОАО «Слуцкий мясокомбинат» были изготовлены изделия колбасные вареные с пониженным содержанием поваренной соли. В состав продуктов входило следующее сырье: свинина, говядина, молоко сухое, соль поваренная пищевая йодированная, добавка комплексная пищевая «Смесь посолочно-нитритная», фитокомплекс «Кредо» (в образце №1), фитокомплекс «Салюс-1» (в образце №2). В результате проведенной дегустационной оценки по показателям внешний вид, вкус и аромат, консистенция, наивысший балл (по 5-ти балльной шкале) получило изделие, содержащее фитокомплекс «Салюс-1» (рис. 3).

Разработаны технический нормативный правовой акт и технологическая документация на производство изделий с пониженным содержанием соли диетического профилактического питания. Новые виды продукции отличаются от традиционных повышенным содержанием белка (на 16,7–25%) и пониженным – жира (43,8–48,6 %) и соли (~ на 33%) (таблица 4).

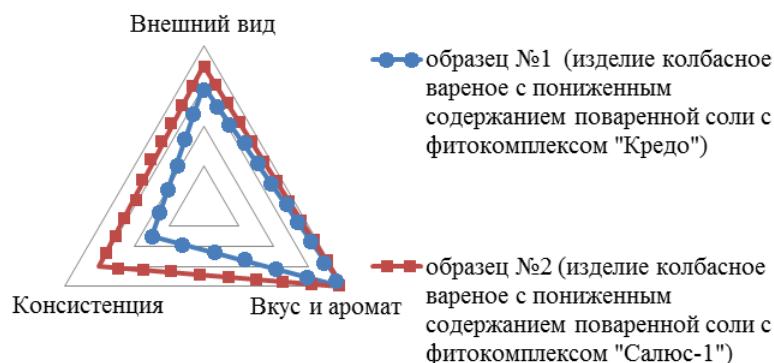


Рис. 3. Органолептическая оценка изделий колбасных вареных с пониженным содержанием поваренной соли с различными фитокомпозициями

Таблица 4

Основные физико-химические показатели изделий колбасных вареных

Наименование показателя	Значение для изделий колбасных вареных, изготовленных по:					
	СТБ 126-2016 «Изделия колбасные вареные. Общие технические требования»			ТУ ВУ 100098867.470-2018 «Изделия колбасные вареные с пониженным содержанием поваренной соли диетического профилактического питания»		
	сорта экстра	высшего сорта	первого сорта	сорта экстра	высшего сорта	первого сорта
Массовая доля белка, %, не менее	11	10	7,5	14	12	10
Массовая доля жира, %, не более	32	33	35	18	18	18
Массовая доля хлористого натрия, % не более	2,4	2,4	2,4	1,6	1,6	1,6

Изучена биологическая ценность изделий колбасных вареных с пониженным содержанием поваренной соли. Показателем, характеризующим биологическую ценность белка, является аминокислотный скор, выраженный отношением фактического содержания аминокислоты в исследуемом белке к эталону.

Анализ аминокислотного состава изделий колбасных вареных с пониженным содержанием поваренной соли с фитокомплексом «Кредо» и изделий колбасных вареных с пониженным содержанием поваренной соли с фитокомплексом «Салюс-1» показал высокое содержание в них метионина+цистеин (аминокислотный скор 82,00% и 79,82%); лизина (аминокислотный скор 134,7% и 139,5%); лейцина (аминокислотный скор 126,5% и 122,7%) и изолейцина (аминокислотный скор 113,9% и 105,8%), имеющих важное значение для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

В профилактике сердечно-сосудистых заболеваний значимая роль отводится также витаминам. Они обеспечивают высокий тонус кровеносных сосудов, помогают поддерживать эластичность сердечной мышцы, нормализуют ритм сердца. Наиболее необходимыми витаминами для сердца являются: витамины группы В и витамин С (аскорбиновая кислота).

Степень удовлетворения суточной потребности в витаминах при употреблении 100 г изделия колбасного вареного с пониженным содержанием поваренной соли, представлена на рис. 4.

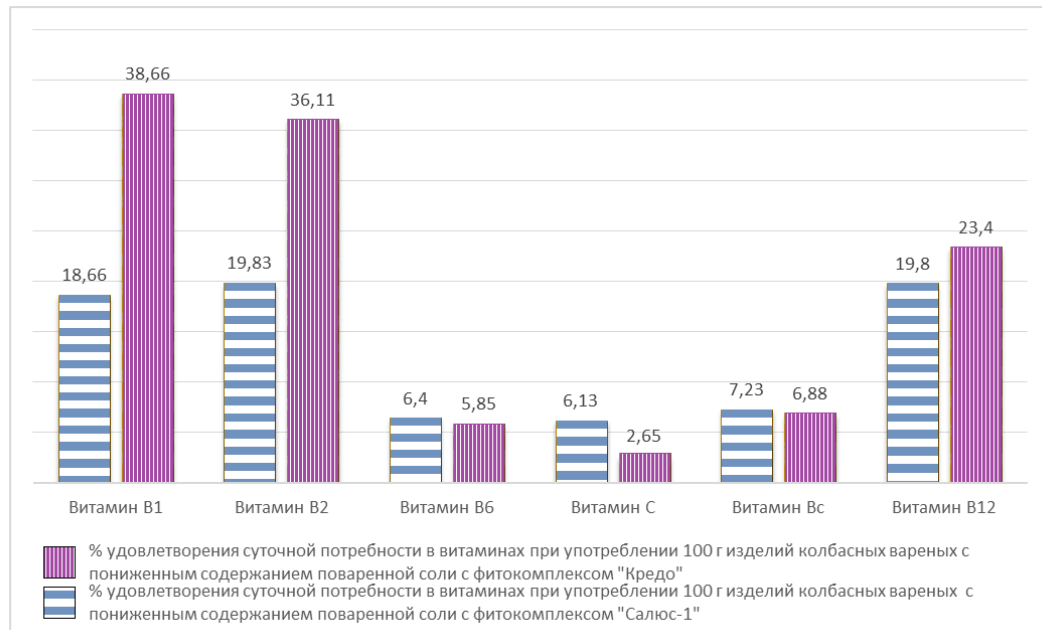


Рис. 4. Удовлетворение суточной потребности в витаминах при употреблении 100 г изделий колбасных вареных с пониженным содержанием поваренной соли с фитокомплексами «Кредо», «Салюс-1», %

ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси» проведено исследование на крысах-самцах линии Вистар по подтверждению функциональных свойств новых видов мясных продуктов диетического профилактического питания с пониженным содержанием поваренной соли (изделий колбасных вареных (колбасы вареные, сосиски, сардельки)). Установлено, что регулярное в течение 3 недель употребление колбасы, сосисок или сарделек после моделирования сердечно-сосудистой недостаточности сопровождается снижением повышенного уровня артериального давления в среднем на 46% через 45 минут и на 64% через 3 суток. Эти данные подтверждают наличие благоприятного эффекта, выраженного в нормализации артериального давления при систематическом потреблении пищевых продуктов со сниженным содержанием натрия. По заключению ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси» «разработанные колбасы, сосиски и сардельки можно отнести к классу продуктов для функционального питания и соответственно сопровождать информацией о благоприятном влиянии при систематическом потреблении».

При создании мясных продуктов диетического профилактического питания интерес представляет использование мяса кролика и мяса индейки, так как они являются диетическими продуктами, рекомендованными для питания детей, аллергиков и людей, имеющих ряд хронических заболеваний, в т.ч. сердечно-сосудистых. Мясо кролика и мясо индейки отличается по своему химическому составу от говядины, свинины и баранины более высоким содержанием белка и низким содержанием жира.

Выводы. Специалистами РУП «Институт мясо-молочной промышленности» совместно со специалистами УП «УНИТЕХПРОМ БГУ» и ООО «Жизнь и Энергия» разработаны изделия колбасные вареные с пониженным содержанием поваренной соли. В состав данных продуктов входит: крольчатина, мясо индейки, масло из коровьего молока, яйца куриные пищевые, молоко сухое, соль поваренная пищевая йодированная, фитокомплекс «Салюс-1». Данные продукты были представлены на конкурсе «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» в номинации «Лучший инновационный проект в области медицины, санитарии, профилактики, здорового образа жизни, медицинской техники, искусственных органов чувств, имплантатов и протезов, предметов личной гигиены» 12-14 марта 2019 года г. Санкт-

Петербург. За данную разработку получен диплом II степени (с вручением серебряной медали).

Совместно со специалистами ООО «Мега Омега» разработана линейка мясных продуктов (изделий колбасных вареных, изделий колбасных сырокопченых и сыровяленых, продуктов из свинины и говядины, продуктов из мяса индейки) с использованием фитокомплексов «Салюс-1», «Салюс-2», «Кредо».

В 2020 году разработанные продукты – сосиски из индейки и говядины представлены на конкурс «Инновационный продукт в рамках XXVII международной выставки «ПРОДЭКСПО-2020». Получен диплом и золотая медаль в номинации «Инновации в составе продукта и инновации в технологии».

Создание линейки мясных продуктов питания с пониженным содержанием хлористого натрия позволит сбалансировать суточное потребление соли, что будет способствовать снижению артериального давления, профилактике гипертонии и сердечно-сосудистых заболеваний и оказывать общее профилактическое воздействие.

Библиография

1. Мелещеня А. В., Шакель Т. П. Актуальность промышленного производства продуктов питания с пониженным содержанием поваренной соли. Материалы XII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса» (под ред. В. Г. Гусакова), Минск, 11–12 октября 2018 г., Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2018. С.182–185.

2. Шакель Т. П., Кимошевская О. И., Мелещеня А. В. Оценка рыночного потенциала вареных колбасных изделий с пониженным содержанием поваренной соли. Материалы международной конференции молодых ученых «Молодежь в науке»: Аграрные, гуманитарные, медицинские, физико-математические, физико-технические, химические науки. Редакционная коллегия: В.Г. Гусаков (гл. ред.). Минск, 29 окт. – 1 нояб. 2018 г. Национальная академия наук Беларуси, Совет молодых ученых. Минск: Беларуская навука, 2019. С. 114–121.

3. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization. 2012.

4. Cogswell M., Mugavero K., Bowman F. Dietary sodium and cardiovascular disease risk measurement matters. New England Journal of Medicine, 2016. № 375(6). Pp. 580-586.

5. O'Brien E. Salt – too much or too little? The Lancet, 2016. № 388(10043). Pp. 439-440.

6. Trinquart L., Johns D., Galea S. Why do we think we know what we know? A metaknowledge analysis of the salt controversy. International Journal of Epidemiology, 2016. № 45(1). Pp. 251–260.

7. Petit G., Jury V., de Lamballerie M., Duranton F., Pottier L., Martin J. Salt Intake from Processed Meat Products: Benefits, Risks and Evolving Practices. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2019. № 18(5). Pp. 1453-1473.

8. Руководство: Потребление натрия для взрослых и детей: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77985/9/WHO_NMH_NHD_13.2_rus.pdf (дата обращения: 27.11.2016).

9. Кардиология: Руководство для врачей / под ред. Р. Г.Оганова и И. Г.Фоминой. Москва, 2004.

10. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник / ред. Н. В. Куркина. Москва : Колос, 2001. 571 с.

11. Липатов Н. Н., Сажинов Г. Ю., Башкиров О. Н. Формализованный анализ аминокислотной сбалансированности сырья, перспективного для проектирования продуктов детского питания с задаваемой пищевой адекватностью. Хранение и переработка сельхозсырья, 2001. № 8. С. 11–14.

References

1. Meleshchenya. A., Shakel. T. (2018). Aktualnost promyshlennogo proizvodstva produktov pitaniya s ponizhennym soderzhanijem povarennoy soli [Relevance of industrial production of food products with a reduced salt content]. Materialy XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnyye problemy ustoychivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa» (pod red. V. G. Gusakova). Institut sistemnykh issledovaniy v APK NAN Belarusi [Materials of the XII International Scientific and Practical Conference "Actual Problems of Sustainable Development of the Agroindustrial Complex" (edited by V. G. Gusakov), Minsk, October 11-12, 2018, Institute of System Research in the Agroindustrial Complex of the National Academy of Sciences of Belarus]. 182–185 [In Russian].
2. Shakel. T., Kimoshevskaya. O., Meleshchenya. A. (2019). Otsenka rynochnogo potentsiala varenykh kolbasnykh izdeliy s ponizhennym soderzhanijem povarennoy soli [Assessment of the market potential of cooked sausages with a lowered salt content]. Materialy mezhdunarodnoy konferentsii molodykh uchenykh «Molodezh v nauke»: Agrarnyye. gumanitarnyye. meditsinskiye. fiziko-matematicheskiye. fiziko-tekhnicheskiye. khimicheskkiye nauki. Redaktsionnaya kollegiya: V.G. Gusakov (gl. red.). Natsionalnaya akademiya nauk Belarusi. Sovet molodykh uchenykh. Minsk: Belaruskaya navuka [Materials of the International Conference of Young Scientists "Youth in Science": Agricultural, humanitarian, medical, physical and mathematical, physical and technical, chemical sciences. Editorial board: V.G. Gusakov (chief ed.). Minsk, October 29 -1 nov. 2018 National Academy of Sciences of Belarus, Council of Young Scientists. Minsk: Belaruskaya Navuka]. 114–121 [In Russian].
3. Guideline: Sodium intake for adults and children. (2012). Geneva: World Health Organization.
4. Cogswell M., Mugavero K., Bowman F. (2016). Dietary sodium and cardiovascular disease risk measurement matters. *New England Journal of Medicine*, 375(6): 580–586.
5. O'Brien, E. (2016). Salt-too much or too little? *The Lancet*, 388(10043), 439–440.
6. Trinquart, L., Johns, D. M., Galea, S. (2016). Why do we think we know what we know? A metaknowledge analysis of the salt controversy. *International Journal of Epidemiology*, 45(1), 251–260.
7. Petit, G., Jury, V., de Lamballerie, M., Duranton, F., Pottier, L., Martin, J. L. (2019). Salt Intake from Processed Meat Products: Benefits, Risks and Evolving Practices. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(5), 1453-1473.
8. Rukovodstvo: Potrebleniye natriya dlya vzroslykh i detey [Sodium Intake for Adults and Children]: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77985/9/WHO_NMH_NHD_13.2_rus.pdf (data obrashcheniya: 27.11.2016) [In Russian].
9. Kardiologiya: Rukovodstvo dlya vrachey [Cardiology: A Guide for Physicians] (2004). / ed.: R.G.Oganova i I.G.Fominoy. Moscow. [In Russian].
10. Antipova. L. V., Glotova. I. A., Rogov. I. A. (2001). Metody issledovaniya myasa i myasnykh produktov: uchebnik [Methods of research of meat and meat products: textbook] / ed. N. V. Kurkina. Moscow : Kolos. 2001. 571 p. [In Russian].
11. Lipatov N., Sazhinov G., Bashkirov O. (2001). Formalizovanny analiz amino- i zhirnokislотноy sbalansirovannosti syria. perspektivnogo dlya proyektirovaniya produktov detskogo pitaniya s zadavayemoy pishchevoy adekvatnostyu [Formalized analysis of amino and fatty acid balance of raw materials, promising for the design of baby food products with specified food adequacy]. *Khraneniye i pererabotka selkhozsyria* [Storage and processing of agricultural raw materials]. 8, 11–14 [In Russian].