

DOI 10.54596/2309-6977-2021-4-115-121

ӘОЖ 641.12

ҒТАМА 65.59.21

ФУНКЦИОНАЛДЫ ЕТ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУ ҮШІН КҮРІШ ҰНЫН ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІ

Түменова Г.Т.^{1*}, Мықтабаева М.С.²

**КЕАҚ «М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті», Петропавл,
Қазақстан Республикасы*

**E-mail: g.tumenova@mail.ru*

Аңдатпа

Азық-түлік сапасын арттыру және халықтың тамақтану құрылымын жетілдіру жолдарының бірі рационға өсімдік шикізатының жаңа дәстүрлі емес түрлерін енгізу болып табылады. Жасалған өнімдерде ақуыздардың, липидтердің, минералдардың, дәрумендердің, балластты заттардың теңдестірілген кешені болуы керек және жоғары қоректік және дәмдік қасиеттерге ие болуы керек. Қазақстанда дәнді дақылдардың ет өнімдерінің құрамында олардың жоғары тағамдық құндылығы мен ерекше функционалдық-технологиялық қасиеттерінің (ФТҚ) арқасында пайдалану мүмкіндігі ерекше өзектілікке ие болып отыр.

Дәнді дақылдар өндірісі бойынша әлемдегі ең танымал және екінші дақыл – күріш. Күріш дәндері жоғары ФТҚ-ге ие және диеталық өнім болып табылады: олардың құрамындағы ақуыздар мен майлар бидай, қарабидай, қарақұмық, жүгері немесе соя дәндеріне қарағанда айтарлықтай аз. Күріш ақуызы аминқышқылдарының құрамы бойынша жақсы тепе-теңдігімен ерекшеленеді. Күріш дәнінде толық ақуыз бар және ісіну қабілеті жоғары. Күріш ұны сонымен қатар бейтарап дәмге ие және құрамында май жоқ (соя ұны мен соя изолятынан айырмашылығы), бұл ет өнімдерін термиялық өңдеуден кейін өзінің дәмін сақтауға мүмкіндік береді. Күріш ұнының айрықша ерекшелігі – ол крахмалды (шамамен 80%) шикізатқа жатады, яғни құрамында глютен жоқ болып келеді. Бұл мақалада оның химиялық құрамы мен функционалдық-технологиялық қасиеттері зерттелді, күріш ұнының әртүрлі мөлшерде үлгілерді зерттеу нәтижелері көрсетілді. Зерттеу жұмысы бойынша қорытындылар жасалды.

Кілтті сөздер: ет өнімдері, күріш ұны, тағамдық құндылық, пісірілген шұжық, функционалдық өнім, функционалдық-технологиялық қасиеттер.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РИСОВОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Түменова Г.Т.^{1*}, Мықтабаева М.С.²

**НАО «Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева», Петропавловск,
Республика Казахстан*

**E-mail: g.tumenova@mail.ru*

Аннотация

Одним из путей повышения качества продуктов и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья. Создаваемые продукты должны содержать сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов, балластных веществ и обладать высокими питательными и вкусовыми свойствами. В Казахстане особую актуальность приобретает возможность использования в составе мясных продуктов зерновых культур благодаря их высокой пищевой ценности и специфическими функционально-технологическими свойствами (ФТС).

Одной из самых популярных во всем мире и второй культурой по объему производства зерновых является рис. Зерна риса обладают высокими ФТС и являются диетическим продуктом: содержание белков и жиров в них значительно меньшее, чем в зерне пшеницы, ржи, гречихи, кукурузы или сои.

Белок риса отличается хорошей сбалансированностью аминокислотного состава. Рисовое зерно содержит полноценный белок и обладает высокой способностью к набуханию. Рисовая мука к тому же имеет нейтральный вкус, а также нет жира (в отличие от соевой муки и соевого изолята), что позволяет мясопродуктам сохранять свойственный вкус после термообработки. Отличительной особенностью рисовой муки является то, что она относится к крахмалосодержащему (около 80%) сырью, у которого отсутствует клейковина. В данной статье были изучены ее химический состав и функционально-технологические свойства, показаны результаты исследования образцов с различным содержанием рисовой муки. Сделаны выводы по исследовательской работе.

Ключевые слова: мясные продукты, рисовая мука, пищевая ценность, вареная колбаса, функциональный продукт, функционально-технологические свойства.

THE POSSIBILITY OF USING RICE FLOUR FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS

Tumenova G.T.^{1*}, Myktabayeva M.S.²

**Non-profit limited company "M. Kozybayev North Kazakhstan University", Petropavlovsk,
Republic of Kazakhstan*

**E-mail: g.tumenova@mail.ru*

Abstract

One of the ways to improve the quality of products and improve the nutrition structure of the population is the introduction of new non-traditional types of plant raw materials into the diet. The created products must contain a balanced complex of proteins, lipids, minerals, vitamins, ballast substances and have high nutritional and taste properties. In Kazakhstan, the possibility of using grain crops as part of meat products is becoming particularly relevant due to their high nutritional value and specific functional and technological properties (FTP).

One of the most popular in the world and the second crop in terms of grain production is rice. Rice grains have high FCS and are a dietary product: the protein and fat content in them is much lower than in wheat, rye, buckwheat, corn or soy. Rice protein has a good balance of amino acid composition. Rice grain contains high-grade protein and has a high ability to swell. Rice flour also has a neutral taste, and there is also no fat (unlike soy flour and soy isolate), which allows meat products to retain their characteristic taste after heat treatment. A distinctive feature of rice flour is that it refers to starch-containing (about 80%) raw materials that lack gluten. In this article, its chemical composition and functional and technological properties were studied, the results of the study of samples with different rice flour content were shown. Conclusions on the research work are made.

Keywords: meat products, rice flour, nutritional value, boiled sausage, functional product, functional and technological properties.

Kіріспе

Функционалдық мақсатта ауруларды емдеуге және алдын алуға арналған ет өнімдерін жасау өзекті міндет болып табылады.

2010 жылы функционалдық өнімдердің әлемдік нарығының көлемі шамамен 160 млрд доллар, ал 2004 жылы бұл көрсеткіш 30 млрд долларды құрады. 2020 жылға қарай нарық көлемі бірнеше есе өседі деп күтілуде. Сарапшылардың болжамына сәйкес, 2015 жылға дейін АҚШ, Жапония және Еуропаның жетекші елдері - Ұлыбритания, Франция, Германия, Италия, Испанияда денсаулыққа пайдалы тағамдарға сұраныстың жыл сайынғы өсуі 4-тен 6%-ға дейін болады. Бұл ретте дамыған елдерде азық-түлік нарығын тұтыну көлемінің өсуі 1%-дан аспайды [1].

Бірақ бүгінде дұрыс тамақтану талаптарына сәйкес келетін ет өнімдері көбейіп келеді. Денсаулыққа арналған өнімдерге сұраныстың артуы ет комбинаттарының функционалды ингредиенттерге деген қажеттілігінің едәуір өсуіне, жасанды қоспаларды табиғи, өсімдік қоспаларымен алмастыруға ықпал етеді.

Функционалды ет өнімдерінің ең перспективалы ингредиенттері – диеталық талшықтар, полиқанықпаған май қышқылдары, дәрумендер мен минералдар.

Осы саладағы ғылымның жетістіктерін ескере отырып, ассортиментті жақсартуға жоғары калориялы өнімдерді азайту, жануарлар майларын өсімдік майларына ауыстыру, сондай-ақ маңызды аминқышқылдарына, полиқанықпаған май қышқылдарына, дәрумендер мен минералдарға бай биологиялық толыққанды өнімдер арқылы қол жеткізуге болады.

Өзірге ТМД нарығындағы функционалды ет өнімдерінің ассортименті аз және негізінен төмен калориялы өнімдермен (жануарлар майларының азаюымен және тағамдық талшықтардың жоғарылауымен), анемиямен ауыратын науқастардың емдік-профилактикалық тамақтануына арналған өнімдермен (құрамында темір бар компоненттердің көздері – шошқа бауыры және тағамдық қан) және β-каротин, С, В дәрумендері бар балаларға арналған өнімдермен ұсынылған. В2, А, Е, РР, кальций және минералдар кешені (экструзиялық жармалармен байыту) [2].

Зерттеу әдістері

Белгіленген нормаларға сәйкес, байытылған өнімдерде функционалды ингредиенттің мөлшері адамның күнделікті физиологиялық қажеттілігінің 20-30% – нан аспауы керек (кейбір жағдайларда - 50% дейін).

Табиғи ет ақуыздары мен пептидтер, шын мәнінде, жаңа буынның жоғары технологиялық өнімдерінің ең тән үлгісі болып табылады. Біріншіден, олар 85% ақуыздан тұруы мүмкін және құрамында аминқышқылдарының толық жиынтығы болуы мүмкін, оның ішінде сегіз маңызды: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан және фенилаланин. Екіншіден, ет протеині мен пептидтерінде бауырды қорғауға, ми мен орталық жүйке жүйесінің жұмысын жақсартуға, ағзадағы инсулин деңгейін реттеуге және т.б. қажетті минералдар мен микроэлементтердің теңдестірілген жиынтығы бар. Мысал ретінде калийді келтіруге болады – қышқыл-негіз балансының маңызды компоненті, мидың жұмысын жақсартатын фосфор немесе қалқанша безінің гормонын синтездеу үшін қажет йод.

Үшіншіден, ет ақуыздары мен пептидтер диеталық өнім болып табылады. Олар гипоаллергенді қасиеттерге ие, яғни олар жанама әсерлерсіз денеге оңай және тез сіңеді [3].

Майда еритін (инулин) және ерімейтін (бидай талшықтары) балласты заттармен ішінара алмастыру қолданылады, оларды қолдану ішек жұмысына және ас қорытуға жағымды әсер етеді.

Қазақстанда дәнді дақылдардың ет өнімдерінің құрамында олардың жоғары тағамдық құндылығы мен ерекше функционалдық-технологиялық қасиеттерінің (ФТҚ) арқасында пайдалану мүмкіндігі ерекше өзектілікке ие болып отыр [4, 5, 6].

Дәнді дақылдар өндірісі бойынша әлемдегі ең танымал және екінші дақыл-күріш. Күріш дәндері жоғары ФТҚ-ге ие және диеталық өнім болып табылады: олардың құрамындағы ақуыздар мен майлар бидай, қарабидай, қарақұмық, жүгері немесе соя дәндеріне қарағанда айтарлықтай аз. Күріш ақуызы аминқышқылдарының құрамының жақсы тепе-теңдігімен ерекшеленеді. Күріш дәнінде толық ақуыз бар және ісіну қабілеті жоғары. Күріш ұны сонымен қатар бейтарап дәмге ие, сонымен қатар май жоқ (соя ұны мен соя изолятынан айырмашылығы), бұл ет өнімдерін термиялық өңдеуден кейін өзінің дәмін сақтауға мүмкіндік береді. Күріш ұнының айрықша ерекшелігі – ол құрамында глютен жоқ, крахмалды (шамамен 80%) шикізатқа жатады [7, 8].

Кесте 1. Күріш ұнының функционалдық және технологиялық қасиеттері

Функционалдық-технологиялық қасиеттері						
Тағамдық қоспаның атауы	ВУС, %	ЖУ, %	Ерігіштік, %	Эмульсияның тұрақтылығы, %	Гельтүзу қабілеті, г	5% рН суспензия
Термиялық өңдеуге дейін	100	-	-	-	13,3	5,5
Термиялық өңдеуден кейін	600	180	-	55,0	-	-

Күріш ұнының 20°C температурада ылғал сақтау қабілеті 100% құрайды. 72°C температурада термиялық өңдеуден кейін ВУС 600% құрайды, бұл соя изоляттары үшін осы көрсеткішке сәйкес келеді. Күріш ұнының май ұстау қабілеті жоғары, ол 180% құрайды [9].

Әр түрлі ұн құрамы бар тартылған еттердің физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Нәтижелер күріш ұнының үлесінің жоғарылауымен тартылған ет құрамындағы ылғал азаятынын және оның ВСС жоғарылайтынын көрсетеді.

Тартылған етке күріш ұнын қосу қоршаған ортаның рН көрсеткішін іс жүзінде өзгертпестен, сондай-ақ тартылған ет құрамындағы судың мөлшерін азайтып, ылғал ұстау қабілетін едәуір арттыруға ықпал етеді [10, 11, 12].

Кесте 2. Күріш ұнының әртүрлі мөлшердегі құрамы бойынша физика-химиялық көрсеткіштер

№	Шикізат (фарш)	Күріш ұнының құрамы, %	Ылғал мөлшері, %	рН	ВСС, %
1	Бақылау үлгі	0	74,3	6,01	72,2
2	Күріш ұнымен	5	70,8	5,95	75,3
3	Күріш ұнымен	10	69,1	5,89	76,1
4	Күріш ұнымен	15	66,7	5,67	76,8

Пісірілген шұжық өнімдерінің химиялық құрамын зерттеу нәтижелері ақуыз құрамы бойынша барлық тәжірибелік және бақылау үлгілерінің 16,4-16,8% шегінде жақын мәндері бар екенін көрсетті (3-кесте).

№	Құрамы	Күріш ұнының құрамы, 0 %	Күріш ұнының құрамы, 5%	Күріш ұнының құрамы, 10%	Күріш ұнының құрамы, 15%
1	Ылғал, %	69,8	68,7	68,9	67,7
2	Май, %	11,3	10,5	9,51	9,1
3	Ақуыз, %	16,4	16,67	16,82	16,76
4	Ылғал/ақуыз қатынасы	4,3	4,1	4,1	4,07

Ылғал/ақуыз қатынасы күріш ұнының жоғарылауымен азаяды. Бұл шұжықта өсімдік ақуызының мөлшері артып, ылғалдың азаюына байланысты [14, 15, 16].

Зерттеу нәтижелері

Органолептикалық бағалау негізінде құрамында 5, 10 және 15% күріш ұны бар шұжық өнімдері бақылаудан айтарлықтай ерекшеленбейтіні анықталды

Сондай-ақ, 3-кестеден көрсетілгендей, 15% ет алмастыратын үлгіде түсі, дәмі және консистенциясы бойынша бағалаудан сәл төмен. Зерттеу нәтижелері етті 15%-дан жоғары ауыстыру бұл көрсеткіштерді төмендететінін көрсетті. Тұтастай алғанда, органолептикалық бағалау бойынша барлық шұжықтар қолайлы болды және өнімнің жоғары сапасына сәйкес келді (4-кесте).

Кесте 4. Дайын өнімді органолептикалық бағалау

№	Шикізат (фарш)	Күріш ұнының мөлшері, %	Сыртқы түрі, балл	Түсі, балл	Иісі, балл	Дәмі, балл	Консистенциясы	Орташа баға, балл
1	Бақылау үлгі	0	4,6	4,4	4,6	4,2	4,7	4,5
2	Күріш ұнымен	5	4,6	4,4	4,6	4,2	4,7	4,5
3	Күріш ұнымен	10	4,6	4,3	4,5	4,2	4,7	4,46
4	Күріш ұнымен	15	4,5	4,0	4,5	4,0	4,4	4,3

Пісірілген шұжықтардың тәжірибелік және бақылау үлгілерін органолептикалық бағалау олардың дәмі, түсі, иісі және консистенциясы бойынша бір-біріне жақын екенін көрсетті, ал прототиптердің өнімділігі бақылаумен салыстырғанда 1,8-2,7% жоғары болды.

5-кестеде келтірілген нәтижелерге сәйкес, рецептурада 10 және 15% күріш ұны бар шұжық өнімдерінде ең жоғары ылғал сақтау қабілеті байқалады.

Кесте 5. Шұжықтардың физикалық-химиялық көрсеткіштері және шығымы

№	Көрсеткіштер	Үлгілер			
		1	2	3	4
1	pH	6,2	6,3	6,3	6,5
2	ВУС, %	67,4	71,3	72,7	73,2
3	Шығымы, %	104	119,4	121,6	122,3

Сондықтан ет шикізатының бір бөлігін күріш ұнына ауыстыру дайын өнімнің сапасы мен тағамдық құндылығын төмендетпейді. Зерттеу нәтижелері бойынша күріш ұнын қолдану фарштың тығыздалуына ықпал ететіні анықталды [17, 18, 19, 20].

Қорытынды

1. Күріш жармасынан жасалған ұн пісірілген шұжық өнімдерін өндіруде қажетті жоғары функционалдық қасиеттерге ие (ылғал сақтайтын, май ұстайтын, гель түзетін қабілет).

2. Пісірілген шұжықтардың тартылған етіне күріш ұнын қосу pH тұрақтандыратыны, ылғалмен байланысу қабілетін арттыратыны және ет жүйелерінің тұтқырлық қасиеттерін арттыратыны анықталды. Тартылған ет тұтқырлығының едәуір артуы күріш ұнын енгізу кезінде 5%-дан жоғары екендігі анықталды.

3. Жүргізілген зерттеулерге сүйене отырып, күріш ұнының 10% қосу функционалды-технологиялық қасиеттерді жақсартады.

Әдебиет:

1. Программа по развитию Агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы: Постановление Правительства Республики Казахстан от 18 февраля 2013 года №151.
2. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы, Астана, Акorda, 14 февраля 2017 года.
3. Любченко В.И., Лебедева Л.И., Козина З.А., Корниенко М.В. Использование муки зерновых культур при производстве колбас и полуфабрикатов// Сборник Международной конференции «Переработка мяса - технологии настоящего и взгляд в будущее». - Москва, 28-29 сентября 2000 г.
4. Кудряшов Л.С., Лебедева Л.И., Шаболдина О.В., Алексахина В.А., Маринина Т.А. Новые рецептуры, гарантирующие качество и конкурентоспособность колбасных изделий // Мясная индустрия, 2001, №11, 12.
5. Кудряшов Л.С., Лебедева Л.И., Войтова И.Г. Перспективы использования рисовой муки при производстве мясных продуктов // Мясная индустрия, 2002, №8.
6. Лисицын, А.Б. Направленность научных разработок – повышение эффективности производства / А.Б. Лисицын // Мясная промышленность, 1995. - №3. - С. 12-14.
7. Позняковский, В.М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки: учебник / В.М. Позняковский, О.В. Чугунова, М.Ю. Тамова; под общ. ред. проф. В.М. Позняковского. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 143 с.
8. Рогов И.А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов: учебное пособие для вузов / И.А. Рогов, А.И. Жаринов, М.П. Воякин. - СПб.: Издательство РАПП, 2008. - 339 с.
9. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. - М.: Академия, 2003 (базовый учебник). - 208 с.
10. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы / Л.А. Сарафанова. - СПб.: Профессия, 2007. - 256 с.
11. Rice J., Future trends for European meat industry// Meat and poultry, 2003. – С. 20-23.
12. Баженова, Б.А. Нетрадиционное мясное сырье / Б.А. Баженова, Н.В. Колесникова, И.В. Брянская, К.Н. Богданова, И.А. Вторушина // Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2012. – С.190.
13. Камербаев А. Ю, Свидерская Д. С, Абраменко А.П. Разработка технологии получения белкового гидролизата из нута // Пищевая промышленность. 2016. №3. – С.41-43.
14. Патшина М.В. Некоторые аспекты использования комбинации белковых препаратов в мясных продуктах // Инновационная наука. 2015. №8-2. – С.85-86.
15. Герасимова, Н.Ю. Нетрадиционные виды мясного сырья для производства функциональных продуктов // Известия вузов. Пищевая технология, №2, 2012. – С.17-20.
16. Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика / Г. Кайм.; пер. с нем. - СПб.: Профессия, 2006. – С. 488.
17. Рогов, И.А. Биотехнология мяса и мясных продуктов / И.А. Рогов, А.И. Жаринов, Л.А. Текутьева, Т.А. Шепель. - М.: ДеЛи принт, 2009. – С.7-34.
18. Ребезов, М.Б. и др. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясопродуктов. Часть 2. - Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011, ч. 2. - 133 с.
19. Мансветова Е.В. Разработка технологии вареных колбасных изделий с использованием белково-жировых эмульсий на основе камедей: автореф. дис. канд. техн. наук. - М., 2010. – 18 с.
20. Мухов Н.Е. Использование растительного сырья при производстве колбасных изделий / Н.Е. Мухов // Все о мясе. 2004. – № 3. – С.16-19.
21. Криштафович В.И. Влияние соевого изолята на микроструктуру фаршевых мясных продуктов / В.И. Криштафович и др. // Мясная индустрия, 2002. – № 6. – С. 28-31.
22. Гуринович, Г.В. Белковые препараты и пищевые добавки в мясной промышленности / Г.В. Гуринович, Н.Н. Потипаева, В.М. Позняковский. – М.; Кемерово: Издательское объединение «Российские университеты»: «Кузбассвуз-издат: АСТИ», 2005. – 362 с.

References:

1. Program for the development of the Agro-industrial complex in the Republic of Kazakhstan for 2013-2020: Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated February 18, 2013 No.151.
2. State Program for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2017-2021. - Astana, Akorda, February 14, 2017.

3. Lyubchenko V.I., Lebedeva L.I., Kozina Z.A., Kornienko M.V. The use of grain flour in the production of sausages and semi-finished products // Collection of the International Conference "Meat processing - technologies of the present and a look into the future". - Moscow, September 28-29, 2000.
4. Kudryashov L.S., Lebedeva L.I., Shaboldina O.V., Aleksakhina V.A., Marinina T.A. New recipes guaranteeing the quality and competitiveness of sausage products // Meat industry, 2001, HaH" 11,12.
5. Kudryashov L.S., Lebedeva L.I., Voitova I.G. Prospects for the use of rice flour in the production of meat products // Meat Industry, 2002, No8.
6. Lisitsyn, A.B. The direction of scientific developments – improving production efficiency / A.B. Lisitsyn // Meat industry, 1995. - No. 3. - pp. 12-14.
7. Poznyakovsky, V.M. Food ingredients and biologically active additives: textbook / V.M. Poznyakovsky, O.V. Chugunova, M.Yu. Tamova; under the general editorship of prof. V.M. Poznyakovsky. - M.: INFRA-M, 2017. -143 p.
8. Rogov I.A. Chemistry of food. Principles of forming the quality of meat products: a textbook for universities / I.A. Rogov, A.I. Zharinov, M.P. Voyakin. - SPb.: RAPP Publishing House, 2008. - 339 p.
9. Golubev V.N., Chicheva-Filatova L.V., Shlenskaya T.V. Food and biologically active additives. - Moscow: Academy, 2003 (basic textbook). - 208 p.
10. Sarafanova L.A. The use of food additives in the processing of meat and fish / L.A. Sarafanova. - SPb.: Profession, 2007. - 256 p.
11. Rice J., Future trends for European meat industry // Meat and poultry, 2003. – pp. 20-23.
12. Bazhenova, B.A. Unconventional meat raw materials / B.A. Bazhenova, N.V. Kolesnikova, I.V. Bryanskaya, K.N. Bogdanova, I.A. Vtorushina // Ulan-Ude: Publishing House of VSGUT, 2012. - p.190.
13. Kamerbaev A.Yu., Sviderskaya D.S., Abramenko A.P. Development of technology for obtaining protein hydrolysate from chickpeas // Food industry. 2016. No. 3. – pp.41-43.
14. Patshina M.V. Some aspects of the use of a combination of protein preparations in meat products // Innovative science. 2015. No.8-2. – pp.85-86.
15. Gerasimova, N.Yu. Non-traditional types of meat raw materials for the production of functional products // Izvestiya vuzov. Food technology, No.2, 2012. – pp.17-20.
16. Kaim, G. Technology of meat processing. German practice/ G. Kaim.; trans. from German. - St. Petersburg: Profession, 2006. – p. 488.
17. Rogov, I.A. Biotechnology of meat and meat products / I.A. Rogov, A.I. Zharinov, L.A. Tekutyeva, T.A. Shepel. - M.: Delhi print, 2009. – Pp.7-34.
18. Rebezov, M.B. et al. Physico-chemical and biochemical bases of meat and meat products production. Part 2. - Chelyabinsk: SUSU Research Center, 2011, part 2. -133 p.
19. Mansvetova E.V. Development of technology of boiled sausage products using protein-fat emulsions based on gums: abstract. dis. Candidate of Technical Sciences. - M., 2010. - 18 p.
20. Mukhov N.E. The use of vegetable raw materials in the production of sausage products / N.E. Mukhov // All about meat. 2004. – No. 3. – pp.16-19.
21. Krishtafovich V.I. The influence of soy isolate on the microstructure of minced meat products / V.I. Krishtafovich et al. // Meat industry, 2002. – No. 6. – pp. 28-31.
22. Gurinovich, G.V. Protein preparations and food additives in the meat industry / G.V. Gurinovich, N.N. Potipaeva, V.M. Poznyakovsky. – M.: Kemerovo: Publishing association "Russian Universities": "Kuzbassvuz-izdat: ASTSH", 2005. - 362 s.