

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННЫХ ОВОЩЕМЯСНЫХ
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Статья с данными

Касьянов Г.И.^{1,*}, Магомедов А.М.², Савицких Н.Б.³, Фомин С.В.⁴, Шейкина Е.В.⁵

¹ ORCID : 0000-0001-9848-7715;

² ORCID : 0009-0003-0947-4632;

³ ORCID : 0000-0002-7781-1894;

⁴ ORCID : 0000-0003-1731-2193;

⁵ ORCID : 0000-0002-5555-2027;

^{1, 3, 4, 5} Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Российская Федерация

² ООО "НПО Эфириум", Краснодар, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (g_kasjanov[at]mail.ru)

Аннотация

В статье представлены технологические особенности изготовления обогащенных овощемясных продуктов питания. Статья посвящена важнейшей проблеме совершенствования технологии создания продуктов специализированного назначения. Решение проблемы производства обогащенных овощемясных продуктов питания, обладающих антиоксидантными и антистрессовыми свойствами, является актуальной задачей агропромышленного комплекса. Выполненный обзор литературы позволил определить основные направления в исследовании принципов рационального питания с использованием мясного и овощного сырья. Целью исследований была разработка технологии овощемясных продуктов, обогащенных антиоксидантными и антистрессовыми добавками. Для повышения стрессоустойчивости организма и адаптации к стрессам, разработаны специализированные продукты питания – маффин и террин, с использованием БАВ. К технологическим особенностям разработки новых продуктов питания на основе овощного и мясного сырья, относится включение в их рецептурный состав иммунозащитных пищевых обогатителей – дигидрокверцетина, СО₂-экстрактов зверобоя и мелиссы лекарственной. Обогащение готовых продуктов β-каротином и ликопином достигнуто за счет включения в рецептурный состав СО₂-экстракт мицелия гриба *Blakeslea trispora*. Положительной стороной работы является опытно-промышленная апробация обогащенных овощемясных продуктов в условиях действующего предприятия – Усть-Лабинского мясокомбината «Южный».

Ключевые слова: мясо, овощи, рецептуры, маффины, террины, антиоксиданты, структурные схемы.

TECHNOLOGICAL SPECIFICS OF PRODUCTION OF ENRICHED VEGETABLE AND MEAT FOOD
PRODUCTS

Data paper

Kasyanov G.I.^{1,*}, Magomedov A.M.², Savitskikh N.B.³, Fomin S.V.⁴, Sheikina Y.V.⁵

¹ ORCID : 0000-0001-9848-7715;

² ORCID : 0009-0003-0947-4632;

³ ORCID : 0000-0002-7781-1894;

⁴ ORCID : 0000-0003-1731-2193;

⁵ ORCID : 0000-0002-5555-2027;

^{1, 3, 4, 5} Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation

² ООО NPO Efirium, Krasnodar, Russian Federation

* Corresponding author (g_kasjanov[at]mail.ru)

Abstract

The article presents technological specifics of manufacturing enriched vegetable and meat food products. The paper is dedicated to the most important problem of improving the technology of creating products of specialized purpose. The solution of the problem of production of enriched vegetable and meat food products with antioxidant and anti-stress properties is an urgent task of the agro-industrial complex. The performed literature review allowed to determine the main directions in the study of the principles of rational nutrition using meat and vegetable raw materials. The aim of the research was to develop the technology of vegetable and meat products enriched with antioxidant and anti-stress additives. To increase stress resistance of the organism and adaptation to stress, specialized food products – muffin and terrine, with the use of BAS were developed. The technological features of the development of new food products based on vegetable and meat raw materials include the inclusion of immunoprotective food enrichments – dihydroquercetin, CO₂-extracts of St. John's wort and medicinal melissa. Enrichment of finished products with β-carotene and lycopene was achieved due to the inclusion of CO₂-extract of mycelium of *Blakeslea trispora* mushroom in the formulation. The positive side of the work is the pilot testing of enriched vegetable and meat products in the conditions of the existing enterprise – Ust-Labinsk meat processing plant "Yuzhny".

Keywords: meat, vegetables, recipes, muffins, terrines, antioxidants, structural diagrams.

Введение

Разработка технологии и рецептур комбинированных овощемясных продуктов питания актуальна, в связи с появлением на рынке сбалансированных по составу пищевых продуктов. В состав многокомпонентных маффинов кроме мяса входит сыр и тыква [1]. Такой состав сырья в готовом продукте, позволяет обогащать его пищевыми волокнами, каротином и витаминами группы В.

Состав мясорастительных кулинарных изделий может быть оптимизирован за счет включения в рецептуру пищевых волокон, семян чиа и льна [2]. Такой технологический прием позволит придать продукту антиоксидантные, желирующие и иммуномодулирующие свойства.

Рациональное сочетание растительного и животного сырья позволяет производить низкобелковые продукты и откорректировать их аминокислотный состав в соответствии с рекомендуемыми нормами ВОЗ [3].

Особенности создания продуктов специализированного назначения из агропищевого сырья заключаются в конструировании состава рецептур, в соответствии с требованиями организма отдельных категорий населения [4]. Наиболее распространенными видами специализированных продуктов является детское, геродиетическое и спортивное питание. Каждое из этих направлений требует особого соотношения аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро и микроэлементов.

Примером рационального сочетания разнородного белкового и углеводного сырья служит рецептура мясорастительного хлеба, обогащенного биологически активными растительными веществами [5]. Однако в этой рецептуре много влаги 58,5% и недостаточное количество углеводов и пищевых волокон. Соотношение белков, жиров и углеводов в готовом продукте 1,00:1,06:0,21.

В последние годы многие исследователи заняты совершенствованием рецептур новых продуктов общественного питания [6]. В частности, разработаны рационы питания для студентов и работников вредных производств.

Теория и практика создания сбалансированных по составу продуктов базируется на основополагающих принципах пищевой биотехнологии, органической и аналитической химии [7]. Теоретическое проектирование новых рецептур, с использованием методов математической статистики, позволит создавать продукты для целевых категорий населения.

К современным тенденциям производства обогащенных мясных продуктов питания относится использование антиоксидантов, позволяющих предотвращать окисление жиров и продлять сроки хранения продукта [8]. Растительные обогащающие компоненты, входящие в состав пищевых добавок, позволяют блокировать образование свободных радикалов в продукте и продлять сроки их хранения.

Усовершенствована технология и разработаны рецептуры овощемясных маффина и террина, имеющих антистрессовые свойства [9]. Высокие антистрессовые свойства имеют бобовые культуры, арахис, семена льна, рыба, субпродукты, капуста, сладкий перец, яйца.

Важное значение приобретают вопросы пищевой и микробиологической безопасности комбинированных пищевых изделий, контролируемые современными методами инструментального и органолептического анализа [10]. Мясорастительные и растительно-мясные продукты, обогащенные антиоксидантными фитопрепаратами, имеют более высокое качество и сроки хранения, по сравнению с контрольными образцами.

Выполненный обзор литературы по теме исследования подтвердил, что обогащение мясного сырья овощами и качественными растительными ингредиентами позволяет не только сохранить, но и улучшить химические и органолептические свойства продукта. Практический интерес представляет использование технологических приемов производства обогащенных овощемясных продуктов с антистрессовыми свойствами.

Объекты и методы исследований

В работе использованы основные виды животного сырья: свинина по ГОСТ 32796-2014, печень говяжья по ГОСТ 32244-2013, белковые шроты семян льна по ГОСТ 10582-76 и семян чиа по ГОСТ 34835-2022.

Приобретено овощное сырье: кабачки по ГОСТ 31822-2012, капуста цветная по ГОСТ 33952-2016, лук репчатый по ГОСТ 34306-2017, морковь по ГОСТ 32284-2013, перец сладкий по ГОСТ 34325-2017. Масло подсолнечное по ГОСТ 1129-2013. Соль поваренная пищевая по ГОСТ Р 51574-2018. CO₂-экстракты по ТУ 9729-001-18143-2001. Природный консервант юглон производства фирмы Vitaust, дигидрохверцетин фирмы Эвалар, экстракт *Blakeslea trispora* фирмы Экобиотон, легкая вода получена криогидратным способом по методике КубГТУ.

Оценку показателей качества БАВ производили по общим фармакопейным статьям Госфармакопеи РФ, выпуск XIII. Исследование химсостава новых продуктов питания осуществляли в аккредитованной испытательной лаборатории «Центр качества пищевой продукции» КубГАУ. По ГОСТ 25011-2017 определяли массовую долю белка; по ГОСТ 26183-84 – массовую долю жира; по МУ 1-40/38058 – углеводы; по ГОСТ 9793-2016 массовую долю влаги; по ГОСТ 25555.4-91 массовую долю минеральных веществ. Из инструментальных методов анализа использовали метод капиллярного электрофореза на приборе Капель 105 М и спектрофотометрического анализа на приборе UNICO-2800, для определения содержания витаминов, каротиноидов, дигидрохверцетина, органических кислот и юглона. По рекомендациям специалистов Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи, в состав комбинированных продуктов включено животное и растительное сырье, обогащенное БАВ. Этим требованиям отвечает технология и рецептуры овощемясных маффинов и терринов. Полученные данные были обработаны методами математической статистики с использованием программ Statistica 13.3 и Microsoft Office Excel 2010.

Целью исследований была разработка технологии овощемясных продуктов, обогащенных антиоксидантными и антистрессовыми добавками.

Для достижения поставленной цели решались задачи разработки структурных схем и рецептур для производства маффина и террина, обогащенных дигидрохверцетином, CO₂-экстрактами и CO₂-шротами.

Разработка технологии и рецептур овощемясного маффина

Правильно организованное питание, с полноценным набором основных и биологически активных веществ, позволяет поддерживать хорошую физическую форму и добиваться успеха в трудовой деятельности.

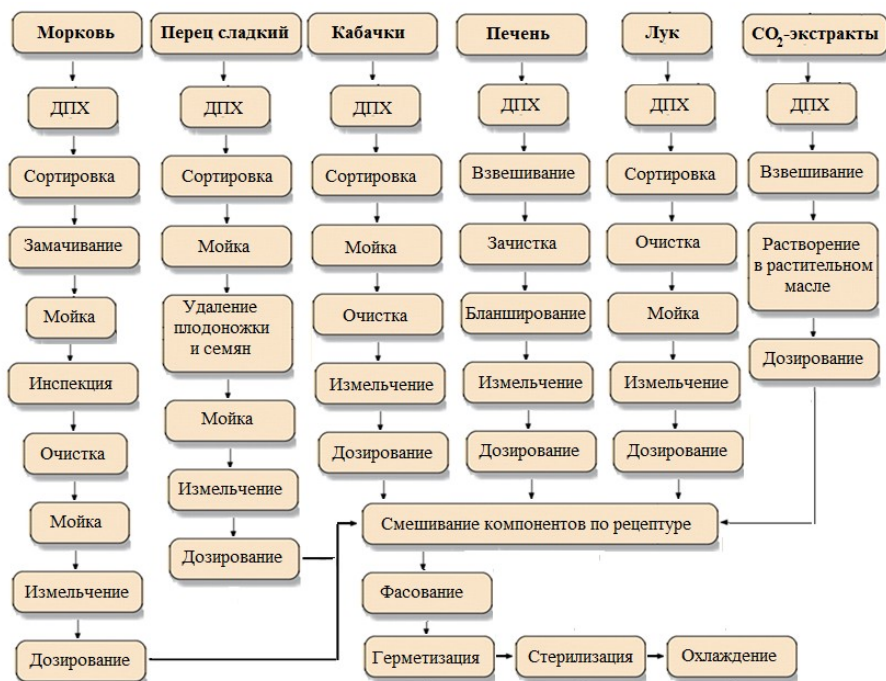


Рисунок 1 - Структурная схема изготовления овощемясного маффина

При производстве мясорастительных маффин предложено использовать как набор традиционных технологических приемов, так и оригинальные технические решения по обогащению продуктов антиоксидантами и иммуномодуляторами. Ранее выполненными исследованиями установлено, что в состав овощемясных маффин, обладающих антиоксидантными и антистрессовыми свойствами, должны входить говяжья или свиная печень, овощи (кабачки, лук, морковь, сладкий перец) и CO₂-экстракты. Другим видом разрабатываемой продукции с антистрессовыми свойствами является овощемясной террин, запекаемый в специальной форме и представляющий собой блюдо в виде паштета и рулета.

На рисунке 2 показана структурная схема производства овощемясного террина.

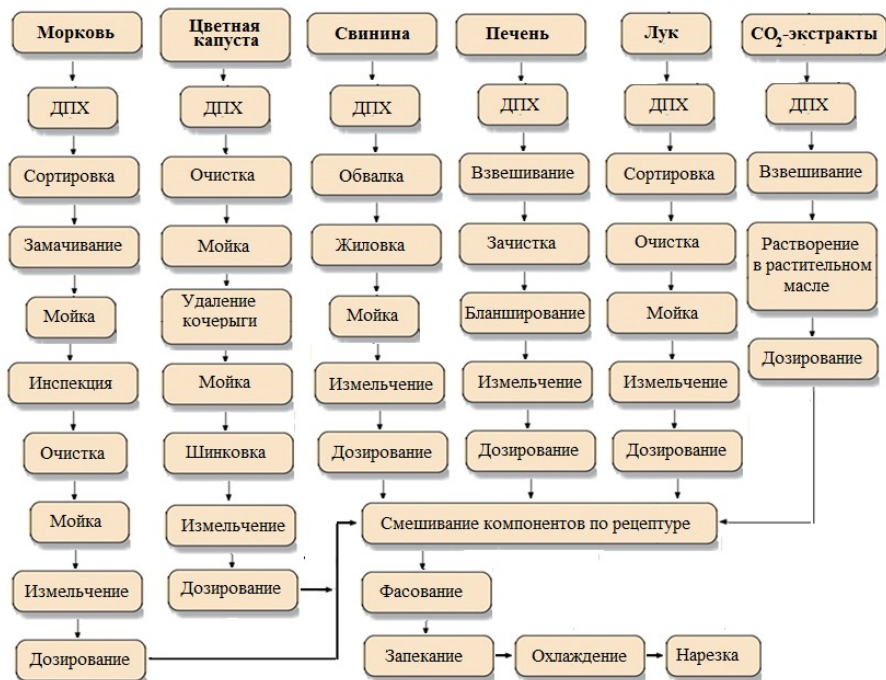


Рисунок 2 - Структурная схема изготовления овощемясного террина

При разработке новых рецептов овощемясных маффина и террина особое внимание уделяется подбору и оценке химического состава растительного и животного сырья. В таблице 1 приведены данные по содержанию пищевых и биологически активных веществ в объектах исследования.

Таблица 1 - Оценка содержания пищевых и биологически активных веществ в объектах исследования

Объекты исследования	Массовая доля пищевых и биологически активных веществ							
	Вода, %	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Зола, %	Вит. С, мг %	β-каротин, мг %	Орг. к-ты, мг %
Свинина мясная	51,6	14,4	33,2	–	0,9	–	–	–
Печень говяжья	71,6	18,0	3,8	5,3	1,4	33	1,0	–
Кабачки	93,7	1,2	0,3	3,2	0,6	15	0,03	0,1
Капуста цветная	90,0	2,5	0,3	4,3	07	70	0,02	0,1
Лук репчатый	85,0	1,5	0,2	8,2	1,0	10	0,001	0,2
Масло растительное	0,1	–	99,0	–	–	–	–	–
Морковь	88,0	1,4	0,2	7,4	0,9	1,6	8,2	–
Перец сладкий	90,0	1,3	0,1	5,3	0,6	250	2,0	0,1
СО ₂ -шрот чиа	5,9	16,6	29,8	7,8	4,6	1,6	–	–
СО ₂ -шрот семян льна	7,0	18,3	40,1	1,6	3,7	0,6	–	–

Анализ данных таблицы 1 показывает, что при рациональном сочетании сырьевых компонентов возможно создание сбалансированных по составу продуктов. Недостаточное содержание в базовом сырье β-каротина, предложено компенсировать СО₂-экстрактом гриба *Blakeslea trispora*, содержащим 21-22 мг% β-каротина. В таблице 2 приведены рецептуры овощемясных маффина и террина.

Таблица 2 - Соотношение компонентов в рецептурах овощемясных маффинов и терринов

Вид сырья	Рецептура маффина, кг	Рецептура террина, кг
Свинина	–	50,2
Печень	54,3	8,6
Кабачки	4,1	4,1
Капуста цветная	–	5,2
Лук репчатый	8	8
Масло растительное	5,0	5,0
Морковь	3,4	3,2
Перец сладкий	6,3	–
СО ₂ -шрот чиа	4,3	6,1
СО ₂ -шрот семян льна	7	4,6
Вспомогательные материалы и пряности, г/100 кг сырья		
СО ₂ -экстракт зверобоя	3,2	3,2
СО ₂ -экстракт Melissa лекарственной	1,4	1,4
Соль поваренная пищевая	2000	2000
СО ₂ -экстракт мицелия гриба <i>Blakeslea trispora</i>	1,2	1,2
Дигидрокверцетин	0,2	0,2
Юглон	0,4	0,4
Легкая вода на гидратацию	до 100%	до 100%

При моделировании состава разрабатываемых продуктов учитывали суточную потребность в нутриентах и допустимые нормы их содержания в оптимальной рецептуре. Выполнение поставленных задач по разработке технологических схем и рецептур маффина и террина, обогащенных антиоксидантными и антистрессовыми добавками, стало возможным благодаря использованию уникальных свойств дигидрокверцетина, СО₂-экстрактами и СО₂-шротами.

По данным специалистов ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи, природный флавоноид дигидрокверцетин, получаемый из корней сибирской лиственницы, содержит антистрессовые и антиоксидантные компоненты, блокирует образование свободных радикалов. СО₂-экстракт зверобоя обладает антисептическим, тонизирующим и противовоспалительным действием. СО₂-экстракт Melissa лекарственной обладает антиоксидантным и бактерицидным действием. Нафтохинон юглон из листьев грецкого ореха имеет высокие бактерицидные свойства и продляет срок действия овощемясных продуктов.

Апробация новой технологии и рецептур осуществлена в экспериментальном цехе «Мясокомбинат Южный» (г. Усть-Лабинск, Краснодарского края). В качестве пищевых белково-углеводных добавок предложено использовать тонкоизмельченные, стерильные СО₂-шроты из лекарственного сырья, после извлечения СО₂-экстрактивных веществ.

Заключение

Статья посвящена важнейшей проблеме совершенствования технологии создания продуктов специализированного назначения. Решение проблемы производства обогащенных овощемясных продуктов питания, обладающих антиоксидантными и антистрессовыми свойствами, является актуальной задачей агропромышленного комплекса.

С целью повышения стрессоустойчивости организма и адаптации к стрессам, разработаны специализированные продукты питания – маффин и террин, с использованием антиоксидантных и антистрессовых компонентов. При разработке новых продуктов питания на основе овощного и мясного сырья, рекомендовано включать в их рецептурный состав иммунозащитные пищевые обогатители – дигидрокверцетин, СО₂-экстракты зверобоя и Melissa лекарственной, для придания им профилактических свойств. Обогащение готовых продуктов β-каротином достигнуто за счет включения в рецептурный состав СО₂-экстракта мицелия гриба *Blakeslea trispora*. Положительной стороной работы является опытно-промышленная апробация обогащенных овощемясных продуктов в условиях действующего предприятия – Усть-Лабинского мясокомбината «Южный».

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Федотов В.А., Оренбургский государственный университет, Оренбург, Российская Федерация

Conflict of Interest

None declared.

Review

Fedotov V.A., Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation

Список литературы / References

1. Афанасьева К.А. Разработка технологии мясных маффинов с сыром, обогащённых тыквой / К.А. Афанасьева, Л.В. Волощенко // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции. В 4-х томах. Том 2. — Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. — С. 360.
2. Варивода А.А. Сравнительный анализ биологической ценности семян чиа и льна / А.А. Варивода, Н.В. Кенийз // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. — 2021. — № 1(66). — С. 79-83.
3. Григель А.И. Особенности технологии производства низкобелковых продуктов питания / А.И. Григель // Пищевая промышленность: наука и технологии. — 2021. — Т. 14. — № 3(53). — С. 98-104.
4. Магомедов А.М. Особенности конструирования пищевых продуктов специализированного назначения / А.М. Магомедов, Г.И. Касьянов, Э.Ю. Мишкевич. — Краснодар: Издательский Дом Юг, 2021. — 158 с.
5. Манжесов В.И. Разработка технологии обогащенного мясорастительного хлеба / В.И. Манжесов, А.А. Айрапетян, И.А. Глотова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2022. — № 6-5(120). — С. 80-86.
6. Складов Д.И. Технология функциональных и специализированных продуктов питания / Д.И. Складов, Т.Т. Котейко, А.В. Лобанова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. — 2022. — № 3. — С. 168-171.
7. Темербаева М.В. Теоретические и практические аспекты создания комбинированных пищевых продуктов специального назначения: монография / М.В. Темербаева, М.Б. Ребезов. — Павлодар: Кереку, 2017. — 141 с.
8. Трубина И.А. Современные тенденции в технологии обогащенных мясных продуктов / И.А. Трубина // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы национальной научно-практической конференции (10 декабря 2020 г.). — Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. — С. 216-218.
9. Фомин С.В. Технология овощемясных маффинов и террина с антистрессовыми свойствами / С.В. Фомин // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: материалы XII Всерос. научно-практ. конф. — Махачкала, 2022. — С. 154-157.
10. Шейкина Е.В. Контроль качественного состава мясорастительных и растительно-мясных продуктов / Е.В. Шейкина, Н.Б. Савицких // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: материалы XII Всерос. научно-практ. конф. — Махачкала, 2022. — С. 157-158.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Afanas'eva K.A. Razrabotka tehnologii mjasnyh maffinov s syrom, obogashhjonnyh tykvoj [Development of Technology of Meat Muffins with Cheese Enriched with Pumpkin] / K.A. Afanas'eva, L.V. Voloshenko // Gorinskie chtenija. Innovacionnye reshenija dlja APK. Materialy Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii. V 4-h tomah. Tom 2 [Gorinsky Readings. Innovative Solutions for Agroindustrial Complex. Materials of the International Student Scientific Conference. In 4 vols. Vol. 2]. — Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2020. — P. 360. [in Russian]
2. Varivoda A.A. Sravnitel'nyj analiz biologicheskoj cennosti semjan chia i l'na [A Comparative Analysis of the Biological Value of Chia and Flax Seeds] / A.A. Varivoda, N.V. Kenijz // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevych produktov [Technology and Commodity Science of Innovative Food Products]. — 2021. — № 1(66). — P. 79-83. [in Russian]
3. Grigel' A.I. Osobennosti tehnologii proizvodstva nizkobelkovykh produktov pitaniya [Specifics of Technology of Production of Low-Protein Food Products] / A.I. Grigel' // Pishhevaja promyshlennost': nauka i tehnologii [Food Industry: Science and Technology]. — 2021. — Vol. 14. — № 3(53). — P. 98-104. [in Russian]
4. Magomedov A.M. Osobennosti konstruirovaniya pishhevych produktov specializirovannogo naznachenija [Specifics of Designing Food Products for Specialized Purpose] / A.M. Magomedov, G.I. Kas'janov, Je.Yu. Mishkevich. — Krasnodar: Publishing House Jug, 2021. — 158 p. [in Russian]
5. Manzhosov V.I. Razrabotka tehnologii obogashhennogo mjasorastitel'nogo hleba [Development of the Technology of Enriched Meat and Pastry Bread] / V.I. Manzhosov, A.A. Ajrapetjan, I.A. Glotova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. — 2022. — № 6-5(120). — P. 80-86. [in Russian]
6. Skljarov D.I. Tehnologija funkcional'nyh i specializirovannyh produktov pitaniya [Technology of Functional and Speciality Foods] / D.I. Skljarov, T.T. Kotejko, A.V. Lobanova // Tehnologii pishhevoj i pererabatyvajushhej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya [Food and Processing Industry Technologies AIC – Healthy Food Products]. — 2022. — № 3. — P. 168-171. [in Russian]
7. Temerbaeva M.V. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty sozdaniya kombinirovannyh pishhevych produktov special'nogo naznachenija: monografija [Theoretical and Practical Aspects of Creation of Combined Food Products of Special Purpose: monograph] / M.V. Temerbaeva, M.B. Rebezov. — Pavlodar: Kereku, 2017. — 141 p. [in Russian]
8. Trubina I.A. Sovremennye tendencii v tehnologii obogashhennyh mjasnyh produktov [Modern Tendencies in the Technology of Fortified Meat Products] / I.A. Trubina // Dostizhenija i perspektivy v sfere proizvodstva i pererabotki sel'skohozjajstvennoj produkcii: materialy nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii (10 dekabnja 2020 g.) [Achievements and Prospects in the Production and Processing of Agricultural Products: proceedings of the National Scientific and Practical Conference (December 10, 2020)]. — Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, 2020. — P. 216-218. [in Russian]
9. Fomin S.V. Tehnologija ovoshhemjasnyh maffin i terrina s antistressovymi svojstvami [Technology of Vegetable Meat Muffins and Terrine with Antistress Properties] / S.V. Fomin // Povyshenie kachestva i bezopasnosti pishhevych produktov: materialy XII Vseros. nauchno-prakt. konf. [Improving the Quality and Safety of Food Products: prospects of XII All-Russian Scientific and Practical Conference]. — Mahachkala, 2022. — P. 154-157. [in Russian]
10. Shejkina E.V. Kontrol' kachestvennogo sostava mjasorastitel'nyh i rastitel'no-mjasnyh produktov [Control of Quality Composition of Meat and Vegetable Meat Products] / E.V. Shejkina, N.B. Savickih // Povyshenie kachestva i bezopasnosti pishhevych produktov: materialy XII Vseros. nauchno-prakt. konf. [Improving the Quality and Safety of Food Products: proceedings of XII All-Russian Scientific and Practical Conference]. — Mahachkala, 2022. — P. 157-158. [in Russian]