



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК 664.91

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.04.014



РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПАШТЕТА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ АРКТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Вера Викторовна Тригуб¹, Владимир Григорьевич Попов²,
Марина Викторовна Николенко³, Светлана Александровна Белина⁴,
Виктория Вячеславовна Аксентьева⁵

^{1, 2, 4, 5} Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

³ Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

¹ trigubvv@tyuiu.ru // orcid.org / 0000-0002-4464-7346

² popovvg@tyuiu.ru // orcid.org / 0000-0002-5902-1768

³ novopaschinamv@mail.ru // orcid.org / 0000-0002-1099-0656

⁴ belinasa@tyuiu.ru // orcid.org / 0000-0002-0142-2905

⁵ aksentevavv@tyuiu.ru // orcid.org / 0000-0001-7154-8944

Аннотация. В современной пищевой индустрии перспективным направлением является проектирование и применение субстанций в виде комплексных пищевых добавок (КПД), обладающих физиологической направленностью для обогащения кулинарных и кондитерских изделий с целью повышения пищевой ценности готовой продукции. Использование арктического сырья для изготовления мясорастительной продукции является актуальным направлением, т.к. снижает энергетическую ценность при одновременном увеличении минеральных веществ, клетчатки, протопектинов, формирующих адаптогенные свойства готовой продукции. Представлена рецептура и технология получения мясорастительного паштета на основе субпродуктов мяса оленины и комплексной пищевой добавки (КПД), полученной из арктического растительного сырья. Комплексная пищевая добавка представляет собой фосфолипидно-минерально-витаминный комплекс в виде порошкообразной массы (с размером частиц 70–90 мкм). Добавка обладает высокой влагосвязывающей и влагоудерживающей способностью, не образует гель при тепловой обработке паштетов. Использовали стандартные методы исследования качества паштета: органолептические, физико-химические, микробиологические. Использовали тепловую обработку полуфабриката методом sous-vide, что позволило сократить потери минеральных веществ от 10,0 до 14,5 %, витаминов – от 3,0 % до 17,2 %, а также пролонгировать сроки хранения готовой продукции на 35 дней в сравнении с традиционной технологией – варка. Разработанный паштет обладает более высокими антиоксидантными свойствами на 4,2–5,3 % в сравнении с контрольным образцом. Разработанный мясорастительный паштет обладает функциональными свойствами по содержанию клетчатки, что позволяет рекомендовать данную рецептуру для производства и внедрения в предприятия пищевой промышленности и общественного питания в условиях Арктики.

Ключевые слова: функциональный продукт, комплексная пищевая добавка, арктическое сырье, микробиологические показатели, физико-химические показатели.

Для цитирования: Разработка рецептуры паштета мясорастительного функционального назначения из арктического сырья / В. В. Тригуб [и др.] // Ползуновский вестник. 2024. № 4. С. 93–98. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.04.014, EDN: <https://elibrary.ru/JXABJJ>.

Original article

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR MEAT AND VEGETABLE PATE FUNCTIONAL PURPOSE FROM ARCTIC RAW MATERIALS

Vera V. Trigub¹, Vladimir G. Popov², Marina V. Nikolenko³,
Svetlana A. Belina⁴, Viktorija V. Aksentjeva⁵

^{1, 2, 4, 5} Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

³ Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

© Тригуб В. В., Попов В. Г., Николенко, М. В., Белина С. А., Аксентьева В. В., 2024

¹ trigubvv@tyuiu.ru // orcid.org / 0000-0002-4464-7346

² popovvg@tyuiu.ru // orcid.org / 0000-0002-5902-1768

³ novopaschinamv@mail.ru // orcid.org / 0000-0002-1099-0656

⁴ belinasa@tyuiu.ru // orcid.org / 0000-0002-0142-2905

⁵ aksentevavv@tyuiu.ru // orcid.org / 0000-0001-7154-8944

Abstract. *In the modern food industry, a promising direction is the design and use of substances in the form of complex food additives (CFAs), which have a physiological orientation for the enrichment of culinary and confectionery products in order to increase the nutritional value of the finished product. The use of Arctic raw materials for the production of meat and plant products is a current trend, because... reduces the energy value while simultaneously increasing minerals, fiber, protopectins, which form the adaptogenic properties of the finished product. The recipe and technology for producing meat-and-vegetable pate based on venison meat by-products and a complex food additive (CI) obtained from Arctic plant raw materials are presented. The complex food supplement is a phospholipid-mineral-vitamin complex in the form of a powdery mass (with a particle size of 70-90 microns). The additive has a high moisture-binding and moisture-retaining ability and does not form a gel during heat treatment of pates. We used standard methods for studying the quality of pate: organoleptic, physicochemical, microbiological. We used heat treatment of the semi-finished product using the sous-vide method, which made it possible to reduce the loss of minerals from 10.0 to 14.5%, vitamins from 3.0% to 17.2%, and also to extend the shelf life of finished products by 35 days, in comparison with traditional technology - cooking. The developed pate has higher antioxidant properties by 4.2-5.3% compared to the control sample. The developed meat-and-vegetable pate has functional properties in terms of fiber content, which allows us to recommend this recipe for production and implementation in food industry and public catering enterprises in the Arctic.*

Keywords: *functional product, complex food additive, arctic raw materials, microbiological indicators, physico-chemical indicators.*

For citation: Trigub, V.V. Popov, V.G., Nikolenko, M.V., Belina, S.A. & Aksentjeva, V.V. (2024). Development of a recipe for meat and vegetable pate functional purpose from arctic raw materials. *Polzunovskiy vestnik.* (4), 93-98. (In Russ). doi: 10/25712/ASTU.2072-8921.2024.04.014. EDN: <https://elibrary.ru/JXA-BJJ>.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Российской Федерации является развитие продовольственной безопасности [1]. Важнейшим направлением является обеспечение населения качественными и полноценными продуктами питания, повышающими резистентность организма, особенно проживающих в отдалённых или экстремальных природно-климатических условиях Арктики. Важнейшим компонентом профилактического питания может являться продукция, полученная в результате глубокой переработки мяса и субпродуктов оленя северного, способствующая расширению ассортимента диетических продуктов, а также внедрению безотходного производства. На территории российской Арктики содержится более 1629,6 тыс. оленей. Данный вид мяса и субпродукты содержат наибольшее количество полноценных белков животного происхождения, значительное количество макро- и микронутриентов [2]. Утверждённая президентом РФ Путиным В.В. в феврале 2013 г. «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности» направлена на создание института продовольственной безопасности с целью повышения качества жизни населения в Арктической зоне» [3].

Пищевая ценность и химический состав мяса и субпродуктов северного оленя хорошо изучены и доказано, что они являются эффективными адаптогенами. Белки оленины, активизирующие клеточный метаболизм, содержат все незаменимые аминокислоты и приближены к оптимальному соотношению [4].

Интенсивная информированность граждан о ценности питания способствует повышению спроса населения на комбинированные продукты питания на основе сырья животного и растительного происхождения, а также рациональному использованию сырьевых ресурсов. Основное преимущество комбинированной продукции заключается в наличии дефицитной клетчатки, содержанию протопектинов, минеральных веществ с пониженной калорийностью.

Пищевые продукты функционального назначения на основе субпродуктов оленины в России представлены в меньшем количестве, чем другие группы продуктов, ввиду сложности производства, длительной высокотемпературной обработки, сохранности биологически активных веществ в готовой продукции.

Целью исследования является проектирование рецептуры и технологии серийного производства паштета функционального назначения, на основе мяса и субпродуктов

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПАШТЕТА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ АРКТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

олени северного, обогащённого комплексной пищевой добавкой растительного происхождения с использованием инновационного способа тепловой обработки.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В качестве основных объектов исследования для производства паштета выступало арктическое сырьё – субпродукты I категории (печень, сердце) оленя северного. Объекты исследования, ингредиенты рецептуры представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Объекты исследования

Table 1 – Objects of research

Наименование	Нормативный документ
Субпродукты оленя северного (печень, сердце)	ГОСТ 32244-2013
Лук репчатый	ГОСТ 34306-2017
Вода питьевая	СанПиН 2.1.4.1116-02 с изм. от 2010 г.
Соль пищевая	ГОСТ Р 51574-2018
Масло подсолнечное рафинированное	ГОСТ 1129-2013
Перец черный молотый	ГОСТ 29050-91
Орех мускатный дробленый	ГОСТ 29048-91

Определение массовой доли белка в паштете проводили методом минерализации органических веществ паштета с дальнейшим определением азота [5].

Определение массовой доли жира в паштете проводили экстракцией из высушенной пробы в аппарате Сокслета с последующим взвешиванием [6].

Количество витаминов группы В определяли методом извлечения тиамин из анализируемой пробы раствором серной кислоты, дальнейшей экстракцией окисленной формы из водной фазы изобутиловым спиртом и измерении интенсивности флуоресценции [7].

Содержание железа в мясном паштете определяли с предварительной минерализацией колориметрическим методом анализа [8].

Массовую долю общего фосфора в паштете определяли спектрофотометрическим методом [9].

Органолептическая оценка экспериментального образца паштета проведена согласно ГОСТ ISO 13299-2015.

Определение микробиологических показателей КМАФАнМ, БГКП (колиформы), условно-патогенные (*S. aureus*) и патогенные микроорганизмы (в том числе *Salmonella*), дрожжи и плесневелые грибы по ГОСТ Р

56145-2014, ГОСТ 29185-2014, ГОСТ 31659-2012, ГОСТ 31746-2012, ГОСТ 31747-2012, СанПиН 2.3.2.1324-03 и МУК 4.2.1847-04.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Паштеты последнее время набирают большую популярность среди потребителей как продукт, полностью готовый к употреблению, обладающий высокой пищевой ценностью.

Для увеличения пищевой ценности и придания функциональных свойств в рецептуру паштета была включена комплексная пищевая добавка (КПД), в состав которой включено арктическое растительное сырьё, собранное на территории ХМАО-Югра с июля по сентябрь: корень сабельника болотного (*Comarum palustre*), ягоды клюквы (*Oxycoccus palustris*), ягоды водяники (*Empetrum nigrum L.*). Все собранные дикорастущие растения подвергались мойке и инспекции, после чего высушивали в лиофильной сушилке в течение 12 ч при $t = -55 \pm 1$ °С. Высушенное сырьё измельчали до размеров 40–50 мкм.

Таблица 2 – Соотношение исходных ингредиентов, мас. %

Table 2 – The ratio of the initial ingredients, wt. %

Наименование сырья	Контроль (I вариант)	Опыт (II вариант)
Печень оленя северного	45,0	45,0
Мясо оленя северного	25,0	25,0
Лук репчатый	10,0	10,0
Масло подсолнечное рафинированное	5,0	5,0
Вода питьевая	6,6	6,6
Соль поваренная	1,0	1,0
Перец черный молотый	0,2	0,2
Орех кедровый молотый	0,2	0,2
Крахмал картофельный	7,0	–
КПД	–	7,0

Для образования комплексного соединения, повышающего усвояемость минеральных веществ в организме человека, включены дополнительные ингредиенты: лецитин соевый (в качестве эмульгатора), кислота янтарная, 0,1 % раствор CaCl_2 . Для повышения антиоксидантной активности продукции ввели альфа-токоферола ацетат.

Технология получения КПД предусматривает процесс комплексообразования в биохимическом реакторе до формирования однородной консистенции продолжительностью 4 часа, при температуре 65 °С. После из-

мельчения получили порошкообразную массу с размером частиц 70–80 мкм.

В таблице 2 представлена рецептура проектируемого паштета функционального назначения «Арктический».

В таблицах 3 и 6 представлена сравнительная характеристика разработанного паштета «Арктический» с контрольным образцом, изготовленным по традиционной технологии – паштет из оленьеи печени, произведённый МПК «Норильский» (арт. ЦБ-00019540), выход 100 г по показателям: пищевая и энергетическая ценность, содержание нутриентов.

Таблица 3 – Содержание макронутриентов, 100 г
Table 3 – The content of macronutrients in pate from Arctic raw materials, 100 g

Наименование изделия	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Паштет из печени оленя (МПК «Норильский»)	8,8	26,9	1,9	269,9
Паштет «Арктический»	11,2	21,8	4,7	219,8

Проведена органолептическая оценка экспериментального образца паштета «Арктический» согласно ГОСТ ISO 13299-2015, в процессе исследований получены результаты, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептическая оценка паштета «Арктический»

Table 4 – Organoleptic evaluation of the Arctic pate

Наименование	Паштет «Арктический»
Внешний вид	Батоны с чистой сухой поверхностью, без повреждения оболочки, наплывов фарша, слипов, бульонных и жировых отёков
Вкус и запах	Свойственные данному виду продукта, без постороннего привкуса и запаха, с выраженным ароматом субпродуктов, пряностей
Цвет	Серый, окраска равномерная
Консистенция	На разрезе пастообразная
Структура	Структура фарша мажущаяся

Сравнительные характеристики позволили сделать вывод, что внесение КГД на основе растительного сырья улучшили органолептические показатели готового изделия. Продукция стала более упругой, имела приятный запах и аромат.

В таблице 5 представлены допустимые и

фактические микробиологические показатели исследуемой продукции.

Таблица 5 – Микробиологические исследования безопасности паштета из печени

Table 5 – Microbiological studies of the safety of liver pate

Наименование показателя	Допустимые уровни	Фактическое содержание в паштете «Арктический»
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более:	Не более 1×10^3 КОЕ/г	$\leq 10 \times 10^2$ КОЕ/г
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы)	Не допускаются в 1,0 г	Не выявлены
Сульфитредуцирующие клостридии	Не допускаются в 1,0 г	Не выявлены
S.aureus	Не допускаются в 0,1 г	Не выявлены
Патогенные микроорганизмы	Не допускаются в 25 г	Не выявлены

Индекс КМАФАнМ – интегрированный показатель, представленный различными таксономическими группами микроорганизмов, который дает представление об эпидемической обстановке региона и процессах самоочищения биотопа. КМАФАнМ – наиболее распространенный тест на микробную безопасность. При этом исходят из предположения, что чем больше объект загрязнен органическими веществами, тем выше КМАФАнМ, и тем, вероятнее, присутствие патогенов. Однако высокие значения показателя могут быть за счет сапрофитов, а патогены будут отсутствовать. Поэтому более адекватно расценивать общее число микроорганизмов как показатель интенсивности загрязнения внешней среды органическими веществами.

Согласно проведенным исследованиям, КМАФАнМ составило менее 10×10^2 КОЕ/г. Паштет упакован в полимерную пленку с дополнительным пакетом из ламинатов с применением вакуума, согласно ГОСТ Р 55334-2012 рекомендуемый срок годности данного изделия не более 40 суток при температуре от 0 °С до 6 °С. После вскрытия упаковочного материала рекомендуемый срок годности паштета не более 3 суток до истечения сроков годности упакованной продукции при температуре от 0 °С до 6 °С.

Результаты исследования паштета «Арктический» по витаминам и минеральным веществам представлены в таблице 6.

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПАШТЕТА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ АРКТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ**

Таблица 6 – Содержание микронутриентов паштета «Арктический» 100 г

Table 6 – The content of micronutrients of the Arctic pate, 100 g

Наименование БАВ	Паштет (традиционная рецептура)	Паштет «Арктический»	Суточная норма потребления*	% от суточной нормы потребления
Клетчатка	0,0	7,5 ± 0,4	25,0	30,0
β-каротин, мг	3,14 ± 0,2	3,5 ± 0,1	5,0	70,0
Витамин Е, мг	0,1 ± 0,01	5,7 ± 0,8	15,0	38,0
Витамин В ₁ , мг	0,24 ± 0,05	0,7 ± 0,1	1,5	46,7
Витамин В ₂ , мг	1,4 ± 0,2	1,4 ± 0,2	1,8	77,8
Витамин В ₆ , мг	0,48 ± 0,15	0,5 ± 0,1	2,0	25,0
Фосфор, мг	189,9 ± 8,5	212,3 ± 7,5	700,0	30,3
Железо, мг	4,6 ± 0,7	5,3 ± 1,05	10	53,0
Фосфолипиды, мг	≤ 0,01	3990 ± 5,4	7000	57,0

*Для мужчин, которые относятся к 4 группе физической активности (30–44 лет), согласно МР 2.3.1.0253-21 [10].

В технологический процесс приготовления паштета из арктического сырья включена инновационная тепловая обработка паштета по технологии *sous-vide*, которая способствует сохранению минеральных веществ от 10,0 до 14,5 %, витаминов от 3,0 % до 17,2 %, а также увеличивает сроки хранения готовой продукции на 35 дней.

Согласно таблице 6, в разработанной рецептуре паштета «Арктический» с учетом потерь при тепловой обработке свыше 15 % от суточной нормы потребления наблюдается увеличение клетчатки до 30,0 % от суточной нормы, витаминов Е, В₁, В₂, В₆, β-каротина, железа, фосфора, а также фосфолипидов.

ВЫВОДЫ

Арктическое сырьё позволило получить новые продукты питания профилактического назначения для населения арктических регионов. Разработанная рецептура паштета и предложенная технология позволяют получать продукцию с повышенной пищевой и биологической ценностью, улучшенными органолептическими показателями, что позволяет отнести её к функциональным продуктам питания по содержанию клетчатки в готовом паштете.

Проведены сравнительные характеристики паштета «Арктический» с контрольным образцом промышленного изготовления МПК «Норильский» по показателям ГОСТ 54059-2010. По всем показателям продукция соответствует требованиям.

Преимущества: разработанный образец паштета обладает более высокими антиоксидантными свойствами на 4,2–5,3 %.

Использование способа тепловой обработки *sous-vide* позволили сохранить в экспериментальном образце содержание витаминов и особенно минеральных веществ в сравнении с контролем.

Паштет «Арктический» обладал более высокими влагоудерживающими (на 4,5 %) и влагосохраняющими (3,7 %) свойствами ввиду наличия КПД растительного происхождения и особенно – по содержанию клетчатки свыше 15 % от суточной нормы потребления. При увеличении внесения КПД в рецептуру наблюдались более высокие показатели, но при этом наблюдалось ухудшение гомогенных свойств и расслоение продукции.

Проектирование паштета функционального назначения из арктического сырья с повышенными физико-химическими показателями позволяют расширить возможность совместного использования продукции животного и растительного происхождения для разработки широкой линейки профилактической и диетической продукции, предназначенной, прежде всего, для населения, работающего в экстремальных условиях Арктики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации»
2. Попов В.Г. Развитие технологии производства специализированных продуктов питания для населения Арктики / В.Г. Попов, С.А. Белина, О.С. Федорова // Ползуновский вестник. 2017. № 3. С. 14–19.
3. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года. Указ Президента РФ от 26.10.2020 г., № 645.
4. Белина С.А. Проектирование и оценка качества мясосодержащих продуктов из арктического сырья: дис. ... канд техн. наук : 05.18.15 / Белина С.А. Екатеринбург, 2022. 154 с.
5. ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. дата введения 2018-07-01. Москва : Стандартинформ, 2018. 14 с.
6. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты.

ты. Методы определения жира. Дата введения 2017-01-01. Москва : Стандартинформ, 2017. 8 с.

7. ГОСТ 32042-2012 Премикусы. Методы определения витаминов группы В. дата введения 2012-01-01. Москва : Стандартинформ, 2012 15 с.

8. ГОСТ 26928-86 Продукты пищевые. Метод определения железа. дата введения. 1986-01-01. Москва : Стандартинформ, 1986. 23 с.

9. ГОСТ 9794-2015 Продукты мясные. Методы определения содержания общего фосфора. дата введения 2017-01-01. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.

10. МР 2.3.1.0253-21 (2021). Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. Moscow : Rospotrebnadzor. (In Russ.).

Информация об авторах

В. В. Тригуб – к.б.н., доцент кафедры товароведения и технологии продуктов питания, Тюменский индустриальный университет.

В. В. Попов – д.т.н., профессор кафедры товароведения и технологии продуктов питания, Тюменский индустриальный университет.

М. В. Николенко – д.б.н., профессор кафедры микробиологии, Тюменский государственный медицинский университет.

С. А. Белина – к.т.н., доцент кафедры товароведения и технологии продуктов питания, Тюменский индустриальный университет.

В. В. Аксентьева – ассистент кафедры товароведения и технологии продуктов питания, Тюменский индустриальный университет.

Information about the authors

V.V. Trigub - Candidat of Biological Sciences, Associate of the Department of Commodity Science and Food Technology, Tyumen Industrial University.

V.G. Popov - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Commodity Science and Food Technology, Tyumen Industrial University.

M.V. Nikolenko - Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Microbiology, Tyumen State Medical University.

S.A. Belina - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Commodity Science and Food Technology, Tyumen Industrial University.

V.V. Aksentieva - Assistant of the Department of Commodity Science and Food Technology, Tyumen industrial university.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 11 марта 2024; одобрена после рецензирования 20 ноября 2024; принята к публикации 04 декабря 2024.

The article was received by the editorial board on 11 Mar 2024; approved after editing on 20 Nov 2024; accepted for publication on 04 Dec 2024.