

<https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-2-2368>
<https://elibrary.ru/SQQANW>

Краткое сообщение
<https://fptt.ru>

Паштеты с инулинсодержащей добавкой



И. У. Кусова*^{ORCID}, **С. К. Ильдинова**^{ORCID},
Н. А. Федотова^{ORCID}, **Д. И. Быстров**^{ORCID}

Московский государственный университет пищевых производств^{ORCID}, Москва, Россия

Поступила в редакцию: 26.04.2022
Принята после рецензирования: 16.05.2022
Принята в печать: 27.05.2022

*И. У. Кусова: ildirovask@mgupp.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-8022-7229>
С. К. Ильдинова: <https://orcid.org/0000-0001-5746-8147>
Н. А. Федотова: <https://orcid.org/0000-0002-4389-0512>
Д. И. Быстров: <https://orcid.org/0000-0003-4132-0839>

© И. У. Кусова, С. К. Ильдинова,
Н. А. Федотова, Д. И. Быстров, 2022



Аннотация.

Паштеты пользуются большой популярностью у населения, поскольку удобны для потребления. Данный вид кулинарных изделий является перспективным объектом для обогащения функциональными пищевыми ингредиентами. Цель данного исследования заключалась в оценке состава и органолептических показателей разработанных паштетов функционального назначения с порошком цикория.

Объектами исследования являлись паштет из печени говядины и паштет из печени курицы с добавлением гидратированного инулинсодержащего порошка цикория. В работе были использованы стандартные методы исследования.

Разработаны паштеты с гидратированным инулинсодержащим порошком цикория в количестве 3 % основного сырья. Органолептический анализ показал соответствие нормативной документации внешнего вида, вкуса и консистенции паштетов. Отмечено повышенное содержание углеводов, в том числе инулина.

При потреблении 100 г готового паштета организм человека может получить до 13 % пребиотика от нормы, рекомендованной физиологами.

Ключевые слова. Пребиотики, паштет, инулин, пищевая ценность, цикорий

Финансирование. Работа выполнена на базе кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса Московского государственного университета пищевых производств (МГУПП)^{ORCID}.

Для цитирования: Паштеты с инулинсодержащей добавкой / И. У. Кусова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. 2022. Т. 52. № 2. С. 344–349. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-2-2368>

Pâté with Inulin Supplement

Irina U. Kusova*^{ORCID}, Svetlana K. Ildirova^{ORCID},
Nelya A. Fedotova^{ORCID}, Dmitriy I. Bystrov^{ORCID}

Moscow State University of Food Production^{ORCID}, Moscow, Russia

Received: 26.04.2022
Revised: 16.05.2022
Accepted: 27.05.2022

*Irina U. Kusova: ildirovask@mgupp.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-8022-7229>
Svetlana K. Ildirova: <https://orcid.org/0000-0001-5746-8147>
Nelya A. Fedotova: <https://orcid.org/0000-0002-4389-0512>
Dmitriy I. Bystrov: <https://orcid.org/0000-0003-4132-0839>

© I.U. Kusova, S.K. Ildirova,
N.A. Fedotova, D.I. Bystrov, 2022



Abstract.

Pâté are very comfortable for consumption, which makes them very popular. Pâté also has a good functional potential. The research objective was to assess the composition and sensory properties of new functional pâtés with chicory powder. The study featured beef liver pâté and chicken liver pâté with hydrated inulin-containing chicory powder. The tests relied on standard methods.

The new pâté had 3% of hydrated inulin-containing chicory powder. The sensory assessment proved that the appearance, taste, and texture complied with the normative documentation. The function product had a high content of carbohydrates, including inulin.

100 g of ready-made pâté provide 13% of the daily intake of prebiotics.

Keywords. Prebiotics, pate, inulin, nutritional value, chicory

Funding. The research was carried out on the premises of the Department of Food Industry, Hotel Business, and Service of the Moscow State University of Food Production (MSUFP)^{ORCID}.

For citation: Kusova IU, Ildirova SK, Fedotova NA, Bystrov DI. Pâté with Inulin Supplement. Food Processing: Techniques and Technology. 2022;52(2):344–349. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-2-2368>

Введение

Проблема микроэкологии кишечника привлекает большое внимание не только врачей, но и специалистов технологов пищевых производств [1]. Микроэкологическая система организма как взрослого, так и ребенка – очень сложный филогенетический комплекс, который включает разнообразные по количественному и качественному составу ассоциации микроорганизмов и продукты их биохимической активности (метаболиты) [2, 3]. Состояние динамического равновесия между организмом хозяина, микроорганизмами, которые заселяют кишечник, и окружающей средой принято называть «эубиоз». При этом здоровье человека находится на оптимальном уровне [4]. При нарушении этого динамического равновесия возникает дисбактериоз кишечника, при котором изменяется функционирование всего организма человека и нарушается баланс микрофлоры. Это приводит к возникновению и развитию

заболеваний. В России около 90 % населения страдает разными формами дисбактериоза, спровоцированного несбалансированным питанием, хроническими и функциональными заболеваниями органов и систем, психоэмоциональными стрессами и бесконтрольным применением медицинских препаратов [5–7].

Пребиотики – пищевые добавки немикробного происхождения, которые не перевариваются в кишечнике и способны благоприятно влиять на организм через селективную стимуляцию роста и активность микрофлоры кишечника [8]. К пребиотикам относятся различные олигосахариды, содержащиеся в растительном сырье корне цикория, корнях лопуха, чесноке, бананах, амаранте багряном и др. [9, 10].

Инулин относится к группе растворимых пищевых волокон, обладающих пребиотическим эффектом. Он не переваривается пищеварительными ферментами организма человека. Инулин способствует

выведению радионуклидов и тяжелых металлов, оказывает сахароснижающее, желчегонное, успокаивающее, антиатеросклеротическое, противовоспалительное и иммуностимулирующее действия [11, 12]. Инулин улучшает работу пищеварительной системы человека, способствует росту полезной микрофлоры кишечника и повышению иммунитета, улучшает усвоение кальция и магния, снижает уровень холестерина [13]. Несмотря на неоднократное воздействие высокой температуры и фракционное осаждение, пребиотические вещества сохраняют способность связывать токсичные и радиоактивные элементы, образуя нейтральные соединения, которые выводятся из кишечника [14].

Большим содержанием инулина характеризуются корни цикория (до 60 %). Кроме инулина, корни цикория содержат белковые вещества и сахара: левулозу (10–20 %), фруктозу (4,5–9,5 %), пектин, холин, гликозид интибина (0,2 %), придающий горький вкус, яблочную, лимонную и другие органические кислоты. В состав цикория входят около 33 минеральных элементов, витамины А, Е, В₁, В₂, В₁₂, РР, дубильные вещества, минеральные соли и микроэлементы [15–17].

Использование в рецептурах мясных продуктов различных видов растительного сырья позволяет не только увеличить ассортимент, но и получить продукт с заданными свойствами, отвечающий современным требованиям [18].

Паштеты представляют мелко измельченный варено-запеченный фарш, содержащий мясное сырье (мясо птицы, свинины, говядины), субпродукты (печень, мозги, сердце), поваренную соль и различные вкусо-ароматические добавки [19, 20].

Пребиотики термолabileльны и при нагреве образуют структурированные и плотные гели, которые во время охлаждения образуют студни. В паштетной массе они взаимодействуют с

белками пищевой системы. В результате этого формируются углеводно-белковые комплексы, которые улучшают структуру продукта.

Технологии паштетов помогают получить однородную обезличенную пищевую систему и позволяют решить проблему использования отдельных мелких частей сырья и их превращения в высококачественные продукты с высокими органолептическими и физико-химическими показателями, соответствующими требованиям нормативной документации [21].

Целью данного исследования является оценка состава и органолептических показателей разработанных паштетов функционального назначения с введением пребиотического компонента – гидратированного инулинсодержащего порошка цикория.

Объекты и методы исследования

Для приготовления мясных паштетов применяли сырье, соответствующее требованиям технической документации и ТР ТС 034/2013: печень говядины и печень курицы. Также были использованы лук репчатый, морковь и гидратированный инулинсодержащий порошок цикория.

Гидратированный инулинсодержащий порошок цикория был выдержан в водно-спиртовом растворе с последующим фильтрованием, высушиванием и измельчением. При проведении исследования показателей качества паштетов сенсорными методами полученная фракция добавки с размерами частиц 10^{-3} – 10^{-4} см не ощущается в продуктах питания.

Оценку химического состава и органолептических показателей полученных паштетов проводили согласно нормативной документации. Массовую долю белка в образцах определяли по ГОСТ 25011-20174, массовую долю жира – по ГОСТ 23042-20155, массовую долю углеводов – расчетным методом, массовую

Таблица 1. Рецептуры паштетов из разных видов сырья с использованием гидратированного инулинсодержащего порошка цикория

Table 1. Formulations of pâté from different raw materials with hydrated inulin-containing chicory powder

Наименования сырья	Паштет из печени говядины, нетто, г		Паштет из печени курицы, нетто, г	
	Контроль	Образец	Контроль	Образец
Печень говядины	90,0	87,0	–	–
Печень куриная	–	–	88,0	85,0
Лук репчатый	10,0	10,0	10,0	10,0
Морковь	7,0	7,0	7,0	7,0
Шпик	10,0	10,0	10,0	10,0
Перец черный молотый	0,06	0,06	0,06	0,06
Бульон	5,0	5,0	5,0	5,0
Масло сливочное	10,0	10,0	10,0	10,0
Выход	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблица 2. Органолептические показатели паштетов с гидратированным инулинсодержащим порошком цикория

Table 2. Sensory profile of pâté from different raw materials with hydrated inulin-containing chicory powder

Показатели	Контроль (паштет из печени говядины)	Образцы паштетов с гидратированным инулинсодержащим порошком цикория	
		Из печени говядины	Из печени курицы
Внешний вид	Однородная масса	Однородная масса	Однородная масса
Цвет	Серо-коричневый	Серо-коричневый	Светло-коричневый
Консистенция	Мазеобразная, тонкая	Мазеобразная, тонкая	Мазеобразная, тонкая
Запах	Слабый приятный запах печени	Слабый приятный запах печени	Слабый приятный запах печени
Вкус	С характерным вкусом печени с овощами	С характерным вкусом печени с овощами	С характерным вкусом печени с овощами

Таблица 3. Химический состав паштетов, в 100 г продукта

Table 3. Chemical composition, per 100 g

Наименование изделия	Белки, г	Жиры, г	Углеводы/ в т. ч. инулин, г	Энергетическая ценность, ккал
Паштет из печени говядины (контроль)	19,0	17,0	7,0	207
Паштет из печени говядины с гидратированным инулинсодержащим порошком цикория 3 %	19,0	16,5	8,3/1,3	225
Паштет из печени курицы (контроль)	14,0	16,0	6,0	174
Паштет из печени курицы с гидратированным инулинсодержащим порошком цикория 3 %	14,0	16,0	7,8/1,8	191

долю влаги – по ГОСТ 9793-20166, массовую долю инулина – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Органолептическую оценку разработанных паштетов проводили в соответствии с ГОСТ 9959-201510.

Все эксперименты проведены в 4-х кратной повторности. Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики. Уровень доверительной вероятности – 0,95.

Результаты и их обсуждение

Авторами разработана технология изготовления паштетов с использованием гидратированного инулинсодержащего порошка цикория. Рецептуры представлены в таблице 1.

В опытных образцах паштетов 3 % основного сырья были заменены на гидратированный инулинсодержащий порошок цикория. Образцы паштетов без добавки использовали как контроль.

Перед введением в паштетную массу гидратированный инулинсодержащий порошок цикория необходимо соединить с бульоном температурой 55–60 °С, выдержать 10–15 мин и тщательно перемешать со сливочным маслом до пастообразной массы.

Подготовленную печень, шпик и овощи измельчали и обжаривали при температуре 150–160 °С в течение

25–30 мин. В конце обжарки добавляли соль и специи. Затем полученную массу гомогенизировали и вводили пребиотическо-масляный комплекс, тщательно перемешивали. Полученный продукт пастеризовали, охлаждали и упаковывали.

Органолептические показатели паштетных изделий с добавлением порошка цикория соответствовали требованиям нормативной документации для паштетов, приготовленных по традиционной технологии (табл. 2).

Был исследован химический состав разработанной продукции (табл. 3).

Полученные результаты свидетельствуют об увеличении в разработанных паштетах количества углеводов, в том числе пребиотического компонента инулина.

Выводы

За счет внесения гидратированного инулинсодержащего порошка цикория в паштете из говяжьей печени повышается биологическая ценность на 11 %, в паштете из куриной печени – на 13 %. Внешний вид, вкус и консистенция паштетов не ухудшаются. В следующих исследованиях запланировано изучение структурно-механических и реологических показателей и сроков хранения.

Критерии авторства

Авторы в равной степени участвовали в подготовке и написании статьи.

Contribution

All the authors contributed equally to the study and bear equal responsibility for information published in this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

References/Список литературы

1. Li C, Niu Z, Zou M, Liu S, Wang M, Gu X, *et al.* Probiotics, prebiotics, and synbiotics regulate the intestinal microbiota differentially and restore the relative abundance of specific gut microorganisms. *Journal of Dairy Science*. 2020;103(7):5816–5829. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-18003>
2. Shi M, Zhang L, Tian M, Chen F. The comparison of prebiotic roles of different vegetable and fruit powders using in vitro simulation intestinal microecology system. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology*. 2020;20(2):87–94. <https://doi.org/10.16429/j.1009-7848.2020.02.011>
3. Chicherin IYu, Pogorelsky IP, Lundovskikh IA, Darmov IV, Shabalina MR. Intestinal dysbiosis, human health and functional nutrition. *Theory and Practice of Meat Processing*. 2017;2(4):44–61. (In Russ.). <https://doi.org/10.21323/2414-438X-2017-2-4-44-61>
4. Shenderov BA. Current state and prospects of the concept of Functional Nutrition. *Food Industry*. 2016;(6):44–47. (In Russ.).
Шендеров Б. А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» // Пищевая промышленность. 2016. № 6. С. 44–47.
5. Gaziyeva RM, Kryuchkova VV, Belik SN, Skripin PV. Intestinal dysbiosis and possibility of its correction by functional fermented milk products. *Bulletin of Don State Agrarian University*. 2017;23(1–1):121–130. (In Russ.).
Дисбиоз кишечника и возможности его коррекции функциональными кисломолочными продуктами / Р. М. Газиева [и др.] // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2017. Т. 23. № 1–1. С. 121–130.
6. Nemchenko UM, Ivanova EI, Grigороva EV, Savelkaeva MV, Rychkova LV. The characteristic composition of the intestinal microbiota in adults with functional dyspepsia. *The Far Eastern Journal of Infections Pathology*. 2018;35(35):48–51. (In Russ.).
Характеристика состава кишечного микробиоценоза у взрослого населения с функциональной диспепсией / У. М. Немченко [и др.] // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. 2018. Т. 35. № 35. С. 48–51.
7. Chen G, Li Y, Li X, Zhou D, Wang Y, Wen X, *et al.* Functional foods and intestinal homeostasis: The perspective of *in vivo* evidence. *Trends in Food Science and Technology*. 2021;111:475–482. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.075>
8. Zakhарova LM, Gorbunchikova MS. A New Synbiotic Fermented Dairy Product: Technological Production Features. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2021;51(1):17–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-1-17-28>
9. Nikolaeva SV, Zolotarev YuV, Gorelov AV. The use of probiotics in medical practice. *Russian Medical Inquiry*. 2018;2(8–2):84–87. (In Russ.).
Николаева С. В., Золотарев Ю. В., Горелов А. В. Применение пробиотиков в медицинской практике. *Русский медицинский журнал // Медицинское обозрение*. 2018. Т. 2. № 8–2. С. 84–87.
10. Ooi MСY, Zhang X, Beaudry CM, Lim J, Penner MH. Chromatographic preparation of food-grade prebiotic oligosaccharides with defined degree of polymerization. *Food Chemistry*. 2022;373. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131542>
11. Vera C, Illanes A, Guerrero C. Enzymatic production of prebiotic oligosaccharides. *Current Opinion in Food Science*. 2021;37:160–170. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.10.013>
12. Inulin as a natural prebiotic [Internet]. [cited 2022 Apr 06]. Available from: <http://propionix.ru/inulin-obshchie-svedeniya>
13. Inулин – натуральный пребиотик. URL: <http://propionix.ru/inulin-obshchie-svedeniya> (дата обращения: 06.04.2022).
13. Gulyuk NG, Lukin ND, Puchkova TS, Pikhalo DM. Processing of inulin-containing raw materials for inulin and its derivatives. *Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex*. 2017;31(8):76–79. (In Russ.).
Переработка инулинсодержащего сырья на инулин и его производные / Н. Г. Гулюк [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 8. С. 76–79.

14. Gapon MN. New approaches to diagnosis of dysbacteriosis of the colon. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2017;161(6):30–35. (In Russ.).

Гапон М. Н. О новых подходах к диагностике дисбактериоза толстой кишки // Кубанский научный медицинский вестник. 2017. Т. 161. № 6. С. 30–35.

15. Perović J, Tumbas Šaponjac V, Kojić J, Krulj J, Moreno DA, García-Viguera C, *et al.* Chicory (*Cichorium intybus* L.) as a food ingredient – Nutritional composition, bioactivity, safety, and health claims: A review. *Food Chemistry*. 2021;336. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127676>

16. Nayda N.M. Some peculiarities of growth and development of *Cichorium intybus* in crop conditions of Leningrad region. *Izvesniya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2018;(50):11–17. (In Russ.).

Найда Н. М. Некоторые особенности роста и развития цикория обыкновенного в условиях культуры в ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 50. С. 11–17.

17. Polyamina TYu, Vyutnova OM, Novikova IA. Economic importance, chemical composition and medicinal properties of chicory. *News of FSVC*. 2019;(2):94–97. (In Russ.). <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-2-94-97>

18. Barkov VG, Velichko NA, Ivanova OV. The development of the compounding of meat and cereal pate from turkey meat. *Bulletin of KSAU*. 2019;146(5):167–173. (In Russ.).

Баркова В. Г., Величко Н. А., Иванова О. В. Разработка рецептуры мясорастительного паштета из мяса индейки // Вестник КРАСГАУ. 2019. Т. 146. № 5. С. 167–173.

19. Bazhenova BA, Zhamsaranova SD, Zabalueva YuYu, Gerasimov AV, Zambulaeva ND. Effects of lingonberry extract on the antioxidant capacity of meat paste. *Foods and Raw Materials*. 2020;8(2):250–258. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2020-2-250-258>

20. Zinina OV, Gavrilova KS, Pozdnyakova MA. Research of meat-vegetable pate enriched with non-traditional food ingredients. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology*. 2018;6(4):61–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.14529/food180408>

21. Gargaeva AG, Gurinovich GV. Developing the recipes of protein-fat emulsions for poultry meat pastes. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2017;47(4):33–39. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2017-4-33-39>