

Научная статья/Research Article

УДК 637.525:635.655

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-254-262

Дарья Владимировна Купчак

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

daria-kup@rambler.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПАШТЕТОВ ЗАДАННОГО СОСТАВА

Цель исследования – разработка технологических решений для получения мясорастительных паштетов заданного состава. Задачи: разработать технологические подходы к созданию белково-углеводных компонентов на основе сои, овощей и дикорастущего сырья; обосновать технологические параметры производства мясорастительных паштетов. Общая схема проведения исследований включала разработку технологии соево-морковного, соево-перцевого, соево-перечно-грибного и соево-морковно-папоротникового гранулятов, а также паштетов из мяса и печени кролика с полученными гранулятами, которые являлись объектами исследований и оценивались по совокупности различных показателей. Приведены результаты исследования, в соответствии с которыми разработана технология получения белково-углеводных компонентов на основе сои, овощей, дикорастущего дальневосточного сырья, включающая операции по совместной дезинтеграции и экстракции предварительно замоченных семян сои и измельченной свежей моркови или перца сладкого, разделению полученной смеси, введению в нерастворимый остаток лука репчатого, папоротника-орляка, грибов, гранулированию и сушке. Анализ химического состава разработанных белково-углеводных компонентов показал, что предложенная технология позволила увеличить содержание белка, жира, пищевых волокон, что превышает аналогичные показатели у овощных сушеных концентратов, существующих на рынке. Путем целенаправленного варьирования количества мясных и белково-углеводных компонентов определено их оптимальное соотношение – 70 : 30 %. На основании анализа математических моделей определены основные факторы, влияющие на качество паштетов из мяса и печени кроликов с белково-углеводным компонентом: массовая доля белково-углеводного компонента – 30,00–30,55 %; массовая доля жира – 12,6–16,3 %; продолжительность куттерования – 8,6–10,7 мин. Экспериментально подтверждена технология производства проектируемых мясорастительных паштетов заданного состава.

Ключевые слова: белково-углеводные компоненты, мясорастительные паштеты, соя, овощи, дикорастущее сырье, грануляты, мясо

Для цитирования: Купчак Д.В. Технологические разработки для мясорастительных паштетов заданного состава // Вестник КрасГАУ. 2024. № 5. С. 254–262. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-254-262.

Daria Vladimirovna Kupchak

Pacific State University, Khabarovsk, Russia

daria-kup@rambler.ru

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS FOR MEAT AND VEGETABLE PATES OF A SPECIFIED COMPOSITION

The purpose of the study is to develop technological solutions for obtaining meat-and-vegetable pates of a given composition. Objectives: to develop technological approaches to the creation of protein-carbohydrate components based on soybeans, vegetables and wild-growing raw materials; to justify the

© Купчак Д.В., 2024

Вестник КрасГАУ. 2024. № 5. С. 254–262.

Bulliten KrasSAU. 2024;(5):254–262.

technological parameters for the production of meat and vegetable pates. The general scheme of research included the development of technology for soy-carrot, soy-pepper, soy-pepper-mushroom and soy-carrot-fern granulates, as well as pates from rabbit meat and liver with the resulting granules, which were the objects of research and were assessed based on a combination of various indicators. The results of the study are presented, in accordance with which a technology has been developed for the production of protein-carbohydrate components based on soybeans, vegetables, wild-growing Far Eastern raw materials, including operations for joint disintegration and extraction, pre-soaked soybean seeds and chopped fresh carrots or sweet peppers, separation of the resulting mixture, introduction into the insoluble residue of onions, bracken, mushrooms, granulation and drying. Analysis of the chemical composition of the developed protein-carbohydrate components showed that the proposed technology made it possible to increase the content of protein, fat, and dietary fiber, which exceeds similar indicators for dried vegetable concentrates existing on the market. By purposefully varying the amount of meat and protein-carbohydrate components, their optimal ratio of 70: 30 % was determined. Based on the analysis of mathematical models, the main factors influencing the quality of rabbit meat and liver pates with a protein-carbohydrate component were determined: mass fraction of the protein-carbohydrate component – 30.00–30.55 %; mass fraction of fat – 12.6–16.3 %; cutting duration is 8.6–10.7 minutes. The production technology of the designed meat-and-vegetable pates of a given composition has been experimentally confirmed.

Keywords: *protein-carbohydrate components, meat-and-vegetable pates, soybeans, vegetables, wild raw materials, granulates, meat*

For citation: *Kupchak D.V. Technological developments for meat and vegetable pates of a specified composition // Bulliten KrasSAU. 2024;(5): 254–262 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-5-254-262.*

Введение. В число приоритетных глобальных вопросов включена проблема сохранения общественного здоровья с использованием имеющихся ресурсов. В решении задач здоровьесбережения немалую роль играет питание. В соответствии с федеральным проектом «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» («Укрепление общественного здоровья») здоровое питание входит в структуру укрупненных целей наиболее значимых для общества, а ликвидация микронутриентной недостаточности выделяется как одна из мер выстраивания новой модели питания [1].

На сегодняшний день модели неадекватного питания в современном обществе характеризуются бессистемной организацией рациона, включающего продукты с избыточным содержанием сахаров, насыщенных жирных кислот и трансизомеров жирных кислот, поваренной соли, с недостаточным количеством пищевых волокон, витаминов и других биологически активных веществ [2].

Алиментарный фактор с каждым годом играет все более значительную роль в ожиданиях потребителей по поддержанию здоровья, что подтверждает своевременность разработок пищевых компонентов, полуфабрикатов и готовой

продукции для нутритивной оптимизации рациона [1–11].

Высокий уровень пищевого разнообразия, достигнутый посредством проектирования качественно новых продуктов массового потребления, доступных для различных групп населения, может внести значительный вклад в профилактику развития алиментарно-зависимых заболеваний [1–6].

Создание продуктов новой генерации осуществляется преимущественно путем использования поликомпонентных рецептур, учета значительного количества факторов, технологических параметров с применением методов математического моделирования. Технология паштетов обеспечивает практически неограниченные возможности применения различных видов сырья животного и растительного происхождения, в т. ч. богатого эссенциальными нутриентами [7].

Цель исследования – разработка технологических решений для получения мясорастительных паштетов заданного состава.

Задачи: разработать технологические подходы к созданию белково-углеводных компонентов на основе сои, овощей и дикорастущего сырья; обосновать технологические параметры производства мясорастительных паштетов.

Объекты и методы. Общая схема проведения исследования включала разработку тех-

нологии соево-морковного, соево-перцевого, соево-перечно-грибного и соево-морковно-папоротникового гранулятов, а также паштетов из мяса и печени кролика с полученными гранулятами, которые являлись объектами исследования и оценивались по совокупности различных показателей.

Исследование проводилось с использованием оборудования, в котором предусмотрена возможность изменения параметров и режимов исследуемых процессов: измельчитель-экстрактор; нагревательные котлы; пресс для отжима жидкой фракции; пресс для формования гранул; насос; волчок; сушильная установка и т. д.

В экспериментах было воспроизведено по 4 параллельных определений. Цифровые величины, указанные в работе, представляют арифметические средние, надежность которых $R = 0,95$, доверительный интервал $\pm 5\%$. Общий химический состав, показатели качества и безопасности определяли стандартными методами.

Исследуемые процессы описывались математической моделью второго порядка. Построение математических моделей и их анализ осуще-

ствляли согласно программе Arrol, метод оптимального решения по Парето (программа KPS).

Результаты и их обсуждение. Формирование свойств и состава нового ассортимента паштетов с высокими качественными показателями, удовлетворяющих запросы потребителей, зависит от особенностей используемого нативного сырья, способов его модификации, количественного варьирования соотношения ингредиентов, специфики ведения технологического процесса и др.

Мясо и печень кролика, семена сои, овощи и дикорастущие папоротник-орляк и грибы содержат незаменимые факторы питания и в составе многокомпонентных мясорастительных паштетов при включении последних в адаптированные рационы способны выполнять роль экзогенных регуляторов метаболизма.

На начальном этапе исследования разрабатывались технологические подходы к созданию белково-углеводных компонентов (БУК), характеризующихся относительно высоким содержанием физиологически важных нутриентов и используемых для приготовления паштетов [12, 13]. Технологическая схема получения данных видов продуктов представлена на рисунке 1.

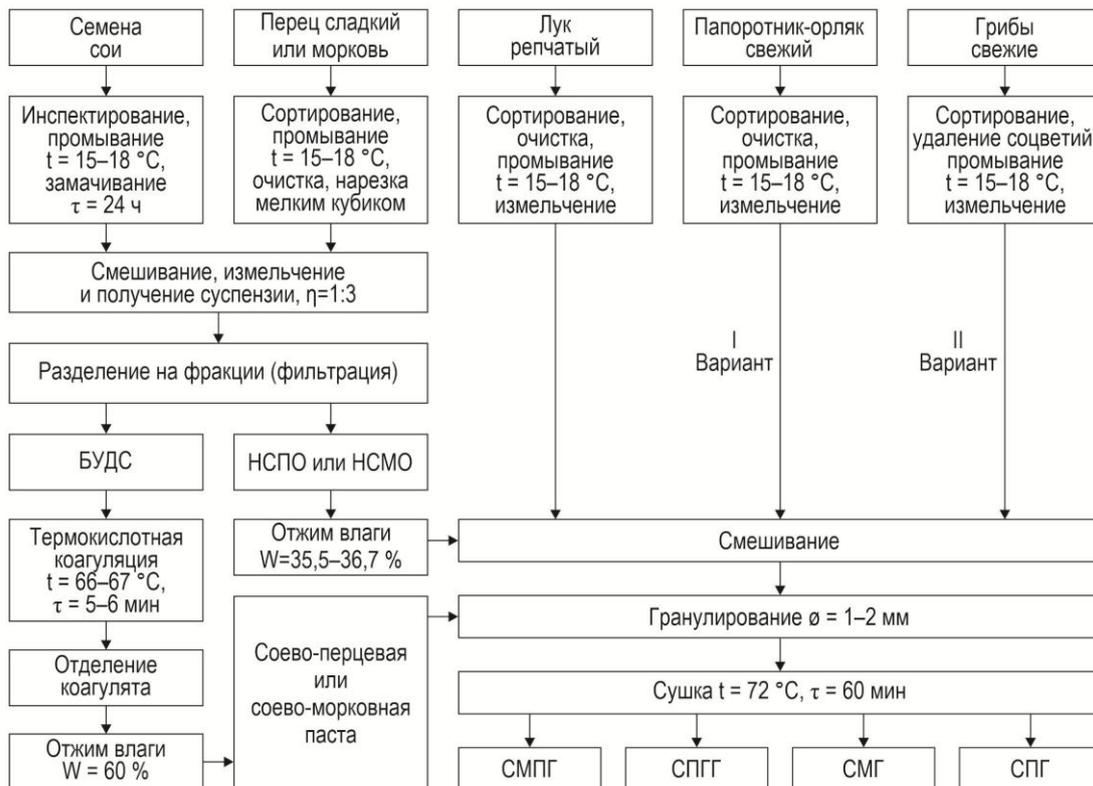


Рис 1. Технологическая схема производства белково-углеводных компонентов

Изучение химического состава разработанных БУК показало, что в полученных продуктах массовая доля сухих веществ составляет более 90,0 %. Для соево-морковно-папоротникового (СМПГ) и соево-перечно-грибного гранулятов (СПГГ) характерно содержание: белков – более 15,0 %, жиров – более 6,5 %, углеводов – более 64,0 %, в т. ч. пищевых волокон – более 22,0 %; количество витамина Е – до 2,0 мг/100 г,

β-каротина – до 21,0 мг/100г, а соево-морковный (СМГ), соево-перцевый (СПГ) грануляты содержат белков – более 22,0 %, жиров – более 11,0 %, углеводов – более 45,0 % (рис. 2), в т. ч. пищевых волокон – более 6,5 %, витамина Е – до 5,8 мг/100 г, β-каротина – до 10,4 мг/100 г, витамина С – более 400 мг/100 г, что превышает аналогичные показатели у овощных сушеных концентратов, представленных на рынке.

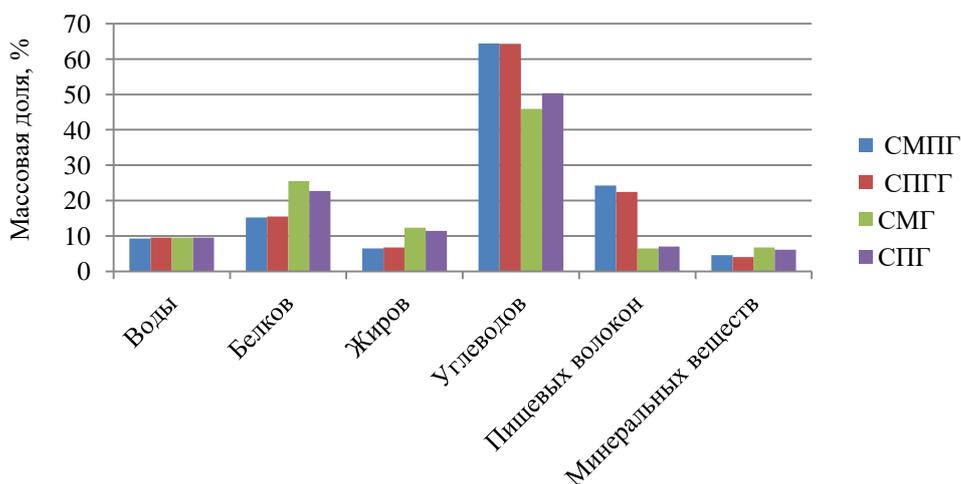


Рис. 2. Химический состав разработанных БУК

Показатели безопасности БУК не превышали допустимых уровней, установленных ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В технологическом процессе производства паштетов полученные БУК использовались в регидратированном виде, поскольку их пастообразная структура пригодна для производства паштетных композиций без ухудшения органолептических показателей качества.

Подготовленные мясо кролика, печень кролика соединялись с регидратированным БУК. Массовая доля включений регидратированного БУК в мясную систему составляла 15; 30 и 45 %. Соотношение мясного и белково-углеводного компонента в пределах 70 : 30 % оказалось оптимальным, поскольку позволило получить мясорастительную композицию с благоприятными органолептическими характеристиками и требуемым нутриентным составом.

Содержание основных пищевых нутриентов в разработанных мясорастительных композициях приведено на рисунке 3.

Как видно из представленных данных, мясорастительные композиции имеют относительно

высокое содержание белка (до 17,7 %), характеризующегося благоприятным аминокислотным составом (рис. 4), пищевых волокон (до 7,1 %), минеральных веществ (до 1,9 %), и меньше (до 8,5 %) по сравнению с мясным сырьем количество жира. Соотношение ПНЖК омега-6 к омега-3, содержащихся в разработанных мясорастительных композициях, близко к рекомендуемому НИИ питания РАМН и составляет 7–9 : 1.

Поскольку потери мясного сока при запекании приводят к понижению сочности, ухудшению консистенции и вкуса паштетов, то в ходе исследования изучалась зависимость влагоудерживающей способности (ВУС) мясорастительных композиций от продолжительности куттерования. Установлено, что ВУС изучаемых композиций увеличивается прямо пропорционально увеличению продолжительности куттерования. При продолжительности куттерования → 10 мин ВУС увеличивается на 15–20 % в зависимости от вида БУК, а продолжительность более 10 мин практически не оказывает влияние на изменение ВУС композиции.

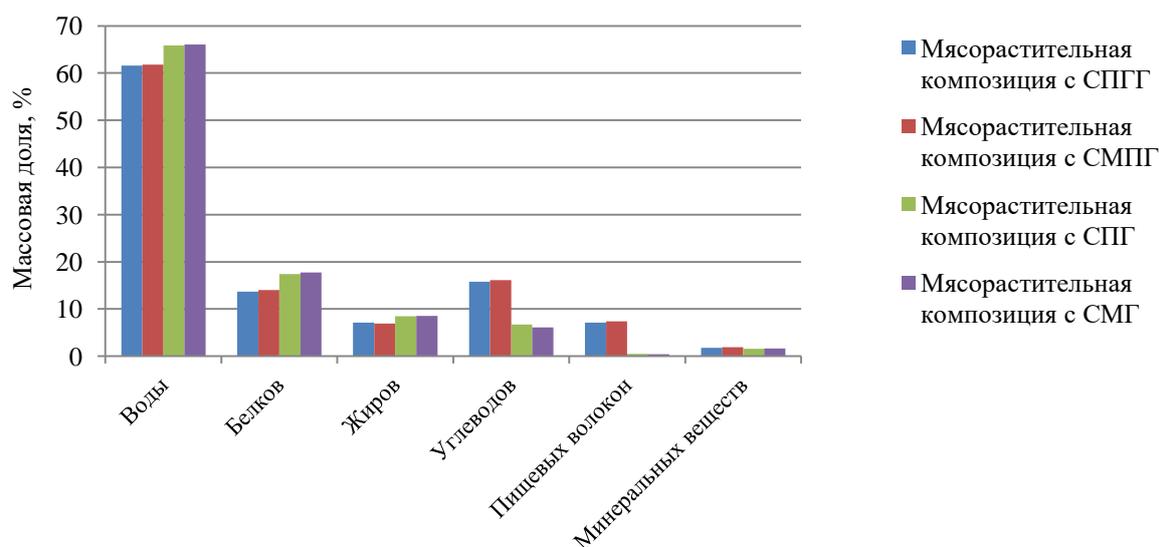


Рис. 3. Химический состав разработанных мясорастительных композиций

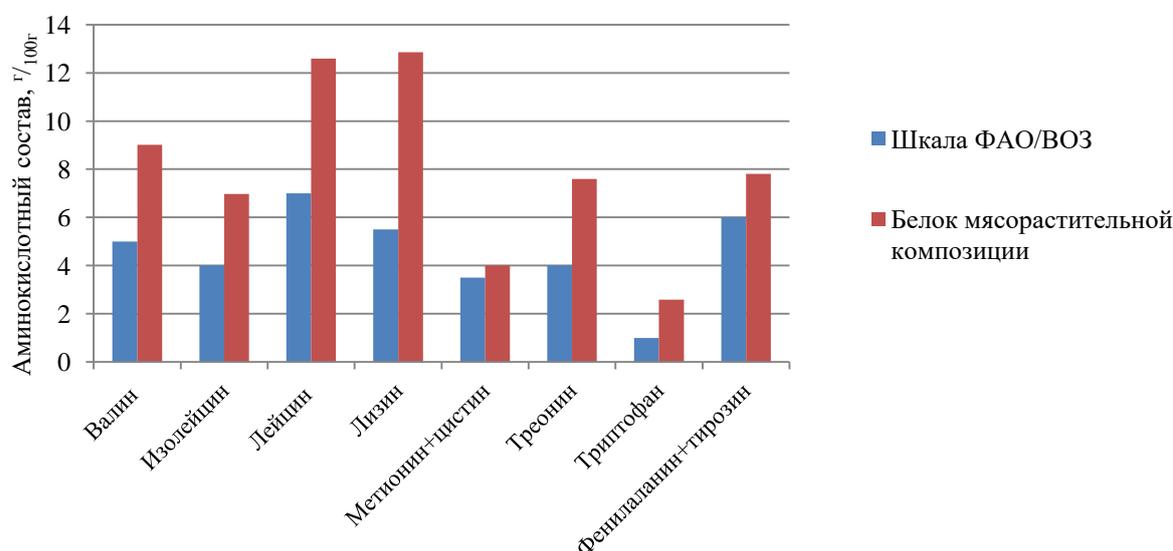


Рис. 4. Аминокислотный состав спроектированных мясорастительных композиций

В проектируемые мясорастительные композиции вводили липидный компонент – топленый кроличий жир и растительное (соевое) масло, антиоксиданты (порошок куркумы, молотый имбирь), а также дополнительные ингредиенты. С целью получения гармоничного вкуса, равномерного распределения компонентов, однородной пастообразной мажущейся консистенции подготовленную смесь подвергали тонкому измельчению – куттерованию до частиц размером не более 0,2 мм. Полученную массу плотно укладывали в формы, запекали до достижения температуры в центре батона 78–80 °С, охлаждали до температуры 0–8 °С на воздухе.

При технологических разработках в проектируемых мясорастительных паштетах методом математического моделирования определялись основные факторы, влияющие на подструктурные элементы системы и качество готовых изделий: массовая доля БУК, полученных по разработанной технологии – 30,00–30,55 %; массовая доля жира – 12,6–16,3 %; продолжительность куттерования – 8,6–10,7 мин. В качестве критерия оптимизации принята органолептическая оценка по девятибалльной шкале [14]. Данные по графической интерпретации полученных математических моделей (Y_i) приведены на рисунке 5.

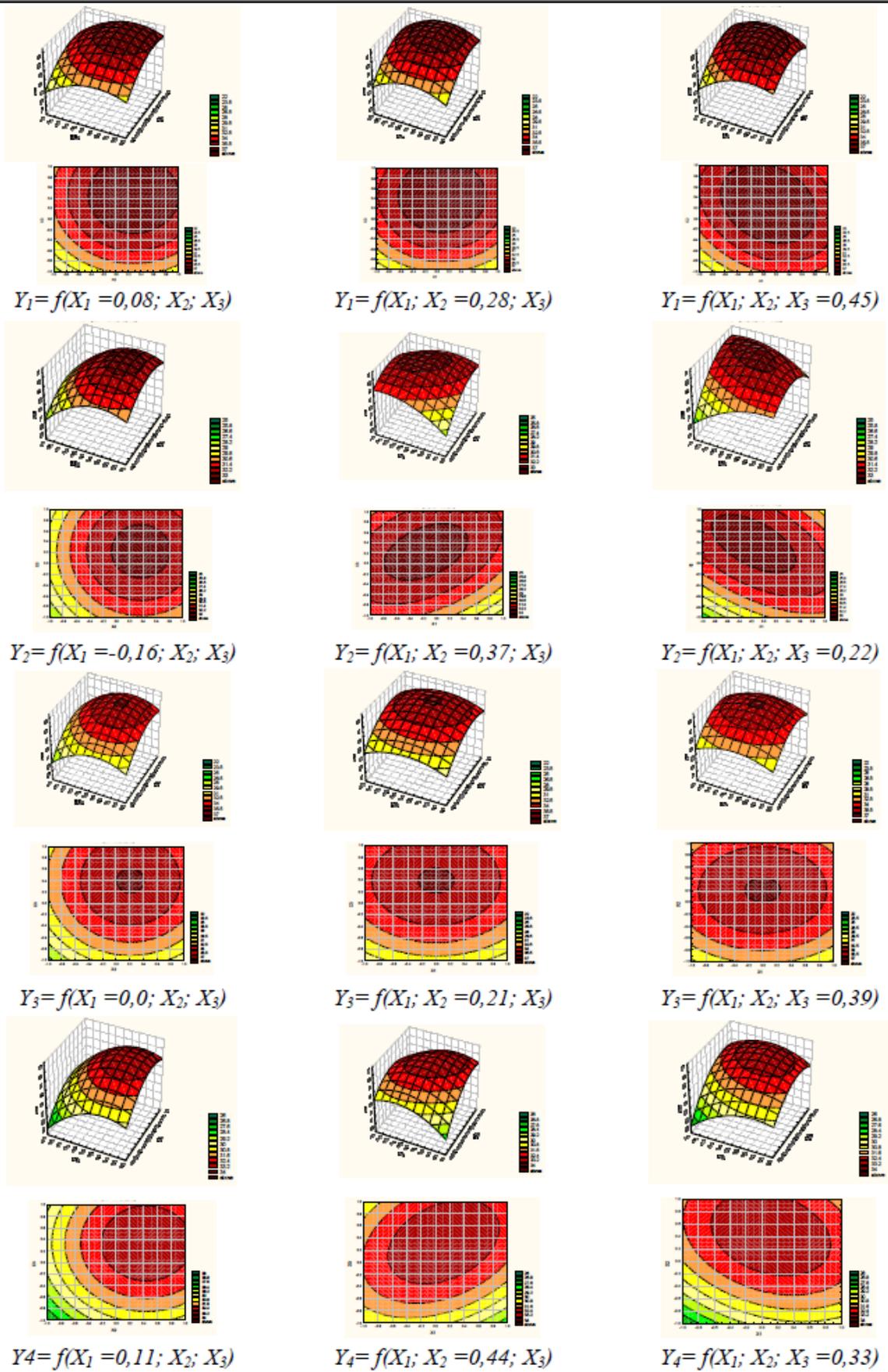


Рис. 5. Поверхность отклика $Y_i = f(X_1; X_2; X_3) \rightarrow \max$ и ее сечения (где $X_1; X_2; X_3$ – факторы)

Представленные разработки позволили получить новый ассортимент мясорастительных паштетов, характеризующихся высокой пищевой ценностью и нутриентным составом в соответствии с современными требованиями науки о питании.

Заключение. В результате проведенного исследования разработана технология соево-перцевых, соево-морковных, соево-перечно-грибных и соево-морковно-папоротниковых гранулятов, используемых в качестве белково-углеводного компонента при проектировании мясорастительных паштетов из мяса и печени кролика. Новые белково-углеводные компоненты обладают высокими органолептическими свойствами; повышают влагоудерживающую способность мясорастительной композиции; обогащают химический состав углеводами, которые отсутствуют в мясном сырье, растительным комплементарным белком, витаминами, минеральными веществами.

Математически обоснованы и экспериментально подтверждены технологические параметры производства новых мясорастительных паштетов:

- массовая доля белково-углеводного компонента – 30,00–30,55 %;
- массовая доля жира – 12,6–16,3 %;
- продолжительность куттерования – 8,6–10,7 мин.

С учетом полученных параметров разработанная технология позволяет производить высокопитательные мясорастительные паштеты, отвечающие основным положениям, способствующим укреплению здоровья в части наличия в пищевом рационе безопасных и экономически доступных источников полноценного белка со сниженным содержанием насыщенных жиров, включающих функциональные пищевые ингредиенты (витамины, пищевые волокна) в количестве, достаточном для оказания дополнительной пользы организму человека.

Список источников

1. Федеральный проект «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» («Укрепление общественного здоровья») (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протоколы от 03.09.2018 № 10, от 24.12.2018 № 16). URL: <https://mintrud.gov.ru/uploads/magic/RU/Ministry-0-1174-src-1631197559.3506.pdf> (дата обращения: 15.09.2023).
2. О состоянии здорового питания в Российской Федерации: доклад / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. М., 2020. 118 с.
3. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140> (дата обращения: 18.09.2023).
4. Батурин А.К., Мартинчик А.Н., Камбаров А.О. Структура питания населения России на рубеже XX и XXI столетий // Вопросы питания. 2020. № 4. С. 60–70.
5. Нутриом как направление «главного удара»: определение физиологических потребностей в макро- и микронутриентах, минорных биологически активных веществах пищи / В.А. Тутельян [и др.] // Вопросы питания. 2020. № 4. С. 24–34.
6. Анализ пищевого разнообразия на основе предпочтений покупателей крупной торговой сети / В.И. Пилипенко [и др.] // Вопросы питания. 2023. Т. 92, № 3. С. 62–68.
7. Корниенко Н.Л., Гусева Л.Б. Расширение ассортимента паштетов из дальневосточных рыб // Труды ВНИРО. 2019. Т. 176. С. 61–71.
8. Об основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу: указ Президента Российской Федерации от 11.03.2019 № 97. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/44066> (дата обращения: 12.09.2023).
9. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации

- ции: указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/45106> (дата обращения: 02.09.2023).
10. Стратегия повышения качества и безопасности пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 № 1364-р). URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/71335844> (дата обращения: 12.09.2023).
 11. Тутельян В.А. Здоровое питание для общественного здоровья // Общественное здоровье. 2021. Т. 1, № 1. С. 56–64.
 12. Каленик Т.К., Доценко С.М., Купчак Д.В. Обоснование подходов к разработке технологии мясорастительных композиций для создания весовых паштетов функциональной направленности // Вестник КрасГАУ. 2012. № 10 (73). С. 188–192.
 13. Пат. 2482696 Российская Федерация, МПК А23 L 1/00. Способ приготовления белково-углеводных продуктов функциональной направленности / Доценко С.М., Скрипко О.В., Купчак Д.В. № 2011135554/13; заявл. 25.08.2011; опубл. 27.05.2013, Бюл. № 15.
 14. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясopодуков. М.: Колос, 2001. 376 с.
 3. MR 2.3.1.0253-21. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v `energii i pischevyh veschestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii. URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140> (дата обращения: 18.09.2023).
 4. Baturin A.K., Martinchik A.N., Kambarov A.O. Struktura pitaniya naseleniya Rossii na rubezhe XX i XXI stoletij // Voprosy pitaniya. 2020. № 4. S. 60–70.
 5. Nutriom kak napravlenie «glavnogo udara»: opredelenie fiziologicheskikh potrebnostej v makro- i mikronutrientah, minornyh biologicheskii aktivnyh veschestvah pischi / V.A. Tutel'yan [i dr.] // Voprosy pitaniya. 2020. № 4. S. 24–34.
 6. Analiz pischevogo raznoobrazija na osnove predpochtenij pokupatelej krupnoj torgovoj seti / V.I. Pilipenko [i dr.] // Voprosy pitaniya. 2023. T. 92, № 3. S. 62–68.
 7. Kornienko N.L., Guseva L.B. Rasshirenie assortimenta pashtetov iz dal'nevostochnyh ryb // Trudy VNIRO. 2019. T. 176. S. 61–71.
 8. Ob osnovah gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v oblasti obespecheniya himicheskoj i biologicheskoi bezopasnosti na period do 2025 goda i dal'nejshuyu perspektivu: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 11.03.2019 № 97. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/44066> (дата обращения: 12.09.2023).
 9. Ob utverzhenii Doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21.01.2020 № 20. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/45106> (дата обращения: 02.09.2023).
 10. Strategiya povysheniya kachestva i bezopasnosti pischevoj produkcii Rossijskoj Federacii do 2030 goda (utverzhdena rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 29.06.2016 № 1364-r). URL: <https://garant.ru/products/ipo/prime/doc/71335844> (дата обращения: 12.09.2023).
 11. Tutel'yan V.A. Zdravoe pitanie dlya obschestvennogo zdorov'ya // Obschestvennoe zdorov'e. 2021. T. 1, № 1. S. 56–64.
 12. Kalenik T.K., Docenko S.M., Kupchak D.V. Obosnovanie podhodov k razrabotke tehnologii myasorastitel'nyh kompozicij dlya sozda-

References

1. Federal'nyj proekt «Formirovanie sistemy motivacii grazhdan k zdorovomu obrazu zhizni, vključaya zdorovoe pitanie i otkaz ot vrednyh privyček» («Ukreplenie obschestvennogo zdorov'ya») (utverzhden prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossijskoj Federacii po strategicheskomu razvitiyu i nacional'nym proektam, protokoly ot 03.09.2018 № 10, ot 24.12.2018 № 16). URL: <https://mintrud.gov.ru/uploads/magic/ru-RU/Ministry-0-1174-src-1631197559.3506.pdf> (дата обращения: 15.09.2023).
2. O sostoyanii zdorovogo pitaniya v Rossijskoj Federacii: doklad / Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zaschity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka. M., 2020. 118 s.

- niya vesovyh pashtetov funkcional'noj naprav-
lennosti // Vestnik KrasGAU. 2012. № 10 (73).
S. 188–192.
13. Pat. 2482696 Rossijskaya Federaciya, MPK
A23 L 1/00. Sposob prigotovleniya belkovo-
uglevodnyh produktov funkcional'noj naprav-
lennosti / Docenko S.M., Skripko O.V., Kup-
chak D.V. № 2011135554/13; zayavl.
25.08.2011; opubl. 27.05.2013, Byul. № 15.
14. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Metody
issledovaniya myasa i myasoproduktov. M.:
Kolos, 2001. 376 s.

Статья принята к публикации 10.04.2024 / The article accepted for publication 10.04.2024.

Информация об авторах:

Дарья Владимировна Купчак, заведующая кафедрой пищевых технологий и индустрии питания высшей школы управления природными ресурсами, кандидат технических наук, доцент

Information about the authors:

Daria Vladimirovna Kupchak, Head of the Department of Food Technologies and Nutrition Industry, Higher School of Natural Resources Management, Candidate of Technical Sciences, Docent

