

Научная статья/Research Article

УДК 664.934.4/664.834.1

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-4-182-188

Юлия Викторовна Османова

Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского, Донецк, ДНР
hvjfirf.78@list.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПАШТЕТОВ ПЕЧЕНОЧНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛУФАБРИКАТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Цель исследования – определение биологической ценности кулинарных изделий паштетов печеночных с использованием полуфабриката функционального действия на основе нетрадиционного растительного сырья. Исследования биологической ценности новой продукции проводились в лабораториях отдела мобилизации растительных ресурсов Донецкого Ботанического сада Национальной академии наук и на кафедре технологии и организации производства продуктов питания имени А.Ф. Коршуновой. Аминокислотный состав протеина паштетов печеночных с использованием полуфабриката из клубней топинамбура и корня цикория исследовали на аминокислотном анализаторе ААА-339М. Количественное определение триптофана осуществляли отдельно после щелочного гидролиза по Грэхему. Степень сбалансированности аминокислот паштетов устанавливали путем сравнения их аминокислотных скоров в соответствии с FAO/ВОЗ. В процессе исследований установлено, что количество незаменимых аминокислот составляет 42–43 % от общего количества, заменимых аминокислот – 57–58 %. Это свидетельствует о высокой биологической ценности печеночных паштетов, приготовленных с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория. Согласно полученным данным, биологическая ценность для печеночных паштетов имеет показатель от 68 до 74,8 % в отличие от паштетов, приготовленных по классической технологии. Паштеты печеночные, приготовленные с добавлением полуфабриката из клубней топинамбура и корня цикория, имеют U на уровне 0,86, что доказывает положительное влияние введенного полуфабриката.

Ключевые слова: полуфабрикат из топинамбура и цикория, биологическая ценность, аминокислотный состав, аминокислотный скор, коэффициент утилитарности

Для цитирования: Османова Ю.В. Исследование биологической ценности паштетов печеночных с использованием полуфабриката функционального действия // Вестник КрасГАУ. 2024. № 4. С. 182–188. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-4-182-188.

Yulia Viktorovna Osmanova

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, DPR
hvjfirf.78@list.ru

RESEARCH OF LIVER PATES BIOLOGICAL VALUE USING A SEMI-FINISHED FUNCTIONAL ACTION PRODUCT

The purpose of the study is to determine the biological value of culinary products of liver pates using a functional semi-finished product based on non-traditional plant raw materials. Studies of the biological value of new products were carried out in the laboratories of the department of mobilization of plant resources of the Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences, and at the Department of Technology and Organization of Food Production named after A.F. Korshunova. The amino acid composition of the protein of liver pates using a semi-finished product from Jerusalem artichoke tubers and chicory

© Османова Ю.В., 2024

Вестник КрасГАУ. 2024. № 4. С. 182–188.

Bulliten KrasSAU. 2024;(4):182–188.

root was studied on an AAA-339M amino acid analyzer. Quantitative determination of tryptophan was carried out separately after alkaline hydrolysis according to Graham. The degree of amino acid balance of pates was determined by comparing their amino acid scores in accordance with FAO/WHO. During the research process, it was found that the amount of essential amino acids is 42–43 % of the total amount, and non-essential amino acids – 57–58 %. This indicates the high biological value of liver pates prepared with the addition of semi-finished products from Jerusalem artichoke and chicory. According to the data obtained, the biological value for liver pates ranges from 68 to 74.8 %, in contrast to pates prepared using classical technology. Liver pates prepared with the addition of a semi-finished product from Jerusalem artichoke tubers and chicory root have a U value of 0.86, which proves the positive effect of the introduced semi-finished product.

Keywords: semi-finished product from Jerusalem artichoke and chicory, biological value, amino acid composition, amino acid score, utility coefficient

For citation: Osmanova Yu.V. Research of liver pates biological value using a semi-finished functional action product // Bulliten KrasSAU. 2024;(4): 182–188 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-4-182-188.

Введение. Переход на ресурсосберегающие безотходные технологии, поступление мясного сырья с нестабильными функционально-технологическими свойствами, необходимость конкурентоспособности новой продукции определяют необходимость в постоянном совершенствовании и расширении ассортимента продукции за счет разработки инновационных технологий мясной продукции.

В современной мясоперерабатывающей промышленности используют разнообразные способы для улучшения показателей качества пищевых продуктов и совершенствования процессов их производства. Концепция современной переработки мясного сырья включает в себя создание технологии комплексной переработки. В основу этой концепции положено качество сырья и готового продукта высокой пищевой и биологической ценности с выраженными функционально-технологическими и реологическими свойствами [1–5].

В последние годы большим спросом у населения пользуются мясные паштетные изделия. Они обладают нежным приятным вкусом, высокой пищевой и биологической ценностью и находятся в недорогом сегменте цен.

Высокая биологическая ценность паштетов обусловлена наличием в них повышенного содержания животного и растительного белка, в состав которых входят незаменимые аминокислоты. Белки – это основной материал, из которого построены клетки, ткани и органы живого организма, которые участвуют в обменных процессах, обеспечивают его необходимой энергией для жизнедеятельности.

Новые технологии паштетов печеночных предполагают использование в их составе многокомпонентных нутриентов: модифицированных крахмалов, соевых продуктов, растительных белковых наполнителей, гидроколлоидов, нетрадиционных видов сырья и других пищевых добавок [6–8].

Целью их введения является в том числе повышение биологической ценности продукции за счет увеличения содержания незаменимых аминокислот.

На сегодняшний день многими ведущими учеными и инженерами-технологами пищевых производств разработаны технологии печеночных паштетов повышенной пищевой и биологической ценности [6–8].

Цель исследования – определение биологической ценности кулинарных изделий паштетов печеночных с использованием полуфабриката функционального действия на основе нетрадиционного растительного сырья – топинамбура и цикория.

Задачи: определить аминокислотный состав протеина паштетов печеночных с использованием полуфабриката из клубней топинамбура и корня цикория; установить степень сбалансированности аминокислот паштетов; рассчитать биологическую ценность и утилитарность белка в паштетах.

Объекты и методы. Исследования биологической ценности новой продукции проводились в лабораториях отдела мобилизации растительных ресурсов Донецкого Ботанического сада Национальной академии наук и на кафедре технологии и организации производства продуктов питания имени А.Ф. Коршуновой.

Объектами исследования являлись паштеты печеночные, приготовленные из печени говядины и курицы с добавлением порошкообразного полуфабриката из топинамбура и цикория.

Соотношение корень цикория : клубни топинамбура в полуфабрикате составляет 30 : 70%.

При производстве паштетов печеночных оптимальной концентрацией полуфабриката из клубней топинамбура и корня цикория является 15 %. Такая концентрация обусловлена тем, что количество целевого компонента – инулина при этом составляет от 1,7 г, что соответствует 40 % суточной потребности в функциональном ингредиенте и позволяет получить продукцию функционального назначения.

Аминокислотный состав протеина паштетов печеночных с использованием полуфабриката из клубней топинамбура и корня цикория исследовали на аминокислотном анализаторе ААА-339М методом ионообменной колоночной хроматографии. Количественное определение триптофана осуществляли отдельно после щелочного гидролиза по Грэхему [9].

Сбалансированность незаменимых аминокислот паштетов печеночных устанавливали путем сравнения их аминокислотных скоров со стандартным белком [9].

Коэффициент утилитарности (U) показывает степень усвояемости незаменимых аминокислот,

который отражает их сбалансированность [10,11].

Коэффициент разности аминокислотного сора (КРАС) определяется расчетным способом в соответствии с методикой [11].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с применением коэффициента Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Важнейшими при оценке биологической ценности печеночных паштетов с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория являются аминокислотный состав и аминокислотный скор, для расчета которых необходимо определить содержание основных свободных аминокислот. В составе белков печеночных паштетов, приготовленных из говяжьей и куриной печени с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория (табл. 1), идентифицировано всего 19 аминокислот, из которых 8 являются незаменимыми.

Количество незаменимых аминокислот составляет 42–43 % от общего количества, заменимых аминокислот – 57–58 %. Эти показатели свидетельствуют о высокой биологической ценности разработанных технологий печеночных паштетов, изготовленных из говяжьей и куриной печени с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория.

Таблица 1

Аминокислотный состав печеночных паштетов, приготовленных с использованием полуфабриката, мг/100 г продукта

Аминокислота	Контроль (Сб. рец. №159)	Паштеты с использованием полуфабриката из топинамбура и цикория			
		Паштет из говяжьей печени «Классический»	Паштет из куриной печени «К завтраку»	Паштет из куриной печени «Нежный»	Паштет из говяжьей печени «Восстановление»
1	2	3	4	5	6
Валин	1097	1006	940	994	1000
Изолейцин	815	745	696	748	745
Лейцин	1403	1279	1195	1211	1290
Лизин	1261	1147	1072	1009	1159
Метионин	385	348	325	302	352
Треонин	715	658	615	622	671
Триптофан	209	197	184	181	203
Фенилаланин	817	750	701	742	740
Глицин	830	762	712	731	733
Аланин	893	820	766	783	826
Аргинин	1097	1000	935	969	1075

1	2	3	4	5	6
Аспарагиновая кислота	1185	1092	1021	980	1129
Гистидин	745	674	629	623	691
Глутаминовая кислота	1717	1577	1474	1471	1534
Оксипролин	165	146	137	127	150
Пролин	897	801	747	793	811
Серин	579	531	496	542	544
Тирозин	643	589	550	538	607
Цистин	280	249	232	215	288
Всего	15733	14371	13427	13581	14548

В таблице 2 представлены данные аминокислотного сора разработанных печеночных паштетов с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория в сравнении с аминокислотным составом идеального белка.

Таблица 2

Аминокислотный сора «идеального белка» (по данным ФАО/ВОЗ) паштетов печеночных, приготовленных с использованием полуфабриката

Аминокислота	Амино-кислотный склад «идеального белка» по ФАО/ВОЗ, мг/1 г белка	Аминокислотный сора, %				
		Контроль (Сб. рец. № 159)	Паштет из говяжьей печени «Классический»	Паштет из куриной печени «К завтраку»	Паштет из куриной печени «Нежный»	Паштет из говяжьей печени «Восстановление»
Лейцин	70	200	183	171	173	184
Изолейцин	40	204	186	174	187	186
Валин	50	219	201	188	199	200
Треонин	40	179	165	154	156	168
Лизин	55	229	209	195	183	211
Метионин + цистеин	35	190	171	159	148	183
Фенилаланин + тирозин	60	243	223	209	213	225
Триптофан	10	209	197	184	181	203

В таблице 3 представлены показатели аминокислотного сора, коэффициента разности аминокислотного сора, биологической ценности и утилитарности белка в паштетах печеночных с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория.

Коэффициент разности аминокислотного сора показывает среднее значение избытка незаменимых аминокислот в сравнении с наименьшим уровнем сора какой-либо другой

аминокислоты, т. е. показывает избыточное количество неизменных аминокислот, не используемое на пластические нужды.

Биологической ценностью пищевого белка является разница эталонного белка и коэффициента разности аминокислот. Согласно таблице 3, биологическая ценность для исследуемых образцов составляет 68–74,8 %, что на 3,2–4,9 % выше контрольного образца.

Аминокислотный скор кулинарных изделий

Показатель	Контроль (Сб. рец. №159)		Паштет из говяжьей печени «Классический»		Паштет из куриной печени «К завтраку»		Паштет из куриной печени «Нежный»		Паштет из говяжьей печени «Восстановление»	
	Скор, %	ΔРАС	Скор, %	ΔРАС	Скор, %	ΔРАС	Скор, %	ΔРАС	Скор, %	ΔРАС
Валин	200	21	183	18	171	17	173	25	184	16
Изолейцин	204	25	186	21	174	20	187	39	186	18
Лейцин	219	40	201	36	188	34	199	51	200	32
Лизин	179	0	165	0	154	0	156	8	168	0
Метионин+ цистеин	190	50	171	44	159	41	148	35	183	43
Треонин	110	11	99	6	93	5	86	0	101	15
Триптофан	136	64	125	58	117	55	124	65	123	57
Фенилаланин + тирозин	243	30	223	32	209	30	213	33	225	35
КРАС	30,1		26,9		25,3		32,0		27,0	
БЦ	69,9		73,1		74,8		68,0		73,0	
U	0,87		0,85		0,86		0,85		0,88	

Коэффициент утилитарности указывает на степень усвояемости аминокислот и является численной характеристикой, достаточно полно отражающей сбалансированность незаменимых аминокислот. Чем ближе этот показатель приближается к 1, тем больше возможность утилизации белка.

Паштеты печеночные, приготовленные с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория, имеют утилитарность на уровне 0,86, что доказывает положительное влияние на сбалансированность состава свободных аминокислот печеночных паштетов по сравнению с печеночным паштетом, изготовленным по традиционной рецептуре.

Заключение

1. В составе белков печеночных паштетов, приготовленных из говяжьей и куриной печени с добавлением полуфабриката из топинамбура и

цикория, идентифицировано всего 19 аминокислот, из которых 8 являются незаменимыми.

2. Показатели количества незаменимых аминокислот свидетельствуют о высокой биологической ценности печеночных паштетов с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория.

3. Биологическая ценность разработанных технологий печеночных паштетов с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория на 3,2–4,9 % процента выше, чем контрольного образца.

4. Паштеты печеночные, приготовленные с добавлением полуфабриката из топинамбура и цикория, имеют U на уровне 0,86–0,88, что доказывает положительное влияние полуфабриката на сбалансированность состава свободных аминокислот печеночных паштетов по сравнению с контрольным образцом.

Список источников

1. Баль-Прилипко Л.В. Современные технологии производства и хранения мяса и мясных продуктов // Мясное дело. 2004. № 11. С. 16–19.
2. Литвинова Е.В., Дурнев А.Д., Лисицын А.Б. Использование лечебно-профилактической эмульсии с антимуtagenными добавками в паштетах // Мясная индустрия. 2002. № 12. С. 22–24.
3. Бочков Н.П. Вклад генетики в медицину. М., 2001. 218 с.
4. Кудряшов Л.С., Семенова А.А., Куприянов В.А. Перспективы создания функциональных продуктов питания на мясной основе // Все о мясе. 2002. № 3. С. 13.
5. Липатов Н.Н. Принципы проектирования состава и совершенствования технологии многокомпонентных мясных и молочных продуктов. Теоретические и экспериментальные основы. Методы и результаты их реализации. М.: МГУПБ, 1988. 599 с.
6. Пасичный В.М. Мясные паштеты. Качество определяет технология // Мясной бизнес. 2006. № 5. С. 80–81.
7. Макарова, А.М., Лукьянченко Н.П. Разработка рецептур паштетов из куриной печени с медом и растительными компонентами // Вузovская наука Северо-Кавказского региона: мат-лы XI регион. науч.-техн. конф. Т. 1. Естественные и точные науки. Технические и прикладные науки. Ставрополь: СевКавГТУ, 2007. С. 258–263.
8. Разработка рецептуры функционального печеночного паштета с пребиотическим действием / А.А. Борисенко [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2022. № 6 (77). С. 32–37.
9. ГОСТ ISO 13903:2005. Состав кормов для животных. Определение содержания аминокислот: руководство по анализу аминокислот на анализаторе ААА-339М. М., 2005.
10. Павлоцкая Л.Ф., Дуденко Н.В., Евлаш В.В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки: учебник. М., 2007. 287 с.
11. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.

References

1. Bal'-Prilipko L.V. Sovremennye tehnologii proizvodstva i hraneniya myasa i myasnyh produktov // Myasnoe delo. 2004. № 11. S. 16–19.
2. Litvinova E.V., Durnev A.D., Lisicyн A.B. Ispol'zovanie lechebno-profilakticheskoy `emul'sii s antimutagennymi dobavkami v pashtetah // Myasnaya industriya. 2002. № 12. S. 22–24.
3. Bochkov N.P. Vklad genetiki v medicinu. M., 2001. 218 s.
4. Kudryashov L.S., Semenova A.A., Kupriyanov V.A. Perspektivy sozdaniya funkcional'nyh produktov pitaniya na myasnoj osnove // Vse o myase. 2002. № 3. S. 13.
5. Lipatov N.N. Principy proektirovaniya sostava i sovershenstvovaniya tehnologii mnogokomponentnyh myasnyh i molochnyh produktov. Teoreticheskie i `eksperimental'nye osnovy. Metody i rezul'taty ih realizacii. M.: MGUPB, 1988. 599 s.
6. Pasichnyj V.M. Myasnye pashtety. Kachestvo opredelyaet tehnologiya // Myasnoj biznes. 2006. № 5. S. 80–81.
7. Makarova, A.M., Luk'yanchenko N.P. Razrabotka receptur pashtetov iz kurinoj pecheni s medom i rastitel'nymi komponentami // Vuzovskaya nauka Severo-Kavkazskogo regiona: mat-ly XI region. nauch.-tehn. konf. T. 1. Estestvennye i tochnye nauki. Tehnicheskie i prikladnye nauki. Stavropol': SevKavGTU, 2007. S. 258–263.
8. Razrabotka receptury funkcional'nogo pechenochnogo pashteta s prebioticheskim dejstviem / A.A. Borisenko [i dr.] // Tehnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pischevyh produktov. 2022. № 6 (77). S. 32–37.
9. GOST ISO 13903:2005. Sostav kormov dlya zhitvotnyh. Opredelenie soderzhaniya aminokislot: rukovodstvo po analizu aminokislot na analizatore AAA-339M. M., 2005.
10. Pavlockaya L.F., Dudenko N.V., Evlash V.V. Pischevaya, biologicheskaya cennost' i bezo-

pasnost' syr'ya i produktov ego pererabotki: 11. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Metody issledovaniya myasa i myasnyh produktov. M.: Kolos, 2004. 571 s.
uchebnik. M., 2007. 287 s.

Статья принята к публикации 12.01.2024 / The article accepted for publication 12.01.2024.

Информация об авторах:

Юлия Викторовна Османова, доцент кафедры технологии и организации производства продуктов питания, кандидат технических наук, доцент

Information about the authors:

Yulia Viktorovna Osmanova, Associate Professor at the Department of Technology and Organization of Food Production, Candidate of Technical Sciences, Docent

