

УДК 641.1

## **Изучение функционально-технологических свойств мясорастительного продукта для геродиетического питания**

*Осипенко Е.Ю., Денисович Ю.Ю., Кичигина Е.Ю., Гаврилова Г.А.*

*Дальневосточный государственный аграрный университет*

### **Аннотация**

*Представлены результаты исследований по определению технологических показателей и показателей безопасности мясорастительного полуфабриката, обогащенного 5%-ной добавкой амарантовой муки для геродиетического питания. Экспериментально установлено, что внесение амарантовой муки в рецептуру кулинарных мясорастительных изделий повышает пищевую и биологическую ценность и может быть рекомендован к употреблению лицам пожилого возраста.*

**Ключевые слова:** МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ, АМАРАНТОВАЯ МУКА, ТЕХНОЛОГИЯ, РЕЦЕПТУРА, КАЧЕСТВО, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ГЕРОДИЕТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ

---

### **Введение**

В настоящее время работниками научно-исследовательских институтов и специалистами пищевой промышленности разрабатываются технологии продуктов геродиетического питания (кисломолочные продукты, кондитерские изделия, напитки на соевой основе, пищевые концентраты, десерты из плодовоовощного сырья, мясные рубленые изделия с добавлением нерыбного водного и растительного сырья и т.д.) [1-5]. Анализ промышленного производства специальных геродиетических продуктов на территории РФ показывает, что в некоторых регионах нашей страны ассортимент данных продуктов практически отсутствует, а проблема расширения ассортимента геродиетических биопродуктов актуальна и целесообразна.

Для организации сбалансированных рационов питания пожилых людей необходимо

учитывать, что с возрастом ослабевают процессы ассимиляции, снижаются функции нейрогуморальной системы, нарушаются процессы адаптации организма к условиям внешней среды, включая и характер питания. Сокращение числа заболеваний и снижение риска преждевременного старения можно достичь за счёт оптимального рациона питания, предусматривающего регулярное потребление пищевых продуктов геродиетического назначения. Таким образом, разработка специализированных пищевых продуктов геродиетической направленности является важной социальной задачей.

Для повышения функциональной ценности мясных продуктов в их состав могут быть включены пищевые волокна, сырьё богатое растительными белками и т.д. [6-7].

В качестве натурального обогатителя растительной природы был использован продукт переработки семян амаранта – амарантовая мука. Амарант – уникальное растение, имеющее в составе семян широкий спектр биологически активных компонентов, которые жизненно необходимы каждому человеку, особенно людям пожилого возраста. Целебным свойствам семян амаранта дано научное обоснование [8-12].

**Целью исследований** является изучение функционально-технологических свойств мясорастительного продукта с добавлением муки из амаранта для геродиетического питания.

### **Материалы и методы**

Экспериментальная часть работы проводилась в специализированных лабораториях Дальневосточного государственного аграрного университета, в отделе микробиологии, вирусологии и иммунологии Дальневосточного зонального научно-исследовательского ветеринарного института, в лабораторном центре гигиены и эпидемиологии Амурской области.

Объектом исследования были контрольный и опытный (с добавлением амарантовой муки) образцы мясорастительных изделий. Для проведения исследований изготовлены на пару опытные и контрольные образцы мясорастительных кулинарных изделий, дана оценка их органолептических показателей.

Отбор проб и подготовку сырья проводили по единой методике по ГОСТ 25011 – 17, готовых изделий – по ГОСТ 23042 – 15. Опытные и контрольные образцы мясорастительных кулинарных изделий готовили из одних партий мясного и растительного

сырья. Органолептические показатели определяли по ГОСТ 55333 – 12 и ГОСТ 9959 – 15, общепринятыми методиками по пятибалльной шкале, массовую долю влаги – по ГОСТ 33319-15, водородный показатель (рН) по ГОСТ 14300 – 99. Количество основных пищевых веществ в образцах мясорастительных изделий, массовую долю сухих растворимых веществ определяли по ГОСТ 31727 – 12. Аминокислотный и жирнокислотный составы контрольного и опытного образцов определяли методом хроматографии.

Схема проведения исследований представлена на рис. 1.

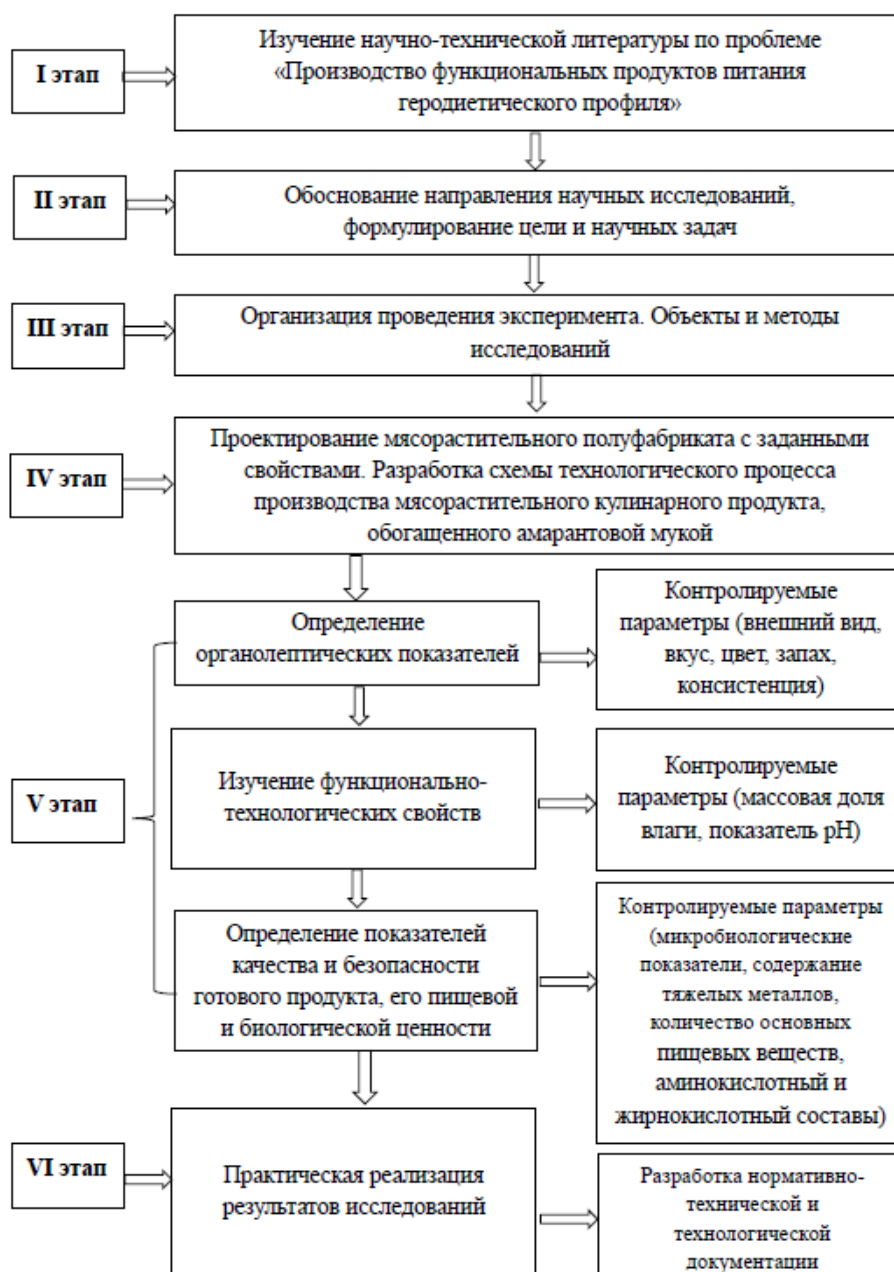


Рис. 1. Схема проведения эксперимента

### Результаты исследований

Для совершенствования технологии производства кулинарной продукции с добавлением амарантовой муки в качестве контрольного образца взята рецептура № 444 и технология производства из «Сборника рецептов на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания» (2013), как наиболее близкого по технической сущности и достигаемому эффекту к создаваемому мясорастительному кулинарному продукту, обогащенному амарантовой мукой. Выбранный функциональный компонент (амарантовая мука) вводился в состав рубленых полуфабрикатов в качестве 5% к массе мяса птицы. Из рецептуры опытного образца полностью исключен пшеничный хлеб, он заменен на выбранную добавку, в качестве растительных ингредиентов добавлены лук репчатый и морковь. Обобщенная схема технологического процесса производства мясорастительного продукта представлена на рис. 2.



Рис. 2. Схема технологического процесса производства

Результаты органолептической оценки опытного образца и полуфабриката, обогащенного амарантовой мукой отражены на рис. 3.

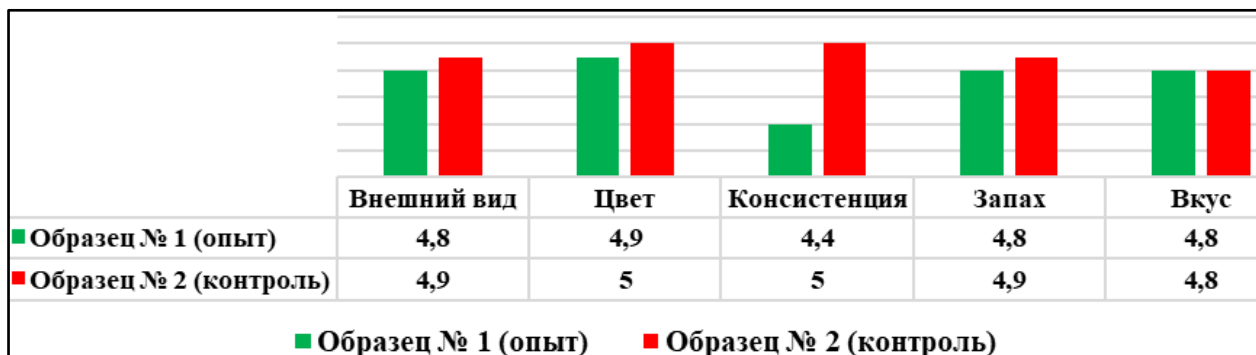


Рис. 3. Значения показателей органолептической оценки образцов

Из рис. 3 следует, что опытный и контрольный образцы по основным определяемым показателям соответствовали требованиям нормативной документации. Однако, стоит отметить, что оценка за показатель «консистенция» в опытном образце превысила показатель контрольного на 13,6%. Опытный образец отличался более мягкой и сочной консистенцией. Отклонения остальных показателей в контрольном и опытном образцах были незначительными.

Важным показателем качества мясорастительных полуфабрикатов являются функционально-технологические свойства фаршевых систем (массовая доля влаги, величина рН и т.д.), пищевая и биологическая ценность продукта.

Показатели рН опытного и контрольного образцов мясорастительных кулинарных изделий отражены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели рН опытного и контрольного образцов мясорастительных кулинарных изделий

Показатель	Полуфабрикат котлета «Куриная» (контроль)	Мясорастительный полуфабрикат, обогащенный амарантовой мукой (опыт)
рН	6,44	6,56

Из таблицы 1 следует, что рН мясорастительного изделия, обогащенного 5 %-ной добавкой амарантовой муки, равен 6,56, контрольного образца котлет – 6,44. Следовательно, изделие, обогащенное 5 %-ной добавкой амарантовой муки с более

высоким значением рН (6,56), способно удерживать большее количество воды по сравнению с контролем. При этом рН обоих образцов изделий находится в пределах допустимой нормы (от 2 до 7).

Влагосвязывающая способность является одним из важных показателей фаршевых систем. В результате исследований установлено, что массовая доля влаги в мясорастительном изделии, обогащенном 5 %-ной добавкой амарантовой муки на 3,5% выше, чем в контрольном образце.

Следующим этапом исследования являлось изучение биохимического состава мясорастительного полуфабриката, обогащенного амарантовой мукой (рис. 4).

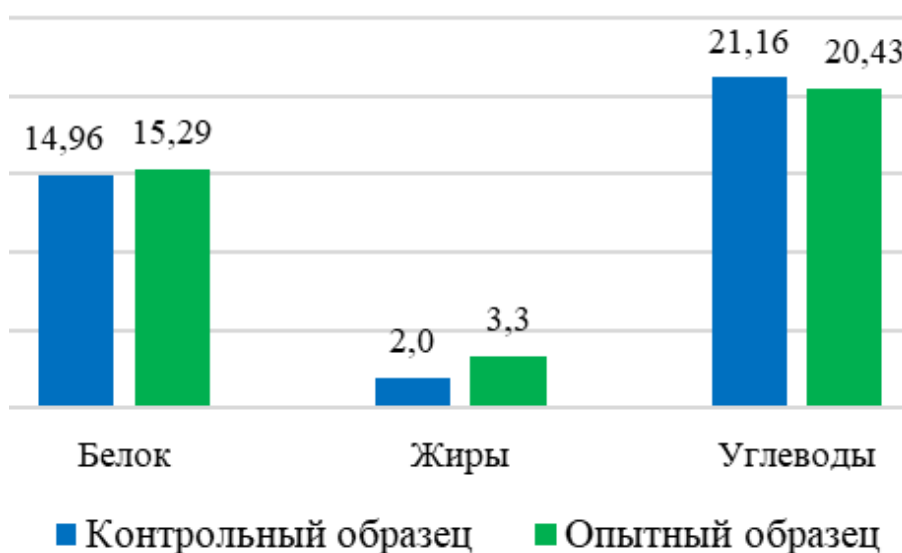


Рис. 4. Показатели пищевой ценности контрольного и опытного образцов, г /100 г продукта

Как видно из данных рис. 4, в опытном образце мясорастительного полуфабриката, обогащенного амарантовой мукой, при уменьшении доли углеводов на 3,45% (0,73 г) отмечается увеличение содержания белка на 2,2 % (0,33 г) и жиров на 35,0% (1,3 г) по сравнению с контролем. Энергетическая ценность опытного и контрольного образцов составила 162 и 172 ккал соответственно. Согласно классификации МОО «Российской Диабетической Ассоциации» (РДА) продуктов по калорийности, мясорастительный полуфабрикат, обогащенный 5%-ной добавкой амарантовой муки, относится к среднекалорийным продуктам и может быть рекомендован для геродиетического питания [13].

Дальнейшее исследование заключалось в определении биологической ценности разработанного продукта. Аминокислотный состав исследуемых образцов представлен в таблице 2.

Таблица 2. Аминокислотный состав исследуемых образцов, % сухого вещества

Название аминокислоты	Исследуемые образцы	
	Полуфабрикат котлета «Куриная» (контроль)	Мясорастительный полуфабрикат, обогащенный амарантовой мукой (опыт)
<i>Незаменимые аминокислоты</i>		
Метионин + цистеин	отсутствует	4,3
Лизин	8,4	7,6
Триптофан	отсутствует	отсутствует
Фенилаланин	4,0	4,6
Валин	5,7	5,4
Лейцин	8,4	6,8
Изолейцин	5,1	3,3
Треонин	4,3	4,0
Аргинин	6,3	6,6
Гистидин	отсутствует	отсутствует
<i>Заменимые аминокислоты</i>		
Аланин + глицин	6,4	6,7
Пролин	5,4	7,3
Глутаминовая кислота	14,4	18,1
Серин	отсутствует	5,1
Тирозин	отсутствует	3,2
Цистин	отсутствует	1,4

Из таблицы 2 следует, что белок мясорастительного полуфабриката, обогащенного 5%-ной добавкой амарантовой муки, имеет повышенную биологическую ценность, так как содержит в своем составе 17 аминокислот (против 11 в контроле), из них 9 составляют незаменимые (против 7 в контроле). Добавка амарантовой муки в мясорастительные кулинарные изделия улучшила качество их белка за счет обогащения эссенциальной аминокислотой метионином и заменимыми аминокислотами (серин, цистин, тирозин).

Следует отметить, что обогащение мясорастительного полуфабриката амарантовой мукой позволило повысить биологическую ценность белка готового изделия за счет незаменимой аминокислоты метионина, которая регулирует жировой обмен, участвует в

синтезе адреналина и холина (антисклеротического фактора), препятствует жировому перерождению печени, что особенно важно для поддержания здоровья и физической активности в пожилом возрасте [5].

О качестве пищевых жиров мясорастительных кулинарных изделий и их соответствии потребностям организма можно судить по их жирнокислотному составу (табл. 3).

Таблица 3. Жирнокислотный состав мясорастительного полуфабриката, обогащенного 5%-ной добавкой амарантовой муки, % сухого вещества

Показатели	Полуфабрикат котлета «Куриная» (контроль)	Мясорастительный полуфабрикат, обогащенный амарантовой мукой (опыт)
Насыщенные жирные кислоты - C <sub>16:0</sub> пальмитиновая - C <sub>18:0</sub> стеариновая	29,6	34,5
	24,0	25,8
	5,6	8,7
Мононенасыщенные жирные кислоты - C <sub>18:1</sub> олеиновая	отсутствует	отсутствует
Полиненасыщенные жирные кислоты - C <sub>18:2</sub> линолевая - C <sub>18:3</sub> линоленовая	20,4	48,2
	20,4	48,2
	отсутствует	отсутствует
Всего жирных кислот - в том числе полиненасыщенных	50,0	82,7
	20,4	48,2

Анализируя данные таблицы 3, следует отметить, что относительное общее содержание жирных кислот в опытном образце обогащенного амарантовой мукой мясорастительного полуфабриката составляет 82,7 % при 50,0 % в контроле. При этом доля полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в опытном образце составила 48,2 % при 20,4% в контроле. Увеличение в 2,3 раза содержания ПНЖК произошло за счет линолевой кислоты. Мононенасыщенная жирная кислота олеиновая и полиненасыщенная жирная кислота линоленовая отсутствуют в обоих образцах. Доля насыщенных жирных кислот в опытном образце увеличилась на 4,9 % в сравнении с контролем (34,5 и 29,6 % соответственно) [5].

Таким образом, при изучении биологической эффективности жиров опытного и



контрольного образцов изделий установлена наиболее высокая биологическая эффективность жиров в опытном образце мясорастительного продукта, обогащенного 5 %-ной добавкой амарантовой мукой за счет увеличения в 2,3 раза содержания линолевой кислоты (48,2 % при 20,4 % в контроле). Линолевая кислота относится к ПНЖК семейства *омега-6*, которая регулирует обмен жиров, сахаров, белков, витаминов группы В, активизирует синтез гормонов и пищеварительных ферментов, ускоряет выведение отработанных веществ из клетки, уменьшает нервную возбудимость. Продукт будет полезен для употребления пожилым людям.

В соответствии с поставленными задачами определены показатели качества и безопасности мясорастительного полуфабриката. По данным ФГБУ «Амурский референтный центр Россельхознадзора» микробиологические показатели и показатели безопасности разработанного кулинарного продукта не превышают допустимых значений, находятся в пределах нормы и соответствуют значениям, указанным в ТР ТС 021/2011.

Согласно рис. 1, на VI этапе исследований разработан проект нормативно-технической и технологической документации, а также предложена схема проведения производственного контроля при производстве функционального продукта.

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что разработанный пищевой продукт является обогащенным и может быть рекомендован для геродиетического питания.

#### **Список использованных источников:**

1. Чернопольская Н.Л. Исследование и разработка технологий специализированных ферментированных продуктов на молочной основе // Ползуновский вестник. – 2019. – №2. – С. 55-58.
2. Мукатова М.Д., Киричко Н.А., Коннова О.И. Перспективы использования водного и растительного видов сырья Волго-Каспийского региона в технологии приготовления рыбоовощных супов для геродиетического питания // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2023. – № 1. – С. 112-123.
3. Касьянов Г.И. Особенности конструирования рецептур продуктов геродиетического питания // Научные труды Кубанского государственного технического университета. – 2016. – № 10. – С. 174–186.
4. Савенкова Т.В., Благодатских В.Е., Духи А.Т. Кондитерские изделия для

геродиетического питания // Пищевая промышленность. – 2009. – № 4. – С. 56 – 57.

5. Патент РФ № 2504205 Низколактозный молочный продукт для геродиетического питания / И.В. Хованова, Г.М. Лесь и др. По заявке № 2012143331. Опубликовано. 20.01.2014. Бюл. №2.

6. Ковтун Т.В., Запорожский А.А. Разработка технологии мясорастительных полуфабрикатов с применением добавок из лекарственных растений // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – №2-3 (326-327). – С. 53-55.

7. Рудницкая Ю.И., Березовикова И.П. Пищевая ценность мясных рубленых изделий с добавлением «Муки льняной» // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – №4 (19). – С. 42а-45.

8. Касьянов Г.И., Запорожский А.А. Принципы разработки продуктов для геродиетического питания // Известия вузов. Пищевая технология. – 1999. – № 2-3. – С. 108.

9. Росляков Ю.Ф., Шмалько Н.А., Бочкова Л.К. Перспективы использования амаранта в пищевой индустрии // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2004. – №4. – С. 92– 95.

10. Дергаусов В.И. Амарант – культура перспективная // Масла и жиры. – 2006. – № 2. – С. 7.

11. Алексеева Е.И., Смирнов С.О. Перспективы использования белосемянных сортов амаранта (AMARANTHUS) в пищевой промышленности // Овощеводство: сборник научных трудов. – Минск. – 2012. – Т. 20. – С. 14–19.

12. Терешкина Л.Б., Гульшина В.А. Оценка качества семян Amaranthus L. по содержанию антиоксидантов и кальция // Матер. общерос. конф. молодых ученых с междунар. участием «Пищевые технологии». – Казань. – 2006. – С. 165-166.

13. Гаврилова, Г. А. Обогащение мясорастительного продукта амарантовой мукой для геродиетического питания // Избранные вопросы науки XXI века: Сборник научных статей. Том Ч. II. – Москва: Издательство «Перо», 2019. – С. 85-87.

#### **Цитирование:**

Осипенко Е.Ю., Денисович Ю.Ю., Кичигина Е.Ю., Гаврилова Г.А. Изучение функционально-технологических свойств мясорастительного продукта для геродиетического питания [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2024. – № 6. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/6/st\\_617.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/6/st_617.pdf) DOI: <https://doi.org/10.51419/202146617>.