

Технические науки

УДК 637.146

А.О. Алдабергенова,

Т.А. Назаренко, кандидат технических наук, ассоциированный профессор

Инновационный Евразийский университет (г. Павлодар)

E-mail: almagul-aldabergenova@mail.ru

Исследование физико-биологических характеристик сырья и создание технологии молекулярных продуктов

Аннотация. В данной статье рассматриваются физико-биологические характеристики животного и растительного сырья для белково-жировой эмульсии, технология мясного молекулярного продукта «Конина в форме прессованная».

Ключевые слова: молекулярная кухня, белково-жировая эмульсия, мясо, конина, реструктурированные продукты.

Современные условия жизнедеятельности и уровень жизни человека предъявляют к питанию новые требования: увеличение потребности в белках и уменьшение в насыщенных жирах. На качество питания особенно влияет содержание в ней комплекса БАВ (белок, жир, углеводы, витамины, микро- и макроэлементы), основным из которых является белок [1, с. 4].

Уровень благосостояния народа в стране определяется количеством белка на душу населения в сутки. По данным ФАО, норма потребления белка составляет 12 % общей калорийности суточного рациона человека (90-100 г), в т.ч. 60-70 % белка животного происхождения. Недостаток белка приводит к функциональному и физиологическому расстройству всего организма, при этом наблюдается задержка роста и развития, быстрая физическая и умственная утомляемость. Дефицит белка в питании, его незаменимость, роль в жизнедеятельности человека предопределили постоянно возрастающее внимание к этой проблеме. Основными источниками белка являются продукты растительного и животного происхождения. По физиологическим нормам рекомендовано потребление белков в следующем соотношении: животного – 55 %, растительного – 45 %

В Республике Казахстан мясное производство традиционно считается одним из основных и приоритетных направлений в сельском хозяйстве. Конина и баранина является основным национальным источником мясного сырья. Диетические свойства и пищевая ценность конины, особенность жирнокислотного состава, также традиция питания коренного населения обуславливают перспективность использования ее в производстве мясных изделий. Конина является диетическим и легко усваивается организмом. Состав белка конины схож с говяжьим мясом, но превышает количество соединительной ткани на 3 %, поэтому отличается жесткостью [2].

Целью нашего исследования является создание продукта, содержащего в своём составе как животное, так и растительное сырьё для белков-жировой эмульсии (далее – БЖЭ), изменяющей структуру и качество продукта. Основным аспектом использования мяса конины для данного продукта является качественное содержание белка и его аминокислотный состав.

Разрабатываемая белково-жировая эмульсия состоит из белков растительного и животного происхождения. В качестве растительного белка выступает гидролизат из нута. Выбор объясняется тем, что нут может быть использован в качестве обогатителя.

Нут (*Cicer arictinum*) – ценнейшая бобовая культура, известная с древнейших времен. Она широко используется в питании населения различных стран, особенно в странах Азии, в том числе Среднеазиатского региона. Пищевая ценность семян нута обусловлена благоприятным сочетанием в них белков, жиров и углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ. Зерно в зрелом виде содержит 18-31 % белка, 6 % жира, 46-48 % крахмала, 84-86 % сухих веществ, 19,9 % азотистых веществ, 3,8 % золы. Химический состав нута представлен в таблице 1.

Таблица 1– Химический состав нута

Величина	Количество на 100 грамм	
	Нут	Соевые бобы
Калорийность	309 кКал	147 кКал
Жиры	4,32 г	6,8 г
Углеводы	46,12 г	11,05 г
Белки	20,1 г	32,95 г
Витамины	А, В1, РР, Бета-каротин	А, В1, В2, В5, В6, В9, С, РР

Продолжение таблицы 1

Минералы	Калий (968 мг.), Кальций (193 мг.), Магний (126 мг.), Натрий (72 мг.), Фосфор (444 мг.), Железо (2,6 мг.).	Калий (620 мг.), Кальций (197 мг.), Магний (65 мг.), Натрий (15 мг.), Фосфор (194 мг.), Железо (3,55 мг.), Цинк (0,99 мг), Медь (128 мкг), Марганец (0,547 мг).
----------	--	---

Белки нута богаты по содержанию незаменимыми аминокислотами (триптофан, лейцин, изолейцин, лизин) и заменимыми аминокислотами (гистидин, аргинин, тирозин). Гистидин необходим для синтеза очень многих белков, в том числе гемоглобина, а также является источником образования биологически активного вещества – гистамина, влияющего на многие биохимические процессы в организме. Аргинин участвует в образовании фермента аргиназы. Недостаток тирозина приводит к дефициту норадреналина, что, в свою очередь, приводит к депрессии. Тирозин снижает аппетит, препятствуя отложению жиров, способствует выработке мелатонина, улучшая функцию надпочечников и гипофиза. Нут служит источником изолейцина, лейцина и других аминокислот для синтеза белковой молекулы при некоторых заболеваниях желудочно-кишечного тракта (язвенная болезнь желудка, двенадцатиперстной кишки, гастрит).

В качестве основы БЖЭ мы использовали плазму крови крупного рогатого скота. Плазма крови убойных животных представляет собой ценное белоксодержащее сырье, применяют при производстве пищевых, лечебных, технических продуктов. Кровь является по биологическим и пищевым свойствам одним из ценных, а также экономически выгодным белоксодержащим сырьем. В состав крови КРС входят: белок – 15-20 %, вода – 78-83 %, небелковые и минеральные вещества (микроэлементы, гормоны, витамины и ферменты). Состав крови: плазма крови составляет 60- 63 %, форменные элементы (эритроциты, лейкоциты и тромбоциты) – 37-40 % от массы, вода – 90-92 % и сухой остаток – 8-10 %, а также органические и неорганические вещества. Органические вещества плазмы крови убойных животных являются белками, количественное соотношение которых 7-8 %, в том числе: альбумины – 4-5 %, глобулины – 2,5-3 %, фибриноген – 0,2-0,3 %.

Плазма крови, имея хорошие гидратационные характеристики, в то же время обладает высокими водосвязывающими, эмульгирующими и связующими свойствами, что очень важно при переработке низкосортного, жесткого сырья и сырья для длительного хранения. Плазма крови проявляет свои свойства при температуре 65°C, образуя необратимую гелевую структуру, напоминающую по плотности белок куриного яйца, что является важнейшим фактором при образовании структуры мясного продукта [3].

В белково-жировую эмульсию, кроме плазмы крови, входят следующие компоненты: гидролизат из нутовой муки с добавлением молочной сыворотки, топленый куриный жир. Жир в эмульгированном состоянии обладает высокой стойкостью, так как при смешивании компонентов происходит образование сложной комплексной системы: белок – жир – вода, а также происходит образование стабильной жировой эмульсии, удерживающей влагу. Затем готовую БЖЭ вводят с помощью инъектирования в мясной полуфабрикат конины, предварительно подвергнутый посолу. Посол мяса осуществляют в течение 4 суток. Для посола рекомендуют использовать «старые рассолы», так как они содержат питательные вещества и экономят посолочные ингредиенты. В качестве антиокислителя добавляют аскорбиновую кислоту для стабилизации окраски мяса. Благоприятные технологические изменения при посоле наблюдаются на 3-5 сутки.

Для получения мясного молекулярного продукта «Конина в форме» пресованная, белково-жировую эмульсию (БЖЭ) вносим в мясной полуфабрикат способом инъектирования для размягчения мышечной ткани и обогащения продукта дополнительными питательными компонентами. После инъектирования мяса БЖЭ производят массирование, что влияет на равномерное распределение эмульсии.

Внесение белково-жировой эмульсии в мясной полуфабрикат из конины позволяет увеличить влагосвязывающую способность мяса конины. Это объясняется тем, что большая часть влаги прочно связана и удерживается вокруг оболочки жировых шариков. Качество готового изделия улучшается, так как количество связанной воды увеличивается. Вместе с жировой эмульсией возможно внесение витаминов и других активных веществ необходимых организму для роста, развития и функционирования организма.

Доступность и простота приготовления эмульсии является экономически выгодным для предприятий мясной отрасли, возможно увеличение производства за счет внедрения в рецептуры колбас и мясных изделий белка растительного и животного происхождения [4].

Внесение белково-жировых эмульсий в мясное сырье позволяет сократить сроки выдержки мяса в рассоле, увеличить ВСС, улучшить окраску, нежность и сочность мяса, сформировать структуру мясных продуктов и повысить их питательную ценность. Мясные продукты на основе предложенной белково-жировой композиции, обладают повышенной биологической ценностью, а также улучшенными функциональными свойствами

При проведении экспериментальных исследований, было выявлено, что цвет и запах мяса в образцах не имели явных отличий, отличительная особенность заключалась в жесткости мяса, его сочности, вида на разрезе и вкусовых показателях.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика молекулярного мясного продукта «Конина в форме»

№	Показатели	Характеристика «Конины в форме»
1	Внешний вид	продукт с чистой, сухой поверхностью, без выхватов мяса, жира, бахромок, без загрязнения и желе
2	Консистенция	плотная
3	Форма	прямоугольная, круглая, квадратная, цилиндрическая
4	Вид и цвет на разрезе	продукт из кусков мяса неопределенной формы, мышечная ткань окрашена от светло-красного до темно-красного цвета, без серых пятен, с прослойками жира, цвет жира от белого с желтоватым оттенком до желтого, при нарезании не распадается
5	Запах и вкус	характерный для данного продукта, без посторонних запахов (допускается запах чеснока и перца)

Результат дегустации по 5-балльной системе оценивания отражен на рисунке 1.

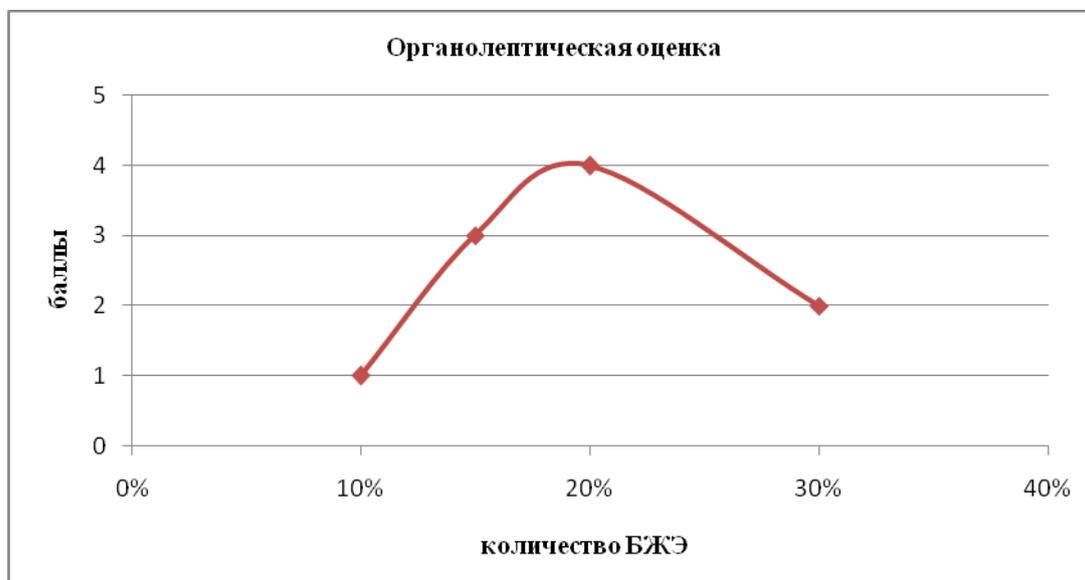


Рисунок 1 – Органолептическая оценка продукта

Результат дегустации был проведен по 5-балльной системе оценивания. Наилучшим признан образец № 3. Далее – образец № 3.

В таблице 2 представлен сравнительный анализ опытного образца с контрольным.

Таблица 3 – Сравнительный анализ химического состава мясного продукта

Наименование показателя (содержание в %)	«Конина в форме»	
	по традиционной технологии	по новой технологии
Белок	25,2	28,9
Жир	4,8	6,0
Зола	1,5	1,8
Соль	2,95	2,40
Влага	68,0	66,8

Массовая доля остаточного нитрита натрия 0,002 %, что является нормой для данного вида мясного продукта (по ГОСТу 32785) значение нитрита натрия не должно превышать 0,005 %. Регламентируются массовые доли жира, белка и соли: жир – не более 12 %, белок – не менее 16 %, соли – не более 3 % [1].

Таблица 4 – Микробиологические показатели мясного продукта из конины

БГКП (колиформы) 1,0 г.	Стафилококки S. Aureus в 1.0 г/см ³	Сульфит-редуцирующие кlostридии в 0,01г	E. coliv 1 г
ГОСТ 9958-81 Не обнаружено	ГОСТ 9958-81 Не обнаружено	ГОСТ 9958-81 Не обнаружено	ГОСТ 30726-2001 Не обнаружено

Энергетическая ценность полученного мясного продукта «Конина в форме» прессованная:

$$28,9*4+6,0*9+16,8*4=237 \text{ Ккал/992 кДж}$$

Исходя из проведенных исследований, выявлено, что готовый молекулярный продукт, изготовленный по новой технологии, с инъектированием БЖЭ, значительно превосходит по ряду показателей (содержание белковых и жировых веществ, структурно-механические свойства, выход продукта и его органолептическая оценка). Данный продукт, с повышенной биологической ценностью и улучшенной структурой качества изделия, предназначен как для массового, так и для функционального питания.

Разработка новых видов мясных продуктов с использованием способов молекулярной технологии будет способствовать развитию производства продукции высокой степени готовности, не принося вред организму человека, что позволит в еще большей степени удовлетворить потребности населения в высококачественных продуктах питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001.
- 2 Тулеулов Е.Т., Большаков А.С., Уалиев С.Н. Использование конины в производстве диетической и лечебной продукции. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1991. – 28 с.
- 3 Дроздова Т.М. Физиология питания: учебное пособие для вузов. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2007. – С. 352.
- 4 Титов Е.И. Влияние белково-жировой композиции на свойства фаршевых мясных систем // Мясные технологии. – 2014. – № 4 (136).

REFERENCES

- 1 Antipova L.V. Metody issledovaniya myasa i myasnyh produktov. – M.: Kolos, 2001.
- 2 Tuleulov E.T., Bol'shakov A.S., Ualiev S.N. Ispol'zovanie koniny v proizvodstve dieticheskoy i lechebnoy produkcii. – M.: AgroNIITENIMMP, 1991. – 28s.
- 3 Drozdova T.M. Fiziologiya pitaniya: uchebnoe pocobie dlya vuzov. – Novocibirck: Sib. Univ. izd-vo, 2007. – S. 352.
- 4 Titov E.I. Vliyanie belkovo-zhirovoj kompozicii na svoystva farshevyh myasnyh cistem // Myasnye tekhnologii. – 2014. – № 4 (136).

ТҮЙІН

А.О. Алдабергенова,

Т.А. Назаренко, техникалық ғылымдарының кандидаты, профессормен қауымдастырылған
Инновациялық Еуразия университеті (Павлодар қ.)

Молекулярлы өнімдер технологиясын жасау және шикізаттың физика-биологиялық сипаттамаларын зерттеу

Бұл мақалада ақуызды-майлы эмульсия үшін жануардан алынатын шикізат пен өсімдік шикізаттардың физика-биологиялық сипаттамалары және «Қалыптағы сығымдалған жылқы еті» молекулярлы ет өнімдер технологиясы қарастырылған.

Түйінді сөздер: молекулярлы асүй, ақуызды-майлы эмульсия, ет, жылқы еті, гель, құрылымы өзгертілген өнімдер.

RESUME

A.O. Aldabergenova,

T.A. Nazarenko, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Innovative University of Eurasia (Pavlodar)*

***The study of physical and biological characteristics of raw materials and the creation of technology
of molecular products***

In this article, the physical and biological characteristics of raw animal and plant material for protein-in-oil emulsion and the technology of the meat molecular product «Pressed horse meat in the form» were considered.

Key words: *molecular cuisine, protein-in-oil emulsion, meat, horsemeat, restructured products*