

А.А. Майоров

ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Баранул, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНОГО ПАШТЕТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МЯСОКОСТНОЙ ПАСТЫ

Аннотация: Одно из направлений по расширению ассортимента и улучшению качества мясных продуктов заключается в комплексном использовании сырья животного и растительного происхождения. Обеспечение пищевой безопасности является основным требованием производства продуктов питания. Мясокостная паста представляет собой однородную гомогенную массу, полученную путем переработки реберных и позвоночных костей КРС. Пищевые отходы или потери возникают на всех этапах поставки продуктов питания: начиная от сельскохозяйственного производства, переработки, хранения, транспортировки, розничной продажи и заканчивая потреблением. Актуальными задачами мясной перерабатывающей отрасли являются рациональное использование сырья, расширение ассортимента мясопродуктов, соответствующих требованиям качества безопасности для здорового питания населения. Микробиологические, физические и химические показатели пищевой безопасности регулируются нормативными показателями согласно ГОСТ. Исследования и разработка мясных паштетов является актуальной темой в условиях современного состояния и спроса рынка продовольственных продуктов.

Ключевые слова: пищевая безопасность, мясокостная паста, мясной паштет, кости КРС, технология.

Глобализация торговли, растущее население мира, изменение климата и быстро меняющиеся продовольственные системы непосредственно оказывают влияние на безопасность продовольствия [1].

Сокращение продовольственных потерь и пищевых отходов является актуальной задачей современного производства. В мире ежегодно выбрасывается 1,3 миллиарда тонн продовольствия, что составляет треть всех произведенных продуктов [2-4].

Пищевые отходы или потери возникают на всех этапах поставки продуктов питания: начиная от сельскохозяйственного производства, переработки, хранения, транспортировки, розничной продажи и заканчивая потреблением [5].

Актуальными задачами мясной перерабатывающей отрасли являются рациональное использование сырья, расширение ассортимента мясопродуктов, соответствующих требованиям качества безопасности для здорового питания населения [6, 7].

В 2015 году в рамках семидесятой сессии Генеральной Ассамблеи ООН «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» были приняты всеми государствами-членами ООН 17 Целей в области устойчивого развития (ЦУР) [8, 9].

Каждая страна, в том числе и Республика Казахстан, ставит перед собой задачу по достижению всех целей устойчивого развития. Казахстан национализировал глобальные индикаторы ЦУР и на сегодняшний день система мониторинга включает 280 индикаторов, из которых 205 глобальных и 75 национальных [10, 11].

Так, один из индикаторов цели №12 «Обеспечение рациональных моделей потребления и производства» гласит «К 2030 году сократить вдвое в пересчете на душу населения общемировое количество пищевых отходов на розничном и потребительском уровнях и уменьшить потери продовольствия в производственно-сбытовых цепочках» что говорит о необходимости решения проблемы пищевых отходов и нерационального использования ресурсов, повышения ответственности за эффективность и объективность контроля качества пищевых продуктов [12, 13].

Нерациональное использование вторичного сырья и отходов мясоперерабатывающей промышленности может привести к экологическим и экономическим проблемам [14]. Мясо и мясные продукты являются самыми распространенными продуктами питания в рационе населения Республики Казахстан. Однако, традиционные мясные продукты не обеспечивают достаточного поступления

минеральных веществ в частности кальция, магния, железа. Соотношение кальция к фосфору в мясных продуктах не сбалансировано, что приводит к плохой усвояемости кальция [15].

Мясо и мясные продукты занимают ведущую роль в рационе питания казахстанцев. Так, согласно Приказу Министра национальной экономики Республики Казахстан от 9 декабря 2016 года № 503 «Об утверждении научно обоснованных физиологических норм потребления продуктов питания» рациональная среднедушевая норма потребления мяса и мясопродуктов составляет 78,4 кг/год, из них на первом месте говядина – 20 кг/год, а колбасные изделия на четвертом месте – 11 кг/год (табл. 1) [16]:

Таблица 1 – Мясо и мясопродукты

№ п/п	Наименование	Норма потребления кг/год
1	Говядина	20
2	Мясо птицы	16
3	Конина	15,5
4	Колбасные изделия	11
5	Баранина	10
6	Свинина	5,5
7	Субпродукты	1,2
Всего:		78,4

Безопасность мясных продуктов обусловлена наличием в пище вредных химических веществ, патогенных микробов и токсинов [17-20].

Мясокостная паста получена на основе технологии описанной диссертации Есимбекова Ж.С. «Разработка технологии комбинированных мясных продуктов функционального назначения на основе мясокостного сырья» [21]

Схема измельчения мясокостного сырья приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема получения мясокостного сырья

Проведен физико-химический анализ мясокостной пасты на базе АО «Национальный центр экспертизы и сертификации». По результатам анализа определено что содержание белков в мясокостной пасте из позвоночных костей (12,1 г/100 г) выше чем из реберных (10,1 г/100 г), тогда как энергетическая ценность выше в реберных (103,2 г/100 г). Массовая доля содержания влаги 75,8% и 76,7% в позвоночных и реберных костях соответственно (табл. 1).

В качестве контроля использовали рецептуру мясного паштета «Нежный» по ГОСТ 55334-2012 «Паштеты мясные и мясосодержащие. Технические условия» [22]. Опытные образцы мясного паштета с добавлением мясокостной пасты содержали от 5 до 25 % мясокостной пасты взамен свинине жилованной жирной бланшированной и говядине жилованной первого сорта бланшированной (табл. 2).

Таблица 2 – Опытные образцы мясного паштета с добавлением мясокостной пасты

№ п/п	Сырье и основные материалы	Варианты паштетной композиции, %					
		Контрольный	1	2	3	4	5
1	Говядина жилованная первого сорта бланшированная	20	15	15	15	15	15
2	Мясокостная паста из реберных костей КРС	0	5	10	15	20	25
3	Свинина жилованная жирная бланшированная	48	48	43	38	33	28
4	Печень жилованная говяжья бланшированная	20	20	20	20	20	20
5	Мука пшеничная	5	5	5	5	5	5
6	Молоко сухое обезжиренное	3	3	3	3	3	3
7	Яйцо куриное	2	2	2	2	2	2
8	Соль поваренная пищевая	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
9	Сахар-песок	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
10	Орех мускатный молотый	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
11	Перец черный молотый	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
12	Корица молотая	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Создание мясного паштета основано на методологии проектирования продуктов питания с необходимым набором показателей пищевой ценности. Согласно этой методике, процесс можно контролировать в формировании продукта путем регулирования состава минералов, витаминов и аминокислот. При оптимизации аминокислотного состава мясного паштета учитывалась степень приближения аминокислотного состава к составу «идеального белка» (эталонная шкала ФАО / ВОЗ) [23].

При органолептической оценке члены комиссии высоко оценили такие свойства экспериментального мясного паштета «Фирменный» с 20-процентным содержанием мясокостной пасты, как внешний вид, цвет, запах, консистенция (табл. 3, рис. 2). Органолептические показатели опытного образца с добавлением 5, 10, 15 и 25 процентов мясокостной пасты были ниже. Причину объяснили тем, что цвет паштета и консистенция ниже контрольного образца, чувствуется специфический запах и вкус мясного сырья. Органолептические показатели опытного образца мясного паштета с 20-процентного добавлением мясокостной пасты приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Результаты дегустации мясного паштета с добавлением мясокостной пасты из реберных костей КРС

Образцы	Мясокостная паста, %	Органолептическая оценка, 9-ти балльная шкала					
		Внешний вид	Цвет	Запах (аромат)	Вкус	Консистенция	Общая оценка
Контрольный	0	9	9	8	8	9	8,6
№1	5	9	9	8	8	9	8,6
№2	10	9	8	8	9	8	8,4
№3	15	9	8	8	9	9	8,6
№4	20	9	9	9	9	9	9
№5	25	9	9	8	8	9	8,6

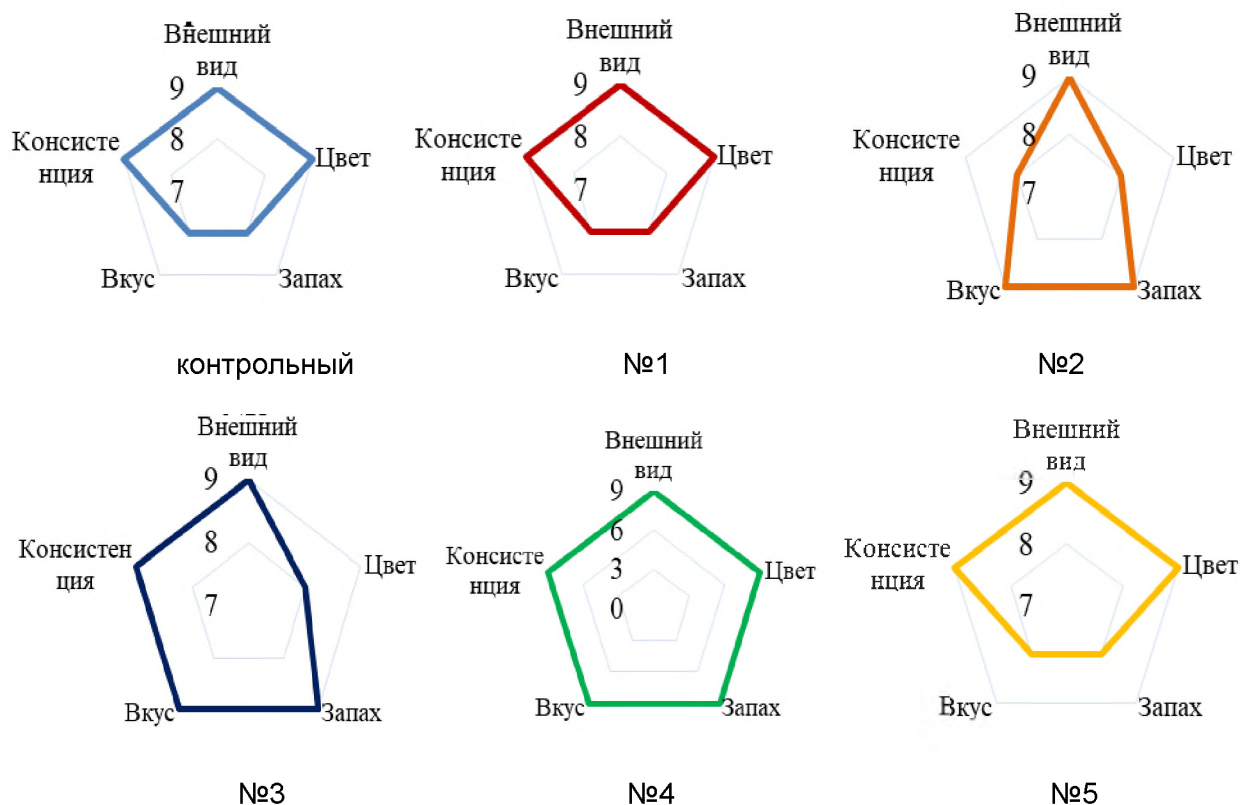


Рисунок 2 – Органолептический анализ опытных образцов

Таблица 4 – Органолептические показатели мясного паштета с добавлением мясокостной пасты из реберных костей КРС

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика и значение показателей для мясного паштета
1	Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без повреждений оболочки, пятен и слипов
2	Консистенция	Нежная, мажущаяся
3	Вид на разрезе	Однородная
4	Запах и вкус	В меру соленый, без посторонних привкуса и запаха с выраженным ароматом корицы

Далее выполним задачу оптимизации содержания мясокостной пасты из реберных костей КРС в мясном паштете. Количество мясокостной пасты, полученной из реберных костей КРС, напрямую влияет на все параметры готового продукта. Поэтому математически оптимизируем количество мясокостной пасты из реберных костей КРС в мясном паштете. Для этого рассчитываем состав аминокислот с учетом значений ингредиентов, входящих в состав мясного паштета.

Необходимо составить рецептуру заданного качества со сбалансированными показателями пищевой и биологической ценности при известных начальных параметрах компонентов мясного продукта.

Введем следующие обозначения: X_1 – мясокостная паста из реберных костей; X_2 – говядина жилованная первого сорта бланшированная, X_3 – свинина жилованная жирная бланшированная. При решении задачи оптимизации рецептуры по белковому составу необходимо знать общее содержание белков в каждом компоненте – C_1 , C_2 , C_3 .

Так как целевая функция и ограничения задачи являются линейными зависимостями, получаем задачу линейного программирования.

Ограничение по рецептурным компонентам:

$$\sum_{j=1}^3 X_j = 0,68$$

$$X_j^{\min} \leq X_j \leq X_j^{\max}$$

Общее количество компонентов смеси 68% обусловлено тем, что компоненты, не содержащие белка (соль, специи) составляют 29% и в расчете не учитываются. Проектируются только аминокислоты основного сырья, которые будут добавляться в состав продукта. Это связано с тем, что в зависимости от количества этих трех ингредиентов, являющихся основным сырьем проектируемой продукции, происходит смена общего химического состава опытных образцов.

Подставив значение коэффициентов, получим математическую модель задачи рецептурной оптимизации:

Целевая функция: $F(X) = 10100 \cdot X_1 + 18600 \cdot X_2 + 11700 \cdot X_3$

Ограничения по аминокислотному составу:

$$\text{Валин} = 1100 \cdot X_1 + 1030 \cdot X_2 + 640 \cdot X_3 \geq 5000$$

$$\text{Изолейцин} = 1105 \cdot X_1 + 750 \cdot X_2 + 580 \cdot X_3 \geq 4000$$

$$\text{Лейцин} = 1700 \cdot X_1 + 1480 \cdot X_2 + 850 \cdot X_3 \geq 7000$$

$$\text{Лизин} = 1850 \cdot X_1 + 1590 \cdot X_2 + 960 \cdot X_3 \geq 5500$$

$$\text{Метионин} = 500 \cdot X_1 + 450 \cdot X_2 + 290 \cdot X_3 \geq 3500$$

$$\text{Треонин} = 500 \cdot X_1 + 800 \cdot X_2 + 570 \cdot X_3 \geq 4000$$

$$\text{Триптофан} = 0 \cdot X_1 + 210 \cdot X_2 + 150 \cdot X_3 \geq 1000$$

$$\text{Фенилаланин} = 810 \cdot X_1 + 800 \cdot X_2 + 470 \cdot X_3 \geq 6000$$

Ограничения по рецептурным компонентам:

$$X_1 + X_2 + X_3 = 0,68$$

$$0,5 \leq X_1 \leq 0,25$$

$$0,10 \leq X_2 \leq 0,20$$

$$0,25 \leq X_3 \leq 0,50$$

Решив задачу с помощью встроенного оптимизатора табличного процессора MS Excel методом сопряженных градиентов, получим оптимальное решение: $X_1 = 20 \%$, $X_2 = 20 \%$, $X_3 = 28 \%$. Количество белка в смеси при таком соотношении компонентов составит 9,016 % (или 9016 мг/100 г продукта).

Таким образом, основываясь на математических расчетах и по органолептическим показателям определен вариант внесения мясокостной пасты 20 % взамен свинины жилованной (15 %) и говядине жилованной I сорта (5 %) и разработана рецептура мясного паштета (табл. 5).

Технологический процесс производства мясного паштета с добавлением мясокостной пасты «Фирменный» состоит из приемки сырья, бланшировки, измельчения, куттерования, наполнения оболочек, варки батонов, охлаждения батонов, упаковки, маркировки и хранения (рис. 3).

Таблица 5 – Рецептура мясного паштета с мясокостной пастой кг/100 кг сырья (без учета потерь)

№ п/п	Сырье и основные материалы	Расход сырья кг на 100 кг
1	Говядина жилованная I сорта бланшированная	15
2	Мясокостная паста из реберных костей	20
3	Свинина жилованная жирная бланшированная	33
4	Печень жилованная говяжья бланшированная	20
5	Мука пшеничная	5
6	Молоко сухое обезжиренное	3
7	Яйцо куриное	2
8	Соль поваренная пищевая	1,5
9	Сахар-песок	0,4
10	Орех мускатный молотый	0,05
11	Перец черный молотый	0,03
12	Корица молотая	0,02

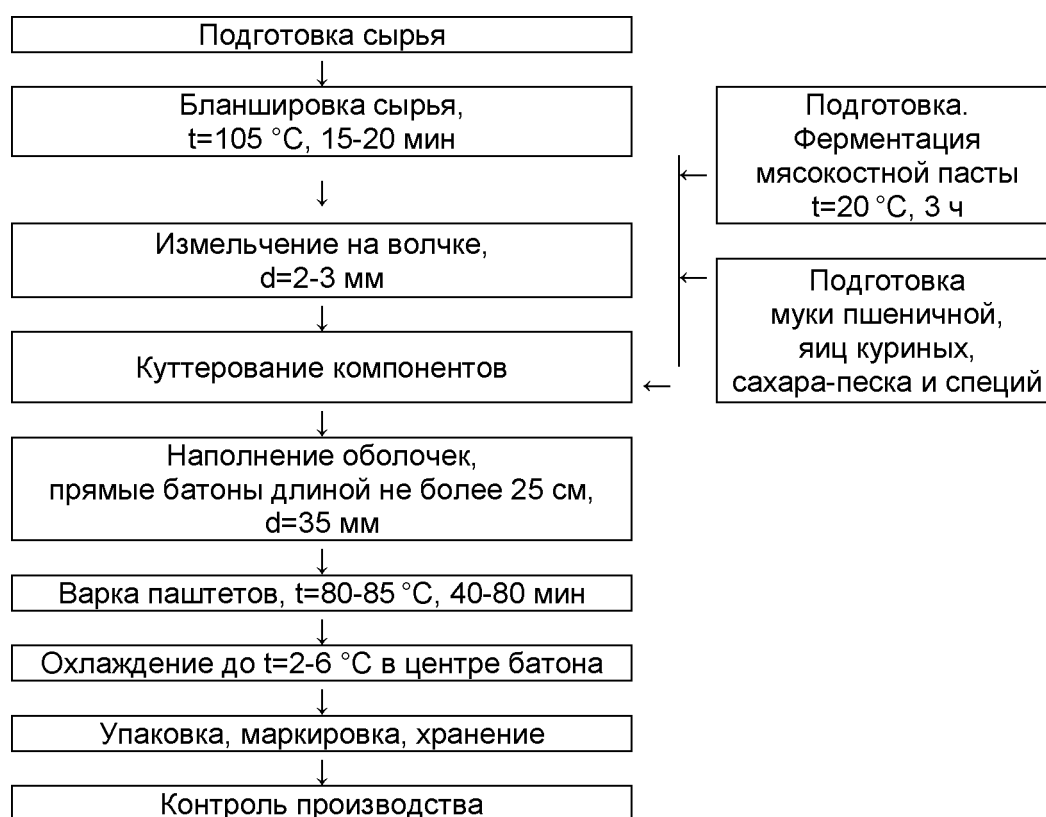


Рисунок 3 – Технологическая схема производства мясного паштета «Фирменный» с мясокостной пастой

Мясное сырье бланшируют в кипящей воде при периодическом помешивании в течение 15-20 мин каждый вид отдельно, затем охлаждают до температуры не выше 12 °C.

Приготовление паштетной массы осуществляют в куттерах.

Первая стадия приготовления паштетной массы – в куттер загружают вареное мясное сырье, половину от рекомендуемой нормы бульона, соль поваренную и др. Продолжительность куттерования 3-7 мин. Вторая стадия – вводят жирное мясное сырье, специи и куттеруют еще 3-5 мин, постепенно добавляя порциями вторую половину от рекомендуемой нормы бульона.

Температура готовой паштетной массы не должна быть превышать 15 °C. В паштетную массу при изготовлении паштетов мясных в оболочке рекомендуется добавлять не более 35 л бульона.

Термическая обработка паштета производится в пароварочных камерах согласно следующим температурным режимам, указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Температурный режим варки паштета

В пароварочных камерах	Температура в камере, °С	Время, мин	Температура в центре продукта, °С
Варка паштетов (в полимерных оболочках)	80-85	40-80	72-75

Охлаждение производят под душем холодной водой 10-15 мин, затем в камерах охлаждения до температуры в центре батона не ниже 2 и не выше 6 °С.

Рекомендуемые срок годности паштета при температуре воздуха от 0 до 6 °С и относительной влажности не выше 75 % не более 10 суток.

Каждую партию паштета перед выпуском в реализацию оценивают по органолептическим (внешний вид, вкус и запах, консистенция) и физико-химических показателей (массовая доля влаги, поваренной соли, нитрита натрия, pH).

Таким образом, паштет с добавлением мясокостной пасты соответствует предъявляемым технологическим, микробиологическим требованиям, обладает сбалансированным минеральным содержанием и имеет паштетообразную, однородную по всей массе консистенцию.

Литература

- 1 Новожилова М.А. Глобализация и продовольственная безопасность в современном мире // Вестник Российской таможенной академии. – 2011. – №2. – С. 128-130.
- 2 Boliko M.C. FAO and the situation of food security and nutrition in the world // Journal of Nutritional Science and Vitaminology. – 2019. – Vol.65. P. 4-8.
- 3 Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., Otterdijk R., Meybeck A. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. – Rome: FAO, 2011. – P. 37.
- 4 Senanayake D., Reitemeier M., Thiel F., Drechsel P. Business models for urban food waste prevention, redistribution, recovery and recycling. – Pelawatta: Resource Recovery and Reuse, – 2021. Vol.19. – P. 89.
- 5 Ким В.В., Галактионова Е.А., Антонец К.В. Продовольственные потери и пищевые отходы на потребительском рынке РФ // International Agricultural Journal. – 2020. – №4. – С. 1-20.
- 6 Oraz, G.T., Ospanov, A.B., Chomanov, U.C., Kenenbay, G.S., Tursunov, A.A. Study of beef nutritional value of meat breed cattle of Kazakhstan // Journal of Hygienic Engineering and Design. – 2019. – Vol.29. P. 99-105.
- 7 Toldra F., Reig M., Mora L. Management of meat by- and co-products for an improved meat processing sustainability // Meat Science. – 2021. – Vol.181. – P. 1-9.
- 8 Генеральная Ассамблея ООН «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf. 03.11.2020.
- 9 Confraria H., Noyons E., Ciarli T. Countries' research priorities in relation to the sustainable development goals // 18th International Conference on Scientometrics and Informetrics. – 2021. – P. 281-292.
- 10 Цели устойчивого развития в Республике Казахстан <https://egov.kz/cms/ru/zur>. 03.11.2020.
- 11 Nyussupova G., Aidarkhanova G., Kadylbekov M., Kenespayeva L., Kelinbayeva R., Kozhakhmetov B. Nationalization of indicators for sustainable development goals in the Republic of Kazakhstan through geoinformation technologies // GI_Forum. – 2021. – P. 158-168.
- 12 Fabio G. Exploring the link among food loss, waste and food security: what the research should focus on? Santeramo Technical report by the Bureau of the United Nations Statistical Commission (UNSC) on the process of the development of an indicator framework for the goals and targets of the post-2015 development agenda (Working draft) (англ.). United Nations (19 March 2015). <https://ru.scribd.com/document/292445642/Technical-Report-of-the-UNSC-Bureau-Final> 20.10.2020.

- 13 López-Gálvez F., Gómez P.A., Artés F., Artés-Hernández F., Aguayo E. Interactions between microbial food safety and environmental sustainability in the fresh produce supply chain // Foods. – 2021. – Vol. 10, № 7. – P. 1-16.
- 14 Lafarga, T., Hayes, M. Bioactive peptides from meat muscle and by-products: Generation, functionality and application as functional ingredients // Meat Science. – 2014. – Vol. 98, № 2. – P. 227-239.
- 15 Суйчинов А.К. Разработка рецептуры и технологии мясных паштетов для профилактики дефицита минеральных веществ: дис. ... ст. док. фил. (PhD): 6D072700 / ГУ им. Шакарима. – Семей, 2018. – 147 с.
- 16 Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан. Об утверждении научно обоснованных физиологических норм потребления продуктов питания: утв. 9 декабря 2016, № 503 // ИПС Әділет. – 2020, ноябрь – 25.
- 17 Рогов, И. А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учеб. пособие / И. А. Рогов, Н. И. Дунченко, В. М. Позняковский, А. В. Бердугина, С. В. Купцова. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 227 с.
- 18 Какимов А.К., Майоров А.А., Какимова Ж.Х., Муратбаев А.М., Байкадамова А.М. Безопасность и качество молочных и мясных продуктов: монография. – Барнаул: Азбука, 2019. – 208 с.
- 19 Какимов А.К., Муратбаев А.М., Байкадамова А.М., Күзембаева А.Е. Азық-түлік өнімдеріндегі микробиологиялық тәуекелдер // Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің Хабаршысы. – Семей. 2019. – № 4(88). – 40-44 б.
- 20 Амирханов К.Ж., Апсаликова З.С., Байкадамова А.М. Содержание тяжелых металлов в мясе овец, выращенных на территориях, подвергающихся длительному радиационному воздействию // Научный журнал «Механика и технологии». – Тараз – 2020, № 1(67). – С. 157-162.
- 21 Есимбеков Ж.С. Разработка технологии комбинированных мясных продуктов функционального назначения на основе мясокостного сырья: дис. ... ст. док. фил. (PhD): 6D072700. – Семей, 2016. – 166 с.
- 22 ГОСТ 55334-2012. Паштеты мясные и мясосодержащие. Технические условия. – Введ. 2014-01-01. М.: Стандартинформ, 2014. – 18 с.
- 23 Надточий Л.А., Чечеткина А.Ю., Лепешкин А.И. Проектирование состава продуктов питания с заданными свойствами: Учеб. – метод. пособие. – СПб. Университет ИТМО, 2020. – 46 с.

ЕТ ЖӘНЕ СҮЙЕК ПАСТАСЫ ҚОСЫЛҒАН ЕТ ПАСТАСЫ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

А.А. Майоров

Ет өнімдерінің ассортиментін кеңейту және сапасын жақсарту бағыттарының бірі-жануарлар мен өсімдіктер шикізатын кешенді пайдалану. Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету азық-түлік өндірісінің негізгі талабы болып табылады. Ет және сүйек пастасы-бұл ірі қара малдың қабырға және омыртқа сүйектерін өңдеу арқылы алынған біртекті біртекті масса. Азық-түлік қалдықтары немесе шығындары азық-түлікті жеткізудің барлық кезеңдерінде пайда болады: ауылшаруашылық өндірісінен, өңдеуден, сақтаудан, тасымалдаудан, бөлшек саудадан тұтынуға дейін. Ет өңдеу саласының өзекті міндеттері шикізатты ұтымды пайдалану, халықтың дұрыс тамақтануы үшін қауіпсіздік сапасының талаптарына сәйкес келетін ет өнімдерінің ассортиментін кеңейту болып табылады. Азық-түлік қауіпсіздігінің микробиологиялық, физикалық және химиялық көрсеткіштері ГОСТ сәйкес нормативтік көрсеткіштермен реттеледі. Ет паштеттерін зерттеу және өзірлеу азық-түлік нарығының қазіргі жағдайы мен сұранысы жағдайында өзекті тақырып болып табылады.

Түйін сөздер: тағам қауіпсіздігі, ет және сүйек пастасы, ет пастасы, ірі қара малдың сүйектері, технология.

TECHNOLOGY OF MEAT PASTE WITH THE ADDITION OF MEAT AND BONE PASTE.A.K.

A. Mayorov

One of the directions for expanding the range and improving the quality of meat products is the integrated use of raw materials of animal and vegetable origin. Ensuring food safety is a basic requirement of food production. Meat and bone paste is a homogeneous homogeneous mass obtained by processing rib and vertebral bones of cattle. Food waste or losses occur at all stages of food supply: from agricultural production, processing, storage, transportation, retail sale and ending with consumption. The actual tasks of the meat processing industry are the rational use of raw materials, the expansion of the range of meat products that meet the quality requirements of safety for a healthy diet of the population. Microbiological, physical and chemical indicators of food safety are regulated by normative indicators according to GOST. Research and development of meat pates is an urgent topic in the conditions of the current state and demand of the food market.

Key words: food safety, meat and bone paste, meat paste, cattle bones, technology.