

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
Национальный исследовательский университет
Высшая медико-биологическая школа
Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

Разработка рецептуры мясопродуктов с высоким содержанием витаминов и минеральных веществ

Автор работы
студент группы ВМБШ-409
Я. А. Глухова

Руководитель работы, к.т.н., доцент
Г.К. Альхамова

Челябинск 2017



Актуальность

Рубленые полуфабрикаты – это изделия, изготовленные из мясного фарша.

Обычно рубленые полуфабрикаты содержат небольшое количество эссенциальных веществ, т. е. данный продукт не оптимизирован по составу и количеству витаминов и минералов, необходимых человеку.

Актуальность данной работы состоит в разработке рецептур котлет не только с высокими органолептическими свойствами, но и с увеличенным содержанием макро- и микро нутриентов, необходимых человеку.



Цель и задачи

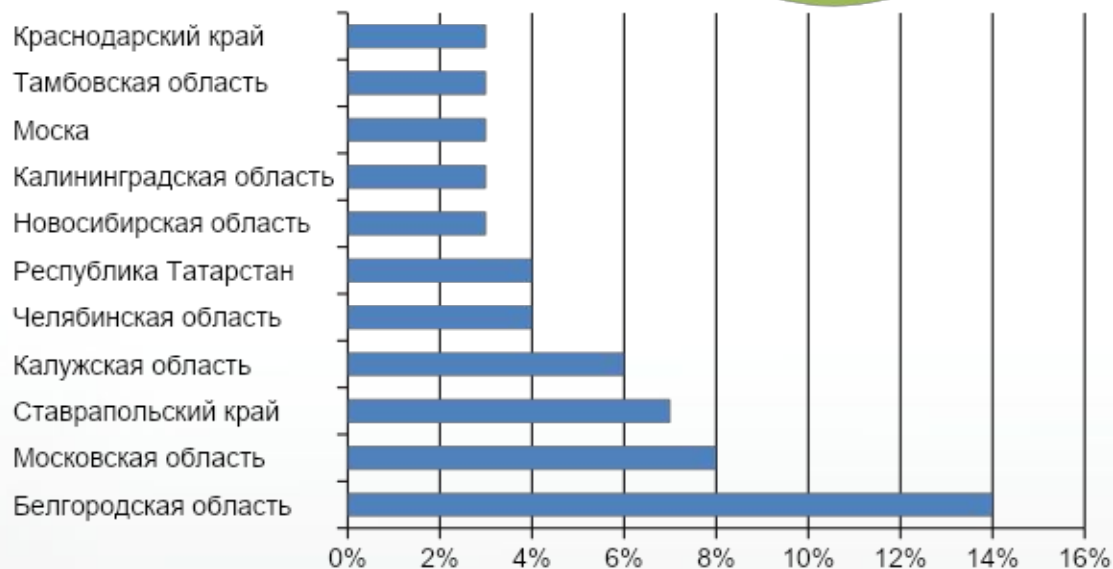
Цель работы – разработка рецептуры рубленых полуфабрикатов (котлет) с высоким содержанием витаминов и минеральных веществ.

Задачи работы:

- изучить исследования и разработки используя информационные источники Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент), нормативные документы, справочную литературу;
- определить проблемы и особенности при разработке рецептуры;
- определить порядок и содержание этапов технологического процесса изготовления рубленых полуфабрикатов;
- описать технологический процесс и составить машинно-аппаратурную схему производства рубленых полуфабрикатов (котлет);
- сравнить физико-химические показатели рубленых полуфабрикатов без использования компонентов с высоким содержанием витаминов и минеральных веществ и полуфабрикатов, в рецептуру которых включены ингредиенты с высоким содержанием макро- и микронутриентов.

Состояние рынка мясных рубленых полуфабрикатов в России

- Динамика рынка
- Структура рынка
- Внутреннее производство



Литературно-патентный обзор

Функциональные ингредиенты:
нежирное мясное сырье;
зерновые культуры (мука);
масленичные культуры;
бобовые;
орехи ;
сушеная морская капуста;
свежие и сушеные овощи.



Нормативно-техническая документация

ГОСТ 32951–2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия»
ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»
ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»



Обоснование выбора функциональных ингредиентов

Рецептура котлет «Московские»

Наименование сырья пряностей и материалов	Норма, кг
Сырье несоленое (на 100кг сырья)	
Говядина высший сорт	50,0
Жир – сырец говяжий или свиной	8,94
Хлеб из пшеничной муки	14
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья:	
Соль поваренная пищевая	1,2
Лук репчатый свежий	1,0
Сухари панировочные	4,0
Перец черный или белый молотый	0,06
Вода питьевая	20,8

Содержание макро- и микроэлементов в 100 г котлет «Московские»

	С, мг.	В ₁ , мг.	В ₂ , мг.	В ₆ , мг.	В ₃ , мг.	В ₁₂ , мкг.	В ₉ , мкг.	В ₅ , мг.	В ₇ , мкг.	β-каротин, мг	Е, мг.	Са, мг.	Р, мг.	Mg, мг.	Fe, мг.	Zn, мг.	I, мкг.	Cu, мг.	Se, мкг.
Средняя суточная норма	90	1,5	1,8	2	20	3	400	5	50	5	15	1000	800	400	10	12	150	1	70
Содержание минералов и витаминов в 100г котлет «Московских»	0,113	0,085	0,121	0,206	2,75	0,999	9,66	0,274	1,509	3	0,763	30,85	18,61	25,97	1,65	2,72	3,6	0,249	8,113
Доля минералов и витаминов в 100г, от суточной нормы, %	0,13	5,64	6,70	10,31	13,75	33,30	2,42	5,48	3,02	60,00	5,08	3,08	2,33	6,49	16,50	22,67	2,40	24,94	11,59

Выбор ингредиентов

Для оптимизации витаминного и минерального состава (витамины, минер. вещества) котлет «Московские» в рецептуру были добавлены следующие ингредиенты:

- печень говяжья;
- семена кунжута;
- семена тыквы;
- овсяная мука;
- нут;
- гречка;
- цветная капуста;
- семена чиа.



Оптимизация рецептуры с помощью SOLVER

рецептуры - Microsoft Excel

Формулы: $=AB3*D3+AB4*D4+AB5*D5+AB6*D6+AB7*D7+AB8*D8+AB9*D9+AB10*D10+AB11*D11+AB12*D12+AB13*D13+AB14*D14$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	ингредиенты	X	ограничения	масса сырого сырья, кг	Массовая доля %										Содержание, мг										Цена, руб/кг			
2	говядина высший сорт	x1	40	49,91041643	0,19	0,12	0,759	0	0	2,7	3,24	3	14,2	7,2	22	0,06	0,5	6	0,57	0,06	0,2	4,7	1,97	0,006	0,5	3	0	210
4	говяжья печень	x2	20	20	0,179	0,039	0,717	0,053	0	6,9	5	314	39,7	0,0063	18	3,8	9	8,2	0,9	0,3	2,19	9	60	0,24	6,8	0,098	33	125
5	жир-сырец говяжий	x3	3	3	0	0,997	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
6	хлеб пшеничный	x4	10	0,080918397	0,076	0,009	37,8	0,091	0,007	0,8	0	70	0	0	14	0	16	0	1,3	0,11	0,03	0,92	0	0	0	0	0	15
7	лук репчатый свежий	x5	3,5	3,5	0,014	0	0,86	0,082	0,03	0,8	0	58	0	0	14	0	31	0	0,2	0,05	0,02	0,5	0	9	0,1	0,9	10	12
8	Вода	x6	20	4,20866517	0	0	0,99	0	0	0,3	5	0,1	0,01	0	53	1	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	тыквенные семена	x7	6	6	0,302	0,491	0,052	0,107	0,06	8,82	7,81	1233	9,4	0	592	1,343	46	0,009	2,18	0,273	0,153	4,987	0	0,058	0,75	0	1,9	250
10	семена кунжута	x8	6	6	0,194	0,487	0,09	0,122	0,056	61	0	720	0	0	540	0	1474	0	2,3	1,27	0,36	4	0	0,097	0	0	0	140
11	овсяная мука	x9	4	4	0,13	0,068	0,09	0,647	0,045	3,6	0	350	0	0	110	0	56	0	1,5	0,35	0,1	4,3	0	0	0	0	0	19
12	сухари панировочные	x10	2	2	0,134	0,053	0,651	0,7198	0,045	4,83	1,45	165	25,2	0	46	0,255	183	0	0,08	0,967	0,403	6,634	0,35	0,164	0,552	0	0	18
13	соль поваренная	x11	1,2	1,2	0	0	0,002	0,1	0	0,33	0,1	0	0,1	0	1	0,03	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
14	перец черный молотый	x12	0,1	0,1	0,104	0,033	0,155	0,383	0,235	28,86	1,42	173	3,1	0	194	1,33	437	0,3	0,72	0,11	0,18	1,143	0	0,017	1,4	0	21	90
15	Балансовые уравнения			100	16,89	16,01	65	6,914264	1,0950664	7,23147	3,3278	201,041	16,1	3,59481	90,7582	0,9194	105,055	4,635465	0,8037	0,2178	0,5816	6,0762	12,99	0,3786	1,6705	1,5484	7,085	15595,2
16	Требования			100	10	50	65	5	2	2,64	260	16,1	94,5	108	0,25	260	1,25	2,7	0,525	0,54	5	1,05	0,22	1,5	0,01	94,5		

Разработанные рецептуры

Рецептура 1	
Наименование сырья пряностей и материалов	Норма, кг
Говядина высший сорт	50
Говяжья печень	20
Жир-сырец говяжий	3
Лук репчатый свежий	3,5
Вода	4,2
Тыквенные семена	6
Семена кунжута	6
Овсяная мука	4
Сухари панировочные	2
Соль поваренная	1,2
Перец черный молотый	0,1

Рецептура 2	
Наименование сырья пряностей и материалов	Норма, кг
Говядина высший сорт	50,7
Говяжья печень	20
Жир-сырец говяжий	3
Лук репчатый свежий	3
Нут	10
Гречка	10
Сухари панировочные	2
Соль поваренная	1,2
Перец черный молотый	0,1

Рецептура 3	
Наименование сырья пряностей и материалов	Норма, кг
Говядина высший сорт	44,67
Говяжья печень	20
Жир-сырец говяжий	3
Лук репчатый свежий	3,5
Вода	1,39
Цветная капуста	12,14
Семена чиа	2
Сухари панировочные	2
Соль поваренная	1,2

Сравнительная таблица

	Средняя суточная норма	Доля минералов и витаминов в 100г, от суточной нормы в котлетах по 1-ой рецептуре		Доля минералов и витаминов в 100г, от суточной нормы в котлетах по 2-ой рецептуре		Доля минералов и витаминов в 100г, от суточной нормы в котлетах по 3-ей рецептуре		Доля минералов и витаминов в 100г, от суточной нормы в котлетах «Московские»	
		г	%	г	%	г	%	г	%
Фосфор	800	25,13	201,0412	18,82	150,534	11,63	93,035	2,33%	18,6046
Селен (мкг)	70	23,00	16,1	23,95	16,763	21,39	14,976	11,59%	8,11314
Железо	10	72,31	7,231	37,02	3,7023	30,72	3,0722	16,50	1,6503
Магний	400	22,69	90,758	10,23	40,900	6,14	24,542	6,49	25,972
Медь	1	91,94	0,919	86,78	0,868	83,07	0,831	24,94	0,249
бета-каротин	5	92,71	4,635	93,87	4,693	86,47	4,323	60,00	3,000
В₁	1,5	14,52	0,218	10,89	0,163	8,84	0,133	5,64	0,085
В₂	1,8	32,31	0,582	31,57	0,568	30,66	0,552	6,70	0,121
В₃	20	25,05	5,009	23,98	4,796	21,50	4,301	13,75	2,750
В₅	5	33,41	1,670	32,58	1,629	31,99	1,599	5,48	0,274
С	90	7,87	7,085	7,69	6,921	17,22	15,500	0,13	0,113

Технология производства котлет





Оценка качества готовой продукции

Показатели органолептической оценки качества котлет

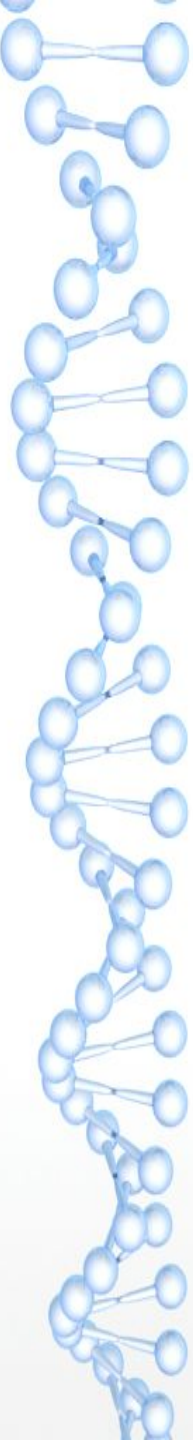
Внешний вид	Форма котлет круглая или овальная, равномерно панированная, без деформирования краев.
Вид на разрезе	Фарш хорошо перемешан.
Вкус и запах	Для сырых полуфабрикатов, свойственные доброкачественному сырию. Жареные котлеты должны иметь приятный вкус и аромат
Консистенция	Для жареных котлет: сочная, некрошливая
Массовая доля, % влаги	62–68
Массовая доля, % соли	1–1,5
Массовая доля, % хлеба	17–20

Заключение

На сегодняшний день почти в каждом магазине нашей страны можно найти ассортимент мясных рубленых полуфабрикатов. Данный вид продукции ценится потребителем за вкусовые качества и удобство приготовления. Однако не вся продукция отвечает нормам сбалансированного питания. Очень сложно соединить в дневном рационе все необходимые организму нутриенты, поэтому появляется необходимость в создании функциональных продуктов питания.

Уже много лет ученые разрабатывают новые рецептуры и способы обогащения продуктов питания. Разрабатывают новые способы обработки сырья, которым обогащают продукты, чтобы сохранять их полезные свойства, и чтобы в конечном итоге обогащаемый продукт имел привычные для потребителя органолептические показатели. За последние годы было разработано много рецептур и многие из них запущены в производство.

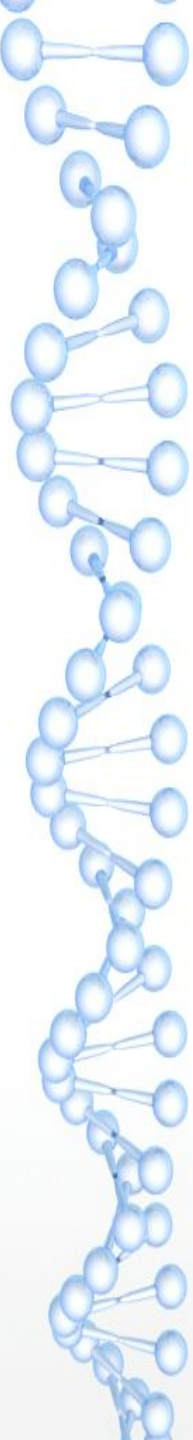




При создании функциональных продуктов питания необходимо помнить об их органолептических свойствах (вкус, цвет, аромат, консистенция). Мясопродукты обогащают или продуктами животного происхождения, особенно богаты нутриентами субпродукты, или продуктами растительного происхождения. Любой из этих компонентов сильно отличается от мяса по запаху, вкусу, консистенции, цвету. Соединить пользу от вносимых функциональных продуктов с вкусовыми качествами привычного рубленого полуфабриката является одной из основных трудностей при разработке оптимальной рецептуры.

Из-за внесения разнообразного сырья в рубленые полуфабрикаты изменились некоторые этапы технологического процесса в производстве, предусматривающие подготовку каждого компонента, с учетом минимальной тепловой обработки. Это делается для уменьшения потерь витаминов и минеральных веществ в готовом продукте.





При сравнении содержания витаминов и минеральных веществ в котлетах «Московские» и в разработанных трех рецептурах было установлено существенное увеличение количества нутриентов, и удовлетворение суточной потребности:

- фосфором до 25,13 %;
- селеном до 23,95 %;
- железом до 72,31 %;
- магнием до 22,69 %;
- медью до 91,94 %;
- бета-каротином до 93,87 %;
- витамином В1 до 14,52 %;
- витамином В2 до 32,31 %;
- витамином РР (В3) до 25,05 %;
- витамином В5 до 33,41 %;
- витамином С до 17,22 %.



Можно сделать вывод, что цель, поставленная в работе – выполнена, каждая из разработанных рецептур имеет высокое содержание витаминов и минеральных веществ.



Библиографический список

- 1. Меледина, Т. В. Функциональные продукты питания: учебное пособие для межвузовского использования / Т. В. Меледина, Н. Н. Егорова – М.: Кнорус, 2012. – 304 с.
- 2 ГОСТ 32951 – 2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. – М: Изд-во стандартов, 2015. – 18 с.
- 3 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации МР 2.3.1.2432–08 / сост. Н.Е. Аكوпова, Е.В. Емельянова, Л.С. Кучурова. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
- 3 Химический состав пищевых продуктов: в 2 т. / под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева, 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – Т.1. – 224 с.
- 4 Химический состав пищевых продуктов: в 2 т. / под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева, 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – Т.2. – 360 с.
- 5 Зинина, О.В. Компьютерное моделирование рецептуры консервов для собак / О.В. Зинина, М.Б. Ребезов // Все о мясе. – 2009. – Вып. 32. – № 1. – С. 48–49