УДК 637.521.4:633.85

РУБЛЕНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ С СЕМЕНАМИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

О.Н. Самченко*, М.А. Меркучева

Дальневосточный федеральный университет,
690950, Россия, г. Владивосток, ул. Суханова, 8

**e-mail: olga_samchenko@mail.ru*

Дата поступления в редакцию: 29.06.2016
Дата принятия в печать: 20.09.2016

Одним из путей решения проблемы сбалансированности химического состава мясных рубленых полуфабрикатов является комплексное использование сырья животного и растительного происхождения. Целью работы явилась разработка рецептур и определение пищевой ценности рубленых полуфабрикатов с семенами масличных культур. Был изучен химический состав семян кунжута, подсолнечника, тыквы. Выявлена возможность их применения в производстве мясных рубленых полуфабрикатов. Разработаны рецептуры рубленых полуфабрикатов, включающие оптимальные по функционально-технологическим и органолептическим свойствам соотношения растительных и животных компонентов. Общая органолептическая оценка исследуемых образцов имела положительную динамику – улучшились вкус, запах, консистенция и общая оценка. Отмечено незначительное снижение критерия химического состава разработанных полуфабрикатов по сравнению с контрольным образцом, что обусловлено изменением баланса белок : жир : сухие вещества в сторону увеличения доли растительного белка и жира. Исследуемые образцы характеризуются более сбалансированным аминокислотным составом: отмечено повышение СКОР и коэффициентов рациональности. Показатель сопоставимой избыточности образцов уменьшается, что свидетельствует о более полном использовании незаменимых аминокислот рубленых полуфабрикатов на анаболические нужды. По ряду эссенциальных нутриентов разработанные полуфабрикаты покрывают суточную потребность на 11–64 %. Содержание в готовых продуктах витаминов А, B_1 и Е для образца с семенами подсолнечника, магния и кальция для образца с семенами кунжута, увеличение содержания железа и цинка в 1,5–2 раза обеспечивает повышение их пищевой ценности и позволяет отнести данный вид рубленых полуфабрикатов к обогащенным продуктам.

Рубленые полуфабрикаты, семена масличных культур, функционально-технологические свойства, пищевая ценность, критерий химического состава, аминокислотная сбалансированность

Введение

Мясо и мясные изделия являются продуктами, которые используются в повседневном питании. Являясь одним из основных источников животного белка, они не содержат ряд нутриентов, необходимых для рационального питания человека в соответствии с его физиологическими потребностями. Для создания продуктов с максимально сбалансированным составом актуальным является сочетание мясного и растительного сырья.

Растительное сырьё служит источником биологически активных веществ, содержит витамины, минеральные вещества, клетчатку, что позволяет обогатить мясные изделия не только функциональными ингредиентами и повысить усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания. Продукты, содержащие белок только животного или растительного происхождения, обладают меньшей биологической ценностью, чем при их совместном использовании. Кроме того, растительное сырье является источником технологически значимых компонентов, в частности стабилизаторов консистенции, роль которых играют белки и углеводы [1, 2].

Сегодня особую актуальность приобретает разработка мясных полуфабрикатов оригинальной рецептуры, сочетающих в своем составе мясное и растительное сырье, с комплексом заданных свойств, позиционирующиеся как продукты для здорового питания [3]. Комбинированные мясо-растительные полуфабрикаты, приготовленные с использованием сырья животного и растительного происхождения, отличаются высокой биологической ценностью, сбалансированным аминокислотным, витаминным и минеральным составом, имеют хорошие органолептические показатели, высокий выход, экономичны и хорошо усваиваются человеческим организмом, при этом способствуют рациональному использованию мясного и растительного сырья [4–9].

Целью исследования была разработка рецептур и характеристика пищевой ценности рубленых полуфабрикатов с семенами масличных культур.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили фаршевые системы на основе мясного фарша из равного количества свинины и говядины, а также рубленые полуфабрикаты с введением в рецептуру растительного ингредиента.

В качестве растительного ингредиента использовали семена кунжута (далее СК), семена подсолнечника (далее СП) и семена тыквы (далее СТ). Перед введением в состав рубленых полуфабрикатов масличное сырье измельчали до пастообразного состояния. Перспективность использования данного растительного сырья для разработки новых рецептур мясных полуфабрикатов определяется его химическим составом (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав масличных семян

Показатель	Массовая доля, %		
	СК	СП	СТ
Влага	9,0	8,0	5,2
Белки	19,4	20,7	34,2
Жиры	48,7	52,9	31,4
Углеводы	12,2	10,5	17,6
Клетчатка	5,5	5,1	6,2
Зола	5,1	2,7	4,7

Определено (табл. 1), что по содержанию белка семена масличных культур не отличаются от мясного сырья, и их можно рассматривать как хороший источник растительного белка (19,4–34,2 %). При этом в СТ содержание белка в 2 раза превышает данный показатель у мяса.

СК, СП и СТ содержат значительное количество жира растительного происхождения (31,4–52,9 %), что благоприятно для разработки новых изделий (увеличение содержания массовой доли жира в сырье вызывает снижение содержания влаги в готовом продукте, что является положительным фактором для его использования в рецептуре мясных рубленых полуфабрикатов).

Семена масличных культур являются источником углеводов, общее содержание которых (крахмал, моно- и дисахариды) составляет 10,5–17,6 %. При этом в растительном сырье также содержатся пищевые волокна (до 6,2 %). Данные компоненты отсутствуют в составе мясного сырья, кроме того, они могут способствовать улучшению функционально-технологических показателей мясных рубленых полуфабрикатов.

Биологическая ценность СК, СП и СТ обусловлена наличием в белковой части незаменимых аминокислот (табл. 2) и жирнокислотным составом (табл. 3).

Таблица 2

Содержание незаменимых аминокислот в растительном сырье

Незаменимая аминокислота (НАК)	Содержание, мг/100 г		
	СК	СП	СТ
Изолейцин	783,0	694,0	656,7
Лейцин	2338,0	1343,0	1792,0
Лизин	1074,0	710,0	624,6
Метионин	559,0	690,0	824,0
Треонин	1468,0	885,0	1601,0
Фенилаланин	1785,0	1149,0	2045,0
Валин	1296,0	1471,0	752,5
Триптофан	590,0	348,0	389,2
Σ НАК	9893,0	7290,0	8685,0

Анализ аминокислотного состава белков масличных семян, результаты которого представлены в табл. 2, показал, что в их составе обнаружены все незаменимые аминокислоты, но имеются незначительные различия в их количественном содержании. В семенах масличных культур преобладающей аминокислотой является лейцин для СК, лейцин и валин для СП, фенилаланин для СТ. Кроме того, отмечено высокое содержание аминокислот лизина и треонина. Растительное сырьё имеет богатый аминокислотный состав, не уступающий по набору НАК мясному, а в некоторых случаях превосходящий его.

Таблица 3

Жирнокислотный состав растительного сырья

Жирные кислоты	Содержание, % от общего содержания жирных кислот		
	СК	СП	СТ
Насыщенные			
Пальмитиновая (С 16:0)	4,20	3,22	10,51
Стеариновая (С 18:0)	2,20	3,90	5,37
Мононенасыщенные			
Миристолеиновая (С 14:1)	0,44	0,52	0,35
Пальмитолеиновая (С 16:1)	0,10	0,20	0,10
Олеиновая (С 18:1)	25,40	17,60	44,69
Полиненасыщенные			
Линолевая (С 18:2)	19,61	42,83	35,10
Линоленовая (С 18:3)	0,13	0,20	0,15
Арахидоновая (С 20:4)	0,7	0,90	1,30

Определено (табл. 3), что в семенах масличных культур преобладают непредельные жирные кислоты (олеиновая и линолевая), которые участвуют в образовании клеточных мембран и оболочек нервных волокон.

Кроме того, масличные семена имеют хороший минеральный и витаминный состав: СК содержат большое количество кальция, магния и фосфора, витаминов PP, B_2; СП богаты селеном и витаминами Е и B_1; СТ содержат в значительных количествах калий, цинк, фосфор и железо. Имея богатый аминокислотный, жирнокислотный и минеральный состав, выбранное растительное сырье можно рассматривать не только как добавки, которые по определению являются биокорректором, но и в качестве дополнительного источника функционально направленных компонентов с улучшенными технологическими характеристиками [10–12].

Исследование химического состава семян масличных культур и рубленых полуфабрикатов проводилось по общепринятым методикам: содержание белка – методом Кьельдаля; аминокислотный состав – на анализаторе аминокислот ААА 339, содержание триптофана – расчетным методом; жира – по методу Сокслета; жирнокислотный состав – на газожидкостном хроматографе с масс-спектрометрической приставкой; сахара – спектрофотометрическим методом; крахмала – кислотным гидролизом; минеральный состав – методом рентгеноструктурного анализа; витаминов – методом жидкостной хроматографии.

Органолептическая оценка полуфабрикатов проводилась с использованием профильного метода и унифицированной шкалы. Учитывали следующие показатели: вкус, запах, консистенцию и общую оценку образцов. Профиль определялся качественными критериями – дескрипторами, характерными для данной группы продуктов. Интенсивность каждого критерия оценивали по шкале от 0 до 5 (если не чувствуется проявление какого-либо признака, то интенсивность оценивалась равной нулю).

Для оценки химического состава рубленых полуфабрикатов применяли критерий химического состава, предложенный В.Д. Косым и С.В Сюткиным [13].

Расчет критерия химического состава производили по формуле

$$K_x = \frac{Б \times W}{Ж \times (100 - W)}, \quad (1)$$

где K_x – критерий химического состава мясной массы; $Б$ – содержание белка в мясной массе, %; W – содержание влаги в мясной массе, %; $Ж$ – содержание жира в мясной массе, %.

Статистическое предельное напряжение сдвига мясной массы рассчитывали по формуле

$$Q_0 = 604 \times (2{,}5 + K_x^{-1}). \quad (2)$$

Динамическое предельное напряжение сдвига мясной массы рассчитывали по формуле

$$Q_d = 750 \times (2{,}4 + K_x^{-1}). \quad (3)$$

При учете биологической ценности белковых компонентов полуфабрикатов использовали показатели и критерии, разработанные академиками Н.Н. Липатовым (мл.) и И.А. Роговым, основанные на развитии принципа Митчелла-Блока [14]. Для оценки качества белка рубленых полуфабрикатов применяли следующие характеристики.

1. Коэффициент утилитарности j-й незаменимой аминокислоты a_i

$$a_j = \frac{C_{\min}}{C_j}. \quad (4)$$

2. Коэффициент рациональности аминокислотного состава R_c, численно характеризующий сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме

$$R_c = \frac{\sum_{j=1}^{n}(a_j A_j)}{\sum_{j=1}^{n} A_j}, \quad (5)$$

3. Показатель сопоставимой избыточности содержания незаменимых аминокислот σ, характеризующий суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические нужды, в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка эталона

$$\sigma = \frac{\sum_{j=1}^{n}(A_j - C_{\min} A_{эj})}{C_{\min}}, \quad (6)$$

где для формул (4–6) $C_{\min}$ – минимальный скор незаменимых аминокислот оцениваемого белка по отношению к эталону, доли ед.; C_j – скор j-й незаменимой аминокислоты оцениваемого белка, доли ед.; A_j – массовая доля j-й незаменимой аминокислоты в сырье, г/100 г белка; $A_{эj}$ – массовая доля j-й незаменимой аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г белка.

Результаты и их обсуждение

Для подбора количественного содержания семян масличных культур для разработки рубленых полуфабрикатов было изучено влияние семян масличных культур на функционально-технологические и органолептические свойства фаршевых систем. На первом этапе объектом исследований являлись фаршевые системы из свинины и говядины (1:1): фарш без добавок (контроль); фарш с добавлением СК (от 5 до 25 %); фарш с добавлением СП (от 5 до 25 %) и фарш с добавлением СТ (от 5 до 25 %). Определено, что при введении в мясной фарш растительного сырья улучшались функционально-технологические характеристики: массовая доля свободной воды в фаршевых системах уменьшалась с увеличением концентрации добавки; влагосвязывающая (ВСС) и влагоудерживающая способность (ВУС) увеличились с 66 % для ВСС и 52 % для ВУС у контрольного образца до 80–88 % и 65–70% соответственно у образцов с 10–25 % растительного компонента. Потери при термической обработке уменьшались с 26 % у контрольного образца до 9,0–6,4 % у образцов с добавлением 25 % масличных семян.

Определено влияние вносимых добавок на органолептические показатели фаршевых систем после тепловой обработки. Лучшими были признаны образцы с содержанием добавки 10 %. Они имели хороший внешний вид, запах и вкус и получили отличную оценку качества. При внесении растительного сырья в количестве 15–25 % образцы получили удовлетворительную оценку качества, поскольку потеряли привлекательный внешний вид и становились сухими, появлялся ярко выраженный привкус масличного сырья.

По совокупности влияния растительных компонентов на функционально-технологические и органолептические свойства фаршевых систем для разработки рецептур рубленых полуфабрикатов была выбрана оптимальная дозировка масличных семян – 10 % к массе фарша (для всех образцов).

На следующем этапе исследования разработаны рецептуры рубленых полуфабрикатов (котлет) с введением масличных семян. Для создания нового продукта в исходной рецептуре хлеб пше-

ничный 1 с был заменен на измельченные растительные добавки в дозировке, соответствующей проведенным ранее исследованиям. По разработанным рецептурам были выработаны образцы полуфабрикатов, которые оценивали по органолептическим показателям (в качестве контрольного был выработан образец рубленого полуфабриката по традиционной рецептуре). Оценка качества проводилась с использованием профильного метода и унифицированной шкалы после тепловой обработки (жарки). Результаты органолептической оценки образцов отражены на рис. 1–4.

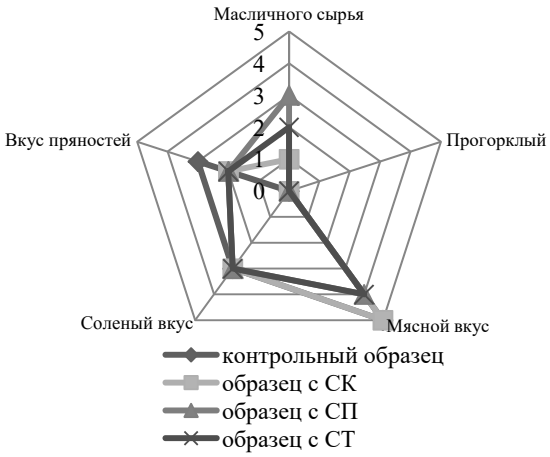

Рис. 1. Профилограммы вкуса контрольного и исследуемых образцов

Определено (рис. 1), что профилограммы вкуса образцов были распределены неравномерно. У контрольного образца выраженный мясной вкус с нотами используемых пряностей. В образцах с добавлением СК, СП и СТ мясной вкус сочетался со вкусом масличного сырья (наиболее выражен у образца с СП), соленый вкус и вкус пряностей распределились одинаково у всех исследуемых образцов.

Профилограммы консистенции образцов приведены на рис. 2.

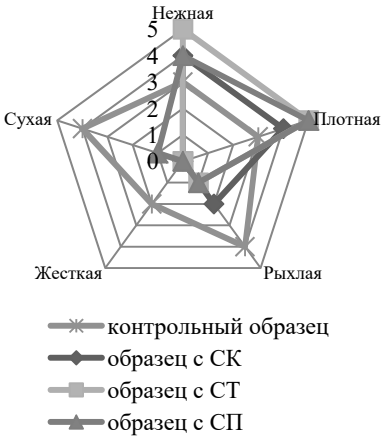

Рис. 2. Профилограммы консистенции контрольного и исследуемых образцов

Из рис. 2 следует, что профилограммы консистенции образцов распределены неравномерно – присутствует различие в характеристиках консистенции продуктов. Контрольный образец более сухой, жесткий, рыхлый, а у исследуемых образцов консистенция более нежная и плотная, сочная, не рыхлая.

Профилограммы запаха образцов приведены на рис. 3.

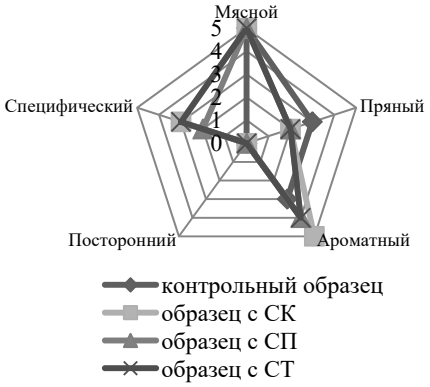

Рис. 3. Профилограммы запаха контрольного и исследуемых образцов

Из рис. 3 следует, что профилограммы запаха образцов распределены неравномерно. Контрольный образец был ароматным, с хорошо выраженным мясным запахом. Образцы с добавлением масличных семян обладали приятным специфическим запахом растительного сырья (появились ореховые ноты), который гармонично сочетался с мясным запахом полуфабрикатов.

Профилограммы общей органолептической оценки образцов представлены на рис. 4.

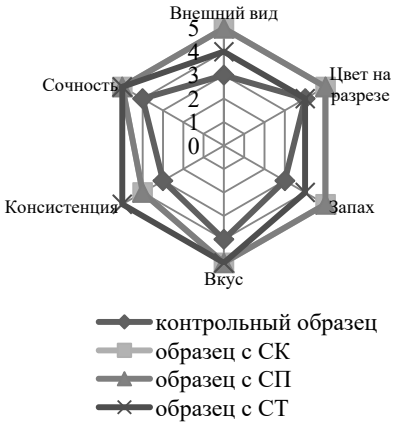

Рис. 4. Профилограммы общей органолептической оценки контрольного и исследуемых образцов

Показано (рис. 4), что общая органолептическая оценка всех образцов имела положительную динамику по сравнению с контрольным образцом: улучшились все изучаемые характеристики. В результате органолептической оценки образцов рубленых полуфабрикатов с введением растительного сырья наивысшую оценку получил образец с СК.

На следующем этапе исследования определяли химический состав разработанных рубленых полуфабрикатов и его взаимосвязь с реологическими характеристиками (табл. 4).

Таблица 4

Химический состав и реологические характеристики образцов

Полуфабрикаты	Массовая доля, %			K_x, %	Статистическое ПНС, Па	Динамическое ПНС, Па
	влаги	белка	жира			
Контроль	72,0	11,6	8,9	3,3	1689,9	2023,5
с СК	68,0	14,5	14,0	2,2	1784,2	2140,5
с СП	60,0	14,1	12,0	1,8	1853,1	2226,0
с СТ	66,0	14,6	13,0	2,1	1794,8	2153,7

Было определено (табл. 4), что в исследуемых образцах повышается общее содержание белка (на 2,5–3,0 %) и жира (на 3,1–5,1 %) за счет введения растительных компонентов. Критерий химического состава незначительно снизился по сравнению с контрольным образцом, что обусловлено изменением баланса белок : жир : сухие вещества. По полученным данным структурно-механических характеристик рубленые полуфабрикаты с добавлением СК, СП и СТ были отнесены к третьей группе – с низкой консистенцией по статистическому напряжению сдвига в пределах 2000 Па, по динамическому напряжению – ко второй группе со сдвигом в пределах 2250 Па.

Определен аминокислотный состав и показатели качества белка образцов (табл. 5).

Таблица 5

Содержание аминокислот и показатели качества белка образцов

НАК	Контроль			Образец с СК			Образец с СП			Образец с СТ		
	мг/г белка	СКОР, %	a_j	мг/г белка	СКОР, %	a_j	мг/г белка	СКОР, %	a_j	мг/г белка	СКОР, %	a_j
Валин	54,2	108,4	0,55	61,2	122,4	0,65	61,8	123,6	0,56	56,3	112,6	0,63
Изолейцин	42,2	106,0	0,54	46,2	115,5	0,69	45,6	114,0	0,60	43,7	109,3	0,65
Лейцин	79,3	113,3	0,53	89,3	127,6	0,62	82,1	117,3	0,59	84,4	120,5	0,59
Лизин	82,4	149,8	0,40	87,4	158,9	0,50	85,8	155,0	0,44	83,4	151,6	0,47
Метионин+цистеин	36,5	104,3	0,57	38,6	110,3	0,72	38,7	110,0	0,63	38,3	109,4	0,65
Треонин	23,9	60,0*	–	31,7	79,3*	–	27,5	68,8*	–	28,3	70,8*	–
Триптофан	18,4	184,0	0,33	21,8	218,0	0,36	19,2	192,0	0,34	19,1	191,0	0,37
Фенилаланин+тирозин	72,0	120,0	0,50	79,3	132,2	0,60	80,7	134,5	0,51	78,1	130,2	0,54
∑ НАК**	408,9			455,5			441,4			431,6		
R_c, доли ед.	0,49			0,60			0,53			0,56		
σ, %	32,17			20,99			28,16			24,99		

Примечания. * Лимитирующая аминокислота; **∑ НАК идеального белка = 360 мг/г белка.

Анализ экспериментальных данных и результатов расчетов, представленных в табл. 5, свидетельствует о том, что образцы с добавлением семян масличных культур обладают более ценным аминокислотным составом по сравнению с контролем. У образцов с добавлением растительного сырья наблюдается заметное улучшение по СКОРу. Коэффициенты рациональности аминокислотного состава полуфабрикатов с СК, СП и СТ выше на 0,04–0,11, чем у контрольного образца, что свидетельствует о лучшей их сбалансированности по незаменимым аминокислотам. Показатель сопоставимой избыточности уменьшается, что свидетельствует о более полном использовании НАК организмом на анаболические нужды.

В табл. 6 приведен витаминно-минеральный состав разработанных полуфабрикатов.

Показано (табл. 6), что по ряду эссенциальных нутриентов разработанные полуфабрикаты покрывают суточную потребность на 11–64 %. Содержание в готовых продуктах витаминов А, B_1 и Е (для образца с СП), а также магния, кальция (для образца с СК), увеличение содержания железа и цинка в 1,5–2 раза обеспечивает повышение их пищевой ценности и позволяет отнести данный вид рубленых полуфабрикатов к обогащенным продуктам.

Таблица 6

Витаминно-минеральный состав образцов
(в числителе – содержание компонента, мг/100 г,
в знаменателе – покрытие суточной потребности, %)

Компонент	Контроль	Образец		
		с СК	с СП	с СТ
Витамины				
А	0,014 / 1,75	0,47 / 59,25	0,51 / 64,25	0,49 / 61,75
B_1	0,13 / 9,29	0,26 / 18,57	0,31 / 22,14	0,16 / 11,43
B_2	0,16 / 10,00	0,20 / 12,50	0,18 / 11,25	0,18 / 11,25
B_6	0,34 / 17,00	0,69 / 34,50	0,47 / 23,50	0,35 / 17,50
Е	0,34 / 3,40	0,57 / 5,70	3,46 / 34,60	0,56 / 5,60
Минеральные вещества				
Магний	14,00 / 3,50	68,00 / 17,00	45,70 / 11,43	67,05 / 16,76
Фосфор	119,70 / 14,96	191,70 / 23,96	172,70 / 21,59	230,10 / 28,76
Кальций	7,35 / 0,74	154,75 / 15,48	44,05 / 4,41	42,95 / 4,30
Железо	1,44 / 10,29	2,64 / 18,86	2,05 / 14,64	3,33 / 23,79
Цинк	2,35 / 15,67	2,54 / 16,93	2,85 / 19,00	3,10 / 20,67

Таким образом, выбранное растительное сырье (семена кунжута, семена подсолнечника и семена тыквы) является перспективным для разработки новых видов мясных рубленых полуфабрикатов и позволяет не только улучшать функционально-технологические свойства, но и оптимизировать химический состав традиционных мясных продуктов за счет увеличения содержания растительного белка и жира, улучшения аминокислотной сбалансированности разработанных продуктов и повышения содержания витаминов и минеральных веществ.

Список литературы

1. Курчаева, Е.Е. Растительное сырье в технологии комбинированных мясных полуфабрикатов / Е.Е. Курчаева // Пищевая промышленность. – 2011. – № 7. – С. 8–11.
2. Иванова, Г.В. Моделирование новых видов мясо-растительных продуктов / Г.В. Иванова, О.Я. Кольман // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 8. – С. 105–112.
3. Доронин, А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендоров. – М.: Грантъ, 2002. – 296 с.
4. Гиро, Т.М. Мясные продукты с растительными ингредиентами для функционального питания / Т.М. Гиро, О.И. Чиркова // Мясная индустрия. – 2007. – № 6. – С. 43–46.
5. Самченко, О.Н. Использование тыквы при производстве мясных рубленых полуфабрикатов / О.Н. Самченко, Т.К. Каленик, А.Г. Верщинина // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – Т. 2. - № 25. – С. 84–88.
6. Гуринович, Г.В. Льняная мука и качество рубленых полуфабрикатов / Г.В. Гуринович, О.Рунда // Мясная индустрия. – 2013. - № 9. – С. 38–41.
7. Земляк, К.Г. Мясо-растительные котлеты с маньчжурским орехом / К.Г. Земляк, А.И. Окара, А.В. Алешков // Мясная индустрия. – 2013. – № 7. – С. 41–43.
8. Создание комбинированных рубленых мясных полуфабрикатов с добавлением нетрадиционного растительного сырья / Т.К. Каленик [и др.] // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – № 1. – С. 25–30.
9. Самченко, О.Н. Использование пророщенного зерна в технологиях мясных рубленых полуфабрикатов / О.Н. Самченко, М.А. Меркучева // Новый университет. Серия: Технические науки. – 2015. – № 9–10 (43–44). – С. 38–42.
10. Васильева, А.Г. Химический состав и потенциальная биологическая ценность семян тыквы различных сортов / А.Г. Васильева, И.А. Круглова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 6. – С. 30–33.
11. Полуфабрикаты из масличных семян как источник функциональных ингредиентов для хлебобулочных изделий / И.А. Супрунова [и др.] // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2010. – Т. 3. – № 55. – С. 82–89.
12. Супрунова, И.А. Использование кунжута протертого для оптимизации минерального состава хлеба из пшеничной муки / И.А. Супрунова, О.Г. Чижикова, О.Н. Самченко // Хлебопечение России. – 2011. – № 2. – С. 14–15.
13. Дорохов, В.П. Оценка качества измельченного мясного сырья / В.П. Дорохов, В.Д. Косой, Н.Г. Азарова // Мясная индустрия. – 2006. – № 5. – С. 41–43.
14. Липатов, Н.Н. Формализованный анализ амино- и жирокислотной сбалансированности сырья, перспективного для проектирования продуктов детского питания с задаваемой пищевой адекватностью / Н.Н. Липатов, Г.Ю. Сажинов, О.Н. Башкиров // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 8. – С. 11–14.

MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS CONTAINING OILSEEDS

O.N. Samchenko*, M.A. Merkucheva

Far Eastern Federal University,
8, Suhanova Str., Vladivostok, 690950, Russia,

**e-mail: olga_samchenko@mail.ru*

Received: 29.06.2016
Accepted: 20.09.2016

One way to solve the problem of balancing the chemical composition of minced meat semi-finished products is the integrated use of raw materials of animal and vegetable origin. The purpose of the research is the development of formulations and determination of nutritional value of minced meat semi-finished products with oilseeds. The chemical composition of sesame seeds, sunflower seeds, and pumpkin seeds has been studied and the possibility of their use in the manufacture of semi-finished minced meats has been revealed. The formulae of minced meat semi-finished products, in terms of functional-technological and organoleptic properties, have been developed with optimum ratio of plant and animal components. Total organoleptic evaluation of the samples has shown a positive trend. Taste, smell, texture and overall evaluation have been improved. A slight reduction of the criterion for chemical composition of semi-finished products compared with that of a control sample has been found. It has been caused by the change of protein : fat : solids balance with the increase of vegetable fat and protein. The studied samples are characterized by a more balanced amino acid composition: the increase in SCOR and efficiency ratios is marked. The index of comparable redundancy is reduced, indicating a more complete use of the essential amino acids of minced meat semi-finished products for anabolic purposes. The developed samples meet the daily requirement for a number of essential nutrients by 11 – 64%. The content of vitamins A, B1 and E in the finished product containing sunflower seeds, that of magnesium and calcium in the sample containing sesame seeds, and 1.5 – 2 times increase of iron and zinc content enhance their nutritional value and allow classifying the samples as fortified foods.

Minced meat semi-finished products, oilseeds, functional-and-technological properties, nutritional value, criterion of chemical composition, amino acid balance

References

1. Kurchaeva E.E. Rastitel'noe syr'e v tekhnologii kombinirovannykh myasnykh polufabrikatov [Vegetable raw materials combined technology of meat products]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food processing industry], 2011, no. 7, pp. 8–11.

2. Ivanova G.V., Kol'man O.Ya. Modelirovanie novykh vidov myasorastitel'nykh produktov [Simulation of new kinds of meat and vegetable products]. *Siberian Herald of Agricultural Science,* 2010, no. 8, pp. 105–112.

3. Doronin A.F., Shendorov B.A. *Funktsional'noe pitanie* [Functional food]. Moscow, Grant' Publ., 2002. 296 p.

4. Giro T.M., Chirkova O.I. Myasnye produkty s rastitel'nymi ingredientami dlya funktsional'nogo pitaniya [Meat products with herbal ingredients for functional foods]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry], 2007, no. 6, pp. 43–46.

5. Samchenko O.N., Kalenik T.K., Vershinina A.G. Ispol'zovanie tykvy pri proizvodstve myasnykh rublenykh polufabrikatov [Prospects of using pumpkin in the manufacture of minced meat products]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Food Processing: Techniques and Technology], 2012, vol. 2, no. 25, pp. 84–88.

6. Gurinovich G.V., Runda O. L'nyanaya muka i kachestvo rublenykh polufabrikatov [Flax flour and quality of chopped semi-finished products]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry], 2013, no. 9, pp. 38–41.

7. Zemlyak K.G., Okara A.I., Aleshkov A.V. Myasorastitel'nye kotlety s man'chzhurskim orekhom [Meat and vegetable cutlets with Manchurian walnut]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry], 2013, no. 7, pp. 41–43.

8. Kalenik T.K., Vershinina A.G., Samchenko O.N., Kravchenko M.V. Sozdanie kombinirovannykh rublenykh myasnykh polufabrikatov s dobavleniem netraditsionnogo rastitel'nogo syr'ya [Create a combined minced meat semi-finished products with the addition of non-traditional vegetable raw materials]. *Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov* [Goods manager of food products], 2014, no. 1, pp. 25–30.

9. Samchenko O.N., Merkucheva M.A. Ispol'zovanie proroshchennogo zerna v tekhnologiyakh myasnykh rublenykh polufabrikatov [Using of germinated seed in the technology of chopped meat semi-finished products]. *New University. Series: Technical Sciences*, 2015, no. 9–10 (43–44), pp. 38–42.

10. Vasil'eva A.G., Kruglova I.A. Khimicheskiy sostav i potentsial'naya biologicheskaya tsennost' semyan tykvy razlichnykh sortov [The chemical composition and potential biological value of pumpkin seed of different varieties] *Izvestia vuzov. Pishevaya tekhnologia* [News institutes of higher Education. Food technology], 2007, no. 6, pp. 30–33.

11. Suprunova I.A., Chizhikova O.G., Kalenik T.K., Samchenko O.N. Polufabrikaty iz maslichnykh semian kak istochnik funktsional'nykh ingredientov dlya khlebobulochnykh izdelii [Semi ready food from oil seeds as a source of functional ingredients for bread products]. *Izvestiya Far Eastern Federal University. Economics and Management,* 2010, vol. 3, no. 55, pp. 82–89.

12. Suprunova I.A., Chizhikova O.G., Samchenko O.N. Ispol'zovanie kunzhuta protertogo dlya optimizatsii mineral'nogo sostava khleba iz pshenichnoy muki [Using sesame grated to optimize the mineral composition of bread from wheat flour]. *Khlebopechenie Rossii* [Baking in Russia], 2011, no. 2, pp. 14–15.

13. Dorokhov V.P., Kosoy V.D., Azarova N.G. Otsenka kachestva izmel'chennogo myasnogo syr'ya [Evaluation of the quality of ground raw meat]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry]. 2006, no. 5, pp. 41–43.

14. Lipatov N.N., Sazhinov G.Yu., Bashkirov O.N. Formalizovannyy analiz amino- i zhirokislotnoy sbalansirovannosti syr'ya, perspektivnogo dlya proektirovaniya produktov detskogo pitaniya s zadavaemoy pishchevoy adekvatnost'yu [A formal analysis of fatty acid and amino balance of raw materials, long-term for the design of children's food products set by food adequacy]. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyr'ya* [Storage and processing of farm products], 2001, no. 8, pp. 11–14.

Дополнительная информация / Additional Information

Самченко, О.Н. Рубленые полуфабрикаты с семенами масличных культур / О.Н. Самченко, М.А. Меркучева // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 43. – № 4. – С. 83–89.

Samchenko O.N., Merkucheva M.A. Minced meat semi-finished products containing oilseeds. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2016, vol. 43, no. 4, pp. 83–89 (In Russ.)

Самченко Ольга Николаевна
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», 690950, Россия, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, тел.: +7 (423) 243-34-72,
e-mail: olga_samchenko@mail.ru

Меркучева Маргарита Анатольевна
магистрант кафедры товароведения и экспертизы товаров, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», 690950, Россия, г. Владивосток, ул. Суханова, 8

Olga N. Samchenko
Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Department of Merchandising and Commodities Examination, Far Eastern Federal University, University, 8, Sukhanova Str., Vladivostok, 690950, Russia, phone: +7 (423) 243-34-72,
e-mail: olga_samchenko@mail.ru

Margarita A. Merkucheva
Master student of the Department of Merchandising and Commodities Examination, Far Eastern Federal University, 8, Suhanova Str., Vladivostok, 690950, Russia