

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ СЕМЯН КУНЖУТА В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО ПРОДУКТА

Н. Л. Наумова, А. А. Лукин, В. С. Люлькович

*Модификация пищевой ценности мясных продуктов путем применения растительных ингредиентов способствует поддержанию баланса основных эссенциальных нутриентов в питании населения. В этой связи целью настоящей работы явилось изучение возможности использования муки из семян кунжута в технологии мясного продукта. Материалом для исследований послужили: мука из семян кунжута (ТМ «Масляный король», ТУ 9146-016-70834238-09); паровые котлеты, приготовленные по рецептуре № 399 Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. Экспериментально установлено, что использование кунжутной муки в количестве 7 % в рецептуре паровых котлет путем замещения аналогичного количества свинины способствует: повышению содержания липидов (ПНЖК) и зольности готовых рубленых полуфабрикатов на 9,7 % и 6,8 % соответственно; появлению в мясном продукте растительных волокон в количестве 3,4±0,5 г/100 г; увеличению содержания минералов: фосфора (в 1,3 раза), кальция (в 1,4 раза), меди (в 2,1 раза), железа (на 35,2 %), магния (в 2,4 раза), марганца (в 5,2 раза), цинка (на 39,7 %) на фоне сохранения потребительских свойств, микробиологической стабильности и токсикологической безопасности.*

*Ключевые слова:* мясные рубленые полуфабрикаты, котлеты, мука из семян кунжута, пищевая ценность, качество.

Вектор современного мирового рынка производства продуктов питания направлен на разработку и выпуск изделий функционального, лечебно-профилактического и специального назначения [1, 2].

Разработка функциональных продуктов нового поколения является перспективным направлением развития индустрии питания, имеющим важное практическое значение и социальную эффективность [3, 4].

На примере мясных изделий установлено, что функциональные продукты целесообразно разрабатывать на основе взаимодополнения рецептуры зерновыми, овощными культурами и другим растительным сырьём [5, 6]. Необходимость использования материалов растительного происхождения обусловлена как составом растительного белка, так и высоким содержанием биологически активных веществ. Модификация пищевой ценности мясных продуктов путем применения растительных ингредиентов способствует поддержанию баланса основных эссенциальных нутриентов в питании населения [7, 8].

Цель настоящей работы – изучение возможности использования муки из семян кунжута в технологии мясного продукта.

Материалом для исследований послужили:

– мука из семян кунжута (ТМ «Масляный

король», ТУ 9146-016-70834238-09) производства ООО «Фабрика Органик Продукт», Новгородская область, поселок Панковка;

– паровые котлеты, приготовленные по рецептуре № 399 Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания [9] в качестве контроля; котлеты с оптимальным замещением части свинины (5, 7 и 10 %) на исследуемую кунжутную муку – в качестве эксперимента.

Выход готовой паровой котлеты составил 125 г. Хранили модельные образцы паровых котлет при температуре 4±2 °С в течении 24 часов.

Органолептическую оценку полуфабрикатов и паровых котлет проводили согласно ГОСТ 99-59-15. Массовые доли определяли: влаги – по ГОСТ 9793-74, белка – по ГОСТ 25011-81, жира – по ГОСТ 23042-15, поваренной соли – по ГОСТ 9957-15, фосфора – по ГОСТ 9794-15. Зольность – согласно МУ 4237-86; содержание кальция, марганца и магния – стандартным методом [10], содержание железа, меди, цинка, свинца, ртути, кадмия – по ГОСТ 30178-96; содержание мышьяка – по ГОСТ 26930-86, радионуклидов – по МУК 2.6.1.1194-03. Количество БГКП определяли по ГОСТ 31747-12, МАФАНМ – по ГОСТ 10444.15-94, сульфитредуцирующих клостридий – по ГОСТ 29185-14.

Все исследования проводились в трёхкратной повторности.

На этапе оптимизации рецептуры котлет было изучено влияние предложенных дозровок кунжутной муки на органолептические свойства модельных образцов рубленых полуфабрикатов (рисунок 1). По внешнему виду отформованные полуфабрикаты представляли собой изделия овально-приплюснутой формы, состоящие из измельченной, однородной, равномерно перемешанной массы без костей, хрящей, сухожилий, кровяных сгустков, пленок. Запах модельных образцов в сыром виде соответствовал доброкачественному сырью; контрольные и экспериментальные пробы №1 имели светло-розовый цвет, остальные образцы – светло-розовый цвет с кремовым оттенком. Выявленные органолептические свойства модельных образцов полуфабрикатов соответствовали требованиям ГОСТ 32951-14. В процессе тепловой обработки фаршевых систем (в пароконвектомате при температуре 100 °С в течении 30 минут) видимые различия в цветовой гамме контрольного и опытных образцов готовых котлет

практически не изменились. Результаты дегустации паровых котлет представлены на рисунке 2.

Присутствие растительного сырья в мясном продукте в большей мере повлияло на формирование сочности и консистенции котлет. Так, закладка кунжутной муки в количестве 7 % снизила балльную оценку за сочность котлет с 8,7 до 7,8, а дозировка 10 % – уже до 6,2. Дегустационная оценка за консистенцию имела аналогичную динамику, что обусловлено появлением «недостаточно сочной» и «недостаточно нежной» структуры комбинированных котлет, предположительно обусловленных наличием растительных волокон. Если качество паровых котлет по этим показателям у экспериментальных образцов №2 соответствовало «хорошему», то у образцов №3 – «выше среднего». Вкусовые и ароматические характеристики комбинированных проб стали менее выраженными. В итоге общая оценка снизилась с 53,1 баллов (контроль) до: 49,5 (экспериментальный образец №2) и 43,3 (экспериментальный образец №3) баллов.



контроль



экспериментальный образец №1  
(+ 5 % кунжутной муки)



экспериментальный образец №2  
(+ 7 % кунжутной муки)



экспериментальный образец №3  
(+ 10 % кунжутной муки)

Рисунок 1 – Внешний вид модельных образцов рубленых полуфабрикатов

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ СЕМЯН КУНЖУТА В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО ПРОДУКТА

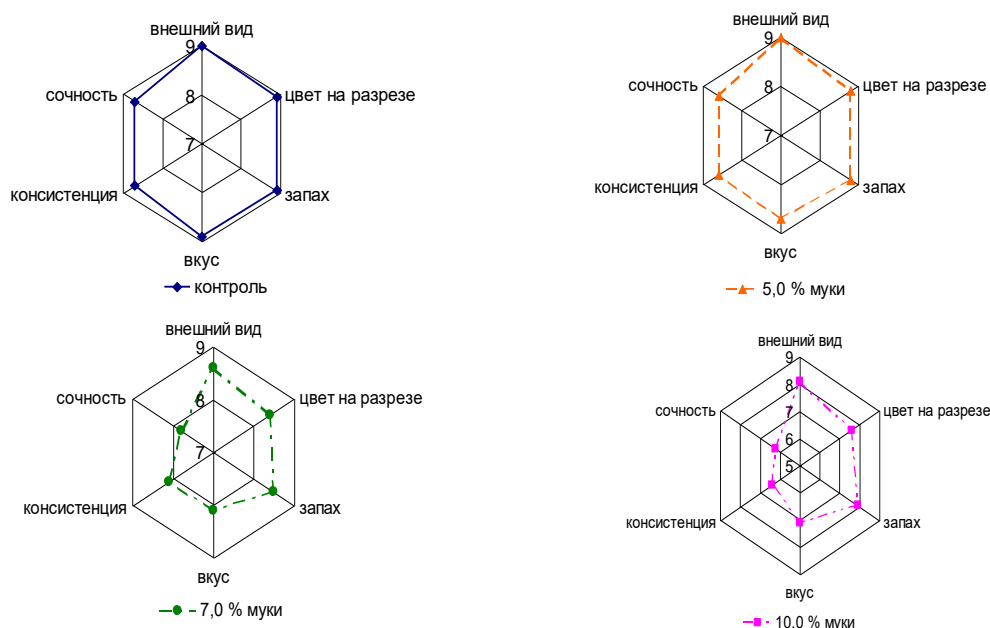


Рисунок 2 – Профилограммы органолептической оценки паровых котлет

Дозировка муки из семян кунжута в количестве 5 % не оказала значительного влияния на изменение органолептических показателей изучаемого мясного продукта.

В дальнейших испытаниях изучали экспериментальный образец №2 (благодаря сохранению приемлемых свойств при опробовании) в сравнительном аспекте с контролем. Результаты исследований отражены в таблице 1. Определено, что кунжутная мука по белковой составляющей не уступает свинине, так как содержание протеина в опытных пробах котлет соответствовало контролю. Жирность и зольность комбинированных котлет имели тенденцию к увеличению на 9,7 % (за счет увеличения содержания полиненасыщенных жирных кислот кунжутного масла) и 6,8 % (за счет увеличения содержания минеральных элементов) соответственно. В экспериментальных образцах установлено присутствие растворимых и нерастворимых пищевых волокон, не обнаруженных в базовой рецептуре котлет. Содержание растительных волокон в количестве  $3,4 \pm 0,5$  г/100 г, способно удовлетворить суточную потребность взрослого человека в них при употреблении 125 г свиной котлеты модифицированной рецептуры на 21,2 %.

Микробиологическая стабильность мясного продукта, так же как и токсикологическая безопасность являются важными факторами, отражающими его безвредность для здоровья потребителя. Итоговые результаты испытаний

санитарно-микробиологических и санитарно-химических показателей модельных образцов паровых котлет показали, что их количественные характеристики не превышали предельно допустимых значений, установленных требованиями регламентов ТР ТС 021/2011, ТР ТС 034/2013.

На этапе изучения минеральной ценности модельных образцов мясного продукта установлена возможность приготовления свиных котлет измененного минерального состава за счет применения муки из семян кунжута в предложенной дозировке (таблица 2).

Экспериментальные пробы котлет отличались повышенным содержанием макро- и микроэлементов: фосфора (в 1,3 раза), кальция (в 1,4 раза), меди (в 2,1 раза), железа (на 35,2 %), магния (в 2,4 раза), марганца (в 5,2 раза), цинка (на 39,7 %).

Употребление 125 г комбинированной котлеты позволит удовлетворить физиологическую потребность в фосфоре на 50,4 %, кальция – на 9,2 %, меди – на 94,5 %, железе – на 59,7 % для мужчин (на 33,2 % для женщин), магнии – на 24,2 %, марганце – на 44,5 %, цинке – на 54 %.

В соответствие с требованиями ГОСТ Р 55577-2013 разработанные котлеты правомерно рассматривать как продукты питания с высоким содержанием меди, фосфора, железа, цинка, марганца, которые так же являются источником пищевых волокон.

Таблица 1 – Показатели качества паровых котлет

Наименование показателя	Результаты испытаний	
	контроль	эксперимент № 2
<i>Физико-химические:</i>		
Массовая доля влаги, %	60,0±2,0	58,8±1,9
Массовая доля белка, %	28,3±0,9	28,1±0,9
Массовая доля жира, %	4,1±0,6	4,5±0,7
Содержание растворимых и нерастворимых пищевых волокон, г/100 г	Не обнаружены	3,4±0,5
Массовая доля поваренной соли, %	1,0±0,1	1,0±0,1
Массовая доля золы, %	1,61±0,03	1,72±0,03
<i>Микробиологические:</i>		
КМАФАМ, КОЕ/г	7.2×10 <sup>2</sup>	7.2×10 <sup>2</sup>
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г	Не обнаружены	
Сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г	Не обнаружены	
<i>Показатели безопасности:</i>		
Содержание свинца, мг/кг	< 0,013	
Содержание кадмия, мг/кг	< 0,005	
Содержание ртути, мг/кг	< 0,0023	
Содержание мышьяка, мг/кг	< 0,015	
Содержание стронция-90, Бк/кг	< 10	
Содержание цезия-137, Бк/кг	< 30	

Таблица 2 – Содержание отдельных минералов в паровых котлетах

Элемент	Физиологическая потребность по МР 2.3.1.2432-08, мг/сутки	Результаты испытаний, мг/кг	
		контроль	эксперимент № 2
P	800,0	2531,12±237,11	3229,07±321,24
Ca	1000,0	513,28±184,78	734,05±264,26
Cu	1,0	3,53±0,35	7,56±0,76
Fe	10,0 (для мужчин), 18,0 (для женщин)	35,33±3,53	47,76±4,78
Mg	400,0	320,73±120,27	774,92±209,23
Mn	2,0	1,38±0,81	7,12±2,85
Zn	12,0	37,13±3,71	51,87±5,19

Таким образом, экспериментально установлена возможность использования муки из семян кунжута в количестве до 7 % в технологии паровых котлет из свинины. Применение нетрадиционного растительного материала способствовало появлению в мясном продукте пищевых волокон, увеличению содержания отдельных минеральных элементов на фоне сохранения потребительских свойств, микробиологической стабильности и токсикологической безопасности рубленых полуфабрикатов.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.A03.21.0011.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Салихов, А.Р. Оценка качества и безопасности продуктов функциональной направленности / А.Р. Са-

лихов, Л.А. Зубаирова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (25). – С. 116–118.

2. Хуснидинова, А.Р. Современные направления совершенствования качества мясных полуфабрикатов / А.Р. Хуснидинова, В.В. Котков // Молодежь и наука. – 2017. – № 4. – С. 79–83.

3. Курчаева, Е.Е. Разработка сбалансированных мясных продуктов на основе принципов комбинаторики / Е.Е. Курчаева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3. – С. 81–84.

4. Зимняков, В.М. Производство мясных полуфабрикатов функционального назначения – надежный путь оптимизации их потребления / В.М. Зимняков, И.В. Гаврюшина // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 59–64.

5. Разработка безопасных функциональных мясных полуфабрикатов с использованием растительного сырья / А.Ф. Шарипова, С.Г. Канарейкина, Д.Д. Хазиев, В.И. Канарейкин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5 (61). – С. 111–113.

6. Структурно-механические показатели качества рубленой и котлетной мясной массы с биологически активными добавками / А.Т. Васюкова, М.В. Васюков, П. Мушин // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2016. – № 2 (2). – С. 15–20.

7. Анохина, О.Н. Исследования по разработке технологии мясорастительных кулинарных продуктов / О.Н. Анохина, Н.А. Притыкина // Известия КГТУ. – 2011. – № 23. – С. 214–221.

8. Разработка технологии мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения / М.Б. Данилов, Н.И. Гомбожапова, С.Ю. Лескова, Т.М. Бадмаева // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2015. – Т. 1. № 2. – С. 104–112.

9. Голунова, Н.Е. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – СПб.: «ПрофиКС», 2003. – 408 с.

10. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Брандес, Медицина, 1998. – 342 с.

**Наумова Наталья Леонидовна**, д.т.н., профессор кафедры пищевых и биотехнологий ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», 454080, г. Челябинск, Проспект Ленина, 76, e-mail: [n.naumova@inbox.ru](mailto:n.naumova@inbox.ru)

**Лукин Александр Анатольевич**, студент магистратуры кафедры технологии продукции и организации общественного питания ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», 454080, г. Челябинск, Проспект Ленина, 76, e-mail: [lukin3415@gmail.com](mailto:lukin3415@gmail.com)

**Люлькович Виктория Сергеевна**, студент бакалавриата кафедры пищевых и биотехнологий ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», 454080, г. Челябинск, Проспект Ленина, 76, e-mail: [thkimi@mail.ru](mailto:thkimi@mail.ru)