

# Технологические процессы и оборудование

УДК 637.5.05

DOI: 10.14529/food160304

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В РЕЦЕПТУРЕ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

*С.П. Меренкова, А.А. Лукин*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

Потребительские свойства мясных полуфабрикатов определяются химическим составом сырья. Применение добавок растительного происхождения позволяет стабилизировать функционально-технологические свойства сырья, увеличить биологическую ценность, улучшить органолептические показатели готовой продукции. Льняная, гречневая мука, морковный порошок богаты минеральными веществами и витаминами, пищевыми волокнами, белками, полиненасыщенными жирными кислотами. Уникальный химический состав добавок способствует улучшению вкусовых качеств и повышению пищевой и биологической ценности мясных полуфабрикатов. Целью научной работы являлось технологическое обоснование рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов с применением растительных добавок. В результате предварительного эксперимента установлено, что введение в состав полуфабрикатов гречневой муки в количестве более 10 % от массы фарша отрицательно влияет на консистенцию, вкус и запах готовых изделий. При органолептическом анализе доказано, что образцы мясных изделий, содержащие минимальные концентрации гречневой и льняной муки (5 %), характеризовались наилучшими показателями, при дегустационном анализе они получили итоговую оценку 4,8 и 4,5 балла («отличный» уровень качества). В результате лабораторных исследований установлено, что введение растительных добавок вызывало значительное увеличение белка в образцах мясных полуфабрикатов: на 10,7–30,4 %, добавление льняной муки привело к возрастанию концентрации жира – на 33,7–56,2 % по сравнению с контрольными образцами. Содержание минеральных веществ и витаминов в опытных образцах рубленых полуфабрикатов значительно возрастает по сравнению с контрольными образцами. Максимальное содержание пищевых волокон, калия, кальция, фосфора, витаминов установлено в образцах, содержащих в качестве добавок льняную муку и морковный порошок. Применение льняной и гречневой муки, морковного порошка в рецептуре фарша приводит к улучшению органолептических показателей мясных изделий, повышению содержания в них белков, жиров, углеводов, пищевых волокон, витаминов, микроэлементов.

**Ключевые слова:** мясные рубленые полуфабрикаты, льняная мука, гречневая мука, морковный порошок, дегустационный анализ, витамины, макро- и микроэлементы, удовлетворение суточной потребности.

### Актуальность исследований

В современном мире возникает необходимость обогащения повседневного рациона витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами, способствующими нормализации обменных процессов, поддержанию и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, повышению иммунитета [17]. Растительное сырье представляет большую ценность, прежде всего, благодаря специфичным сочетаниям биологически и физиологически активных компонентов.

Мясные полуфабрикаты относятся к продуктам питания повседневного спроса, потребительские свойства которых определяются химическим составом сырья. Разработка рецептур мясных полуфабрикатов, предполагающих замену животного сырья растительными добавками, перспективный способ решения проблемы повышения доступности мясных продуктов, расширения их ассортимента, повышения пищевой ценности.

Для оптимизации реологических характеристик фарша, увеличения влаго- и жиродерживающей способности сырья в состав

мясных рубленых полуфабрикатов традиционно вводят пшеничную и соевую муку, крахмал, концентраты и изоляты на основе сои [7, 8, 16, 20].

Применение в рецептуре комбинированных мясопродуктов нетрадиционных добавок растительного происхождения позволяет стабилизировать функционально-технологические свойства сырья, увеличить биологическую ценность, улучшить органолептические показатели готовой продукции, снизить ее себестоимость [4, 12, 14].

Льняная мука характеризуется высокой концентрацией физиологически активных компонентов, эссенциальных структур, необходимых для функционирования органов и систем. Семена льна – концентрированный источник  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которые являются дефицитным функциональным пищевым ингредиентом в рационе питания, биологическая роль их заключается в формировании фосфолипидов клеточных мембран и синтезе тканевых гормонов, осуществляющих регуляцию обменных процессов в клетках [18, 19].

Льняная мука – перспективный источник полноценных по аминокислотному составу белков, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, фолиевой кислоты,  $\gamma$ -токоферола, являющимся мощным природным биоантиоксидантом. В продуктах переработки семян льна содержатся значительные количества растворимых и нерастворимых пищевых волокон, лигнанов, относящихся к классу фитоэстрогенов, способствующих профилактике гормонозависимых видов рака, а также ряда других заболеваний [6, 13].

Гречневая мука характеризуется высокой биологической ценностью, в ее составе отмечено высокое количество макро- и микроэлементов, витаминов группы В, клетчатки. Высокий баланс незаменимых аминокислот и легкоусвояемых углеводов с низким гликемическим индексом позволяет использовать ее в диетическом питании [15].

Морковный порошок содержит высокие концентрации каротина, витаминов группы В, витаминов С, К, Е, включает до 1,3 % белков, до 5 % моно- и дисахаридов. В моркови выявлены значительные количества минеральных веществ, необходимых для организма человека: калия, железа, фосфора, магния, кобальта, меди, йода, цинка, хрома, никеля, фтора. В продукте присутствуют эфирные масла, кото-

рые обуславливают его своеобразный запах [10].

Исследуемые растительные добавки богаты минеральными веществами и витаминами, пищевыми волокнами, белками, полиненасыщенными жирными кислотами. Уникальный химический состав добавок способствует улучшению вкусовых качеств и повышению пищевой и биологической ценности мясных полуфабрикатов.

**Целью научного эксперимента** являлось технологическое обоснование рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов с применением растительных добавок, содержащих биологически ценные компоненты.

### Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили контрольные и опытные образцы мясных рубленых полуфабрикатов, выработанных по рецептуре котлет «Домашние» и «Деревенские» [3, 9]. В опытных образцах мясных изделий хлеб пшеничный, жировое сырье были заменены на растительные добавки. В эксперименте использовали следующие растительные добавки:

– гречневую муку фирмы «Кудесница», производитель ПАО «Петербургский мельничный комбинат», пищевая ценность (%): белки – 14,0, жиры – 1,0, углеводы – 72,0;

– льняную муку из льняного семени сорта ЛМ-98, пищевая ценность (%): белки – 22,6, жиры – 40,9, углеводы – 9;

– морковный порошок, поставщик ИП Серегина (Москва), пищевая ценность (%): белки – 9, жиры – 0,6, углеводы – 56,6.

Морковный порошок, льняную и гречневую муку предварительно гидратировали, добавляли к мясному сырью на этапе перемешивания фарша. Были проведены исследования влияния добавок на физико-химические показатели замороженных мясных полуфабрикатов: содержание влаги, жира и белка. Исследования проводили согласно методикам, описанным в ГОСТ 9793-74, 23042-86, 25011-81 [1].

Органолептические показатели определяли в сырых и термически обработанных мясопродуктах: внешний вид: состояние поверхности и форму – визуально; качество фарша: степень измельчения, равномерность перемешивания – визуально на разрезе; запах и вкус – опробованием, консистенцию и сочность – разрезанием, надавливанием, разжевыванием.

Была проведена дегустационная оценка

качества мясных рубленых полуфабрикатов по 5-балльной шкале по показателям: внешний вид, цвет, запах (аромат), консистенция, вкус, сочность [2].

Содержание в образцах мясопродуктов витаминов и минеральных веществ определяли расчетным методом с использованием таблиц химического состава компонентов рецептуры [5, 11].

#### **Обсуждение результатов научных исследований**

В предварительном эксперименте использовали рецептуру котлет «Домашние», в которых хлеб пшеничный, жир-сырец и часть мясного сырья заменяли добавлением 5 % морковного порошка, а также 10; 15 и 25 % гречневой муки. Было изготовлено 4 образца рецептур.

В основном эксперименте использовали рецептуру мясных полуфабрикатов – котлеты «Деревенские». В качестве растительных добавок для замены хлеба пшеничного использовали: морковный порошок в количестве 5 %, гречневую и льняную муку, в количестве 5 и 10 %. Было изготовлено 5 образцов рецептур.

В опытных образцах изделий за счет высокой водосвязывающей способности гречневой и льняной муки увеличивали количество добавляемой воды, возрастал выход сырого полуфабриката.

В предварительном эксперименте установлено, что наиболее приемлемыми по органолептическим показателям были опытные образцы котлет № 1, с включением 10 % гречневой муки. Они характеризовались правильной овально-приплюснутой формой, равномерным желто-коричневым цветом поверхности, связной, однородной, упругой консистенцией, мясным вкусом и ароматом со слабо выраженным гречневым и морковным привкусом. Образцы полуфабрикатов № 2 и № 3, включающие более высокие концентрации гречневой муки отличались темно-коричневым цветом поверхности и коричневым цветом на разрезе, ярко-выраженным гречневым, слегка горьковатым запахом и вкусом, при этом мясной запах был слабо выражен. Морковный порошок придавал всем изделиям желтоватый оттенок, слабый морковный привкус.

В основном эксперименте было решено использовать в рецептуре мясных полуфабрикатов добавку гречневой муки в количестве

не более 10 % от массы фарша, так как данная добавка в высоких концентрациях отрицательно влияет на консистенцию и сочность, вкус и запах готовых изделий. Кроме того, вследствие высокой биологической ценности льняной муки, было решено применять ее в рецептуре мясных полуфабрикатов в количестве до 10 % от общей массы фарша (табл. 1, 2).

В основном эксперименте образцы изделий № 5 и № 7, содержащие минимальные концентрации гречневой и льняной муки (5 %), характеризовались наилучшими органолептическими показателями: ярким мясным вкусом со слабо выраженным гречневым или льняным привкусом и малозаметным вкусом морковного порошка; золотисто-коричневым цветом; более сочной и нежной консистенцией по сравнению с контрольными образцами. В котлетах с добавлением гречневой и льняной муки 10 % ощущался более выраженный гречневой или льняной привкус, консистенция была очень нежная, пластичная, что нехарактерно для мясных рубленых полуфабрикатов. Отмечен более выраженный коричневый цвет.

Наиболее высокие баллы при дегустационной оценке в предварительном эксперименте получили контрольные образцы (4,8 балла) и опытные образцы № 1 (4,4 балла). Образцы № 2 и № 3 получили среднюю оценку 3,9 и 3,3 балла соответственно. В данных опытных образцах оценки были снижены по показателям: вкус, запах, консистенция и сочность (рис. 1).

В основном эксперименте наиболее высоко были оценены образцы № 5 и № 7, которые получили итоговую оценку 4,8 и 4,5 балла соответственно («отличный» уровень качества), данные опытные образцы получили самые высокие оценки за запах и вкус, цвет на разрезе, консистенцию и сочность. Контрольные образцы были оценены в 4,5 балла (рис. 2).

Результаты дегустационной оценки указывают на улучшение органолептических свойств мясных рубленых полуфабрикатов при добавлении гречневой, льняной муки и морковного порошка в малых количествах (не более 5 % от массы фарша).

Были проведены исследования влияния добавок гречневой, льняной муки и морковного порошка на физико-химические показатели мясных полуфабрикатов (табл. 3).

Таблица 1

Рецептура опытных образцов котлет «Домашние»

Компоненты	Количество сырья для образцов, г			
	контроль	образец № 1	образец № 2	образец № 3
Говядина 2-го сорта	49	49	49	39
Свинина полужирная	24,4	24,4	19,4	19,4
Жир-сырец	2	0	0	0
Лук репчатый	1,4	1,4	1,4	1,4
Сухари панировочные	4	4	4	4
Яйцо, шт. (г)	1/8 (5)	1/8 (5)	1/8 (5)	1/8 (5)
Хлеб пшеничный	13	0	0	0
Соль поваренная	1,1	1,1	1,1	1,1
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1	0,1
Мука гречневая	0	10	15	25
Порошок морковный	0	5	5	5
Итого сырья	100	100	100	100
Вода	20	25	30	35
Выход сырого полуфабриката	120	125	130	135

Таблица 2

Рецептура опытных образцов котлет «Деревенские»

Компоненты	Количество сырья для образцов, г				
	контроль	образец № 4	образец № 5	образец № 6	образец № 7
Говядина 2-го сорта	54	54	54	54	54
Жир-сырец	5	5	5	5	5
Хлеб пшеничный	13	0	0	0	0
Сухари панировочные	4	4	4	4	4
Лук репчатый	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Соль поваренная	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Мука гречневая	0	10	5	0	0
Мука льняная	0	0	0	10	5
Порошок морковный	0	5	5	5	5
Итого сырья	80	82	77	82	77
Вода	20	23	23	23	23
Выход сырого полуфабриката	100	105	100	105	100

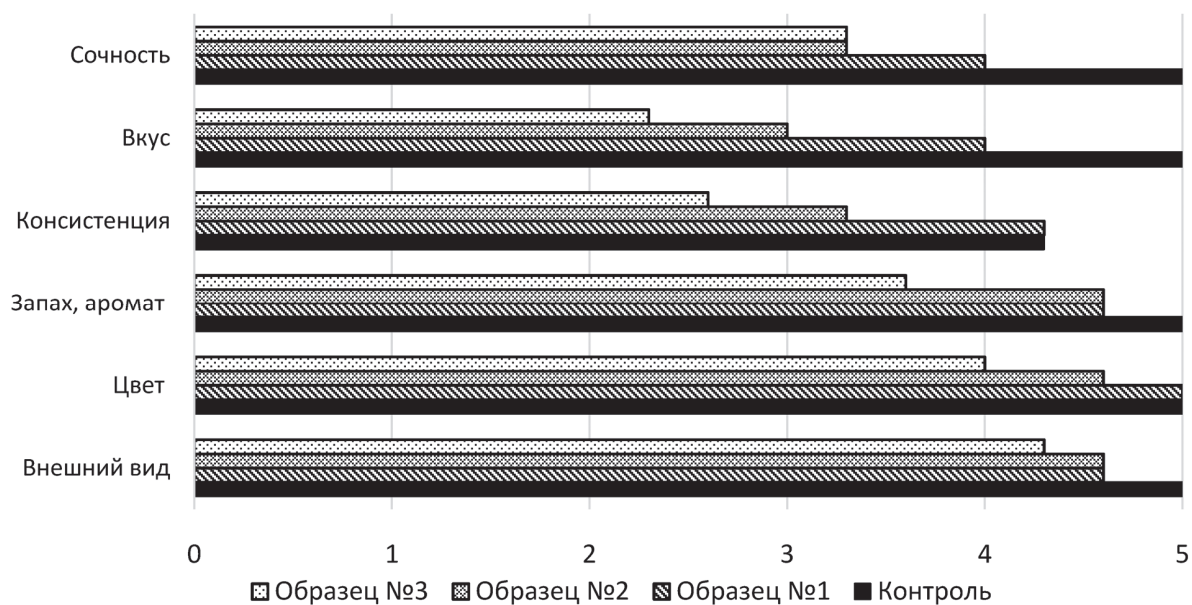


Рис. 1. Результаты органолептической оценки образцов полуфабрикатов в предварительном эксперименте

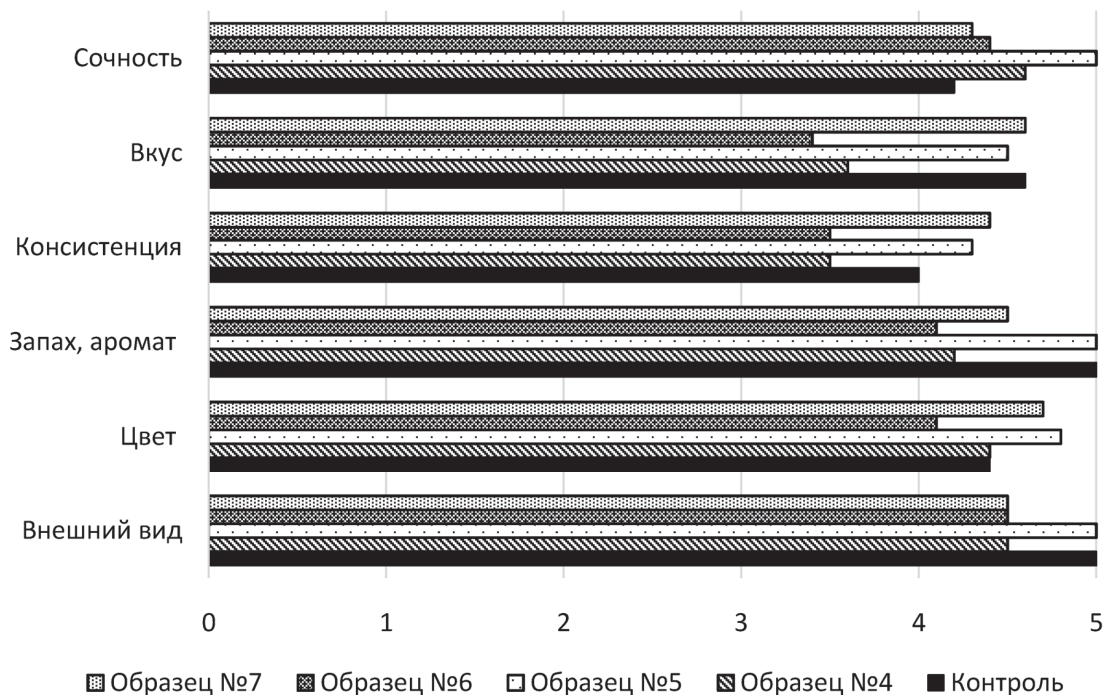


Рис. 2. Результаты органолептической оценки образцов полуфабрикатов в основном эксперименте

Физико-химические показатели образцов мясных полуфабрикатов

Показатели	Контроль	Образец № 4	Образец № 5	Образец № 6	Образец № 7
Массовая доля влаги, %	31 ± 0,2	30 ± 0,2	34 ± 0,4	29 ± 0,2	32 ± 0,3
Массовая доля белка, %	11,2 ± 0,1	12,4 ± 0,2	11,6 ± 0,1	14,6 ± 0,2	12,8 ± 0,2
Массовая доля жира, %	8,9 ± 0,1	9,1 ± 0,1	9,0 ± 0,1	13,9 ± 0,2	11,9 ± 0,2

В результате лабораторных исследований установили, что введение растительных добавок не оказало влияния на влажность полуфабрикатов, незначительное увеличение массовой доли влаги в опытных образцах № 5 и № 7 связано с большим содержанием добавленной воды в рецептуре данных полуфабрикатов относительно сырьевых компонентов.

Замена в рецептуре хлеба пшеничного на гречневую и льняную муку привела к значительному увеличению содержания белка в образцах мясных полуфабрикатов. Массовая доля белка в образцах № 4 и № 7, содержащих 10 % гречневой и 5 % льняной муки, была на 10,7–14,3 % выше, а в опытных образцах № 6, содержащих 10 % льняной муки – на 30,4 % выше по сравнению с контрольными образцами.

Добавление гречневой муки, содержащей 1 % жира, не оказало влияния на содержание липидов в опытных образцах мясопродуктов № 4 и № 5. В образцах изделий № 6 и № 7, содержащих необезжиренную льняную муку, наблюдали значительное возрастание концентрации жира, на 33,7–56,2 %, по сравнению с контрольными образцами. Наблюдаемые изменения приводят к повышению биологической ценности полуфабрикатов, в связи с высоким содержанием в липидной фракции льняной муки полиненасыщенных жирных кислот, до 72–77 %.

Анализируя расчетные данные по содержанию микронутриентов, можно прийти к заключению, что концентрация минеральных веществ и витаминов в опытных образцах рубленых полуфабрикатов значительно возрастает по сравнению с контрольными образцами. Наиболее высокой обогащающей способностью обладает льняная мука. Так максимальное содержание калия (290,3 %), каль-

ция (49,8 %), фосфора (66,1 %), витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> (0,22 и 0,12 мг%), – установлено в образце № 6, содержащим в качестве добавок: 10 % льняной муки и 5 % морковного порошка (табл. 4).

Согласно данным табл. 5 разработанные рецептурные композиции мясных полуфабрикатов удовлетворяют суточную потребность: в пищевых волокнах – на 1,5–15,2 %; в калии – на 5,7–7,7 %; в кальции – на 3,1–6,2 %; в фосфоре – на 2,2–5,5 %; в витамине В<sub>1</sub> – на 4,0–13,8 %; в витамине РР – на 13,9–14,7 %. Максимальное удовлетворение суточной потребности в питательных компонентах происходит при употреблении образцов мясных изделий № 6 и № 7, содержащих в качестве растительных добавок льняную муку и морковный порошок.

### Заключение

Таким образом, применение растительных компонентов в рецептуре фарша приводит к повышению содержания в мясных рубленых полуфабрикатах белков, жиров, углеводов, пищевых волокон, витаминов, микроэлементов, прямо пропорционально увеличению концентрации вводимых добавок. Установлено, что наибольшей обогащающей способностью обладает льняная мука, содержащая значительные количества эссенциальных компонентов.

По результатам исследования органолептических и физико-химических свойств выявлены оптимальные рецептуры мясных полуфабрикатов с введением растительных компонентов. Наилучшими по результатам комплексного анализа признаны образцы № 5 и № 7, содержащие растительные добавки: гречневую или льняную муку в количестве – 5 % и морковный порошок – 5 %.

Таблица 4

## Содержание микронутриентов в образцах полуфабрикатов

Наименование компонентов	Содержание в 100 г продукта, г				
	контроль	образец № 4	образец № 5	образец № 6	образец № 7
ПВ, г	0,17	0,48	0,34	3,42	1,81
Са, мг%	27,79	30,35	28,25	49,75	38,79
Р, мг%	32,25	28,49	26,09	66,14	45,24
К, мг%	214,53	220,24	213,74	290,34	248,79
В <sub>1</sub> , мг%	0,062	0,084	0,064	0,22	0,13
В <sub>2</sub> , мг%	0,11	0,12	0,11	0,12	0,11
РР, мг%	2,92	3,09	2,92	3,09	2,93

Таблица 5

## Степень удовлетворения суточной потребности в питательных компонентах

Наименование компонентов	Удовлетворение ФСП, при употреблении 100 г продукта, %				
	контроль	образец № 4	образец № 5	образец № 6	образец № 7
ПВ, г	0,8	2,14	1,5	15,2	8,04
Са, мг%	3,47	3,79	3,06	6,22	4,85
Р, мг%	2,69	2,37	2,17	5,51	3,77
К, мг%	5,72	5,87	5,70	7,74	6,63
В <sub>1</sub> , мг%	3,90	5,28	4,03	13,75	8,4
В <sub>2</sub> , мг	6,11	6,61	6,11	6,61	6,11
РР, мг%	13,91	14,71	13,90	14,72	13,95

**Литература**

1. ГОСТ 32951–2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия.

2. ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.

3. Иванова А.В. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания: учебник / А.В. Иванова. – М.: Экономика, 1982. – 720 с.

4. Могильный, М.П. Современные подходы к производству мясных функциональных продуктов в общественном питании / М.П. Могильный // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 4. – С. 35–38.

5. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.

6. Пащенко, Л.П. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания / Л.П. Пащенко, А.С. Прохорова, Я.Ю. Кобцева, И.А. Никитин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 7. – С. 56–57.

7. Радченко, Л.А. Организация производства на предприятиях общественного питания: учебник / Л.А. Радченко. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 352 с.

8. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов: учебник / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2009. – 565 с.

9. ТУ 9214-013-30779096–2013 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие рубленые охлажденные, подмороженные, замороженные. Технические условия.

10. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских пищевых продуктов

питания: справочник / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.

11. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛиПринт, 2002. – 236 с.

12. Хозяинова, А.Г. Мясные рубленые полуфабрикаты с ягодным жомом / А.Г. Хозяинова // *Современные наукоемкие технологии*. – 2013. – № 9. – С. 20.

13. Цыганова, Т.Б. Перспективы использования семян льна и льняной муки / Т.Б. Цыганова, И.Э. Миневич, В.А. Зубцов, Л.Л. Осипова // *Хлебопечение России*. – 2014. – № 4. – С. 18–19.

14. Шатнюк, Л.Н. Научные аспекты использования инновационных ингредиентов в производстве специализированных продуктов питания / Л.Н. Шатнюк, Т.В. Спиричева // *Пищевая ингредиенты: сырье и добавки*. – 2010. – № 2. – С. 54–57.

15. *Antioxidant activity of rye bread enriched with milled buckwheat groats fractions* / M. Żmijewski, A. Sokół-Łętowska, E. Pejcz, E. D.

// *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*. – Volume 66, Issue 2. – 2015. – P. 115–121.

16. *Application of microbial transglutaminase and functional ingredients for the healthier Low-Fat/Salt meat products: A review* / Lee, H.C., Chin, K.B. // *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*. – Vol. 30, Iss. 6. – December 2010. – P. 886–895.

17. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride* // *Inst. of Ved. – National Academy Press, Washington, D.C.*, 1997. – P. 432.

18. Hagfors L., Nilsson I., Skoldstam L., Johansson G. *Fat intake and composition of fatty acids in serum phospholipids* // *Nutrition & Metabolism*. 2005, V. 2. – P. 2–26.

19. Rump P., Merisink R.P., Kester A.D.M., Hornstra G. *Essential fatty acids composition of plasma phospholipids and birth weight: a study in term neonates* // *Am J Clin Nutr*. 2001. – V. 73. – P. 797–806.

20. *The experimental study about the influence of extrusion system parameters on textured degree of high moisture content fibriform imitated meat* / P.L. Sun, L.Z. Jiang, Y.C. Sun // *Advanced Materials Research*. – Volume 188. – 2011. – P. 250–253.

**Меренкова Светлана Павловна.** Кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Пищевые и биотехнологии», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), dubininup@mail.ru

**Лукин Александр Анатольевич.** Кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевые и биотехнологии», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), lugin321@rambler.ru

*Поступила в редакцию 30 июня 2016 г.*



## THE TECHNOLOGICAL JUSTIFICATION OF USING HERBAL SUPPLEMENTS IN RECIPES FOR HALF-FINISHED MEAT

S.P. Merenkova, A.A. Lukin

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The consumer properties of half-finished meat are determined by the chemical composition of raw materials. The use of supplements of plant origin makes it possible to stabilize functional and technological properties of raw materials, increase a biological value, and improve organoleptic indicators of finished products. Linseed meal, buckwheat flour, carrot powder are rich in mineral substances and vitamins, dietary fibers, proteins, and polyunsaturated fatty acids. The unique chemical composition of supplements favours the improvement of taste, nutritional and biological value of half-finished meat products. The research objective was the technological justification of recipes for comminuted meat products using herbal supplements. As a result of a trial experiment it's found out that the introduction of buckwheat flour in the amount more than 10 % from the minced meat mass to half-finished meat products has an adverse effect on the body, taste and flavor of finished products. During the organoleptic analysis it's been proved that the samples of meat products containing the minimum content of buckwheat flour and linseed meal (5 %) are characterized by the best indicators, during testing they received 4.8 and 4.5 points ("excellent" quality level). As a result of laboratory investigations it's determined that the introduction of supplements of plant origin leads to a significant increase in proteins in samples of meat products by 10.7–30.4 %, the introduction of linseed meal results in the growth of fats by 33.7–56.2 % in comparison with check samples. The content of mineral substances and vitamins in test samples of comminuted meat products considerably increases in comparison with check samples. The maximum content of dietary fibers, potassium, calcium, phosphorous, vitamins are found in samples which contain linseed meal and carrot powder as supplements. The use of linseed meal, buckwheat flour and carrot powder in the minced meat recipes leads to the improvement of organoleptic indicators of meat products, the increase in the content of proteins, fats, carbohydrates, dietary fibers, vitamins and microelements.

**Keywords:** comminuted meat products, linseed meal, buckwheat flour, carrot powder, testing, vitamins, macro- and microelements, satisfying daily maintenance.

### References

1. GOST 32951–2014 *Polufabrikaty myasnye i myasosoderzhashchie. Obshchie tekhnicheskie usloviya* [St. Standard 32951–2014. Semis, meat and meat-containing. General specifications].
2. GOST 9959-91 *Produkty myasnye. Obshchie usloviya provedeniya organolepticheskoy otsenki* [St. Standard Meat products. General terms of sensory evaluation].
3. Ivanova A.V. *Sbornik retseptur blyud i kulinarnykh izdeliy dlya predpriyatiy* [Collection of recipes of dishes and culinary products for businesses]. Moscow, Ekonomika Publ., 1982. 720 p.
4. Mogil'nyy M.P. [Modern approaches to the production of meat functional foods in public catering]. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya* [Proceedings of the universities. Food technology], 2008, no. 4, pp. 35–38. (in Russ.)
5. MR 2.3.1.2432-08 *Normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii* [MR 2.3.1.2432–08 Standards of physiologic needs for energy and nutrients for different groups of the population of the Russian Federation].
6. Pashchenko L.P., Prokhorova A.S., Kobtseva Ya.Yu., Nikitin I.A. [Characteristic of flax seed, and their use in food products]. *Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya* [Storage and processing of agricultural raw materials], 2004, no. 7, pp. 56–57. (in Russ.)
7. Radchenko L.A. *Organizatsiya proizvodstva na predpriyatiyakh obshchestvennogo pitaniya* [The organization of production in catering establishments]. Rostov-on-Don, Feniks Publ., 2006. 352 p.
8. Rogov I.A., Zabashta A.G., Kazyulin G.P. *Obshchaya tekhnologiya myasa i myasoproduktov* [General technology of meat and meat products]. Moscow, Kolos Publ., 2009. 565 p.

9. TU 9214-013-30779096–2013 *Polufabrikaty myasnye i myasosoderzhashchie rublenye okhlazhdennye, podmorozhennye, zamorozhennye. Tekhnicheskie usloviya* [TU 9214–013–30779096–2013 Semis, meat and meat-containing chopped chilled, frostbitten, frozen. Specifications].
10. Tutel'yan V.A. *Khimicheskiy sostav i kaloriynost' rossiyskikh pishchevykh produktov pitaniya* [Chemical composition and caloric content of food Russian food]. Moscow, 2012. 284 p.
11. Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. (Eds.) *Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov* [The chemical composition of Russian food]. Moscow, 2002. 236 p.
12. Khozyainova A.G. [Meat chopped semi–finished products with berry zhomom]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern high technologies], 2013, no. 9, pp. 20. (in Russ.)
13. Tsyganova T.B., Minevich I.E., Zibtsov V.A., Osipova L.L. [Prospects for the use of flax seed and flax meal]. *Khlebopechenie Rosiii* [Baking in Russia], 2014, no. 4, pp. 18–19. (in Russ.)
14. Shatnyuk L.N., Spiricheva T.V. [Scientific aspects of the use of innovative ingredients in the production of specialized food products]. *Pishhevaya ingrediety: syr'e i dobavki* [Food ingredients: raw materials and additives], 2010, no. 2, pp. 54–57. (in Russ.)
15. Żmijewski M., Sokół-Łętowska A., Pejcz E. Antioxidant activity of rye bread enriched with milled buckwheat groats fractions. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, 2015, vol. 66, iss. 2, pp. 115–121.
16. Lee H.C., Chin K.B. Application of microbial transglutaminase and functional ingredients for the healthier Low-Fat/Salt meat products: A review. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, December 2010, vol. 30, iss. 6, pp. 886–895. DOI: 10.5851/kosfa.2010.30.6.886
17. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride*. Inst. of Ved. National Academy Press, Washington, D.C., 1997, p. 432. DOI: 10.17226/5776
18. Hagfors L., Nilsson I., Skoldstam L., Johansson G. Fat intake and composition of fatty acids in serum phospholipids. *Nutrition & Metabolism*, 2005, vol. 2, pp. 2–26. DOI: 10.1186/1743-7075-2-26
19. Rump P., Merisink R.P., Kester A.D.M., Hornstra G. Essential fatty acids composition of plasma phospholipids and birth weight: a study in term neonates. *Am J Clin Nutr*, 2001, vol. 73, pp. 797–806.
20. Sun P.L., Jiang L.Z., Sun Y.C. The experimental study about the influence of extrusion system parameters on textured degree of high moisture content fibriform imitated meat. *Advanced Materials Research*, 2011, vol. 188, pp. 250–253. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amr.188.250

**Svetlana P. Merenkova**, Candidate of Sciences (Veterinary), associate professor of the Department of Food and Biotechnology, South Ural State University, Chelyabinsk, dubininup@mail.ru

**Aleksandr A. Lukin**, Candidate of Sciences (Engineering), associate professor of the Department of Food and Biotechnology, South Ural State University, Chelyabinsk, lukin321@rambler.ru

*Received 30 June 2016*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Меренкова, С.П. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов / С.П. Меренкова, А.А. Лукин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2016. – Т. 4, № 3. – С. 29–38. DOI: 10.14529/food160304

### FOR CITATION

Merenkova S.P., Lukin A.A. The Technological Justification of Using Herbal Supplements in Recipes for Half-Finished Meat. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2016, vol. 4, no. 3, pp. 29–38. (in Russ.) DOI: 10.14529/food160304