

УДК 641.561+637.521.47

ЭКСТРУДАТ ПРОСА В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бочкарева Зенфира Альбертовна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет».

440605, г. Пенза, пр. Байдукова, ул. Гагарина, д.1а /11.

E-mail: bp62@list.ru

Курочкин Анатолий Алексеевич, д-р техн. наук, профессор кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет».

440605, г. Пенза, пр. Байдукова, ул. Гагарина, д.1а /11.

E-mail: anatolii_kuro@mail.ru

Шабурова Галина Васильевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет».

440605, г. Пенза, пр. Байдукова, ул. Гагарина, д.1а /11.

E-mail: Shaburovs@mail.ru

Ключевые слова: экструдат, просо, полуфабрикаты, комбинированные, мясные, рубленые, изделия.

Цель исследований – обоснование и разработка технологии функциональных пищевых продуктов из рубленого мяса с экструдатом проса. Обоснованы рациональные способы подготовки и внесения экструдата проса. Гидратация экструдата проса заключается в замачивании его водой с температурой 15-20°C, продолжительностью 5-10 мин. Гидромодуль 2,5. Исследовано влияние экструдата проса на физико-химические показатели полуфабрикатов и готовых изделий. В полуфабрикатах с увеличением количества наполнителя уменьшается массовая доля влаги, белка и жира, количество углеводов возрастает. Экструдат проса имеет pH водного раствора 5,45, то есть примерно равен pH мяса. При смешивании рубленой массы и гидратированного экструдата, pH комбинированной массы понижается. При замене мясного сырья экструдатом в количестве 15% показатель pH снижается на 13%. По мере увеличения количества наполнителя в исследуемых образцах мясных рубленых изделий наблюдается некоторое повышение массовой доли влаги, т.к. происходит увеличение водоудерживающей способности изделий за счет крахмала и пищевых волокон экструдата проса. Введение в рецептуры наполнителя увеличивает выход готовых изделий от 6 до 26% в зависимости от количества экструдата. Результаты оценки готовых изделий по органолептическим показателям выявили, что наилучшие результаты отмечаются у образцов изделий с заменой мясного сырья экструдатом в количестве 5 и 10%. Оптимальное количество вводимого экструдата в мясную рубленую массу в гидратированном виде составило 5-10%.

Создание пищевых продуктов функционального назначения базируется на оригинальных технологических решениях и использовании нетрадиционных сырьевых ингредиентов, позволяющих существенно

изменять структуру полуфабрикатов и готовой продукции. Серьезный авторитет на рынке уже завоевали такие продукты для повседневного потребления, как молочные продукты, хлебобулочные изделия и напитки.

Что касается сегмента функциональных мясных и колбасных изделий, то он, к сожалению, считается в Европе и России на сегодняшний день недостаточно развитым. Пока ассортимент функциональных мясных продуктов на российском рынке невелик и представлен преимущественно продуктами низкой калорийности (с пониженным содержанием животных жиров и повышенным пищевых волокон), продуктами для лечебно-профилактического питания больных анемией (источники железосодержащих компонентов – свиная печень и пищевая кровь) и продуктами для детей с β -каротином, витаминами С, В, В₂, А, Е, РР, кальцием и комплексом минеральных веществ [2].

Особую роль в производстве мясных изделий играют продукты переработки зерновых – экструдаты, использование которых позволяет обогатить мясные продукты пищевыми волокнами и биологически активными веществами [6].

Кроме того, исследованиями было доказано, что экструзионная обработка зерновых повышает усвояемость содержащегося в нем крахмала за счет его расщепления на сахара и декстрины [4, 5], повышает перевариваемость белков, входящих в его состав и делает более доступными аминокислоты вследствие разрушения в молекулах белка вторичных связей [3, 4, 5, 8].

Экструдат проса может быть использован в качестве комплексного источника пищевых волокон, минеральных веществ и других полезных компонентов при производстве пищевых продуктов. Физико-химические показатели экструдата проса представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели экструдата проса [1]

Наименование показателя	Ед. измерения	Показатели
Массовая доля влаги	%	8,6
Массовая доля протеина	% на СВ	13,0
Массовая доля клетчатки	% на СВ	8,1
Массовая доля липидов	% на СВ	3,9
Массовая доля золы	% на СВ	2,9
Моно- и дисахариды	%	2,8
Крахмал	% на СВ	54,2

Учитывая вышеизложенное, особую актуальность приобретает проблема использования в качестве источников ценных питательных веществ в технологии мясных рубленых изделий продуктов переработки зерна, благодаря их высокой пищевой ценности, наличию значительных сырьевых ресурсов, возможности длительного хранения.

Цель исследований – обоснование и разработка технологии функциональных пищевых продуктов из рубленого мяса с экструдатом проса.

Задачи исследований: 1) обосновать рациональные способы подготовки и внесения экструдата проса, обеспечивающие проявление им функционально-технологических свойств при использовании в комбинированных мясных рубленых полуфабрикатах; 2) исследовать изменение комплекса качественных показателей комбинированных мясных рубленых полуфабрикатов в зависимости от количества вносимого экструдата проса; 3) исследовать изменение комплекса качественных показателей и органолептических характеристик комбинированных мясных рубленых изделий в зависимости от количества вносимого экструдата проса.

Материалы и методы исследований. Для определения физико-химических и органолептических показателей исследуемых объектов применялись общепринятые методики, лабораторное оборудование и измерительные приборы: органолептическую оценку проводили по ГОСТ Р 53104–2008, массовые доли влаги, белка, жира, золы, величину pH – общепринятыми методами; потери массы при термообработке – расчетным путем.

Результаты исследований. Комбинирование в одном продукте растительного и животного сырья, может изменять как функционально-технологические, так и органолептические показатели, поэтому при разработке новых видов мясных продуктов, предполагающих частичную замену мясного сырья немясными ингредиентами, необходимым условием должно стать сохранение органолептических показателей, свойственных традиционным.

Для предприятий общественного питания характерно использование черствого пшеничного хлеба в качестве заменителя мяса при изготовлении изделий из рубленой массы. Использование же других наполнителей для рубленой массы крайне ограничено, хотя продукты переработки зерна и круп являются уникальными биологическими компонентами [7].

Применяемый в исследованиях экструдат проса характеризовался органолептическими показателями, приведенными в таблице 2.

При изготовлении полуфабрикатов в качестве мясного сырья использовалось котлетное мясо говядины, измельченное на мясорубке с диаметром отверстий 3-4 мм.

Таблица 2

Органолептические показатели экструдата проса

Показатель	Характеристика показателя
Внешний вид	Гранулы вытянутой неправильной формы различные по форме и величине
Консистенция	Твердая, некрошливая
Цвет	Светло-коричневый с серым оттенком с вкраплениями неразрушенных зерен и оболочек проса
Вкус и запах	Приятный, едва уловимый зерновой, без посторонних запахов и привкусов

В соответствии со стандартной рецептурой №416 «Сборника технологических нормативов для предприятий общественного питания» использовали прочее сырьё – лук репчатый свежий, жир животный топленый, сухари панировочные, соль поваренную пищевую первого сорта, перец черный молотый.

С целью приближения рубленых изделий по структуре и реологическим свойствам к аналогичным показателям мясных фаршевых систем была осуществлена модификация растительного компонента. Гидратация экструдата проса заключается в замачивании его водой с температурой 15-20°C, продолжительностью 5-10 мин. Гидро модуль 2,5. Операция предварительной гидратации экструдата проса является необходимой, так как при введении продукта с малой влажностью происходит обезвоживание мясного компонента с перераспределением части слабосвязанной влаги из мяса в капиллярную систему пищевых волокон.

Температура, при которой рекомендуется вести гидратацию связана с целью такой обработки продукта, при которой максимально сохраняются нативные свойства растительного компонента при максимальном ослаблении прочностных связей между полисахаридами. Экструдат проса, гидратированный таким способом, представляет собой вязкую монолитную массу коричневого цвета.

Экструдат проса обладает высокой гидрофильностью и, активно взаимодействуя с белками и влагой мяса, придает комбинированным мясным изделиям новые свойства. Это установлено при исследовании модельных образцов, состоящих из котлетного мяса говядины и экструдата. Данные исследования химического состава мясных рубленых полуфабрикатов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Химический состав мясных рубленых полуфабрикатов с экструдатом проса

Показатели, %	Уровень замены мясного сырья экструдатом, %		
	5	10	15
Влага	71,748	71,308	70,847
Белок	17,90	16,83	16,44
Жир	4,767	3,902	2,956
Углеводы	5,855	7,960	9,757

На рисунке 1 представлена зависимость массовой доли влаги в мясных рубленых полуфабрикатах от содержания наполнителя.

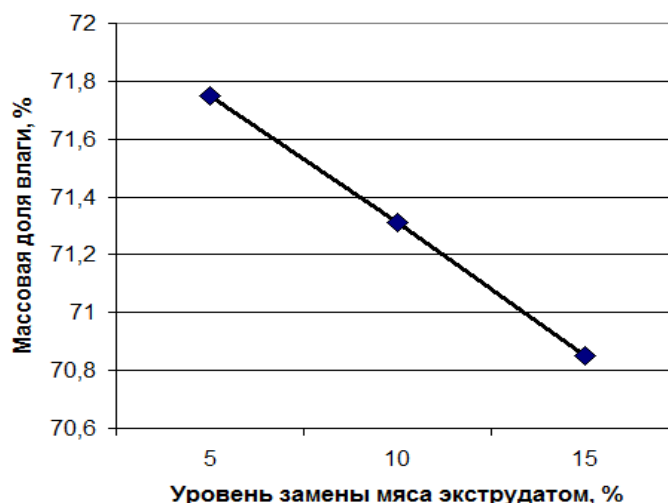


Рис. 1. Зависимость массовой доли влаги в мясных рубленых полуфабрикатах от содержания экструдата проса

Из данных таблицы 3 и рисунка 1 видно, что с увеличением количества наполнителя уменьшается массовая доля влаги. Это вероятно связано с тем, что в системах полисахарид-вода молекулы воды взаимодействуют с гидрофильными и полярными группами пищевых волокон. Эти связи прочны и ограничивают подвижность воды.

Также с увеличением содержания экструдата в полуфабрикатах уменьшается массовая доля белка и жира и увеличивается содержание углеводов.

На степень гидратации белков влияет такой фактор, как pH среды. Экструдат проса имеет pH водного раствора 5,45, т.е. примерно равен pH мяса. При смешивании рубленой массы и гидратированного экструдата, pH комбинированной массы либо не изменится, либо понизится незначительно. С увеличением количества наполнителя показатель pH снижается (рис. 2).

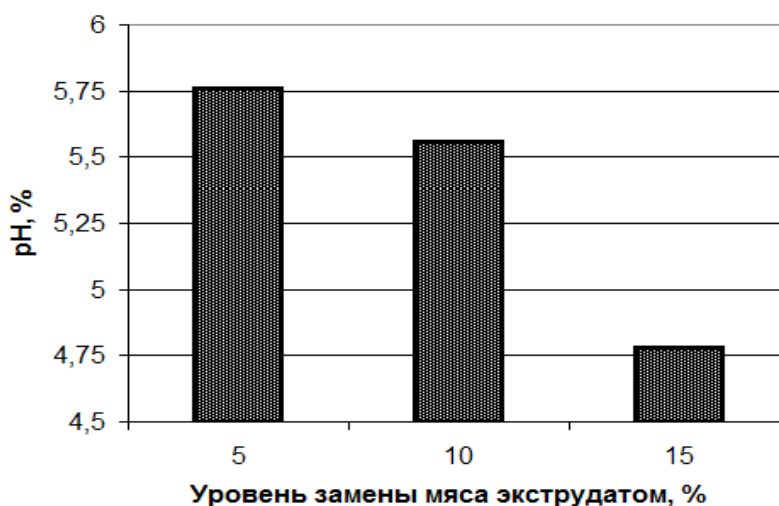


Рис. 2. Показатели активной кислотности мясных рубленых полуфабрикатов с экструдатом проса

Экспериментальные данные физико-химических показателей мясных рубленых полуфабрикатов, подвергнутых термической обработке, представлены в таблице 4. Термическая обработка проведена в соответствии с технологической инструкцией к стандартной рецептуре №416 «Сборника технологических нормативов для предприятий общественного питания». Полуфабрикаты были обжарены основным способом до полуготовности и доведены до готовности в жарочном шкафу.

Таблица 4

Химический состав мясных рубленых изделий с экструдатом проса

Показатели, %	Уровень замены мяса экструдатом проса, %		
	5	10	15
Влага	60,9	61,5	64,5
Белок	16,548	15,485	15,126
Жир	5,226	4,281	3,729
Зола	1,162	1,613	1,652

Полученные данные свидетельствуют, что по мере увеличения количества растительных добавок в исследуемых образцах мясных рубленых изделий наблюдается некоторое повышение массовой доли влаги, т.к. происходит увеличение водоудерживающей способности изделий с увеличением количества экструдата проса (рис. 3).

По результатам исследований (табл. 4) видно, что с повышением количества экструдата проса наблюдается снижение массовой доли белка и жира из-за снижения доли мясного сырья. Также у образцов наблюдается увеличение зольности. У образцов с 5, 10 и 15%-й заменой мяса экструдатом она составила 1,162; 1,613; 1,652%, соответственно.

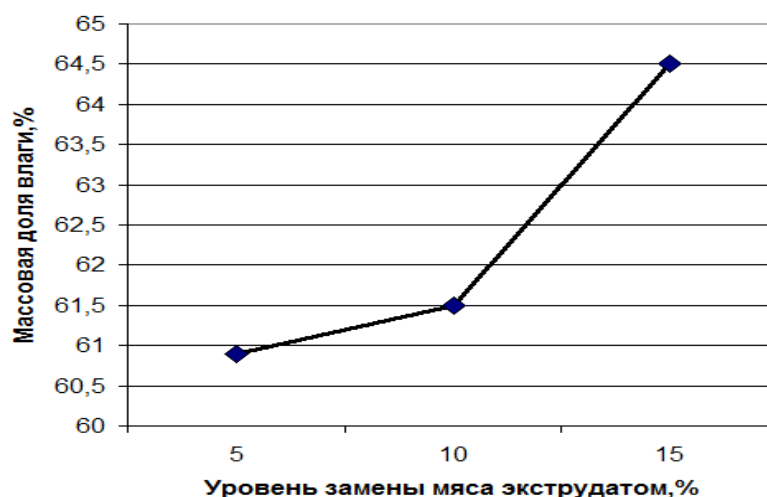


Рис. 3. Массовая доля влаги мясных рубленых изделий с экструдатом проса

Потери массы при тепловой обработке с увеличением растительного компонента уменьшаются (рис. 4). У образца с уровнем замены мяса экструдатом 5% этот показатель составил в среднем 18%; с 10% экструдата – 14%; с 15% экструдата – 13%, что также связано с высокой водоудерживающей и жирудерживающей способностью экструдата проса.



Рис. 4. Потери массы мясных рубленых изделий с растительным наполнителем при тепловой обработке

Анализ результатов органолептической оценки показал, что введение в рубленую массу экструдата проса отражается на органолептических показателях изделий, главным образом на вкусе, запахе и консистенции. В нативном состоянии экструдат проса не обладает каким-либо выраженным запахом и вкусом. Однако при введении в состав рубленых полуфабрикатов готовые изделия после тепловой обработки приобретают зерновой запах и привкус. Наилучшие результаты отмечаются у образцов изделий с содержанием экструдата 5 и 10%. У них присутствует незначительный запах и привкус зерновых. Консистенция сочная, в меру плотная. У образца с содержанием экструдата 15% появляется уже явно выраженный запах и вкус зерновых. Консистенция становится мажущаяся, пастообразная.

Заключение. Основываясь на результатах исследований физико-химических и органолептических показателей, технологических свойств разработанных мясных изделий можно сделать вывод, что использование экструдата проса для замены мясного сырья в количестве 5-10% является оправданным.

Библиографический список

1. Воронина, П. К. Зерновые экструдаты в пищевой промышленности // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : сб. мат. Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию ФГБОУ ВПО Пензенской ГСХА. – Пенза, 2011. – Т. II. – С. 41-42.
2. Загоровская, В. Самолечение колбасой разрешено? Мясные продукты – вместо таблеток // Мясная сфера. – 2013. – №2 (93). – С. 6-16.
3. Курочкин, А. А. Аминокислотный состав экструдированного ячменя / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова // Пиво и

напитки. – 2008. – №4. – С. 12.

4. Курочкин, А. А. Регулирование функционально-технологических свойств экструдатов растительного сырья / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, П. К. Воронина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №4. – С. 86-91.

5. Лебедева, Л. И. Применение растительных ингредиентов при производстве мясных продуктов // Все о мясе : технический журнал ВНИИМП. – 2004. – №2. – С. 27-35.

6. Шленская, Т. В. Использование продукта экструзионной обработки пшеничных отрубей при производстве мясных рубленых изделий / Т. В. Шленская, З. А. Бочкарева // Пищевая промышленность : научно-технический журнал. – 2006. – №6. – С. 64-65.

7. Шленская, Т. В. Использование овсяных хлопьев в производстве изделий из мясной рубленой массы / Т. В. Шленская, З. А. Бочкарева, Н. М. Шленская // Хранение и переработка сельхозсырья : науч.-теорет. журнал. – 2010. – №1. – С. 30-31.

8. Шабурова, Г. В. Белковый комплекс экструдированного ячменя / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, В. В. Новиков, В. П. Чистяков // Пиво и напитки. – 2007. – №3. – С. 12-13.