

УДК 637.5:547. 962.9

ББК 36.92

К-78

*Краснова Алена Александровна, аспирант кафедры технологии мясных, рыбных продуктов и консервирования холодом Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики; тел.: 8(904)6020070;*

*Филиппов Валерий Иванович, кандидат технических наук, профессор кафедры технологии мясных, рыбных продуктов и консервирования холодом Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики; тел.: 8(911)9943230.*

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ ИЗ ДЕНАТУРИРОВАННОГО И ГИДРОЛИЗОВАННОГО КОЛЛАГЕНА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

(рецензирована)

*В целях снижения материальных затрат на производство рубленых мясных полуфабрикатов изучена возможность использования в их составе композиции из денатурированного и гидролизованного коллагена. Установлено, что внесение в рецептуры купат указанных компонентов снижает себестоимость производства такой продукции приблизительно на 5 % без изменения их качественных показателей.*

**Ключевые слова:** *гидролиз, денатурированный и гидролизированный коллаген, свиная шкура, рубленые мясные полуфабрикаты, купаты, качество пищевых продуктов, рецептура*

*Krasnova Alena Alexandrovna, post graduate student of the Department of Technology of meat, fish products and cold conservation of the St. Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics, tel.: 8(904)6020070;*

*Filippov Valery Ivanovich, Candidate of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of meat, fish products and cold conservation of the St. Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics, tel.: 8(911)9943230.*

## **APPLICATION OF THE DENATURED AND HYDROLYZED COLLAGEN COMPOSITION IN THE PRODUCTION OF CHOPPED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS**

(reviewed)

*To decrease material inputs on the production of chopped meat semi-finished products, the possibility of the use of the denatured and hydrolyzed collagen composition in their structure has been studied. It's been revealed that introducing specified components into recipes of fried sausages reduces the cost of production of such products approximately by 5% without change of their quality indicators.*

**Keywords:** *hydrolysis, denatured and hydrolyzed collagen, pork skin, chopped meat semi-finished products, fried sausages, quality of foodstuff, recipe.*

В условиях экономического кризиса, повышения уровня цен и отсутствия индексации заработной платы многие потребители столкнулись с тем, что уже не могут покупать продукты высокой ценовой категории. Цена на мясо и мясные продукты по данным Росстата только за 2014 год в среднем выросли на 15 %.

В связи с этим в настоящее время возник повышенный спрос на продукты более низкого ценового сегмента. Анализ публикаций пищевой индустрии свидетельствует о том, что в ближайшее время производство рубленых полуфабрикатов, в том числе купат, будет постоянно расти, что вызвано увеличением потребительского спроса на данную

группу товаров. При этом для потребителя по-прежнему остается важным высокое качество такой продукции.

По указанным причинам производители мясных полуфабрикатов вынуждены прибегать к снижению себестоимости своей продукции, путем замены в рецептурах полуфабрикатов дорогостоящего мясного сырья на более дешевые ингредиенты.

Существует целый ряд способов снижения себестоимости готового продукта. Это использование дешевого мясного (мясной обрезки с повышенным содержанием соединительной ткани, субпродуктов, свиной шкуры, мяса птицы, мяса птицы механической обвалки и др.) и растительного (картофеля, хлеба, муки и др.) сырья, белковых ингредиентов (белков плазмы крови, молочных белков, добавок на основе свиной шкурки и сои и др.), связывающих большое количество воды, а также различных добавок, практически не влияющих на пищевую ценность продукта (клетчатки, каррагинанов, камедей и др.). Наиболее популярным среди производителей способом снижения материальных затрат на производство рубленых полуфабрикатов является использование богатых растительным белком продуктов переработки сои. Однако среди ученых и производственников нет единого мнения о целесообразности широкого использования сои как компонента пищевой продукции. Поскольку с одной стороны, соевый белок является полноценным и одновременно более дешевым сырьем по сравнению с качественным мясным сырьем. С другой стороны, будучи растительным белком, он усваивается хуже, чем белок животного происхождения. Соя содержит фитоэстрогены, отрицательно влияющие на мужчин, за счет способности вызывать эстрогенный эффект. Зачастую, используемые в производстве мясной продукции, пищевые добавки из сои производят с использованием сырья из генетически модифицированных источников (ГМИ) [1]. При этом генетически немодифицированная соя имеет высокую стоимость и в этом случае целесообразнее использовать более дешевое мясное сырье с повышенным содержанием соединительной ткани.

Результаты последних научных исследований показали, что наибольшей биологической ценностью обладают мясные продукты, содержащие в своем составе около 15 % соединительнотканых белков от общей суммы белков [2].

Известно, что свиная шкура часто используется при производстве рубленых полуфабрикатов. Однако применяемая на пищевых предприятиях традиционная технология переработки свиной шкуры не позволяет получить пищевую продукцию высокого потребительского качества, поскольку происходит значительное ухудшение характеристик готового продукта, связанное с появлением постороннего запаха и привкуса, а также рыхлой консистенции.

В связи с этим для производства качественных рубленых полуфабрикатов необходимы более современные и глубокие методы переработки свиной шкурки, основанные на ее денатурации и гидролизе. В литературе отсутствует информация об удачном применении денатурированной или гидролизованной свиной шкурки в производстве рубленых полуфабрикатов. Попытка применения в рецептуре мясных котлет гидролизованной свиной шкурки, полученной с использованием катализатора гидроксида натрия, окончилась неудачей, поскольку готовый продукт имел мыльный привкус, а при увеличении доли замены основного сырья на шкурку происходило уменьшение прочностных характеристик котлет при их термической обработке котлет до кулинарной готовности [3]. Таким образом, до настоящего времени не предложена технология, позволяющей повысить структурно-механические характеристики рубленых полуфабрикатов, при этом, не изменяя их вкусовые характеристики и структуру фарша.

Установлено, что внесение денатурированной и гидролизованной свиной шкурки в мясной фарш приводит, в некотором роде, к повышению биологической ценности

продукта, что подтверждается последними результатами проведенных за рубежом исследований [4]. Поэтому задача повышения пищевой и биологической ценности мясных полуфабрикатов с использованием свиной шкурки является вполне актуальной.

Известно, что для нормального функционирования организма необходим перевариваемый коллаген. Белковая составляющая организма человека приблизительно в равной доле представлена мышечной и соединительной тканью, причем последняя на 80 % состоит из коллагеновых и на 20 % из эластиновых волокон. Животный белок в организме человека расходуется в основном на пластические нужды. Аминокислоты, входящие в состав мышечной ткани, обеспечивают синтез мышечной ткани, а аминокислоты коллагена – синтез соединительной ткани. При этом входящий в состав свиной шкурки нативный коллаген плохо усваивается организмом человека, в то время как гидролизированный усваивается на 75-80%.

В связи с этим проведены исследования композиции из гидролизованного и денатурированного коллагена, полученной из свиной шкурки, а также оценивалось влияние полученной белковой добавки на качественные характеристики мясных рубленых полуфабрикатов. Основная часть данной работы проводилась на базе мясоперерабатывающего комбината ООО «Парнас-М». В качестве объекта исследования выбраны купаты «Столичные», изготовленные по ТУ 9214-042-05326203-1999 [5]. Такие купаты в своем составе содержат большое количество сои в виде текстурированной соевой муки (текстурата) и изолята, это позволяет отнести такую продукцию к разряду экономичной ценовой категории. Основная цель данного предприятия заключалась в улучшении вкусовых характеристик продукта при неизменности пищевой ценности и структурно-механических свойств, а также снижение его себестоимости на 1,5-2 %.

Исходя из того, что используемый текстурат значительно улучшает структуру готового продукта, имитируя собой мясо, поэтому на композицию из гидролизованного и денатурированного коллагена был заменен только изолированный соевый белок, а также стабилизатор, изготовленный в производственных условиях из свиной шкурки и воды (при замачивании в соотношении 1:1 в присутствии органических кислот).

Изучение композиции из денатурированного и гидролизованного коллагена базировалось на результатах ранее проведенных исследований, согласно которым, денатурированная и гидролизованная шкурка представляют собой гели, лишенные запаха и вкуса, присущего шкурке [6]. Проведенные исследования показали, что гели денатурированной и гидролизованной свиной шкурки различаются по механическим характеристикам. Так прочность геля гидролизованной свиной шкурки примерно в 1,5 раза меньше прочности геля денатурированной свиной шкурки, а модуль сдвига (упругости) геля гидролизованной свиной шкурки примерно в 1,3 раза меньше, чем модуль сдвига денатурированной свиной шкурки. Гели, полученные из денатурированной и гидролизованной свиной шкурки, имеют повышенные прочностные характеристики, поэтому внесение их в фаршевую систему мясных полуфабрикатов приводит к повышению прочностных характеристик готового продукта.

Сравнительная оценка механических характеристик полученных гелей показала, что для обеспечения высокого качества готового продукта необходимо вносить их в фаршевую систему купат в соотношении 1:1. Такое соотношение компонентов обеспечивает приятные вкусовые ощущения, мягкость при откусывании и пережевывании готового продукта, при этом его формы не изменяется при термической обработке, т.е. не происходит так называемое «расползание» продукта.

В производственных условиях проводилась выработка купат по стандартной рецептуре (контрольный образец) и по рецептуре с композицией из денатурированного и

гидролизованного коллагена (в соотношении 1:1) в количестве равном сумме сухого вещества (белка) и воды гидратированного соевого изолята и белкового стабилизатора.

В процессе исследований изучались свойства (содержание влаги, белка, жира, влагоудерживающая способность (ВУС), прочность) сырого фарша для купат при температуре 4°C, а также функционально-технологические (влажность, видимая усадка) и структурно механические (прочность, модуль упругости, усилие резания) свойства готовых (жареных) купат. Данные по составу, ВУС и прочность фарша представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Свойства сырого фарша для купат при температуре 4°C

Вид продукта	Содержащиеся компоненты, %			ВУС, %	Прочность, г/см <sup>2</sup>
	Влага	Белок	Жир		
Контроль (стандартная рецептура по ТУ)	71,0	12,2	12,0	62,8	50,0
Купаты с композицией из денатурированного и гидролизованного коллагена в соотношении 1:1 (экспериментальный образец)	72,3	11,7	11,0	64,9	56,5

Из таблицы 1 следует, что содержание влаги, белка и жира контрольного и экспериментального образцов купат остается примерно на одном уровне, что свидетельствует о том, что рецептура экспериментального образца не снизила пищевую ценность готового продукта. Прочность фарша контрольного и экспериментального образцов, играющая важную роль при шприцевании оболочки, примерно одного порядка, а ВУС экспериментального фарша более чем на 2 % выше, чем у контроля. Это объясняется тем, что гидролизованный и денатурированный коллаген связывает воду лучше, чем изолированный соевый белок. Повышение влажности жареных купат приводит к тому, что продукт становится более сочным. О чем свидетельствуют данные по влажности готового жареного продукта, указанные в таблице 2.

Благодаря более высокой ВУС экспериментального фарша, готовые (жареные) купаты из этого фарша имеют меньшую усадку по сравнению с купатами, изготовленными из фарша по стандартной рецептуре, показатель является важным и ощутимым для потребителя. Данные по видимой усадке отражены в таблице 2.

Таблица 2 - Функционально-технологические свойства готовых (жареных) купат

Вид продукта	Влажность, %	Видимая усадка, %
Контроль (стандартная рецептура по ТУ)	65,9	20,4
Купаты с композицией из денатурированного и гидролизованного коллагена в соотношении 1:1 (экспериментальный образец)	67,9	16,8

Величины структурно-механических характеристик готовых (жареных) купат (прочность, модуль упругости, усилие резания) представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Структурно-механические свойства готовых (жареных) купат

Вид продукта	Прочность, г/см <sup>2</sup>	Модуль упругости, кПа	Усилие резания, кПа
Контроль (стандартная рецептура по ТУ)	75,0	13,5	10,6
Купаты с композицией из денатурированного и гидролизованного коллагена в соотношении 1:1 (экспериментальный образец)	85,0	13,7	10,6

Анализ данных таблицы 3 показывает, что заметная разница наблюдается только по величинам прочности, она достигает примерно 13 %. Такое различие для рецепторов человека вряд ли ощутимо.

Что касается вкусовых характеристик, то экспериментальный образец по ряду показателей превосходил образец, изготовленного по стандартной рецептуре. Купаты с композицией из гидролизованного и денатурированного коллагена имели более насыщенный мясной аромат при отсутствии запаха и привкуса соли.

Проведенные исследования показали, что качественные характеристики купат, изготовленных с применением композиции из гидролизованного и денатурированного коллагена, мало отличаются от купат, изготовленных по стандартной рецептуре, за исключением вкусовых характеристик и сочности. При этом достигается значительное снижение себестоимости производства купат приблизительно на 5 %. Для потребителя это выигрыш в цене, а также, в некотором роде, повышение биологической ценности продукта, что подтверждается результатами последних исследований ряда авторов.

#### ***Литература:***

1. Сарафанова Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения. Санкт-Петербург: Профессия, 2009. 208 с.
2. Химия пищи: учебник в 2 кн. Книга 1. Белки, структура, функции, роль в питании / И.А. Рогов [и др.]. Москва: Колос, 2000. 384 с.: ил. (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).
3. Куцакова В.Е., Бурова Т.Е., Филиппов В.И. Применение гидролизатов свиной шкурки в производстве мясных изделий // Мясная индустрия. 2008. №2. С. 46-48.
4. Батечко С.А., Ледзевиров А.М. Коллаген. Новая стратегия сохранения здоровья и продления молодости // Hobbit Plus, 2009.
5. Куцакова В.Е., Семенова А.А. Пищевые белковые ингредиенты из побочных продуктов мясопереработки // Все о мясе. 2012. №2. С. 34-36.

#### ***Literature:***

1. Sarafanova L.A. Modern food ingredients. Features of application. St. Petersburg: Profession, 2009. 208 p.
2. Food chemistry: textbook in 2 b. Book 1. Proteins, structure, functions, role in food / I.A. Rogov [and oth.]. Moscow: Kolos, 2000. 384 p. s: il. (Textbooks and manuals for students of higher education institutions).
3. Kutsakova V. E., Burova T.E., Filippov V. I. Application of hydrolyzates of pork skin in the production of meat products//Meat industry. 2008. No. 2. P. 46-48.
4. Batechko S. A., Ledzevirov A.M. Collagen. New strategy of preservation of health and extension of youth//Hobbit Plus, 2009.
5. Kutsakova V. E., Semenova A.A. Food protein ingredients from meat processing by-products//All about meat. 2012. No. 2. P. 34-36.