

# ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО ОБОГАТИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ КОСТИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФАРША И МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Кабулов Б.Б., канд. техн. наук, доцент, Мустафаева А.К., канд. техн. наук, Муратбаев А.М., магистр

Государственный университет имени Шакарима города Семей,  
Республика Казахстан

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию белкового обогатителя на основе кости влияние на некоторые технологические показатели мясных продуктов. Исследования проведены в лабораториях Государственного университета имени Шакарима города Семей. Изучены такие технологические показатели как активная кислотность среды, водосвязывающая способность, предельное напряжение сдвига и т.д.

**Ключевые слова:** белковый обогатитель, фарш, мясной продукт, технологические показатели.

Важнейшей задачей пищевой промышленности является разработка основ получения новых форм пищи, как качественно нового направления интенсификации производства продовольствия.

Новые технологии позволяют повысить экономическую эффективность традиционных методов производства мясопродуктов, расширить объем и ассортимент производимых изделий. Она развивается в двух направлениях: получение аналогов – готовых к употреблению новых пищевых продуктов, имитирующие традиционные мясные изделия, и белковых обогатителей – новых пищевых систем, перерабатываемых совместно с традиционными в комбинированные мясные продукты (полуфабрикаты, паштет, мясная паста и др. продукты) [1, 2].

Нами разработан белковый обогатитель на основе кости и исследовано его влияние на некоторые технологические показатели мясных продуктов. Активная кислотность среды (рН) имеет особое значение для состояния белков, от нее зависят стойкость мясных продуктов при хранении, структура фарша и качество готового продукта.

Смещение рН фарша в кислую или щелочную сторону от изоэлектрической точки мышечных белков (5,4 – 5,5) повышает их ионизацию, стимулируя при этом гидратацию.

Одним из важнейших технологических свойств мяса и фарша является его водосвязывающая способность. Изучение этого вопроса имеет не только технологическое, но и экономическое значение, так как массовые потери при тепловой обработке связаны со способностью фарша удерживать влагу. Известно, что такие показатели готовой продукции, как сочность, прочностные свойства, вкус зависят от водосвязывающей способности фарша и пищевых добавок.

При производстве сарделек в качестве контрольного образца принята рецептура и технология сарделек «I сорта». Замену основного мясного сырья белковым обогатителем варьировали от 10 % до 25 % к массе фарша.

Введение в рецептуру фарша определенного количества белкового обогатителя приводит к качественному и количественному изменению его белковой системы: величина рН сдвигается в нейтральную сторону от изоэлектрической точки мышечных белков, увеличивая тем самым способность к гидратации и растворимость белков актомиозинового комплекса. Изначально рН белкового обогатителя выше рН мяса (6,45 против 5,93), это объясняется наличием соединительнотканых белков, способствующих повышению величины рН.

В результате исследований установлено, что величина рН сырого фарша и готовой продукции повышается на (0,05-0,1) единиц по сравнению с контрольными образцами. Величина рН готового продукта превышает величину этого показателя для сырого фарша на (0,1-0,2) единицы. Для традиционных вареных колбасных изделий рН фарша находится в пределах (6,0-6,3).

Дальнейшее повышение величины рН в щелочную сторону нежелательно, так как приводит к чрезмерному увеличению жесткости готового продукта и развитию гнилостных микроорганизмов.

Интенсивный рост рН фарша существенно влияет на изменение водосвязывающей способности. Водосвязывающая способность фарша находится в прямой зависимости от величины рН. С увеличением дозы добавления белкового обогатителя, рН фарша увеличивается и, как следствие, повышается его водосвязывающая способность.

В процессе тепловой обработки денатурация белковых веществ сопровождается некоторым сдвигом рН от изоэлектрической точки в щелочную сторону и падением водосвязывающей способности фарша. Все это обусловлено изменением электрического заряда кислых групп, расчленением пептидных цепей и образованием новых соединений.

Способность фаршей связывать влагу в процессе тепловой обработки исследовали путем определения влаги при термической обработке, включая варку и охлаждение.

Как следовало ожидать, добавление в фарш мясных продуктов белкового обогатителя способствует заметному улучшению удержания влаги в процессе тепловой обработки.

Потери массы в опытных образцах мясных продуктов снижаются по сравнению с контролем и составляют до 5,1 %. С добавлением белкового обогатителя увеличивается влажность готового продукта до 66,52 %.

Установлено, что белковый обогатитель влияет не только на влажность, но и на выход готовых продуктов. При замене части мяса белковым обогатителем происходит поглощение и удержание влаги за счет набухания белков и образования в процессе приготовления стойкой жировой эмульсии.

Выявлено, что с повышением водосвязывающей способности фарша выход опытных образцов мясных продуктов увеличивается по сравнению с контролем на (3 - 4) % .

Кроме величины рН факторами, обуславливающими способность фарша поглощать и удерживать воду после тепловой обработки, являются степень измельчения мяса, высокое содержание соединительной ткани, введение различных пищевых связывающих добавок, в том числе и жировых эмульсий.

Установлено, что использование жировых эмульсий в составе белкового обогатителя способствует повышению водосвязывающей способности фарша вследствие структурных превращений белковых молекул.

Введение жира в составе эмульсий увеличивает содержание внутримышечного жира, тем самым, повышая влагоудерживающую способность. При добавлении в колбасный фарш эмульгированного жира влага удерживается не только за счет поглощения ее мышечной и соединительной тканями, но и в результате удержания ее стабильной жировой эмульсией. Кроме того, введение добавочного количества жира в составе жировых эмульсий не нарушает связанности фарша и положительно влияет на вкусовые качества готовых продуктов.

Увеличение дозы добавления белкового обогатителя в мясные фарши приводит к уменьшению структурно-механических характеристик, повышению количества растворимых белков и доли прочно связанной влаги.

Снижение структурно-механических характеристик характеризуется нарастанием объемной доли дисперсной среды по отношению к объемной доле дисперсных частиц. Это обстоятельство подтверждается возрастанием количественной доли растворимых белков в непрерывной фазе, оказывающее положительное влияние на образование более плотного каркаса в структуре готового продукта.

В формировании структуры мясного продукта активное участие принимают группы компонентов веществ, содержащихся в белково-жиро-кровяной эмульсии в растворенном состоянии (минеральные соединения, продукты распада белков, углеводов, жиров, ферменты, гормоны, витамины и др.). Эти компоненты веществ играют двойную роль. С одной стороны, вступая во взаимодействие с белковыми частицами они расщепляют их; с другой стороны, находясь в составе фарша в определенных количествах, они выполняют роль связующего звена между частицами белка.

Эти особенности фарша формируются в основном в процессе термической обработки колбасных изделий, где жировые эмульсии, со своими составными частями участвуя в связывании частицы фарша, друг с другом, способствуют образованию упруго-эластично-пластических свойств готовой продукции.

Проведены исследования потерь при тепловой обработке готового продукта в зависимости от количества добавляемого белкового обогатителя.

При проведении исследований для определения структурно-механических характеристик – водосвязывающей способности и предельного напряжения сдвига колбасного фарша нами решалась задача методом трехмерной интерполяции в компьютерной системе «Mathcad», т.е. матрица экспериментальных точек при интерполяции выражалась в виде поверхности. В результате была получена функция, с помощью которой можно определить зна-

чение водосвязывающей способности и предельного напряжения сдвига в любой точке внутри рассматриваемого диапазона изменения аргументов.

Исследовано изменение активности воды  $a_w$  и энергии связи влаги с материалом  $L'$  для колбасного фарша с содержанием белкового обогатителя 20%. Измерения проводили при температуре  $t = 20$  °С.

Установлено, что экстремальные значения  $a_w$  и  $L'$  имеют при продолжительности обработки  $4,8 \cdot 10^3$  с. Активность воды достигает своего минимума 0,939, а энергия связи влаги с материалом своего максимума 178,40 Дж/моль.

Для оценки консистенции готовой продукции измерили степень пенетрации  $1/h^2$ . Измерения проводили четырехугольным индентором в течение 5 с. Величина  $1/h^2$  – по физическому смыслу аналогична величине предельного напряжения сдвига колбасного фарша.

Экстремальных значений, при продолжительности обработки колбасного фарша  $4,8 \cdot 10^3$  с, достигает так же степень пенетрации  $h$  и величина обратно пропорциональная квадрату степени пенетрации  $1/h^2$  сардельки.

Таким образом, анализ вышесказанного показывает, что оптимальным режимом обработки колбасного фарша является продолжительность  $4,8 \cdot 10^3$  с. При этом максимальных значений достигают предельное напряжение сдвига, водосвязывающая способность, энергии связи влаги с материалом колбасного фарша и величина обратно пропорциональная квадрату степени пенетрации  $1/h^2$ .

## Литература

1. Какимов А.К. Механическая обработка и технология комбинированных мясных продуктов. – Семипалатинск: Семипалатинский государственный университет имени Шакарима, 2006.- 144 с.
2. Какимов А.К., Тулеуов Е.Т., Кудеринова Н.А. Переработка мясокостного сырья на пищевые цели. - Семипалатинск: Тенгри, 2006. – 130 с.