



## ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРОРЕГУЛИРУЮЩИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНОЙ КОЛБАСЫ С ВЕТЧИННОЙ СТРУКТУРОЙ

А.В. Баркова, магистрант,

e-mail: [salikas@mail.ru](mailto:salikas@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

Ю.Н. Коржавина, аспирант,

e-mail: [yuliya.korzhavina@klgtu.ru](mailto:yuliya.korzhavina@klgtu.ru)

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

Д. Л. Альшевский, канд. техн. наук, доц.,

e-mail: [alshevsky@klgtu.ru](mailto:alshevsky@klgtu.ru)

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

В статье описано применение растительных добавок в процессе реструктуризации и изучено их влияние на структурообразование и качество рыбной колбасы с ветчинной структурой. Изучены комбинации рыбного и растительного сырья, произведен расчет количества компонентов в рецептурах, описаны функционально-технологические свойства рыборастворительных систем. Опытным путем установлена адгезионная прочность рыбных фаршей с растительными компонентами.

***Ключевые слова:** растительное сырье, гороховая мука, овсяная мука, тыквенный порошок, рыбный фарш, адгезионная прочность*

### ВВЕДЕНИЕ

Производство рыбных колбасных изделий должно быть направлено на расширение ассортимента рыбной продукции и увеличение потребления рыбы как источника большого количества витаминов, полиненасыщенных жирных кислот и белка, которые практически полностью усваиваются организмом человека.

Рыбные колбасные изделия отличаются высокой гигиеничностью производства и стойкостью к хранению при использовании герметичных оболочек и специальных добавок.

На сегодняшний день высока доля людей, которые покупают готовые к употреблению продукты и полуфабрикаты и особое внимание уделяют пользе продукта. Рыбные колбасные изделия без применения вредных добавок относятся к категории здорового питания. В связи с этим возникает необходимость совершенствования существующих и выпуска новых продуктов из рыбного сырья, оказывающих положительное влияние на организм человека.

### ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования в данной работе являлись: треска охлажденная (20 %), минтай (80 %), горбуша мороженая, растительные добавки – гороховая мука, овсяная мука, тыквенный порошок; колбасный фарш, готовый продукт.

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данной статьи является научно обоснованный и последовательный выбор структурорегулирующих добавок, которые успешно могут использоваться в технологическом процессе производства рыбных колбас с ветчинной структурой.

В процессе производства рыбных колбас необходимо создать в готовых изделиях определенное состояние, которое позволит обеспечить нежную и сочную консистенцию готового изделия с целостной структурой.

В процессе реструктуризации важно разработать эффективный метод структурирования и применять связующие компоненты, которые обладают необходимыми функциональными свойствами.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Использование различных структурорегулирующих добавок при производстве рыбных колбасных изделий улучшает их функциональные и технологические свойства, и дает возможность создавать и внедрять новые рецептуры формованных изделий с единой монолитной структурой.

В качестве структурно-регулирующих компонентов исследовали гороховую муку, овсяную муку и тыквенный порошок. Сочетание рыбного сырья с растительными добавками дает возможность получить продукт с необходимыми физиологическими и технологическими свойствами [1].

Согласно рецептурам, представленным в табл., были изготовлены опытные образцы рыбных колбасных изделий.

Таблица – Рецептура опытных образцов рыбной ветчины

Ингредиенты	Масса, г		
	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3
Минтай + треска (80:20, фарш)	70,50	70,50	70,50
Горбуша (кусочки)	10,00	10,00	10,00
Соль	1,50	1,50	1,50
Гороховая мука	15,00	-	-
Овсяная мука	-	15,00	-
Кориандр	1,50	-	-
Сушеный чеснок	-	-	1,50
Мускатный орех	-	1,50	-
Перец черный молотый	-	-	1,50
Тыквенный порошок	-	-	10,00
Молоко сухое	-	-	5,00
Коптильный экстракт	-	-	1,00

Белок бобовых характеризуется полноценным аминокислотным составом, который включает в себя изолейцин, лизин, лейцин и валин.

Для обоснования введения гороховой муки в рецептуру были изучены ее химический, аминокислотный состав и функционально-технологические свойства.

Гороховая мука богата высоким содержанием белка. Для обеспечения нужной структуры рыбных колбасных изделий необходима предварительная гидратация муки в соотношении муки и воды 1 : 2.

Общеизвестно, что на влагоудерживающую способность гороховой муки могут влиять массовая доля поваренной соли и температура исследуемого рыбного фарша. При добавлении хлористого натрия в количестве от 1,0 до 3,0 % существенно увеличивается влагоудерживающая способность получаемого рыбного фарша.

При термической обработке рыбного фарша, в состав которого входит эмульсия гороховой муки, значительно возрастает влагоудерживающая способность. Это возможно благодаря тому, что углеводы гороховой муки при нагревании образуют связывающий воду гель.

На этапе разработки и оптимизации рецептур рыбных колбасных изделий всесторонне изучена зависимость количества введения гороховой муки на функционально-технологические свойства рыбного фарша.

При добавлении в рыбный фарш гороховой муки в объеме 20 % значительно улучшаются его функционально-технологические свойства. Консистенция становится более плотной и потери массы продукта при термообработке снижаются. Из этого можно сделать вывод о том, что использование гороховой муки целесообразно при изготовлении рыбной колбасы с ветчинной структурой.

В опытном образце № 2 рыбный фарш заменяли текстуратом, который изготавливался путем дегидратации овсяной муки холодной водой в соотношении 1 : 2. Было установлено, что добавление овсяной муки в количестве до 20,0 % к общему объему фарша увеличивает влагоудерживающую способность почти в три раза, что доказывает возможность замены доли рыбного сырья в рецептуре колбас на овсяный текстурат.

В образце № 3 в качестве структурообразующего вещества использовали тыквенный порошок, в составе которого содержится протопектин. Гидролиз протопектина происходит при воздействии высокой температуры (от 80 °С), в процессе которого он расщепляется на растворимый пектин и целлюлозу. Пектин обладает способностью связывать влагу и формировать монолитную структуру колбас. При добавлении тыквенного порошка в рыбное колбасное изделие с ветчинной структурой из-за увеличенной влагоудерживающей способности значительно улучшились органолептические показатели готового изделия. Такие свойства тыквенного порошка позволяют улучшить потребительские качества рыбных колбасных изделий.

Использование тыквенного порошка при изготовлении рыбных ветчин дает возможность в небольшой степени изменить цвет фаршевой массы.

Значимым реологическим параметром рыбного фарша является такой показатель, как адгезионная прочность, которая характеризует поверхностные свойства пищевых масс и имеет существенное значение в процессе их производства [2]. Адгезионная прочность изменяется в зависимости от многих факторов (температуры, влажности, времени контактирования исследуемой массы с поверхностью измерительных пластин прибора).

На рис. 1 представлена схема прибора (адгезиметра), предназначенного для исследования адгезионной прочности пищевых систем.

Работа адгезиометра основана на принципе отрыва твердого материала от пищевой массы (адгезива) путем приложения внешнего усилия. Величину удельного разделения двух тел определяют, как адгезионную прочность.

На измерительную пластину 3 (рис. 1) размещался груз массой 1 кг и выдерживался в течение 10 с. Величину адгезионной прочности определяют, как удельную силу в момент полного разделения продукта и поверхности по формуле [3]:

$$Po = \frac{P}{F},$$

где  $Po$  – адгезионная прочность, Па;  
 $P$  – максимальная сила отрыва, Н;  
 $F$  – геометрическая площадь пластины, м<sup>2</sup>.

Результаты исследований адгезионной прочности фаршей представлены на рисунке 2.

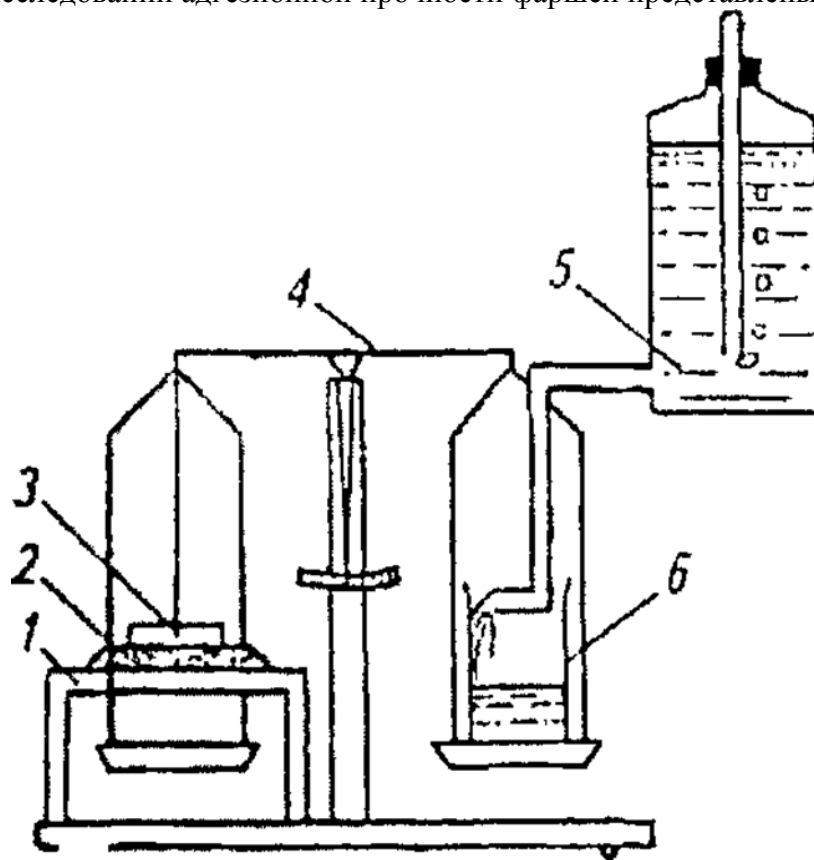


Рисунок 1 – Лабораторная установка для определения адгезионной прочности:

- 1 – рама; 2 – испытуемый образец;
- 3 – измерительная пластина; 4 – технические весы;
- 5 – бутылка Мариотта с водой; 6 – химический стакан

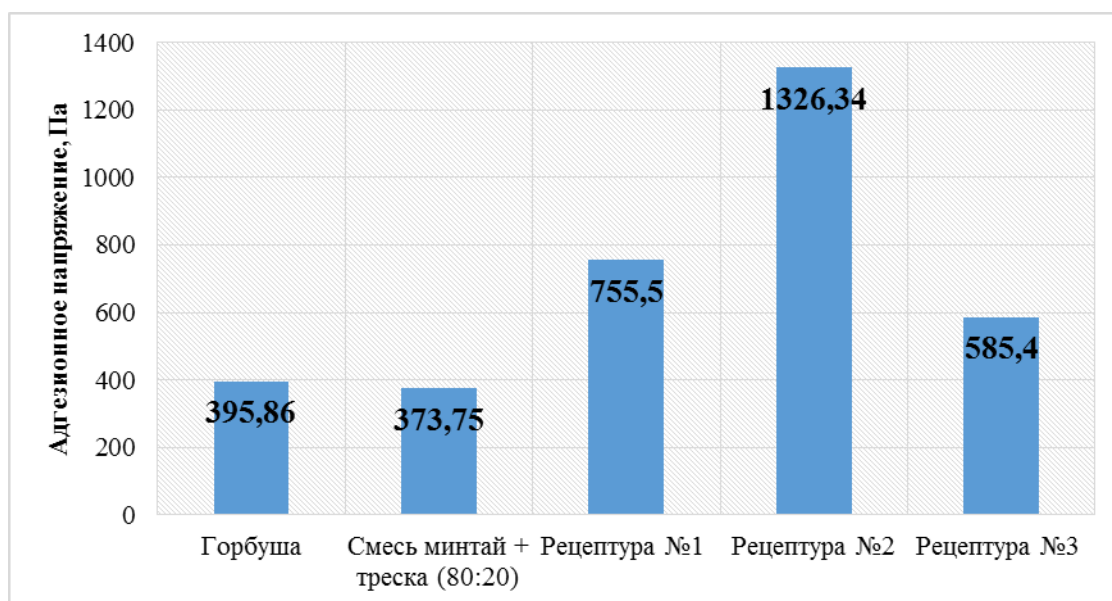


Рисунок 2 – Динамика адгезионной прочности фаршей

Из рис. 2 видно, что во всех опытных образцах адгезионная прочность фарша увеличивается за счет добавления в него растительного сырья. Это связано с высоким

содержанием в растительном сырье полисахаридов, которые лишь незначительно набухают в воде.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Установлено, что при добавлении в фарш гороховой муки адгезионная прочность увеличилась в два раза. При добавлении овсяной муки адгезионная прочность возросла почти в три раза. Применение тыквенного порошка лишь незначительно изменило адгезионную прочность фаршевой системы.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Полученные экспериментальные данные дают основание считать, что добавление растительного сырья является перспективным в технологии производства рыбных колбас с ветчинной структурой. Применение гороховой и овсяной муки способствуют увеличению влагоудерживающей способности готового изделия, улучшению его органолептических свойств, а также уменьшению потери веса при термообработке.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Дейнека, Л.А. Растительные ингредиенты в производстве мясных продуктов / Л.А. Дейнека, И.А. Гостищев // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. естественных наук. – 2011. – №9. – С. 131–136.
2. Дерягин, Б.В. Адгезия твердых тел / Б.В. Дерягин, Н.А. Кротова, В.П. Смилга. – Москва: Наука, 2010. – 280 с.
3. Косой, В.Д. Инженерная реология биотехнологических сред / В.Д. Косой, Я.И. Виноградов, А. Д. Малышев. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 648 с.

### **STUDY OF STRUCTURE-REGULATING PLANT ADDITIVES IN THE PRODUCTION OF FISH SAUSAGE WITH A HAM STRUCTURE**

A.V. Barkova, Master's student,  
e-mail: [salikas@mail.ru](mailto:salikas@mail.ru)  
Kaliningrad State Technical University

Yu. N. Korzhavina, PhD student,  
e-mail: [yuliya.korzhavina@klgtu.ru](mailto:yuliya.korzhavina@klgtu.ru)  
Kaliningrad State Technical University

D.L. Alshevsky, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
e-mail: [alshevsky@klgtu.ru](mailto:alshevsky@klgtu.ru)  
Kaliningrad State Technical University

The article describes the use of vegetable additives in the process of restructuring and studies their effects on the structure formation and quality of fish sausage with a ham structure. The combinations of fish and vegetable raw materials were studied, the number of components in the formulations was calculated and the functional and technological properties of fish – growing systems were described. The adhesive strength of minced fish with vegetable components was experimentally established. It was found that when adding pea flour to the minced fish, the adhesive strength increased twice. With the addition of oatmeal, the adhesive strength increased almost threefold. The use of pumpkin powder only slightly changed the adhesive strength of the stuffing system.

**Key words:** *vegetable raw materials, pea and oat flour, pumpkin powder, minced fish, adhesive strength*