

7.1 СВОЙСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ ТЕКСТУРАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ БЕСФИЛЬЕРНОГО ПРЯДИЯ.

ТОЛСТОГУЗОВ В.Б., ДИАНОВА В.Т., ЧИМИРОВ Ю.И.
 Институт элементоорганических соединений имени А.Н. Несмеянова
 АН СССР.
 РЮЛОВ И.А., МОСКАЛЁВ В.А., КИМ В.В.
 Московский технологический институт мясной и молочной промышленности,
 Москва, СССР.

В связи с необходимостью увеличения выпуска мясных продуктов особое значение приобретает разработка рецептур и технологических видов комбинированных мясопродуктов высокой биологической ценности на основе сочетания мясного сырья с препаратами белков различного происхождения, и в первую очередь вторичного сырья молочной промышленности, что обусловлено высокой биологической ценностью белков молока.

Технология каждого конкретного вида мясопродуктов предъявляет свои требования к свойствам исходных ингредиентов. Возможность совместной переработки мясного сырья с белковыми препаратами в значительной степени предопределяется соотношением их функциональных свойств. Одним из перспективных путей, позволяющих регулировать функциональные свойства белков в довольно широком диапазоне, является перевод их в структурированные формы методом бесфильтрного прядения. Этот метод универсален по сырью, технологичен и не требует дорогостоящего оборудования. Полученные по этому способу текстураты имеют структуру аналогичную микроструктуре мышечных волокон, поэтому наиболее целесообразно использовать их при производстве комбинированных мясопродуктов с относительно небольшой степенью измельчения сырья, таких как полукопченые колбасы и мясные рубленые полуфабрикаты.

Важнейшими функциональными свойствами белкового волокнистого текстурата являются свойства характеризующие его взаимодействие с водой, а также способность сохранять целостность приданной формы при тепловой обработке. Белковые волокнистые текстураты получают методом бесфильтрного прядения из низкокальцевого молока, либо из копреципитата, а также на основе казеина и пектина. Для упрочнения и образования пористой микроструктуры копреципитатные волокна замораживали при 255 К в течение 24 часов и размораживали при комнатной температуре.

В данной работе исследовались набухание и растворимость текстуратов в воде в зависимости от величины pH среды, а также их устойчивость при тепловой обработке. Растворимость волокон определяли по методу Шмандке, а набухание - весовым методом. Способность волокон сохранять целостность приданной формы определяли при 373 К и 393 К в течение 60 мин.

Кинетика процесса набухания волокнистых текстуратов в зависимости от величины pH среды приведена на Рис.1. Определено, что с увеличением величины pH среды скорость набухания волокнистых текстуратов возрастает, причём скорость набухания копреципитатных волокон меняется в более широких пределах. Кривые степени набухания казеин-пектиновых волокон свидетельствуют о том, что сдвиг величины pH среды в нейтральную сторону увеличивает водопоглощающую способность текстурата. Для текстурата на основе копреципитата при величине pH среды 5,0 наблюдается ограниченное набухание. При величине pH среды 6,0 и 7,0 наблюдается ограниченное набухание с частичным растворением. Величина степени набухания копреципитатных волокон на 20 минуте уменьшается с увеличением величины pH среды, что повидимому обусловлено большим частичным растворением при величине pH среды 7,0, чем при pH 6,0.

Зависимость растворимости волокнистых текстуратов от величины pH среды представлена на Рис.2. Растворимость копреципитатных и казеин-пектиновых текстуратов с увеличением pH среды увеличивается. Резкое возрастание растворимости наблюдается при pH выше 10,0. Растворимость существенно зависит от вида текстурата и для волокон, полученных на основе казеина и пектина значительно ниже, чем для копреципитатных волокон.

Большой способностью сохранять целостность приданной формы при тепловой обработке обладают казеин-пектиновые волокна, что по-видимому обусловлено наличием пектина. Этот волокнистый текстурат сохраняет форму при тепловой обработке в автоклаве (393 К в течение 60 мин.), в то время как копреципитатные волокна теряют целостность приданной формы. При тепловой обработке копреципитатных и казеин-пектиновых текстуратов при 373 К в течение 60 мин. целостность приданной формы сохраняется.

Так как копреципитатные волокна менее устойчивы при тепловой обработке, то их целесообразнее использовать при производстве комбинированных мясопродуктов, подвергаемых умеренной тепловой обработке. К таким продуктам относятся полукопченые колбасы. Рецептура полукопчёной колбасы с 20% уровнем замены мясного сырья приведена в Табл.1.

Казеин-пектиновые волокна целесообразнее использовать при производстве комбинированных мясных рубленых полуфабрикатов, так как они более устойчивы при тепловой обработке. Рецептура этих изделий и пельменей с 30% уровнем замены мяса приведена в Табл.2 и Табл.3 соответственно.

Основные качественные показатели комбинированных мясопродуктов приведены в Табл.4. Полученные данные показывают, что для всех опытных образцов характерно увеличение содержания белка, при более низком содержании жира. Некоторое уменьшение напряжения в срезах опытных образцов, по-видимому объясняется уменьшением доли растворимых белков. По аминокислотному составу, переработки и органолептическим показателям комбинированные мясопродукты соответствовали аналогичным традиционным продуктам.

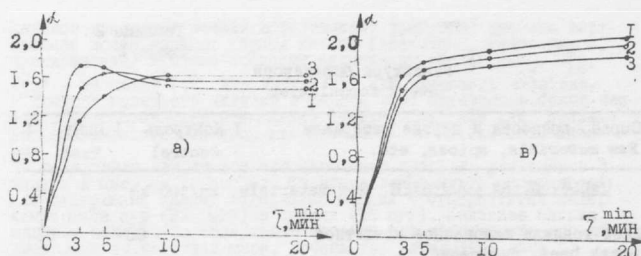


Рис.1. Кинетика процесса набухания волокнистых текстуратов в воде, в зависимости от величины pH среды
 Fig.1. Kinetics of fibrous texturates swelling in water as related to medium pH.

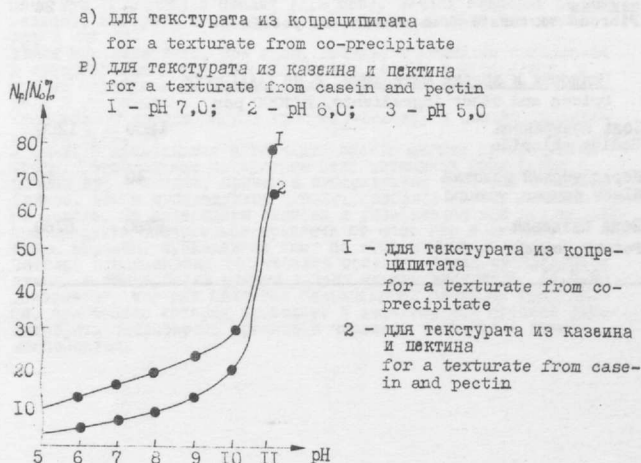


Рис.2. Зависимость растворимости волокнистых текстуратов от величины pH среды.
 Fig.2. Fibrous texturate solubility as related to the medium pH.

Таблица I
 Table 1

Рецептура полукопчёной колбасы
 Semi-dry sausage formulation

Сырьё, пряности и другие материалы Raw materials, spices, etc.	! Контроль Control	! Опыт Test
Сырьё, кг на 100 кг Raw materials, kg/100 kg		
Говядина жилованная I сорта Desinewed beef, 1st grade	45	35
Свинина жилованная полужирная Desinewed pork, semi-lean	55	45
Волокнистый текстурат из копреципитата Fibrous texturate from co-precipitate	-	20
Пряности и другие материалы, г на 100 кг Spices and other ingredients, g/100 kg		
Соль поваренная Sodium chloride	3000	3000
Перец чёрный молотый Black pepper, ground	150	150
Сахар Sugar	100	100
Кардамон Cardamom	50	50
Чеснок Garlic	200	200
Нитрит натрия Sodium nitrite	7,5	6,0

Рецептура бифштеков
Steak formulation

Таблица 2
Table 2

Сырьё, пряности и другие материалы Raw materials, spices, etc.	! Контроль Control	! Опыт Test
<u>Сырьё, кг на 1000 штук</u> Raw materials, kg/1000 kg		
Мясо говяжье жилованное котлетное Steak beef, desinewed	80	56
Шпик свиной несолённый Pork backfat, green	12	12
Волокнистый текстурат из казеина и пектина Fibrous texturate from casein and pectin	-	24
<u>Пряности и другие материалы, г на 1000 штук</u> Spices and other ingredients, g/1000 pcs		
Соль поваренная Sodium chloride	1200	1200
Перец чёрный молотый Black pepper, ground	40	40
Вода питьевая Potable water	6760	6760

Таблица 4.
Table 4

Влияние волокнистых текстуратов на физико-химические показатели и напряжение среза комбинированных мясопродуктов
Effect of fibrous texturates on the physico-chemical characteristics and shear stress of combination meat products

Показатели Characteristics	! Полукопчёная колбаса! Semi-dry sausage	Бифштеки Steaks	! Пельмени* Pelmeni*
	! Контроль Control	! Опыт Test	! Контроль Control
	! Опыт Test	! Контроль Control	! Опыт Test
Содержание, % Content, %			
влаги water	51,63	51,18	49,18 51,82 61,10 62,96
жира fat	24,01	20,52	25,65 21,24 19,53 15,87
белка protein	16,50	22,50	21,88 23,51 16,62 18,43
зола ash	5,66	5,57	3,19 4,41 2,75 3,33
Величина pH pH	5,83	5,74	5,94 5,37 6,15 5,98
Напряжение среза, Па·10 ⁻⁴ Shear stress, Pa·10 ⁻⁴	5,77	4,84	4,65 3,11 3,87 2,69

*) Приведённые показатели даны для фарша пельменей после их варки

* These figures refer to cooked pelmeni

Рецептура пельменей
Pelmeni formulation

Таблица 3
Table 3

Сырьё, пряности и другие материалы Raw materials, spices, etc.	! Контроль Control	! Опыт Test
<u>Сырьё, кг на 100 кг</u> Raw materials, kg/100 kg		
Говядина жилованная I сорта Desinewed beef, 1st grade	37	20
Свинина жилованная жирная Pork, desinewed, full-fat	20	20
Волокнистый текстурат из казеина и пектина Fibrous texturate from casein and pectin	-	17
Мука пшеничная высшего сорта Wheat flour, Extra grade	36	36
Яйца куриные свежие Hen's eggs, fresh	4	4
Лук репчатый Onion	3	3
<u>Пряности и другие материалы, г на 100 кг</u> Spices and other ingredients, g/100 kg		
Соль поваренная Sodium chloride	2000	2000
Сахар Sugar	100	100
Перец чёрный молотый Black pepper, ground	100	100
Мука на подсыпку Flour for surface flouring	1000	1000