

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Сергеева Людмила Васильевна, аспирант кафедры «Биотехнология»

Кадималиев Давуд Али-оглы, доктор биологических наук, профессор кафедры «Биотехнология»

ФГБОУ ВПО НИУ «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева»

430000, г. Саранск, ул. Большевистская, 68; тел.: (8342)324554

e-mail: cadimded@yandex.ru

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, бактериальные закваски, мясное сырье, функционально-технологические свойства, мясные фарши, колбасные изделия.

Исследован комплекс функционально-технологических, структурно-механических свойств мясного сырья, обработанного бактериальными заквасками, микрофлора которых состоит из подобранных видов и штаммов молочнокислых бактерий. Показана способность подобранных молочнокислых бактерий улучшать функционально-технологические характеристики мясного сырья.

Введение

В состав мяса наряду с полноценными легкоусвояемыми белками входят соединительнотканые белки, не сбалансированные по аминокислотному составу [1, 2]. Функционально-технологические свойства соединительной ткани недостаточно велики и не дают желаемого эффекта в формировании качественных показателей готового продукта.

Безопасность пищевых продуктов – один из основных аспектов биотехнологии. Мясные продукты – возможные источники поступления в организм человека токсичных веществ [3]. Остро стоит вопрос защиты гигиенических и качественных характеристик на стадии производства, хранения и реализации полукопченых колбас. Полукопченые колбасные изделия подвергаются плесневению в период сушки и последующего хранения. Микроорганизмы, развивающиеся на поверхности пищевых продуктов, продуцируют высокотоксичные вещества, обладающие мутагенными и канцерогенными свойствами. Перспективным направлением в привлечении низкосортного мяса для производства биологически полноценных мясных продуктов и обеспечении их биологической безопасности может стать применение молочнокислых бактерий – продуцентов биологически активных веществ.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили:

Staphylococcus carnosus M3, Lactobacillus curvatus HJ5, Lactobacillus plantarum 28, Lactobacillus Casei 37, Debaromyces hansenii DH2, Lactobacillus plantarum ALS plus, Pediococcus acidilactici PA, Staphylococcus xylosus SX 203, пробиотические препараты «Наринэ» и *Bifidobacterium bifidum*, мясо, бактериальные закваски, мясные фарши, колбасные изделия.

Методы исследования: функционально-технологические, биохимические, микробиологические, спектрофотометрические, органолептические.

Результаты исследований

Проведено исследование биохимической активности микроорганизмов в зависимости от различных параметров. Культуры микроорганизмов *Staphylococcus carnosus M3, Lactobacillus curvatus HJ5, Lactobacillus plantarum 28*, препарат «Наринэ», *Bifidobacterium bifidum, Lactobacillus Casei 37, Staphylococcus xylosus SX, Debaromyces hansenii DH2, Pediococcus acidilactici PA* исследованы на нитритредуктазную активность, стабильность pH, образование каталазы, аромата, молочной кислоты. Установлено, что все исследуемые культуры (кроме *Lactobacillus plantarum* и препарат «Наринэ»), обладают нитритредуктазной активностью, имеют стабильные значения pH, влияют на формирование аромата, образуют молочную кислоту (кроме *Staphylococcus*

cus carnosus и *Staphylococcus xylosus*), кроме того, все культуры (кроме *Staphylococcus carnosus*), продуцируют бактериоцины. С учетом данных исследований и литературных источников по исследуемой проблеме были выбраны для экспериментов следующие виды бактериальных препаратов: *Staphylococcus carnosus* МЗ, *Lactobacillus plantarum* 28, *Lactobacillus curvatus* Н15, препарат «Наринэ», *Lactobacillus Casei*37, *Bifidobacterium bifidum*. Оптимальность соотношений выбранных компонентов определяли по росту клеток микроорганизмов, по скорости снижения величины рН и влиянию на содержание остаточного нитрита натрия в колбасных изделиях, а также по их биохимическому потенциалу. Установлено, что оптимальными композициями явились составы: *Lactobacillus plantarum* 28, *Lactobacillus Casei* 37, «Наринэ» в соотношении 1:1:2; *Lactobacillus plantarum* 28, *Lactobacillus Casei* 37, *Bifidobacterium bifidum* в соотношении 1:1:2. Культуры хорошо растут в стерилизованном

молоке с массовой долей поваренной соли до 6 %; желчи - до 30%, нитрита натрия - от 2 до 10 %.

Определено, что бактериальные закваски, микрофлора которых состоит из подобранных видов и штаммов молочнокислых бактерий, оказывают влияние на белки мяса. При низких значениях рН, близких к 5,2-5,3, происходит набухание коллагена (табл. 1).

Исследование действия данных бактериальных заквасок на соединительную ткань произвели на модельных системах, состоящих из 80% мышечной и 20% соединительной ткани. Готовили пробы: контрольную - без бактериальных заквасок; опытные № 1, 2, 3 - с бактериальными заквасками (0,5-1,5%). Процесс созревания производили при температуре 10°C. Установлено, что во всех образцах с бактериальными заквасками протекает гидролиз мясного сырья (табл. 2).

Количество аминного азота увеличивается в 3 раза - в опытном образце 1 по сравнению с контролем; увеличение дозы бактериальных заквасок ведет к увеличению тирозина в 0,5-0,7, оксипролина в 1,13-1,17 и аминного азота - в 2,2-

Характеристика фаршей после выдержки в посоле

Образец	рН	Количество клеток КМБ, в 1 г. фарша	Количество адсорбированной воды, % к мясу
Контрольный	6,2	10 ⁵	40
Образец 1	5,8	10 ⁶	54
Образец 2	5,7	10 ⁶	69

Таблица 1

Содержание небелкового азота в модельных системах

Образец 1.1	Консорциум МКБ 1.2	Небелковый азот, % к общему азоту мяса			
		8 час.	12 час.	16 час.	24 час.
Контроль	-	0,99	1,52	1,58	2,12
Опытный №1	0,5 % <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus Casei</i> , «Наринэ»	1,33	1,72	2,26	2,74
Опытный №2	1,0 % <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus Casei</i> , «Наринэ»	1,52	1,84	2,42	3,0
Опытный №3	1,5 % <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus Casei</i> , «Наринэ»	1,58	2,22	2,58	3,4
Опытный №4	0,5 %- <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus Casei</i> , <i>Bifidobacterium</i>	1,42	1,76	2,48	3,18
Опытный №5	1,0 %- <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus Casei</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i>	1,56	1,88	2,50	2,92
Опытный №6	1,5 %- <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus Casei</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i>	1,90	2,22	2,64	3,2

Таблица 2

2,4 раза.

Следствием биохимических изменений, происходящих в мясном сырье с молочнокислыми бактериями, является увеличение нежности мяса. Жесткость мясного сырья в экспериментах с бактериальными заквасками уменьшалась на 20,18-21,13% по сравнению с контрольным образцом через 8-12 часов созревания, что свидетельствует о возможном разрыхлении структуры белков молочнокислыми бактериями.

Влагосвязывающая способность мясного сырья с добавлением бактериальных заквасок (опытных образцов) снижается и составляет в контрольном образце 380% к сухому веществу, а в опытных образцах от 372 до 377% к сухому веществу.

Выводы

1. Бактериальные закваски в составе: штамм *Lactobacillus plantarum 28*, штамм *Lactobacillus Casei 37*, препарат «Наринэ» в соотношении 1:1:2; штамм *Lactobacillus plantarum 28*, штамм *Lactobacillus Casei 37*, *Bifidobacterium bifidum* в соотношении 1:1:2. положительно влияют на функционально-технологические и физико-химические показатели мяса, способствуют существенно размягчению коллагена и значительному понижению его гидротермической устойчивости.

2. В результате действия данных бактериальных заквасок существенно повышается липкость мясных фаршей из-за роста адгезионной способности.

3. Добавление бактериальных заквасок на сырье или в мясной фарш позволяет получить оптимальные значения pH для восстановления нитрита натрия, что дает

возможность снизить количество вводимого в фарш нитрита натрия с 7,5 до 3 граммов на 100 килограмм основного сырья.

4. Бактериальные закваски влияют на безопасность готовой мясной продукции. Установлена достоверная отрицательная корреляционная зависимость между содержанием нитрозаминов и остаточным количеством нитрита натрия, которая отражается в сопоставлении: чем ниже уровень остаточного нитрита натрия, тем выше содержание нитрозаминов, обладающих канцерогенными свойствами.

5. Бактериальные закваски обладают бактериостатическим действием в отношении патогенных микроорганизмов. Применение бактериальных заквасок позволяет увеличить сроки хранения полукопченых колбас в натуральной оболочке до 30 суток.

Библиографический список

1. Соколов, А.А. Технология мяса и мясосопродуктов / А.А. Соколов, Д.В. Павлов, А.С. Большаков. – М.: Пищевая промышленность, 1970. - 740 с.

2. Перкель, Т.П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Т.П. Перкель. - Кемерово: КТИПП, 2004. - 100 с.

3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. - М.: Колос, 2001. - 376 с.

4. Салаватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. - СПб. : Гиорд, 2005. - 248 с.