

УДК 637.071, 637.136.5
МРНТИ 65.09.03

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Г.Т. ЖУМАНОВА¹, М.Б. РЕБЕЗОВ^{2,3}

¹Государственный университет имени Шакарима, Семей, Казахстан,

²Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г.Разумовского (Первый казачий университет), Москва, Россия,

³Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия)

E-mail: g-7290@mail.ru

В данной статье проведены исследования по получению бактериальной закваски для биотехнологической обработки коллагенсодержащего сырья. Методы биотехнологии имеют большие перспективы. Биотехнологическая обработка вторичного сырья позволяет практически полностью сохранять все незаменимые аминокислоты, а также получить белковый обогатитель с высокой степенью сбалансированности. Полученная в лабораторных условиях бактериальная закваска позволяет сделать вывод о положительном влиянии ферментных препаратов микробного происхождения не только на формирование физико-химических, микроструктурных, микробиологических, структурно-механических показателей, но и на качественные характеристики готового продукта.

Ключевые слова: биотехнология, ферменты, коллаген, биомодификация, бифидобактерии, микроструктура.

ҚҰРАМЫНДА КОЛЛАГЕН БАР ШИКІЗАТТЫ БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӨНДЕУ

Г.Т. ЖУМАНОВА¹, М.Б. РЕБЕЗОВ^{2,3}

¹Шәкәрім атындағы мемлекеттік университет, Семей, Қазақстан,

²К. Г. Разумовский атындағы Мәскеу мемлекеттік технологиялық және басқару университеті,
(Бірінші қазақ университеті) Мәскеу, Ресей,

³Орал мемлекеттік аграрлық университеті, Екатеринбург, Ресей)

E-mail: g-7290@mail.ru

Бұл мақалада ғылыми-техникалық ақпаратқа талдау, сондай-ақ құрамында коллаген бар шикізатты биотехнологиялық өңдеу үшін бактериялық ашытқыны алу бойынша эксперименттік зерттеулер жүргізілді. Биотехнология әдістері үлкен болашақта дамуға ие. Қайталама шикізатты биотехнологиялық өңдеу барлық алмастырылмайтын аминқышқылдарын толығымен сақтауға, сондай-ақ теңдестірілген дәрежесі жоғары белокты байытушыны алуға мүмкіндік береді. Әдеби көздерді талдау микробтан шыққан ферменттік препараттардың физикалық-химиялық, микроқұрылымдық, микробиологиялық, құрылымдық-механикалық көрсеткіштердің қалыптасуына ғана емес, сонымен қатар дайын өнімнің сапалық сипаттамаларына да оң әсері туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: биотехнология, ферменттер, коллаген, биомодификация, бифидобактериялар, микроқұрылым.

BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF COLLAGEN-CONTAINING RAW MATERIALS

G. ZHUMANOVA¹, M. REBEZOV^{2,3}

¹Shakarim State University, Semey, Kazakhstan

²K.G.Razumovsky Moscow State University of technologies and management

(the First Cossack University) Moscow, Russia,
³Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia)
E-mail: g-7290@mail.ru

In this article, technical information and experimental studies on the production of bacterial starter cultures for biotechnological processing of collagen-containing raw materials were analyzed. Biotechnological processing of secondary raw materials allows you to partially retain essential amino acids, as well as get a protein fortifier with a high degree of balance. By analyzing the literature, this paper demonstrates that microbial enzymes have positive effect not only on the formation of physico-chemical, microstructural, microbiological, structural-mechanical indicators, but also on the quality characteristics of the finished product.

Keywords: biotechnology, enzymes, collagen, biomodification, bifidobacteria, microstructure.

Введение

В последние годы особое внимание привлекает использование биотехнологических методов для модификации свойств сырья и интенсификации ряда процессов. В частности, направление регулирования деятельности микроорганизмов и активности ферментов позволяет мясной промышленности перейти на качественно новую ступень развития путем использования бактериальных молочно-кислых заквасок (стартовых культур). Применение ферментов дает возможность размягчить структуру включений соединительной ткани, улучшить нежность и вкус мяса.

В решении задач для полного и рационального использования сырья животного происхождения, в частности вторичного и малоценного, а также отходов, большая роль принадлежит целенаправленным биотехнологическим методам модификации сырья.

Методы биотехнологии имеют большие перспективы с различных точек зрения. Прежде всего, модификация низкосортного сырья и дальнейшее его привлечение в технологию мясопродуктов позволит существенно расширить сырьевую базу и увеличить ресурсы трудновозобновляемого животного белка.

Один из перспективных приемов переработки вторичного белоксодержащего сырья — ферментативный гидролиз с применением живых культур микроорганизмов. Ферментативная переработка позволяет практически полностью сохранять все незаменимые аминокислоты. При этом использование готовых ферментных препаратов в промышленных масштабах может быть дорогостоящим и затратным, тогда как внесение живой культуры микроорганизмов позволит снизить стоимость переработки коллагенового сырья [1, 2].

Биотехнологическая обработка коллагенсодержащего сырья описана во многих научных трудах. Так, например, в работе Витренко О.Н. предложено использовать биомодифицированную композицию на основе коллагенсодержащего сырья в качестве мясной составляющей в технологии мясорастительных экструдатов. Для биомодификации предлагается использовать препарат «Биоантибут», который является комбинированной симбиотической закваской молочнокислых бактерий [3].

Ушаковой И.А. предложено использовать рубец после обработки ферментным препаратом Протосубтилин Г 20 Х в комплексе с молочнокислыми бактериями препарата «Лактоплан» в производстве полуфабрикатов рубленых [4].

Предлагается использование говяжьего рубца в качестве компонента рецептуры рубленых полуфабрикатов после его биотехнологической обработки кисломолочным продуктом, содержащим микробную ассоциацию кефирных грибов [5], либо после термической обработки — варки в течение 2–2,5 ч при температуре 95 ± 5 °C [6].

Крыловой В.Б. предложены рецептуры и технология мясорастительных паштетов в полимерной таре на основе белково-жировых композиций с растительно-мясными экструдатами смесей говядины и коллагенсодержащего сырья с ячменной, пшеничной и чечевичной мукой. Разработаны и обоснованы параметры биомодификации коллагенсодержащего сырья промышленными препаратами молочнокислых бактерий. Доказано, что модификация сырья в смеси с источниками углеводного питания микроорганизмов в течение 36–48 ч приводит к положительным изменениям органолептических, функциональ-

но-технологических и микроструктурных характеристик и создает возможность использования модифицированной белковой композиции в технологии растительно-мясных экстрактов по принципу взаимозаменяемости сырья [7].

Действие микроорганизмов на ткани оценивают по изменению функциональных, технологических, физико-химических и морфологических свойств, пищевой и биологической ценности продукта. Эффективность обработки заквасками микроорганизмов на отдельные структурные элементы тканей, в частности на коллагеновые волокна, подтвердили микроструктурные исследования с использованием гистологических препаратов [8].

Биотехнологические методы обработки сырья мясной отрасли связаны с созданием прогрессивных технологий. По мнению многих ученых, вклад биотехнологии в обеспечение достаточного количества пищевых и кормовых продуктов, охрану окружающей среды в определенном смысле имеет гораздо большее значение, чем известное до сих пор направление технического развития. Реализация разработок в области получения и применения ферментов – реальный путь повышения эффективности АПК страны.

Отечественный и мировой опыт свидетельствуют о целесообразности применения в мясной промышленности ферментов, обеспечивающих ускорение процессов созревания, повышение сортности полуфабрикатов, осветление крови, удаление с костей мякотных прирезей, обезволаживание и обработку шкур, а также получение высококачественных биологически полноценных гидролизатов и продуктов питания.

Анализ литературных источников позволяет сделать вывод о положительном влиянии ферментных препаратов микробного происхождения не только на формирование физико-химических, микроструктурных, микробиологических, структурно-механических показателей, но и на качественные характеристики готового продукта.

Объекты и методы исследования

При получении белково-жировой эмульсии для производства мясных фаршевых и пастообразных продуктов предусматривают использование вторичного сырья, в частности, куриных гребней. Вторичное сырье обрабатывают микробным ферментом препарата «Бифилакт-А».

«Бифилакт-А» представляет собой концентрат бифидобактерий *B. bifidum* или *B. longum*, ацидофильной палочки *L. acidophilus*. В 1 г сухого концентрата содержится не менее 1 млрд жизнеспособных бифидобактерий.

Для производства бактериальной рабочей закваски необходимо приготовить материнскую (первичную) закваску. Для чего обезжиренное молоко (2л) стерилизуют при температуре кипения в течение 1 часа. Охлаждают до температуры заквашивания, то есть до оптимальной температуры развития молочно-кислых бактерий. Вносили содержимое флакона (1г) сухой закваски, перемешивали, помещали в термостат, где выдерживали в течение 18-20 часов при температуре 27-32°C.

Далее из материнской закваски готовили вторичную (рабочую) закваску, которую использовали при приготовлении белкового обогатителя.

Свежее обезжиренное молоко по 100 мл стерилизовали выдержкой 20–30 мин. Охлаждали до температуры заквашивания, вносили до 5% материнской закваски. Тщательно перемешивали и выдерживали в термостате в течение 6-10 часов при температуре 32-37°C до образования сгустка, охлаждали и хранили до употребления при температуре 4-6°C.

Результаты и их обсуждение

Готовые закваски имели чистый кисло-сливочный вкус, приятный аромат, ровный плотный сгусток без отделения сыворотки, кислотностью 90-100°Т.

При микроскопии посторонняя микрофлора отсутствовала. Для использования заквасок в промышленности на мясоперерабатывающих предприятиях необходимо организовать участок их приготовления. Один из способов интенсификации производства продуктов с использованием молочнокислых бактерий – применение бактериальных концентратов. Это позволяет исключить из технологического цикла пересадочных заквасок, обеспечить их чистоту, стабилизировать первоначальный состав микрофлоры. Полученные закваски использовали для биотехнологической обработки куриных гребней.

Из анализа экспериментальных данных следует, что в процессе биотехнологической обработки имеет место существенное размягчение гребней. Это происходит за счет снижения прочностных характеристик, то есть

происходит разрыв пептидной связи в присутствии ферментов.

Новизна разработок подтверждена двумя патентами на изобретения: «Способ получения белково-жировой эмульсии для производства мясных фаршевых и пастообразных продуктов», «Способ производства мясных полуфабрикатов» [9, 10].

Наличие в коллагеновом сырье биологически активных компонентов имеет важное значение для решения задач, предусмотренных в Послании Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева «Стратегия Казахстана-2050». «Здоровье нации» рассматривается как основа нашего успешного будущего [11].

Выводы

Таким образом, благодаря ферментативной обработке коллагенсодержащего сырья и последующего соединения его с растительным сырьем и водой появилась возможность использовать куриные гребни для получения белкового обогатителя с высокой степенью сбалансированности.

Производство белковых добавок высокой биологической ценности из коллагенового сырья тесно связано с разработкой функциональных продуктов питания и профилактическими мероприятиями в области здравоохранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Драгунова М.М., Брехова В.П. Метод переработки вторичного коллагенсодержащего сырья с использованием дрожжей *Clavispora lusitanae* Y 3723 // Техника и технология пищевых производств, 2014. - №1. - С. 18-21.
2. Полетаев А.Ю., Кригер О.В., Митрохин П.В. Оптимизация параметров выращивания продуцента кератиназы *Streptomyces ornatus* S 1220 // Техника и технология пищевых производств, 2011. - №2. - С. 49-52.
3. Витренко О.Н. Разработка технологии биомодификации коллагенсодержащего сырья для получения мясных и экструдированных мясо-растительных продуктов: автореф. ... канд. техн. наук: 05.18.04 – Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств, М.: г. Москва, Государственное научное учреждение «Всероссийской научно-исследовательского института мясной промышленности им. В.М. Горбатова», 2004. – 16 с. – Инв. № 61:04-5/2676.
4. Ушакова И.А. Использование модифицированного рубца при производстве мясных рубленых полуфабрикатов: автореф. ...канд. техн. наук: 05.18.04: Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, М.: г. Москва, Московский государственный университет прикладной биотехнологии, 1998. – 21 с. - Инв. № Л924.3-3-10.
5. Пат. 2213461 РФ. Способ получения закваски / Хамнаева Н.И., Цыренов В.Ж., Гонгорова В.С.; опубл. 10.10. 03, Бюл. № 28. – с. 4.
6. Рогов И.А., Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М., Забашта Л.Л. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. – М.: Колос. – 1997. – 335 с.
7. Крылова В.Б. Научное обоснование и разработка технологии термопластической экструзии мясного и растительного сырья с целью расширения ассортимента мясопродуктов: автореф. ... док. техн. наук: 05.18.04: Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, М.: г. Москва, Московский государственный университет прикладной биотехнологии, 2006. – 20 с. - Инв. № 71:07-5/159.
8. Зинина О.В., Тарасова И.В. Ребезов М.Б. Влияние биотехнологической обработки на микроструктуру коллагенсодержащего сырья // Все о мясе, 2013. - №3. - С. 41-43.
9. Пат. на полезную модель 3374 РК. Способ получения белково-жировой эмульсии для производства мясных фаршевых и пастообразных продуктов / Жуманова, Г.Т., Асенова Б.К., Ребезов М.Б., Вайтанис М.А., Зинина О.В., Нуржуманова Ж.М., Кулуштаева Б.М., Байбалинова Г.М.; опубл. 12.01.2018, Бюл. № 3374. – С.2.
10. Пат. на полезную модель 3373 РК. Способ производства мясных полуфабрикатов / Асенова Б.К., Жуманова Г.Т., Ребезов М.Б., Вайтанис М.А., Зинина О.В., Ахметкалиев А.Б., Нуржуманова Ж.М., Хусайынова Н.Т., Бакирова Л.С., Ахметкалиева Р.Б., Байбалинова М.Е.; опубл. 03.03.2018., Бюл № 3374. – С.2.
11. Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства. Послание Президента Республики Казахстан – Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14 декабря 2012 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://strategy2050.kz> (дата обращения: 14.04.2018).