

*Ю.Н. Подвигина, С.А. Сторублевцев**

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ОБРАБОТКЕ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Актуальность более широкого использования вторичных ресурсов мясной промышленности для пищевых целей связана с тем, что в последнее время роль в питании соединительнотканых белков, особенно коллагена, пересмотрена. Представление о том, что мясные продукты, содержащие минимальное количество соединительнотканых белков, наиболее полезны, признано необоснованным. Важным свойством их является связывание и выведение из организма различных веществ, таких как холестерин, желчные кислоты, липиды, ксенобиотики, попадающие с пищей в желудочно-кишечный тракт, в том числе канцерогены, радионуклиды и т.д. Однако попытка максимального вовлечения соединительнотканых белков в производство пищевых продуктов в рамках традиционных технологий не дала желаемых результатов в связи с низкими функциональными и органолептическими свойствами нативных компонентов соединительных тканей в рецептурах мясных продуктов. Перспектива связана с созданием нового поколения мясных продуктов с повышенным содержанием соединительной ткани за счет применения ферментных препаратов животного и микробного происхождения, обладающих протеолитической и коллагеназной активностью.

Цель работы состояла в разработке способов модификации компонентов соединительных тканей животных с использованием ферментных препаратов заданной специфичности, для получения коллагеновых продуктов и расширения ассортимента продуктов питания на их основе.

Для модификации использовали вторичное сырье мясной и птицеперерабатывающей промышленности и предприятий общественного питания.

Для обработки сырья применяли отечественные ферментные препараты протеолитического действия Протепсин (Завод эндокринных ферментов п. Ржавки, Московская обл.) и Коллагеназа пищевая (ЗАО "Биопрогресс", г. Щелково).

Характеристики используемых ферментных препаратов приведены в табл. 1.

Известным направлением использования маловостребованного коллагенсодержащего сырья является производство белковых гидролизатов животного происхождения (Л.В. Антипова, И.А. Глотова, Ч.Ю. Шамханов, С.В. Полянских и др.). За основу нами были взяты технологические режимы изготовления гидролизатов из коллагенсодержащего сырья, предложенные ранее. Известно, что белковые гидролизаты обладают высоким со-

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ВГТА, засл. деятеля науки РФ Л.В. Антиповой.

держанием аланина, аргинина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, пролина, которые принимают активное участие в механизме регулирования биосинтеза аминокислот. Это открывает но-

Таблица 1

Наименование ферментного препарата	Протеолитическая активность, ед. ПА / г	рН оптимум	Оптимальная температура действия препарата, °С
Протепсин	100	4,5 ... 6,5	35 ± 2
Коллагеназа пищевая	70	6,8 ... 7,2	37 ± 2

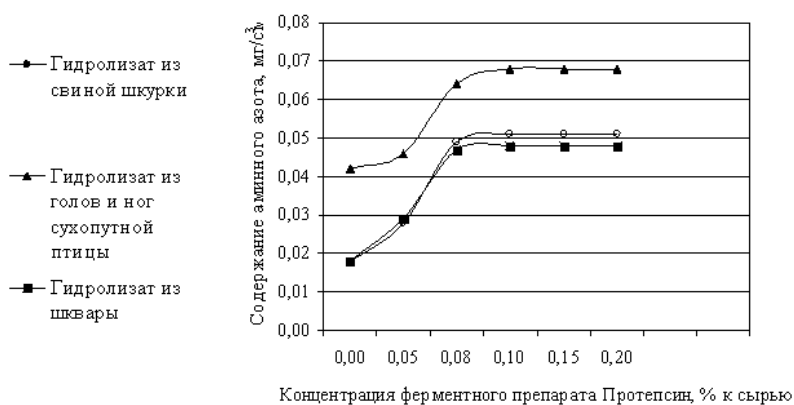
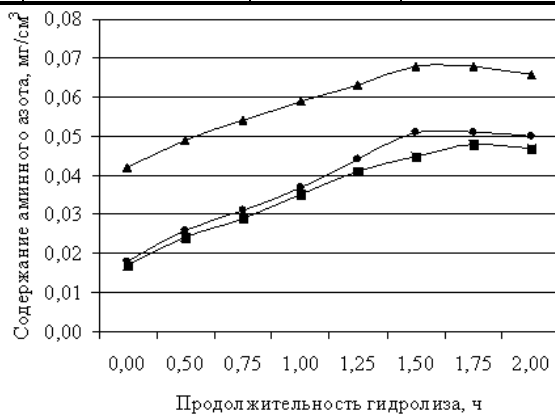


Рис. 1. Влияние продолжительности ферментной обработки и концентрации ферментного препарата на накопление аминного азота

вые перспективы в использовании коллагенсодержащего сырья как источника обогащения мясных продуктов физиологически активными веществами.

Для обоснования дозировки ферментного препарата "Протепсин" вносили в реакционную смесь в пределах 0,05 ... 0,25 ед. на 1 г белка-субстрата при продолжительности гидролиза 0,5 ... 2,0 ч. Об эффективности действия препарата судили по накоплению аминного азота (рис. 1).

Аминный азот определяли способом формального титрования. В ходе экспериментальных исследований установлено, что целесообразно при оптимальных условиях гидролиза ограничить продолжительность процесса до 90 мин для гидролизатов из свиной шкурки и голов и ног сухопутной птицы и до 105 мин для гидролизата из шквары, так как дальнейшее инкубирование реакционной смеси при тех же условиях не приводит к росту целевых показателей. Наибольшее накопление продуктов гидролиза – азота аминокислот – происходит при дозировке ферментного препарата "Протепсин" 0,1% к сырью для гидролизатов из свиной шкурки и голов и ног сухопутной птицы и 0,08% к сырью для гидролизата из шквары.

Производство гидролизатов осуществляли по технологическим схемам, включающим следующие операции: подготовка сырья (промывка, варка), двухстадийное измельчение основного сырья, гидролиз с использованием ферментного препарата "Протепсин", нагревание и охлаждение.

При исследовании белковых систем большое значение имеет аминокислотный состав, который был нами экспериментально проанализирован, было доказано, что лимитирующими аминокислотами в гидролизате из

свиной шкурки являются метионин, цистин, фенилаланин и тирозин; в гидролизате из голов и ног сухопутной птицы изолейцин, метионин, цистин, триптофан и валин.

Данные анализа фракционного состава полученных гидролизатов дают четкое представление об их потенциальной биологической ценности, о направлении возможных изменений и характере конечных продуктов ферментативного гидролиза низкосортного сырья. Так установлено, что массовая доля водорастворимой белковой фракции во всех гидролизатах увеличилась по сравнению с исходным сырьем в 8 раз.

Эффективная вязкость гидролизатов, определенная на ротационном вискозиметре РВ-8м, составила 0,36 ... 0,38 Па·с. Содержание токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов в гидролизатах не превышает допустимых условий СанПин 2.3.2.1057.

С применением препаратов ферментов "Нейтраза 1.5 МГ" и "Коллагеназа пищевая" был получен гидролизат, обладающий комплексом функциональных свойств.

Технологический процесс включает в себя следующие этапы: сбор и сортировку коллагенсодержащего сырья (сухожилия КРС), промывку в воде с температурой 30 ... 35°C в течение 5 ... 10 мин, подготовку коллагенсодержащего сырья к обработке ферментными препаратами, включающую удаление хрящевой и мышечной ткани, измельчение на волчке с диаметром отверстий решетки 2 ... 3 мм и более тонкое измельчение на гомогенизаторе для обеспечения достаточной площади поверхности контакта фаз, обработка препаратом фермента общепротеолитического действия (нейтраза, $\tau = 2,5 \dots 3,0$ ч, $t = 37^\circ\text{C}$, $\text{pH} = 6,8 \dots 7,2$), промывка проточной водой, удаление балластных веществ и фермента, обработка препаратом коллагеназы ($t = 37^\circ\text{C}$, $\tau = 3,5 \dots 4$ ч, $\text{pH} = 6,8 \dots 7,2$), центрифугирование ($v = 82 \text{ c}^{-1}$, $t = 5$ мин). Полученный продукт представляет собой белую однородную массу без запаха с массовой долей сухих веществ 18,25%.

Исследования по влиянию полученного коллагенового гидролизата на функционально-технологические свойства мясных фаршевых систем проводили на модельном фарше на основе говядины высшего сорта. Установлено, что внесение коллагенового гидролизата в массовом отношении до 12% положительно сказывается на функционально-технологических свойствах модельного фарша, в частности ВСС увеличивается на 7,4, ВУС на 6,3, ЖУС на 6,8%.

Полученные белковые гидролизаты коллагенсодержащего сырья могут быть использованы для получения функциональных продуктов питания широкого потребительского спроса, в частности в технологии изготовления соусов и рубленых мясных полуфабрикатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова, Л.В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности [Текст] : учебное пособие /Л.В. Антипова, И.А. Глотова. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 384 с.
2. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясопродуктов [Текст] : учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М. : Колос, 2004. – 571 с.