

# INNOVATIVE DIRECTIONS OF OBTAINING PROTEIN-CONTAINING PRODUCTS FROM THE WASTE OF LEATHER AND FUR PRODUCTION

УДК 675.04: 615.36

## БЕЛКОВЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ ОТХОДОВ КОЖЕВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Чурсин В.И.**

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологий», Россия  
mars8848@rambler.ru*

Многотоннажные вторичные продукты кожевенного производства, образующиеся на первичных стадиях обработки сырья крупного рогатого скота, например, гольевая обрезь и гольевой спилок, являются ценным ресурсом для получения белковых продуктов. Однако, несмотря на высокие функциональные свойства коллагенсодержащих продуктов переработки кожевенного сырья, их широкое применение ограничено прочной волокнистой структурой, высокой молекулярной массой и трудоемкостью получения целевых материалов в виде концентрированных растворов или сухих порошков. Продукты деструкции коллагена, характеризующиеся меньшей молекулярной массой, имеют более высокую функциональность и соответственно большие перспективы использования в медицине, фармацевтике, косметологии, а также в пищевой промышленности. Наиболее приемлемыми в этом отношении являются биотехнологические способы, основанные на применении ферментов и позволяющие регулировать степень деструкции белоксодержащих материалов без использования токсичных химических материалов.

В настоящей работе представлены результаты исследования термической денатурации коллагенсодержащих отходов с целью получения белковых продуктов, в максимальной степени сохранивших структурные характеристики коллагена. Исследования проводили на гольевом спилке после промывки и обеззоливания.

Экспериментально установлено, что последовательная кислотно-щелочная обработка и термогидролиз на заключительной стадии приводят к получению продукта, характеризующегося незначительной вязкостью, что свидетельствует о высокой степени деструкции природного белка. Такой гидролизат не способен к пленкообразованию. Показано, что более эффективен метод, предусматривающий обработку гольевого спилка в автоклаве после предварительного измельчения. Для определения оптимального времени автоклавирования исследовали кинетику гидролиза коллагенсодержащих

отходов. Процесс гидролиза контролировали по визуальным характеристикам реакционной смеси, а также по значениям сухого остатка, молекулярной массе продуктов гидролиза, плотности и показателю преломления гидролизата.

Установлено, что полное растворение спилка наблюдается через 4 часа термообработки. Молекулярная масса белка в гидролизате составляет 126000, что соответствует значению, характерному для  $\alpha$ -полипептидной цепи коллагена. В ходе эксперимента была выявлена корреляция между показателем преломления и концентрацией белкового гидролизата. Таким образом, показатель преломления может быть использован для экспрессной оценки степени гидролиза и выхода белка в раствор при термообработке гольевого спилка, поскольку этот анализ не требует длительной подготовки и выполняется в течение 5-10 минут.

После сушки гидролизата на распылительной сушилке получен белковый порошок, характеристики которого представлены в таблице. В качестве объекта для сравнения представлены данные, полученные нами в результате анализа импортного белкового порошка Novapro. Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что по основным характеристикам экспериментальный продукт обладает более высокими потребительскими свойствами.

**Таблица 1 – Сравнительная характеристика белковых порошков**

Показатель	Novapro Л 6034	Экспериментальный продукт
Значение pH 1 %-го раствора	3.27	6.45
Характеристическая вязкость	0.025	0.143
Молекулярная масса	11500	121000
Содержание аминокислот, %	8.2	-
Содержание полипептидов, %	91.8	100

Представлялось целесообразным рассмотреть вопрос о влиянии ферментов на процесс автоклавной термообработки коллагенсодержащих отходов с целью ускорения гидролиза голья. В качестве ферментов в эксперименте были использованы протосубтилин, протолихетерм и лизоцим. Протолихетерм, помимо протеолитической, имеет и амилолитическую активность и характеризуется более высокой термостойкостью. Лизоцим – фермент класса гидролаз, способен катализировать гидролиз гликозидных связей. Оптимальные условия для проявления активности лизоцима – pH 6-7. Повышение температуры до 60 °C увеличивает активность фермента. Лизоцим выдерживает без необратимой денатурации даже кратковременное кипячение, что важно при термообработке голья.

Установлено, что в присутствии ферментов гидролиз гольевого спилка происходит более интенсивно. Доказательством этого является тот факт, что гидролизаты, полученные в этом эксперименте, имеют более низкие значения молекулярной массы.

Также рассматривался вариант получения белкового продукта в виде пасты, что представляет интерес для некоторых пищевых технологий. В основу метода положена разработка автора, в соответствии с которой после предварительной обработки гольевого спилка проводится процесс термоденатурации с последующей ферментативной обработкой и диспергированием полученной массы. В результате эксперимента получен белковый продукт, характеризующийся высокой вязкостью и следующими показателями: содержание основного вещества – 12,3 %, плотность – 1,676 г/см<sup>3</sup>, значение pH – 6,65. Содержание аминокислот в пастообразном белковом продукте составило 8,4 %, полипептидов – 91,6 %. Таким образом, в результате выполненных исследований предложены варианты получения белковых продуктов, как в сухом виде после распылительной сушки, так и в виде пасты.