

УДК 639.38

Профессор Л.В. Антипова, доцент О.П. Дворянинова,
доцент С.А. Сторублевцев
(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии продуктов животного происхождения.
тел. (473) 255-37-51
E-mail: c11111983@yandex.ru
соискатель А.З. Черкесов
(ФГБОУ ВПО Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова)

Professor L.V. Antipova, associate Professor O.P. Dvorianinova,
associate Professor S.A. Storublevtsev
(Voronezh state university of engineering technologies) Department of technology of animal products.
phone (473) 255-37-51
E-mail: c11111983@yandex.ru
competitor A.Z. Cherkesov
(FSBEI HPE North Ossetian state university of K. L. Khetagurov)

Свойства препаратов функциональных биополимеров рыбного происхождения

Properties of preparations functional biopolymers of a fish origin

Реферат. Развитие теоретических и практических основ технологии биосовместимых материалов отечественного производства на основе природных полимерных систем, выделяемых из сырья животного, рыбного и растительного происхождения актуально в интересах развития науки, здравоохранения, экологии. В настоящее время практически отсутствуют отечественные материалы на основе продуктов модификации биополимеров белковой и полисахаридной природы для производства биосовместимых материалов с регулируемыми физико-химическими и биологическими свойствами. В этой связи особую значимость приобретают работы по изучению функциональных свойств природных биополимеров, в частности коллагена, эластина, гиалуроновой кислоты. Интерес исследователей к биополимерам белковой природы вполне обоснован, так как они обладают достаточной проницаемостью, большой удельной поверхностью и сорбционной емкостью, возможностью получения удобных технологичных форм, низкой иммуногенностью, возможностью регулирования лизиса. В статье представлены данные о возможных путях использования вторичных коллагенсодержащих отходов - шкур рыб внутренних водоемов России. Разработаны инновационные технологические приемы переработки вторичного сырья с получением функциональных биополимеров широкого спектра применения. С применением современных методов исследований определены их характеристики и свойства. По комплексу органолептических, физико-химических показателей, индексам биологической активности полученные препараты гиалуроновой кислоты и коллагена могут найти широкое применение в медицине, косметологии. Разработана ресурсосберегающая технология получения кожевенных полуфабрикатов, легко поддающихся дальнейшей обработке с целью получения кожгалантерейной и текстильной продукции. Таким образом, научно обоснованы новые подходы в переработке шкур прудовых рыб на основе их глубокой переработки.

Summary. Development of theoretical and practical bases of technology of biocompatible materials of a domestic production on the basis of the natural polymeric systems allocated from raw materials of an animal, fish and a phytogenesis is actual in interests of development of science, health care, ecology. Now practically there are no domestic materials on the basis of products of modification of biopolymers for production of biocompatible materials with adjustable physical and chemical and biological properties. In this regard the special importance is gained by works on studying of functional properties of natural biopolymers, in particular collagen, elastin, hyaluronic acid. Interest of researchers to biopolymers of the proteinaceous nature is quite reasonable as they possess sufficient permeability, a big specific surface and sorption capacity, possibility of receiving convenient in technological forms, a low immunogenicity, possibility of regulation lysis. Data on possible ways of use are presented in article secondary the collagenic wastes - skins of fishes of internal reservoirs of Russia. Innovative processing methods of processing of secondary raw materials with receiving functional biopolymers of a wide range of application are developed. With application of modern methods of researches their characteristics and property are defined. On a complex of organoleptic, physical and chemical indicators, indexes of biological activity the received preparations hyaluronic acid and collagen can find broad application in medicine, cosmetology. The resource-saving technology of receiving tanning semi-finished products easily giving in to further processing for the purpose of receiving leather haberdashery and textile production is developed. Thus, scientific new approaches in processing of skins of pond fishes on the basis of their deep processing are proved.

Ключевые слова: коллаген, функциональные биополимеры, гиалуроновая кислота.

Keywords: collagen, functional biopolymers, hyaluronic acid.

© Антипова Л.В., Дворянинова О.П.,
Сторублевцев С.А., 2014

Мировой опыт переработки рыбного сырья свидетельствует об огромных перспективах создания инновационных отечественных производств, которые могут значительно изменить существующую инфраструктуру отрасли, привлечь инвестиции, создать условия для роста занятости населения, развить научно-образовательный потенциал [1].

Мировые и отечественные исследования показывают значительный интерес к рыбам как источникам функциональных биополимеров и, прежде всего, коллагена и гиалуроновой кислоты, которые локализованы в пищевых частях.

Усилением производства пищевых продуктов глубокой переработки имеющихся ресурсов, включая побочные, возможно получить высокоценные корма, ветеринарные, медицинские и косметические препараты, пищевые и биологически активные добавки, специальные пищевые продукты [2, 3].

Тема коллагеновых белков популярна на протяжении достаточно длительного времени. Новая волна интереса к нему возникла из-за роста информационного поля благодаря активному внедрению новых инструментальных методов анализа. К тому же, источник коллагена – спилкок шкур крупного рогатого скота, резко упал в объемах из-за сокращения производства мяса говядины в России. Это побудило изучить возможность замены спилка другими источниками, например, рыбными биоресурсами.

Сотрудниками ВГУИТ дана оценка перспектив реализации идеи развития новых продуктов на базе побочных сырьевых ресурсов. Разработаны инновационные технологии и получены лабораторные образцы препаратов.

Цель настоящей работы состоит в оценке свойств полученных продуктов.

В качестве объекта исследования выступают продукты переработки шкур прудовых рыб.

В ходе экспериментальных исследований использовались следующие методы: определение суммарного белка – по Кьельдалю (ГОСТ 23327-78); фракционный состав белков – последовательным экстрагированием водо-, соле- и щелочерастворимых белков соответственно дистиллированной водой, соевым раствором Вебера и раствором гидроксида натрия с последующим количественным определением по биуретовой реакции; оксипролин – по ГОСТ Р 50207-92; молекулярная масса – электрофоретически на установке вертикального электрофореза; аминокислотный состав – хроматографически на автоматическом аминокислотном аминокислотном анализаторе.

Результаты исследования свойств препаратов гиалуроновой кислоты (ГУК) (таблицы 1, 2) показали, что они соответствуют уровню миро-

вых и лучших отечественных образцов, отвечают требованиям для применения в косметических средствах, безопасны для человека.

Т а б л и ц а 1
Органолептические и физико-химические свойства гиалуроновой кислоты

Наименование показателя	Характеристика и норма для гиалуроновой кислоты
Внешний вид	Белое аморфное вещество, допускается наличие кремового оттенка. В среде органического растворителя имеет волокнистую структуру в виде отдельных нитей и клубочков, в высушенном виде порошкообразное вещество.
Запах	Слабовыраженный, характерный для данного вида сырья, без постороннего запаха.
Растворимость	- Растворяется в воде после набухания при температуре не ниже 80 °С; - в среде органического растворителя имеет волокнистую структуру в виде отдельных нитей и клубочков; - растворяется в растворе NaCl.
Физико-химические и микробиологические свойства	
Массовая доля, %	
влаги	7
белка	1,0-2,0
зола	4,0 – 5,0
pH (1%-го водного раствора при 20 – 25 °С)	6,5 ± 1,0
Средний молекулярный вес	1000 кДа
Истинная вязкость	1,08 мПа*с
Выход, %	10,0
Токсичность	Не токсичен

Т а б л и ц а 2
Биологическая активность гиалуроновой кислоты на культуре *P. Caudatum*

Разведение	Биологическая без-опасность	Плотность инокуля-та(**)	Индекс биологической актив-ности(***)
Исследуемый объект - ГУК			
1:1000	ИН(*)	0,9± 0,02	0,8± 0,02
1:10000	ИН	0,96± 0,02	0,92± 0,02
1:10000	ИН	1,0± 0,02	0,97± 0,02

*ИН – индифферентность, БА – биоактивность, БЦ-50 – погибло 50 ± 10% клеток; БЦ-100 – погибло 100±10% клеток.

** ПИ – объект биологически не активен; ПИ – больше 1±0,1 объект стимулирует размножение; ПИ – меньше 1±0,1 объект угнетает размножение клеток.

*** ИБА – 1±0,1 – объект биологически не активен; ИБА меньше 1±0,1 – объект снижает жизнеспособность клеток; ИБА больше 1±0,1 – объект повышает жизнеспособность клеток.

Реализация в опытно-лабораторных условиях запатентованной технологии коллагеновых препаратов с массовой долей коллагена 1,5-6 % также дала положительные результаты в оценке

пригодности для использования в пищевой промышленности и медицине. Характеристика представлена в таблицах 3, 4 и на рисунке 1.

Т а б л и ц а 3
Органолептическая оценка коллагена сухого и замороженного

Наименование показателя	Коллаген сухой	Коллаген замороженный
Внешний вид	мелкий порошок или стружка	кусочки размером 2-3 мм
Запах	слабовыраженный, характерный для данного вида сырья, без постороннего запаха.	нейтральный
Цвет	белый	белый стекловидный

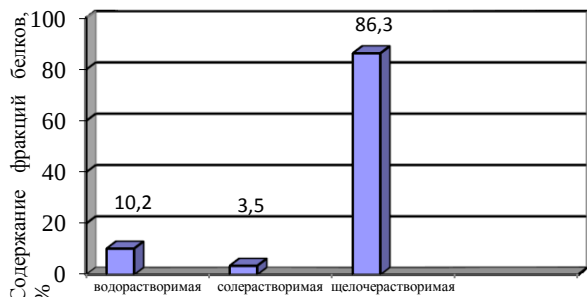


Рисунок 1. Фракционный состав коллагена

Т а б л и ц а 4
Аминокислотный состав коллагена из шкур рыб

Аминокислоты, г/100г	Субстанция 2%-ный раствор (шкура толстолобика)
Аспарагиновая кислота + аспарагин	0,099
Треонин	0,078
Серин	0,043
Глутаминовая кислота	0,148
Пролин	0,175
Оксипролин	0,161
Глицин	0,330
Аланин	0,133

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Дворянинова О.П., Антипова Л.В. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения: монография. Воронеж: ВГУИТ, 2012. 420 с.
- 2 Антипова Л.В., Сторублевцев С.А. Биотехнология коллагеновых пищевых ингредиентов // Мясная индустрия. 2010. № 6. С. 16-18.
- 3 Антипова Л.В., Сторублевцев С.А. Получение функционального коллагенового гидролизата и применение его в технологии мясных продуктов // Фундаментальные исследования. 2007. № 12-1. С. 124.

Продолжение табл. 4

Валин	0,320
Метионин	0,030
Изолейцин	0,025
Лейцин	0,044
Тирозин	0,012
Фенилаланин	0,034
Гистидин	0,009
Лизин	0,039
Аргинин	0,119
Цистин	<0,005

Разработана технология и получены кожные полуфабрикаты, легко поддающиеся крашению, что доказывает их применимость для легкой промышленности (рисунок 3).

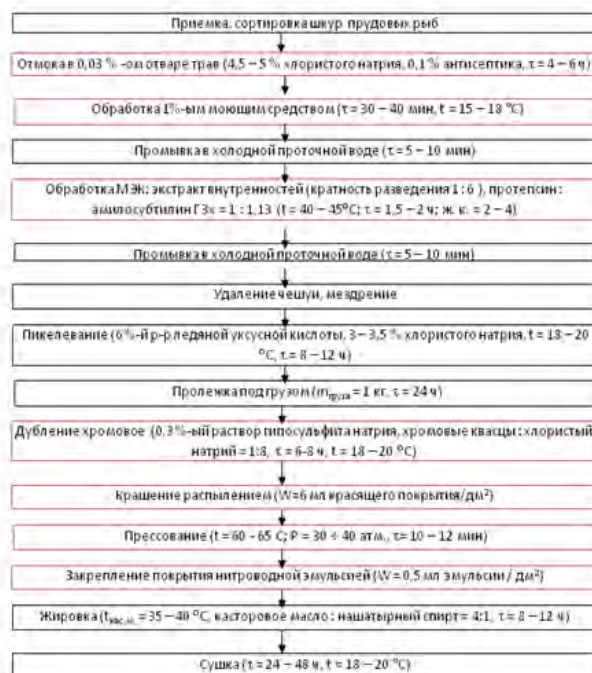


Рисунок 3. Модифицированная схема получения окрашенных рыбных кож

Таким образом, научно обоснованы новые подходы в переработке шкур прудовых рыб на основе их глубокой переработки.

REFERENCES

- 1 Dvorianinova O.P., Antipova L.V. Akvakul'turnye bioresursy: nauchnye osnovy i innovatsionnye resheniya [Aquacultural bioresources: scientific bases and innovative solutions]. Voronezh, VGUIT, 2012. 420 p. (In Russ.).
- 2 Antipova L.V., Storublevtsev S.A. Biotechnology of food collagen ingredients. *Miasnaia industriia*. [Meat industry], 2010, no. 6, pp. 16-18. (In Russ.).
- 3 Antipova L.V., Storublevtsev S. A. Receiving a functional collagenic hydrolyzate and its application in technology of meat products. *Fundamental'nye issledovaniia*. [Fundamental researches], 2007, no. 12-1, pp. 124. (In Russ.).