

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕРМЫ В ПРОЦЕССЕ ЕЕ РАСТВОРЕНИЯ

Д 9

Л.Р.Балод , С.А.Каспарьянц

Значительное количество коллагенсодержащих отходов мясного и кожевенного производства применяется не достаточно целесообразно. Так до 50% белка в виде коллагена, являющегося основной составной частью дермы, теряется или используется неэффективно.

Коллаген - фибриллярный белок, представляющий собой высокоорганизованный биополимер, состоящий из целого ряда аминокислот, углеводов и других веществ, объединенных различным количеством и характером связей. Интерес исследователей всего мира к изучению структуры и свойств коллагена, а также к практическому применению продуктов его растворения и фракционирования объясняется возможностью разделения коллагена на различные элементы низшего порядка, из которых затем могут быть вновь воспроизведены фибриллы и другие искусственные структуры.

В настоящее время на основе достижений отечественной и зарубежной науки в исследовании структуры и свойств коллагена стало вполне возможным изыскание рациональных путей использования коллагенсодержащих отходов мясной и кожевенной

промышленности.

Разнообразные по первичным признакам сырьевые отходы производства при переводе в растворимое состояние усредняются. Это открывает новые возможности создания технологического процесса получения материалов, обладающих ценными физико-механическими, химическими и биологическими свойствами, и позволяет широко применять их в народном хозяйстве.

Одним из видов технологической обработки коллагенсодержащего сырья может явиться предложенный и исследованный на кафедре технологии кожи и меха Московского технологического института легкой промышленности метод перевода коллагенсодержащего сырья в растворимое состояние /1,2/.

Чрезвычайная сложность структуры коллагена, различный характер связей и степени прочности обеспечивают его стабильность, стойкость к воздействию ряда веществ и денатурирующих агентов. Принудительная растворимость коллагена, величина и свойства фрагментов нативной структуры, переходящих в раствор, обусловлены тем, какие связи нарушены и как глубоко /1,3/.

При переводе коллагена в растворимое состояние необходимо максимально возможное сохранение его нативной структуры. Значительное влияние на характер получающихся продуктов растворения оказывают условия и параметры обработки сырья, которые должны обеспечивать разрушение преимущественно межмолекулярных связей с тем, чтобы в раствор переходили длинные цепи в виде трехспиральных структурных элементов или их агрегатов.

Влияние параметров обработки на свойства получаемых продуктов растворения изучали посредством их вискозиметрической оценки, определения порога денатурации, седиментационной оценки

продуктов до и после тепловой денатурации, определения кинетики потерь коллагена и выхода неколлагеновых белков на различных стадиях предварительной обработки.

В качестве объекта исследований была взята дерма крупного рогатого скота. Сырье после предварительного обезволаживания, промывки и мездрения растворяли путем щелочно-солевых и кислотных обработок, согласно ранее разработанной методике /1,2/.

Установлено (табл. I), что при увеличении продолжительности щелочно-солевых обработок количество удаляемых из сырья коллагеновых и неколлагеновых белков непосредственно после щелочно-солевых обработок значительно возрастает, однако общая потеря белков при этом незначительна. Это объясняется, вероятно, более интенсивным разрыхлением структуры сырья при продолжительной щелочно-солевой обработке и соответственно меньшей потерей белков в процессе нейтрализации в результате снижения продолжительности нейтрализации, а следовательно гидролитического действия кислоты.

Вискозиметрические исследования показали взаимосвязь между продолжительностью щелочно-солевых обработок и структурно-механическими свойствами получаемых продуктов растворения. Как видно из рис. 1 и 2, в зависимости от принятых параметров обработки сырья в каждом случае существуют определенные режимы его обработки, при которых получают продукты растворения с оптимальными структурно-механическими свойствами.

Значительно влияют на вязкость продуктов растворения концентрации растворенного вещества (рис. 1) и температура (рис. 3).

Установлено (рис. 3), что при 38-40°C резко падает вязкость,

не восстанавливаясь при охлаждении растворов, что свидетельствует от изменениях, происшедших в структуре коллагена. Это подтверждается седиментационной диаграммой продуктов растворения коллагена и продуктов растворения, гретых в течение 30 мин. при 40°C и охлажденных до 20°C (рис. 4).

Неденатурированные продукты растворения показывают на седиментационной диаграмме острый пик. Нагревание продуктов растворения до 40°C привело к частичной деструкции молекулы коллагена, на что указывает диффузная вершина седиментационной диаграммы.

Вискозиметрическая оценка продуктов растворения дермы крупного рогатого скота и изучение седиментации позволило определить молекулярный вес коллагена, который колеблется в пределах 200 000 - 300 000.

Результаты исследований показали, что при обработке дермы крупного рогатого скота щелочно-солевой смесью в течение 48 час. получаются продукты растворения с оптимальными для реконституции свойствами.

Повышение температуры до 40°C приводит к денатурации продуктов растворения и исчезновению всех ценных для реконституции их структурно-механических свойств.

Табл.1 Потери общего белка (Н) и белка соединительной ткани (К) в % от содержания белка в навеске в пересчете на сухое вещество

Обработка	Белок	Продолжительность обработки , час				
		I- 24	II-36	III-48	VI-64	V-72
I	II	III				
Щелочно - солевая	К	0.6363	0.7418	1.0756	1.3447	1.4162
	Н	2.4493	2.8653	3.7682	4.9099	5.1335
	$\frac{К}{Н}$	25.98	25.89	28.54	27.38	27.59
Солевая	К	0.4123	0.4146	0.4322	0.3464	0.3419
	Н	2.2651	1.9851	1.7128	1.0114	0.9348
	$\frac{К}{Н}$	18.20	20.88	25.23	34.25	36.57
Щелочно- солевая и солевая	К	1.0486	1.1564	1.5078	1.6911	1.7581
	Н	4.7144	4.8504	5.4810	5.9213	6.0683
	$\frac{К}{Н}$	22.42	23.84	27.51	28.56	28.97

Табл.1 Потери общего белка (Н) и белка соединительной ткани (К) в % от содержания
Белка в навеске в пересчете на сухое вещество

I	II	III				
Нейтрализация	К	0.7950	0.7518	0.7652	0.5397	0.7171
	Н	1.2947	1.2370	1.1793	0.8103	0.9177
	$\frac{К}{Н}$	61.40	60.78	57.25	66.60	78.14
Потери	К	1.8436	1.9082	2.1830	2.2308	2.4752
	Н	6.0091	6.0874	6.6603	6.7316	6.9860
	$\frac{К}{Н}$	30.68	6.0874	6.6603	6.7316	6.9860

Удаляемый неколлагеновый
белок Н - К

4.1655

4.1792

4.4773

4.5008

4.5108

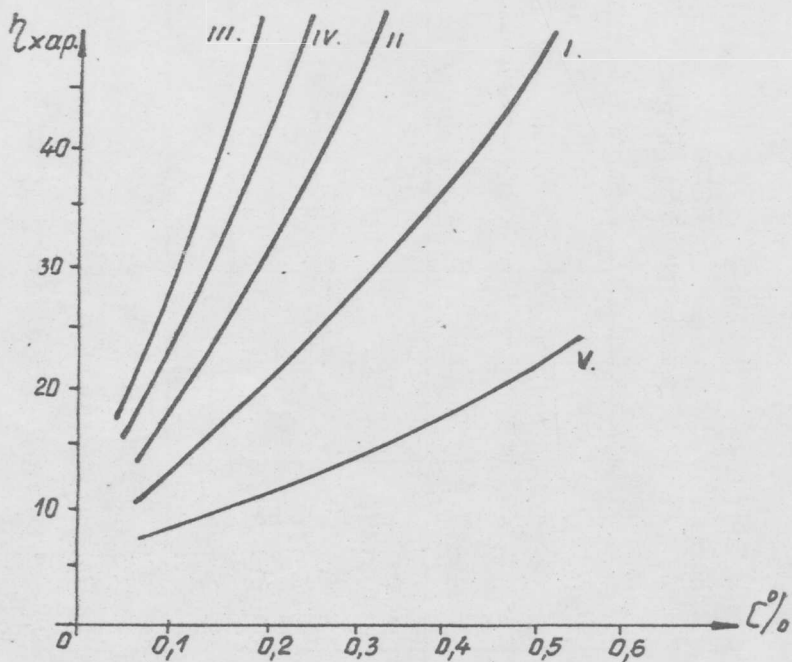


Рис. 1. Зависимость характеристической вязкости от концентрации для различных режимов обработки

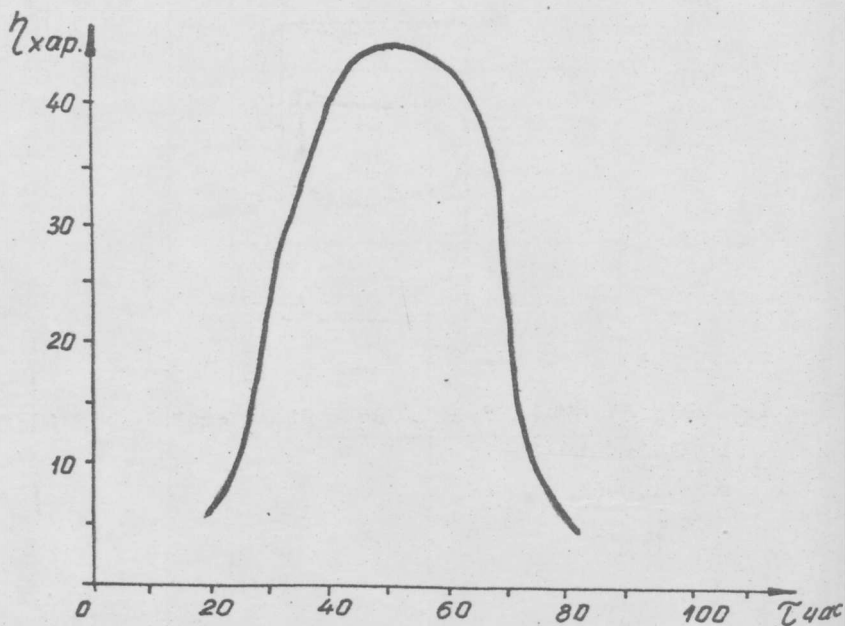


Рис. 2. Зависимость характеристической вязкости от продолжительности обработки

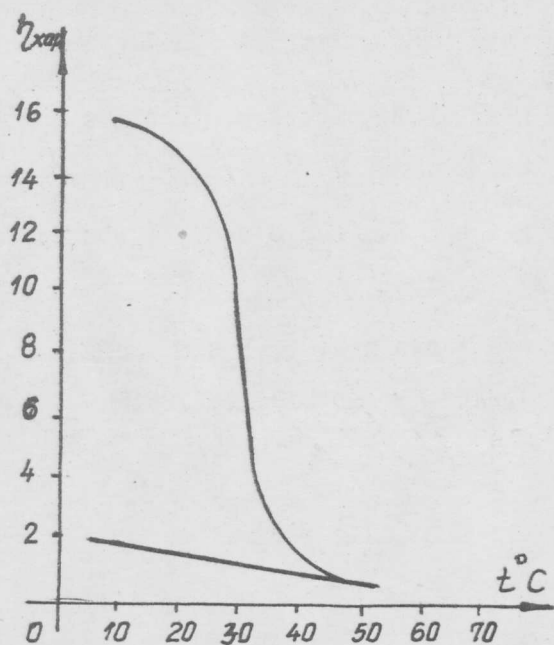


Рис. 3. Зависимость характеристической вязкости от температуры



Рис. 4. Седиментационная диаграмма продуктов растворения коллагена:
 а - негретые;
 б - гретые.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минкин Е.В., Шестакова И.С. "Тр. МТИЛПа",
вып. 25, М. 1962
2. Минкин Е.В., Шестакова И.С. "Тр. МТИЛПа",
вып. 27, М. 1963
3. Шестакова И.С., Баблюк О.О., Романов Ю.
"Тр. МТИЛПа", вып. 19, М. 1961