

рода для Lys после гликозилирования. А как известно, именно остатки лизина имеет высокое сродство к глюкозе. Можно предположить, что при гликозилировании идет более интенсивное взаимодействие гидроксильных радикалов с аминокислотных остатков лизина на молекуле САЧ.

Summary

Effect of the glucosylated amino acids on hydrogen peroxide in the US-field

Interaction of the free radicals generated in the US-field with amino acids and glucosylated amino acids. The experimental results show that hydrogen peroxide not generated for Met, Cys, Trp; increased for glucosylated Ala, Pro, His; decreased for glucosylated Asp, Val, Lys. Effect of the hydrogen radicals on amino acids and glucosylated amino acids is discussed together with structural form of amino acids.

УДК 547.962.4:534.66

ДЕСТРУКЦИЯ ФИБРИЛЯРНЫХ БЕЛКОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОЛЯ

Соколовская С.Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ультразвук широко используется для диагностики в клинической и ветеринарной медицине, физиотерапии, а также в лабораторной практике для получения липосом, разрушения клеточных мембран. Расширяются исследования применения ультразвука в промышленности для оптимизации целого ряда технологических процессов, ускорения протекания химических реакций, обезвреживания органических компонентов сточных вод. Целью данной работы является продемонстрировать эффективность использования УЗ в отмочнозольных процессах в кожевенном производстве.

Действие ультразвука обусловлено целым рядом факторов. Это в первую очередь механическое действие, тепловой эффект, а также химические реакции [1]. Химические эффекты ультразвука связаны с образованием кавитационных пузырьков, в которых происходит диссоциация паров воды на ОН и Н радикалы. Гидроксильные радикалы являются сильными окислителями и взаимодействуют с большим числом химических соединений [2].

Как известно, дисульфидные связи играют важную роль в структуре некоторых фибриллярных белков, например кератинов, входящих в состав волос или шерсти. Кератины являются нерастворимыми белками. Высокая стабильность и нерастворимость кератина обусловлена большим числом поперечных дисульфидных связей между его пептидными цепями

[3]. Перевод их в растворимую форму возможен лишь путем разрушения дисульфидных связей.

Применение ультразвука для разрушения и окисления в первую очередь внутримолекулярных дисульфидных связей в кератинах, входящих в состав волос, кажется оправданным. Это связано с тем, что основными мишенями в белках для свободных радикалов, генерируемых в УЗ-поле, являются дисульфидные связи и ароматические аминокислоты [4]. При проведении исследований мы предположили, что окисление дисульфидных связей в УЗ-поле должно повысить переход кератинов волос в растворимую форму, тем самым уменьшится количество химических реагентов, применяемых для разрушения дисульфидов кератинов волос, что соответственно уменьшит время протекания технологических процессов на производстве.

Ранее было показано, что при воздействии УЗ-поля на водный растворы цистеина, цистина и сывороточного альбумина, сульфгидрильные группы окисляются до цистеиновой кислоты или остатков цистеиновой кислоты соответственно [5].

Ультразвук воздействует в первую очередь на дисульфидные связи кератина. Разрыв поперечных дисульфидных связей кератина в результате окислительного действия кислородных свободных радикалов, генерируемых ультразвуком, приводит к образованию растворимого продукта.

Материалы и методы исследований.

Образцы бычьей шерсти облучали ультразвуком с частотой 880 КГц в диапазоне интенсивности от 0,2 до 2,0 Вт/см². Содержание белка в водном растворе определяли по поглощению в области 270-280 нм, а также регистрировали флуоресценцию при 350 нм (λ возбуждения составляла 280 нм). УФ – спектры записывали на двухлучевом спектрофотометре «Spectord M 40» (Германия), спектры флуоресценции регистрировали на спектрофлуориметре с монохроматическим возбуждением «Amino-Bowman» (США). Значение рН растворов измеряли рН-метром ОР-205 с комбинированным электродом (Венгрия). Содержание SH-групп в белковых фракциях определяли спектрофотометрически с помощью реактива Элмана [2].

Результаты и обсуждения.

При воздействии УЗ-поля на образцы волос наблюдали переход белка в водный раствор, что определялось спектрофотометрически. Спектры поглощения имели максимум на 280 нм, что свидетельствует о присутствии в составе белка ароматических аминокислот, рисунок 1

При увеличении времени сонолиза наблюдали увеличение поглощения на длине волны 280 нм. Наряду с этим в растворе наблюдали флуоресценцию ароматических остатков триптофана и тирозина с максимумом на 350 нм.

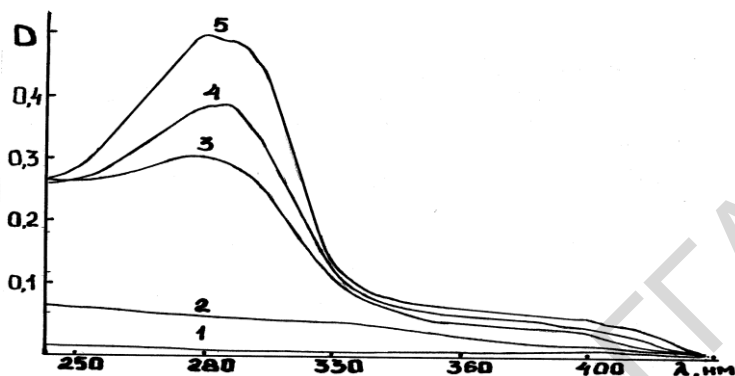


Рис.1. Спектры поглощения водорастворимой фракции кератина, полученной после воздействия УЗ-поля на водную среду, в которую были помещены образцы волос. Время сонолиза 1- 0 часов; 2 - 4 часа; 3 - 10 часов; 4 - 15 часов; 5 - 22 часа.

Вместе с этим при длительном сонолизе наблюдали поглощение в длинноволновой области спектра 360-400 нм и флуоресценцию с максимумом на 420 и 450 нм. Это, вероятно, свидетельствует о присутствии в озвученных водных растворах кроме белковой фракции низкомолекулярных фрагментов

Однако, одного лишь расщепления дисульфидных связей под действием ультразвука недостаточно для полного растворения кератинов. Необходимо дополнительное воздействие химических реагентов (щелочи, мочевины, фталевой кислоты). Это, вероятно, вызвано тем, что волокна как α -кератина, так и β -кератинов связаны между собой многочисленными ионными и водородными связями. В технологических процессах для разрушения кератина волос используется фталевая кислота, гидроксид натрия и калия, сульфид натрия.

В щелочной среде наблюдается гидролиз S-S связей с образованием тиолов в качестве одного из продуктов. При предварительном воздействии УЗ-поля на волосы с последующим гидролизом увеличивалось общее количество SH-групп в 2 раза, и возрастало количество водорастворимого белка.

При одновременном воздействии щелочи и УЗ на шерсть образование водорастворимой фракции кератина возрастало на 5-10%. Можно предположить, что воздействие УЗ на шерсть, предварительно обработанную щелочью, способствует образованию некоторого количества дополнительных межмолекулярных связей в структуре белка, затрудняющих переход кератина в растворимое состояние.

Количество водорастворимого кератина оценивали по остатку нерастворенного после сонолиза и химической обработки количеству волос. Предварительное озвучивание волос усиливало выход кератина в раствор, таблица 1. Исследовали количество волос (в мг) не претерпевших деструкцию при инкубации образцов в исследуемых химических средах без предварительного воздействия УЗ-поля и после сонолиза. Исходное количество волос в пробах 40 мг. Время сонолиза 20 часов. Инкубация в химических средах 5 часов.

В таблице приведено среднее значение 7 измерений, относительная погрешность 3%.

Как видно из таблицы для всех исследуемых сред после предварительного сонолиза деструкция волос проходила более эффективно. Наиболее сильная деструкция происходила в присутствии гидроксида кальция с сульфидом натрия.

Таблица 1

Влияние воздействия УЗ-поля на количество водорастворимого кератина в исследуемых образцах

Состав химических сред	Без воздействия УЗ-поля, (мг)	Предварительный сонолиз, (мг)
Фталевая кислота (12 мг/мл)	37	34
Фталевая кислота (12 мг/мл) и NaOH (5 мг/мл)	37	32
Фталевая кислота (12 мг/мл) и NaOH (10 мг/мл)	36	30
Фталевая кислота (12 мг/мл) и Na ₂ S (5 мг/мл)	37	34
Ca(OH) ₂ (2 мг/мл) и Na ₂ S (5 мг/мл)	16	9

Мы предполагаем, что предварительное воздействие УЗ-поля на волосы вызывали расщепление S-S связей, разрушение ароматических остатков и тем самым увеличивалась доступность других дисульфидных групп гидроксильным радикалам и другим химическим реагентам. Длительное воздействие ультразвука на кератин волос вызывает не только окисление внутри молекулярных дисульфидных связей, но и разрыв полипептидной цепи. Об этом свидетельствуют данные аминокислотного анализа.

Из представленных данных можно сделать следующий вывод: действие ультразвука на волосы приводило к образованию водорастворимой фракции кератина, наряду с белком в водном растворе обнаружены низкомолекулярные фрагменты, поглощающие в видимой области спектра, предварительный сонолиз кератина волос вызывал усиление деструкции волос при щелочном гидролизе или при химическом воздействии на белок исследуемыми химическими реагентами.

Применение УЗ-поля повысило переход кератинов волос в растворимую форму, что повысит эффективность протекания технологических процессов на производстве.

Литература:

1. Эльпинер И.Е. Биофизика ультразвука. - М.: Наука, 1973.- 383 с.
2. Маргулис М. А. Звукохимические реакции и сонолюминисценция. - М.: Химия, 1986.-285 с.
3. Торчинский Ю. М. Сера в белках. - М.: Наука, 1977, 258 с.
4. Дубинина Е. Е. Антиоксидантная система плазмы крови // Укр. Биохим. Ж. - 1992. - Т. 64, N 4. - с. 12-19.
5. Степура И. И., Соколовская С. Н., Солодунов А. А. Окисление глутатиона и цистеина под действием радикалов генерируемых ультразвуком // Биофизика - 1995.- Т. 40, N 6.- с. 1155-1164.

Резюме

Исследовали влияние УЗ-поля фибриллярные белки. Установлено, что действие ультразвука на волосы приводило к образованию водорастворимой фракции кератина. Предварительный сонолиз кератина волос вызывал усиление деструкции волос при щелочном гидролизе или при химическом воздействии на белок исследуемыми химическими реагентами.

Ключевые слова: фибриллярные белки, ультразвук, деструкция.

Summary

Destruction of febrile proteins in the US-field.

Interaction of the free radicals generated in the US-field with febrile proteins had been studied. The increase of solubility of keratin protein under action of an ultrasonic field is established. The influence of a sequence ultrasonic and chemical treatment of wool on a yield of proteinaceous components in a solution is experimentally shown. The opportunity of reduction of the charge of chemical reagents used for unhearing in conditions ultrasound of influence is revealed.

Key words: febrile proteins, ultrasonic field, destruction.

УДК 636.5:611.4:612.071.1:615.37

ВЛИЯНИЕ НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТА НА МОРФОЛОГИЮ КРОВИ И ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ИММУННОЙ РЕАКТИВНОСТИ КУР, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИББ, ИБК И НБ

Громов И.Н.

УО "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", г. Витебск, Республика Беларусь

Иммуностимулирующие препараты различных групп играют важную роль в борьбе с иммунодефицитами у птиц, усиливают иммуногенность и снижают реактогенность вакцин, способствуя развитию более