

является использование полимерных моделей, имеющих близкий, но более простой состав и строение, которые в дальнейшем обрабатываются дубителями. Выбор модельных соединений осуществляется таким образом, чтобы они содержали в своем составе однотипные с коллагеном функциональные группы. Одной из таких моделей является желатин – ближайший аналог коллагена, содержащий не только весь набор реакционноспособных групп, но и сохранивший последовательность чередования аминокислотных остатков. В результате было определено, что «Moutotan» обладает низкой дубящей способностью при $pH=3,0$. Улучшение взаимодействия дубителя «Moutotan» с белком происходит при увеличении pH системы до значения 4,0. Наиболее эффективным с точки зрения дубящего действия дубителя «Moutotan» можно считать $pH=5,5$. При этом температура плавления увеличивается на $32^{\circ}C$ по сравнению с контрольным опытом при концентрации 4 % «Moutotan» в желатине. Дальнейшее подщелачивание системы до значений 7-8 проводить нецелесообразно, так как не наблюдается явных изменений в температуре плавления студней желатина.

В дальнейшей работе предполагается изучить влияние указанных факторов на проведение процесса дубления мехового полуфабриката с использованием органоминерального дубителя «Moutotan» в качестве основного дубителя и на свойства готовой продукции, получаемой при этом.

УДК 675.04 : 577.15

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЭНЗИМОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Е.И. Аكوпова, Т.И. Гурьянова

*Новосибирский технологический институт Московского
государственного университета дизайна и технологии (филиал)
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Применяемые в технологии кожевенного производства ферментные препараты–энзимы характеризуются как протеолитические ферменты. Воздействие ферментов на шкуры животных, приводящее к обезжириванию, разрыхлению структуры дермы, извлечению глобулярных белков (мукополисахаридов, муцинов, мукоидов) предполагает у ферментов наличие как протеолитической, так и амилолитической и липолитической способностей.

Для кожевенного производства можно использовать энзимы, действующие на белки, но не на коллаген (это энзимы с протеолитической способностью), энзимы, действующие на углеводы, поскольку в шкурах животных содержатся различные углеводы (моносахариды – глюкоза, гомополисахариды – гликоген, мукополисахариды – гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты.); энзимы, действующие на жиры. Но следует иметь в виду, что жиров и углеводов в свободном виде в шкурах животных содержится мало. Жиры и углеводы в шкурах животных находятся в виде комплексных соединений с белками, это преимущественно сложные белки и белково-углеводные комплексы, и еще более сложные липидо-белково-углеводные комплексы.

Поэтому энзимы, которые целесообразно использовать в кожевенном производстве, должны обладать преимущественно протеолитической способностью, т.е. способностью катализировать процесс гидролитического расщепления белков и их комплексов. Хорошо, если протеазы обладают амилолитической и липолитической способностью.

В работе была сделана попытка определения способностей целого ряда ферментных препаратов: протосубтилина Г-3х, протакрина, протеазы JW-2.

Протеолитическая активность определялась двумя методами [1]:

1). Методом осаждения по разности соляной кислоты, затраченной на осаждение казеина до и после переваривания ферментными препаратами;

2). Колориметрическим методом по Фолину, основанном на гидролизе казеина ферментным препаратом с последующей инактивацией фермента трихлоруксусной кислотой.

Амилолитическая активность определялась колориметрическим методом по способности фермента катализировать гидролиз крахмала до декстринов различной молекулярной массы.

В России используют протеазы природные (натуральные) животного происхождения и искусственные, полученные в результате жизнедеятельности различных микроорганизмов, в основном *Bacillus subtilis* и разные виды *Aspergillus*. Протеазы, по их активности в разных средах, подразделяются на кислые, нейтральные и щелочные.

Для отмочно-зольных процессов кожевенного производства лучше всего подходят щелочные протеазы, с оптимумом их действия при pH 9-12.

Такие щелочные протеазы наиболее устойчивы к разным воздействиям. При таких значениях pH в щелочной среде значительно подавляется жизнедеятельность всех бактерий, поэтому бактериальное повреждение шкур исключено, и, следовательно, в готовой коже не будет дефектов поврежденной лицевой поверхности кожи.

Проведение ферментной обработки при pH 9-12 и последующего процесса зольения при pH 11-13 (разница значений pH невелика), поэтому отсутствие перепадов pH между смежными химическими процессами предотвращает появление такого дефекта на готовой коже, как стяжка лицевой поверхности. В технологии кожевенного производства на Российских предприятиях широко используются субтилизины, т.е. продукты бактерий *Bacillus subtilis* (протосубтилин Г-3х [2], протосубтилин Г-10х, амилосубтилин Г-3х).

В последние годы в России появился новый ферментный препарат “Протакрин”, полученный на грибных микроорганизмах. Преимущества этого препарата перед субтилизинами заключается в том, что он обладает повышенной протеолитической активностью в щелочной среде при pH 9-11. Грибковое происхождение “Протакрина” препятствует появлению бактериального повреждения лицевой поверхности кожи.

Кроме российских энзимов сотрудники кафедры химической технологии НТИ МГУДТ исследовали энзим китайского производства – протеазу JW-2.

Изучение активностей разных энзимов показало преимущественно протеолитическую активность, хотя имеются амилазная, эластазная, эстеразная активности. Это видно из таблицы 1.

Изучение протеолитической активности разных энзимов в широком диапазоне pH показало: изменение их активностей от pH 3-4 (кислая среда), до pH 12-13 (щелочная среда) (рис. 1).

Максимальная активность энзимов “Протакрин” и протеазой JW-2 проявляется при pH 9-11, поэтому они щелочные энзимы. Энзим протосубтилин является нейтральной протеазой с максимальной активностью при pH 7.

Таблица 1- Активность энзимов

| Наименование энзима | Активность, ед/г | | | | |
|---------------------|------------------|---------------------|------------|-----------|------------|
| | Протеолитическая | | Эстеразная | Амилазная | Эластазная |
| | По ФОЛП | По методу осаждения | | | |
| Протосубтилин Г-3х | 8 000 | 700 | 12 | 420 | 6 |
| Протакрин | 70 000 | 5 400 | – | 2 | – |
| Протеаза JW-2 | 50 000 | 1 000 | – | 0 | – |

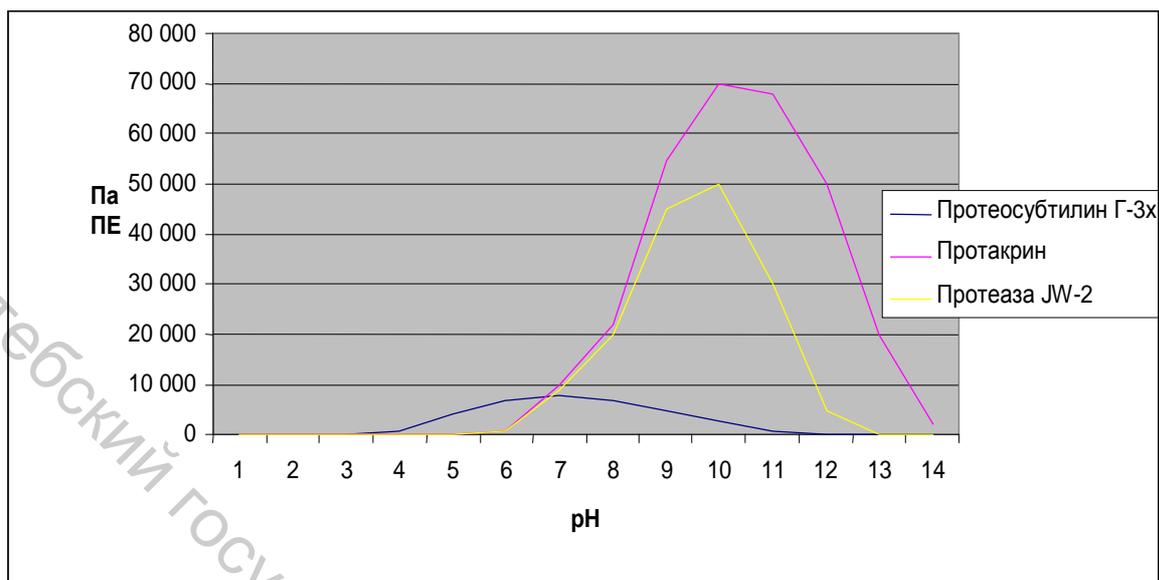


Рисунок 1 - Изменение протеолитической активности ферментных препаратов в зависимости от изменения pH среды

Изучение активностей разных энзимов при изменении температуры показало также аналогичную зависимость (рис. 2).

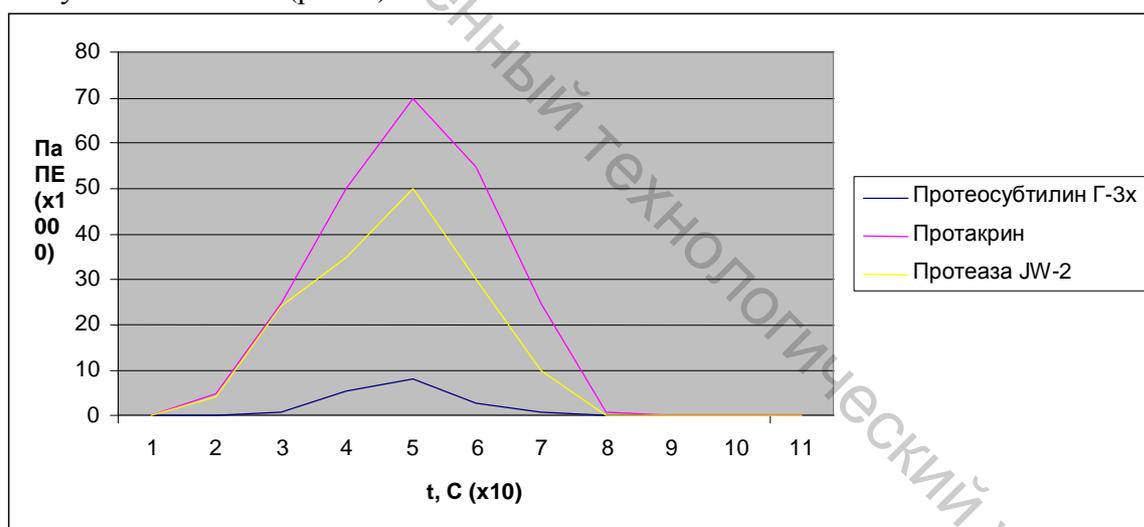


Рисунок 2 - Изменение протеолитической активности ферментных препаратов в зависимости от изменения температуры

Максимальная активность всех энзимов находится в диапазоне 30-40°C, понижение температуры даже до минусовых значений приводит к снижению активности всех энзимов. Но при повышении температуры вновь до оптимальных значений активность энзимов восстанавливается до первоначальной.

При нагревании до 65-70°C практически все энзимы животного и бактериального происхождения инактивируются, т.е. необратимо теряют свою активность. Это происходит из-за необратимых изменений структуры белковой молекулы энзима.

Таким образом, изучение протеолитической и амилаолитической способности энзимов в широком диапазоне температур и pH среды способствует грамотному проведению технологических процессов кожевенного производства.

Список использованных источников

1. А.А. Головтеева, Д.А. Куциди, Л.Б. Санкин. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 312с.
2. Т.И. Гурьянова. Применение ферментного препарата Г-3х в кожевенном и меховом производстве/ Учебно-методическое пособие для изучающих технологию кожи и меха. – Новосибирск: изд-во НИПКИПРО, 2001.- 22с.

УДК 675.265

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ГИДРОФОБИЗАЦИИ КОЖЕВЕННОГО ВЕЛЮРА**

*Г.Р. Рахматуллина, Г.З. Гыйлметдинова, И.Ш. Абдуллин,
Казанский государственный технологический университет
г. Казань, Республика Беларусь*

Развитие эффективного производства кожевенных товаров на основе переработки отечественного сырья с использованием новых технологических решений - стратегическая цель, стоящая перед кожевенным комплексом России, на всех этапах его развития.

В настоящее время на кожевенном рынке достойную конкуренцию зарубежным товаром могут составить только те предприятия, которым удастся решать вопросы сбалансированного подхода к требованиям потребительского спроса.

Однако при носке этих изделий из велюра, зачастую проявляются ее низкие водо- и грязеотталкивающие свойства. Это связано с отсутствием специальной гидрофобной отделки при выработке велюра.

Так для создания гидрофобной поверхности по традиционной технологии велюр гидрофобизуют кремний- или фторорганическими соединениями, но применение данных методов приводит к неизбежному ухудшению гигиенических свойств натурального материала.

В последние годы все шире применяются плазменные технологии в различных областях легкой промышленности, в том числе и для модификации капиллярно - пористых материалов. При воздействии потока плазмы ВЧЕ-разряда пониженного давления химический состав полимера, существенно не изменяется, при этом в широком диапазоне варьируются физико-механические свойства материала.

В связи с этим представляет интерес исследование возможности применения метода обработки натуральных кож в потоке плазмы ВЧЕ-разряда пониженного давления с целью гидрофобизации поверхности.

В данной работе исследовалось влияние воздействия неравновесной низкотемпературной плазмы на физико-механические свойства подкладочных материалов, представленных в виде велюра (тщательно отшлифованная лицевая поверхность) из шкур овчины. На первом этапе работы путем обработки велюра в различных режимах определены наилучшие режимы, т.е. режимы в которых поверхности материала придается гидрофильные и гидрофобные свойства.

Для оценки влияния плазмы ВЧ-разряда пониженного давления на физические свойства кожи, т.е. на «объемные» показатели, на втором этапе работы определяли истинную плотность, кажущуюся плотность, объем пор, пористость. Эти показатели существенным образом влияют на такие гигиенические свойства кожи, как гигроскопичность, влагоотдачу, а ведь именно они характеризуют паро- (влаго-) обменные свойства кожи – наиболее ценные свойства натуральной кожи.