

ВЛИЯНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ НА СТРУКТУРУ ТОНКОГО МЕРИНОСОВОГО ВОЛОКНА

Е.Л. ПЕХТАШЕВА

(Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова)

В отличие от микроорганизмов, вызывающих повреждение растительных волокон, микрофлора шерсти непостоянна и представлена в основном видами, свойственными почве. Некоторые микроорганизмы способны выжить после всех технологических операций переработки шерсти и продолжать разрушать уже готовые изделия [1].

Задача настоящей работы состояла в выявлении изменений структуры шерстяного меринского волокна под действием микроорганизмов. Объектами исследований служили образцы тонкой меринской шерсти, полученной после первичной обработки на АО «Лосино-Петровской фабрике ПОШ» (Московская область).

В целях оценки влияния спонтанной микрофлоры образцы шерсти помещали в эксикатор и выдерживали в термостате при температуре 28...32°C и влажности, близкой к 100%.

Для определения изменений структуры шерстяных волокон под действием микроорганизмов использовали метод растровой электронной микроскопии. Исследования проводили на микроскопе JSM – U 3 (Япония) с компьютерным формированием и обработкой изображения. Предварительно для создания проводящего слоя в вакуумной установке (ВУП-5) на волокна напыляли слой углерода около 100...200Å методом термического вакуумного распыления.

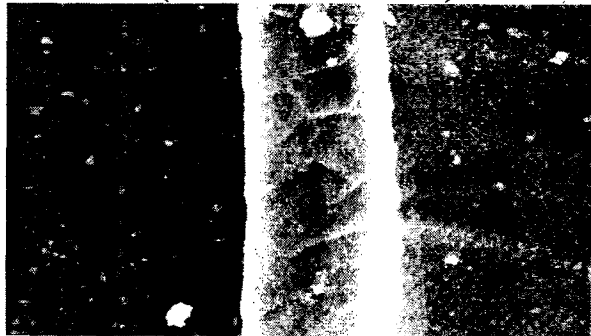


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

На рис.1 представлена тонкая меринская шерсть исходная (увеличение на рис. 1...4 x 1000), на рис. 2 эта же шерсть

после двух недель воздействия спонтанной микрофлоры, на рис.3 и 4 показаны волокна шерсти после четырех недель воздейст-

вия микроорганизмов. На поверхности волокна отчетливо просматриваются клетки микроорганизмов со скоплением их на краях чешуек. Хорошо заметен распад волокна на отдельные фибриллы. При этом на рис.4 видны практически не поврежденные, не связанные друг с другом и с корковым слоем чешуйки.

Из источников [2,3] известно, что клетки кортекса располагаются достаточно плотно друг к другу, но между ними имеется тонкая прослойка белкового межклеточного вещества – клеточно-мембранный комплекс. Таким образом, полученные электронные снимки подтверждают положение [3], что при воздействии микроорганизмов на шерстяные волокна в первую очередь повреждается именно межклеточное вещество, что ведет к распаду волокна на отдельные фибриллы.

Для выявления и оценки изменений в химической структуре волокон под действием микроорганизмов использовали ИК-спектроскопию. В процессе эксперимента снимали спектры поглощения исходных и подвергнутых воздействию спонтанной микрофлоры волокон мериносовой шерсти на спектрофотометре Hitachi модели 270-50 с автоматической регистрацией частот и интенсивностей.

ИК-спектры поглощения снимали с измельченных образцов в матрице KBr, спектры МНПВО снимали, используя приставку МНПВО к прибору с призмой из KKS-5.

ИК-спектры (с KBr) исходных и поврежденных образцов шерсти оказались практически идентичны. В связи с этим для исследования использовали приставку МНПВО.

При воздействии микроорганизмов на волокно мериносовой шерсти на спектрах МНПВО наблюдается:

- смещение полос валентных колебаний NH- групп от 3274 до 3268 см^{-1} , что указывает на упрочнение водородных связей;

- накопление полярных карбонильных групп в области 1720...1740 см^{-1} , резко возрастает полоса 1710 см^{-1} , что говорит об образовании окисленных форм COO- и накоплении функциональных групп. При

этом оптическая плотность возрастает после четырех недель воздействия спонтанной микрофлоры примерно в 2 раза;

- полоса «амидI» в исходных образцах шерсти имеет частоту 1629 см^{-1} с неявно выраженным плечом при 1640 см^{-1} , через две недели воздействия микроорганизмов полоса имеет явное плечо 1640 см^{-1} , через четыре недели воздействия основная полоса проявляется при 1640 см^{-1} ;

- полоса «амидII» в исходном состоянии имеет частоту 1515 см^{-1} с неявным плечом при 1535 см^{-1} , через две недели – явное плечо при 1535 см^{-1} , через четыре недели – две разрешенных полосы при 1535 и 1521 см^{-1} .

На основании данных из [4] изменение спектров можно интерпретировать следующим образом: при воздействии спонтанной микрофлоры изменяется конформация белковых цепей – происходит переход от β -формы (вытянутые цепи) к α -форме (спираль). Дополнительным подтверждением такого перехода являются данные по деформационным колебаниям групп SH- в области 1470...1440 см^{-1} .

Касаясь относительной интенсивности полос в спектрах МНПВО, констатируем – интенсивность полосы валентных колебаний NH- групп ($\sim 3280 \text{ см}^{-1}$) относительно колебаний SH- групп ($\sim 2920 \text{ см}^{-1}$) уменьшается при воздействии спонтанной микрофлоры, что говорит об уменьшении содержания азота.

ВЫВОДЫ

На основании данных, полученных в результате исследований электронной микроскопией и ИК-спектроскопией выявлено изменение структуры мериносового шерстяного волокна при воздействии спонтанной микрофлоры: распад на отдельные фибриллы, изменение химического состава (накопление карбонильных групп).

ЛИТЕРАТУРА

1. Brian Mc C., Phil H. Gr. // Wool Sci.Rev. – 1988. P.27...28.

2. Новорадовская Т.С., Садова С.Ф. Химия и химическая технология шерсти. – М.: Легпромбыт-издат, 1986.

3. Leeder J.D. // Wool Sci.Rev. – 63 1986, P. 3...35.

4. Инфракрасная спектроскопия полимеров
Под ред. И. Деханга. – М.:Химия, 1976.

Рекомендована кафедрой материаловедения и товароведения ИГТА. Поступила 24.01.01.
