

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ШЕРСТИ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА БИОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Комарова С.А., Олешкевич А.А.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина
ул. Академика Скрябина, 23, г. Москва, 109472, РФ; e-mail: kaffizmgavmib@mail.ru

Поступила в редакцию: 30.06.2018

Аннотация. Рассмотрены возможности биофизических методов – спектрофотометрии и редоксометрии (измерение окислительно-восстановительного потенциала) – для идентификации источника волос в случае близкородственных видов, а также определения видовой принадлежности шерсти животных в экспертизе. Основное внимание в работе уделено рассмотрению различий в спектрах поглощения щелочных гидролизатов волос мелкого рогатого скота, а также различию редокс-потенциалов. Были сделаны предварительные выводы, что данные методы можно использовать для видовой идентификации.

Ключевые слова: волосы, щелочные гидролизаты, спектрофотометрия, редокс-метрия.

В основу данной работы положены результаты исследования волос экспериментальными методами в целях создания методики решения задач экспертизы.

В экспертные лаборатории очень часто, кроме волос животных, подвергшихся окрашиванию или иной обработке, попадают нативные волосы. В ходе экспертизы определяют принадлежность таких волос определенному животному или соответствие виду, заявленному в конкретном меховом изделии.

В большинстве случаев исследование волос в экспертизе проводится только органолептически при помощи светового микроскопа. Видовая принадлежность волоса конкретному виду животных определяется по особенностям структуры сердцевинки и коры волоса, что является субъективной оценкой. Клеточная структура волос родственных видов может быть визуально схожей, что может негативно сказываться на результатах экспертизы.

Объектами исследования служили нативные волосы животных. Часть образцов волос была получена в лаборатории судебно-биологической экспертизы при Министерстве Юстиции РФ, часть волос (козы) была получена от живых животных на одной ферме в Ногинском районе Подмосковья.

Исследованию подвергались одновременно остевые и пуховые волосы, срезанные ножницами на уровне кожной ткани, что обеспечило наличие в объекте всех частей волоса.

В задачи исследования входило: разработка способа химического тестирования единичных нативных волос животных с целью определения их видовой принадлежности.

Приготовление щелочных гидролизатов волос: для приготовления щелочных гидролизатов брали по 10 мг исследуемого образца волос, вносили в пробирку. Затем с помощью микродозатора фирмы «Ленпипет» вносили 4 мл 10 %-го раствора едкого натра. Нагревание вели на водяной бане с температурой 100 °С в течение 3 часов. Контроль гидролиза осуществлялся визуально с помощью поляризационно-интерференционного микроскопа «BIOLAR» с одной двупреломляющей призмой: объектив – х 20, А = 0,4, Т = 160.

Спектрофотометрия проводилась на спектрофотометре СФ-56. Изучение спектров проводили во всех областях спектра с целью выявления различий в положении минимумов и максимумов и, соответственно, различий в оптической плотности щелочных гидролизатов различных видов млекопитающих, что давало бы основание предполагать различие в строении и составе кератинов, а также других составляющих волоса. В качестве образца сравнения использовался 10 %-ный раствор NaOH.

В ходе исследования были выявлены различия в спектрах поглощения у образцов из разных половозрастных групп. Поглощение света шерстью от взрослых самок и самцов начинается на длинах волн 245-275 нм. При этом в спектре присутствовали две полосы поглощения: в диапазоне 410-510 нм и 550-650 нм. Гидролизаты волос окотных коз не поглощали при длинах волн 300–370 нм, а новорожденных – в двух диапазонах: 275-285 нм и 300-350 нм.

Также в ходе работы провели сравнение спектров поглощения гидролизатов волос мелкого рогатого скота с другими представителями копытных.

Сравнение графиков зависимости оптической плотности от длины волны на примере щелочных гидролизатов шерсти овцы и северного оленя.

На представленных графиках видно имеющие различия в спектрах поглощения гидролизатов шерсти овцы и северного оленя. В спектре поглощения гидролизата шерсти овцы имеются максимумы поглощения на длинах волн 230-250 нм, 250-260 нм, а также 270-290 нм. Спектр поглощения гидролизата шерсти не имеет ярко выраженных минимумов или максимумов поглощения, представляет собой зависимость ближе к экспоненциальной.

На основании анализа графиков можно говорить о возможности определения видовой принадлежности шерсти животных.

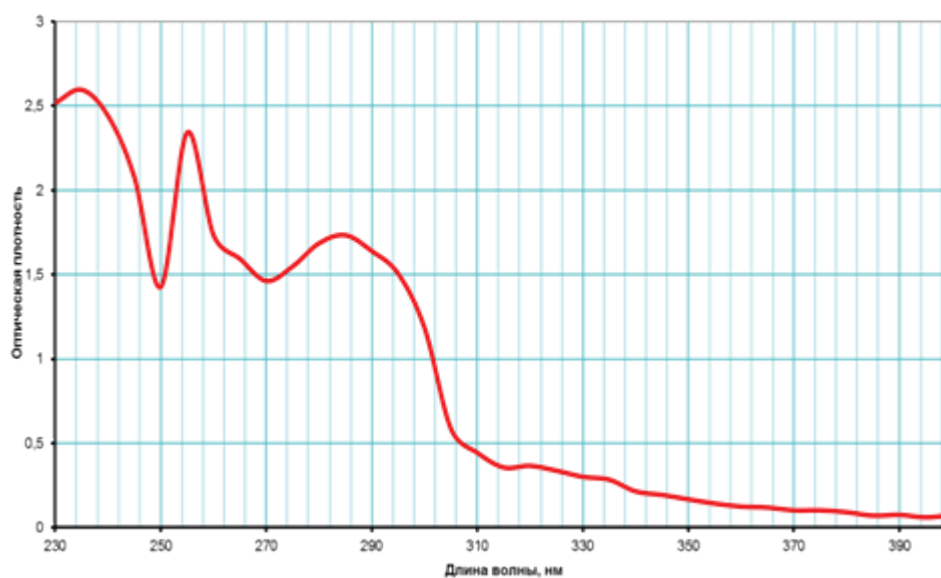


Рисунок 1. Зависимость оптической плотности щелочного гидролизата шерсти овцы от длины волны

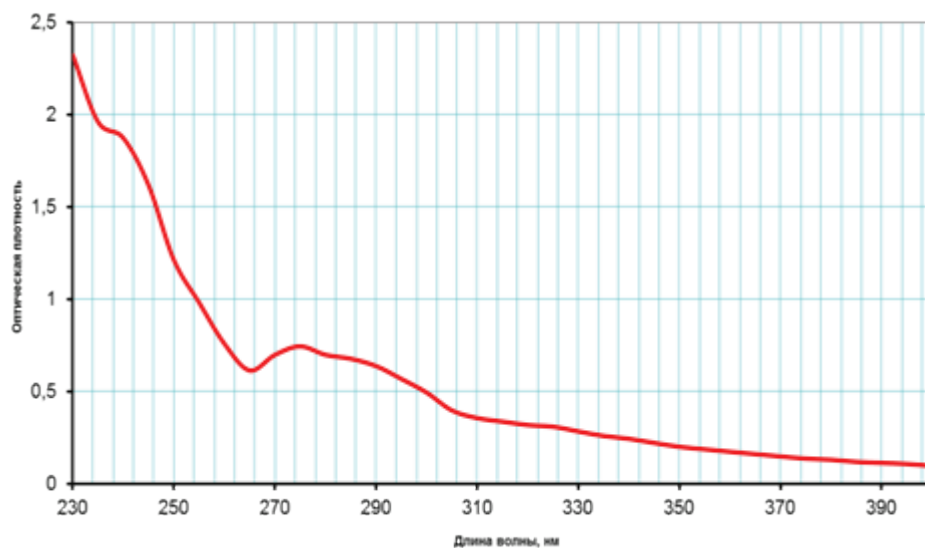


Рисунок 2. Зависимость оптической плотности щелочного гидролизата северного оленя от длины волны

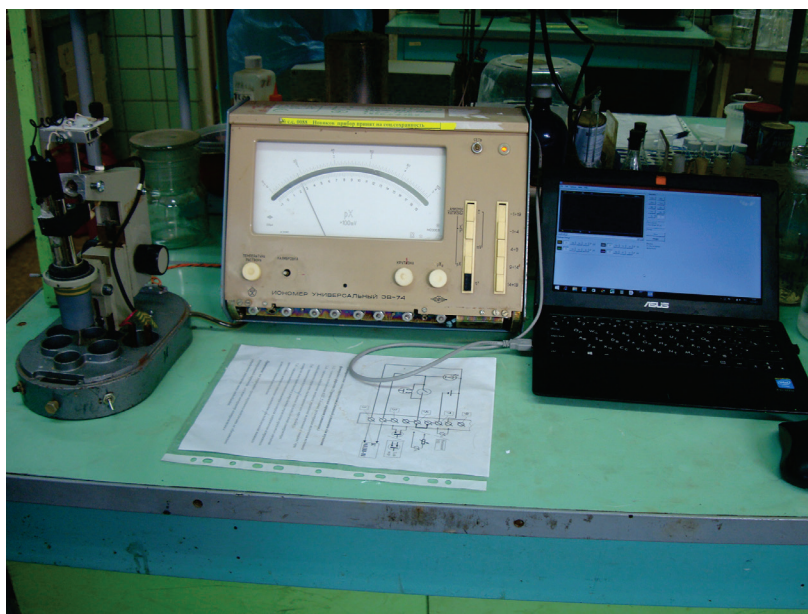


Рисунок 3. Фото установки для проведения редоксометрии

Редокс-метрия. Данный метод исследования был выбран на основании известных из литературы свойств щелочных гидролизатов кератинов изменять значение редокс-потенциала под действием видимого света, что связано наличием в их составе сульфгидрильных (SH) и дисульфидных (SS) групп.

При проведении калибровки прибора была установлена зависимость между изменением потенциала и окисленностью среды. Было установлено, чем выше потенциал, тем больше степень окисленности среды (раствора).

Измерение редокс-потенциалов щелочных растворов кератинов в темноте показало различия между ними, которые сохранялись и под действием света. Некоторые из образцов давали значительное отклонение потенциала при освещении, у части из них потенциал изменялся незначительно. У животных одного вида различий в значении редокс-потенциала не зарегистрировано.

Список литературы:

1. Чернова О.Ф. Архитектоника и диагностическое значение коры и сердцевины волос. *Известия РАН*, 2004, № 1, с. 73-83. [Chernova, O. Architectonics and diagnostic significance of the bark and core of hair. *Izvestiya RAN*, 2004, no. 1, pp. 73-83. (In Russ.)]

2. Булыга Л.П. *Исследование животных близких видов в практике судебной экспертизы*. М., 1980, 123 с. [Bulyga L.P. Study of animals of close species in the practice of forensic examination. М., 1980, 123 p. (In Russ.)]

3. Коренман И.М. *Фотометрический анализ*. М.:Химия,1970, 343 с. [Korenman I.M. Photometric analysis. М.: Chemistry, 1970, 343 p. (In Russ.)]

DETERMINATION OF INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF WOOL OF SMALL CATTLE BY BIOPHYSICAL METHODS

Komarova S.A., Oleshkevich A.A.

K.I. Scriabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology
Academician Scriabin str., 23, Moscow, 109472, Russia; e-mail: kaffizmgavmib@mail.ru

Abstract. The possibility of using biophysical methods in the examination of animal hair was considered. The method of spectrophotometry and redoxometry were used. The differences in the spectra of alkaline hair hydrolysates were determined. Also, redox-potential's differences of alkaline hair hydrolysates were studied. We can conclude preliminary that these methods can be used to identify the type of animal.

Key words: hair, alkaline hydrolysates, spectrophotometry, redox-metry.