

# 蓝狐、水貂和獭兔的毛纤维显微结构观察

高雅琴<sup>1,2</sup>, 王宏博<sup>1,2</sup>, 梁丽娜<sup>1,2</sup>, 常玉兰<sup>1,2</sup>, 李维红<sup>1,2</sup>, 席斌<sup>1,2</sup>, 郭天芬<sup>1,2</sup>

(1. 中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 甘肃兰州 730050; 2. 农业部动物毛皮及制品质量监督检验测试中心(兰州), 甘肃兰州 730050)

**摘要** [目的]区分成型的毛皮产品,避免假毛皮以假乱真。[方法]用哈氏切片法快速制取高清晰度毛纤维横切片,采用生物显微镜和扫描电镜观察蓝狐、水貂、獭兔3种动物的毛纤维结构。[结果]獭兔毛鳞片排列紧密,髓质发达,横切面呈花生豆状;黑貂绒很细,有髓,且鳞片翘角非常大;蓝狐针毛从根部到梢部由连续状髓过渡为断续状髓到毛尖时无髓,横切面呈椭圆形,其绒毛基本呈圆形,有髓。[结论]蓝狐、水貂、獭兔3种动物的毛纤维的结构不同,可用于毛皮的鉴别。

**关键词** 裘皮;毛纤维;显微结构

**中图分类号** S811.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)31-15275-03

## Observation on Hair Fiber Microstructure of Blue fox, Mink and Otter Rabbit

GAO Ya-qin et al (Lanzhou Institute of Animal Science and Veterinary Pharmaceutics, CAAS, Lanzhou, Gansu 730050)

**Abstract** [Objective] To distinguish fashioned fur products and avoid deceptive fur. [Method] The high-definition transverse section of hair fiber was rapidly prepared through Hastelloy slice method. The structure of hair fiber of blue fox, mink, and otter rabbit was observed using bio-microscope and scanning electron microscopy. [Result] The scale of otter rabbit hair arranged closely and had developed medulla. Its transverse section was like peanuts. The sable cashmere was very fine and had medulla. The scale of mink had very large angle. From the root to the ends of the guard hair of blue fox, the continuous medulla transitioned to intermittent medulla. There was not medulla in terminus. Its transverse section was oval. The cashmere of blue fox was basically round with medulla. [Conclusion] The structure of hair fiber is different among blue fox, mink, and otter rabbit, and these differences can be used for the identification of fur.

**Key words** Fur; Hair fiber; Microstructure

蓝狐、水貂、獭兔皮等毛皮制成的毛领、围巾等各类皮毛制品,在服装界经久不衰。裘皮玩具、裘皮家具等新产品的出现把裘皮的使用价值推向了新的领域。除皮板以外,决定裘皮价值的主要因素有毛被的光泽、颜色及美观程度<sup>[1-3]</sup>。人们常利用低档毛皮来仿制高档毛皮,如用兔皮仿制貂皮,先进的加工工艺可以达到以假乱真的程度。对于成型的毛皮产品,只能通过毛纤维结构特征进行鉴别。该研究通过显微观察蓝狐、水貂、獭兔的毛纤维结构,寻找这3种毛皮制品的鉴别方法。

## 1 材料与方 法

**1.1 材料** 蓝狐皮、黑貂皮和獭兔皮均为正季节、鞣制的熟皮,购自河北省留史毛皮交易市场。分别从3种裘皮体侧部随机采集毛和绒样,并用石油醚洗净毛纤维上的油脂和杂质备用。

**1.2 毛纤维显微结构的观察** 采用奥林巴斯生物显微镜和JSM-6390钨灯丝扫描电镜观察毛形态结构。采用哈氏切片法制备切片,把切片放在滴有甘油的载玻片上,盖上盖玻片,置生物显微镜下即可观察。电镜观察时,首先将毛干分别用导电胶粘于扫描电镜样品台上,用离子溅射仪镀金钯合金,然后在扫描电镜下观察拍照,加速电压为15 kV。

## 2 结果与分析

**2.1 蓝狐毛纤维的显微结构** 蓝狐针毛由皮质层和髓质层组成,毛干呈纺锤形,针毛由毛干到梢部逐渐变细出现毛锋,髓质由连续状快到尖部时变为断续状,至尖部变为无髓<sup>[4]</sup>。由图1和2可知,蓝狐针毛鳞片较厚,呈锯齿状包裹于毛干周围,鳞片高度在14.4~26.4 μm,平均为19.1 μm。由图3、4和5可知,蓝狐绒毛亦有髓质层,毛干呈圆形或椭圆形,鳞片

如丝带般均匀缠绕将毛干紧紧包裹,绒毛鳞片高度在6.8~10.0 μm,平均为8.2 μm。

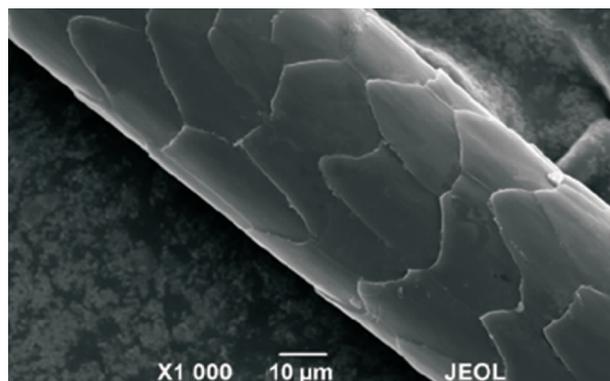


图1 蓝狐针毛扫描电镜图(×1 000)

Fig.1 The scanning electron microscopic picture of guard hair in blue fox (×1 000)

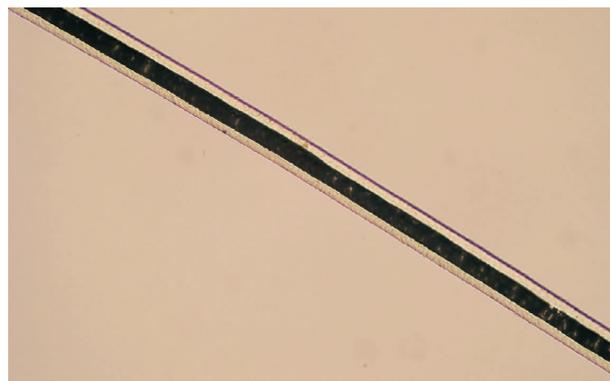


图2 蓝狐针毛(纵向,×300)

Fig.2 The guard hair in blue fox (vertical section, ×300)

**2.2 水貂毛纤维的显微结构** 由图6可见,黑貂针毛由皮质层和髓质层组成,鳞片排列紧密,有的呈细锯齿状,紧贴毛干,高度在4.8~12.8 μm,平均为8.3 μm。由图7和图8可

**基金项目** 中央级公益性科研院所基本科研业务费项目(BRF060103)。  
**作者简介** 高雅琴(1964-),女,陕西韩城人,副研究员,从事畜牧业标准制修订及畜产品质量控制研究。

**收稿日期** 2009-06-04

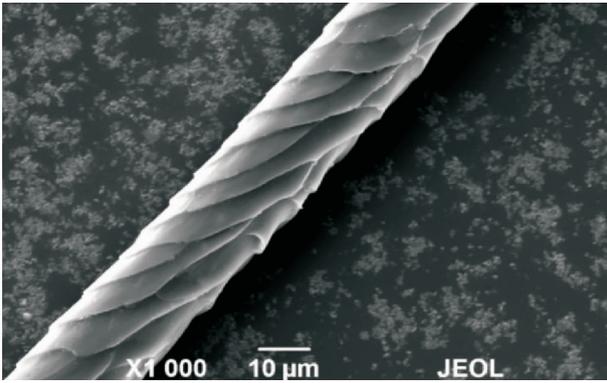


图3 蓝狐绒毛扫描电镜图(×1 000)

Fig.3 The scanning electron microscopic picture of tomentum in blue fox (×1 000)

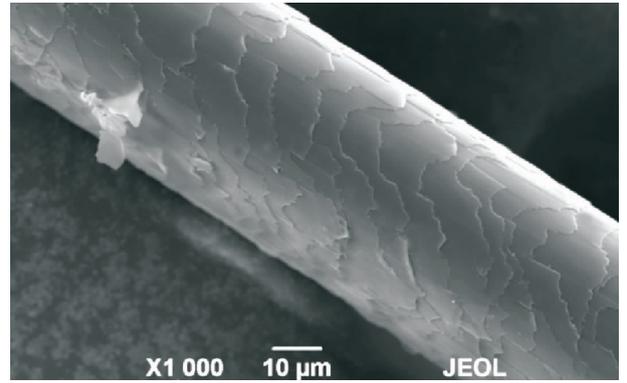


图6 黑貂针毛扫描电镜图(×1 000)

Fig.6 The scanning electron microscopic picture of guard hair in mink (×1 000)

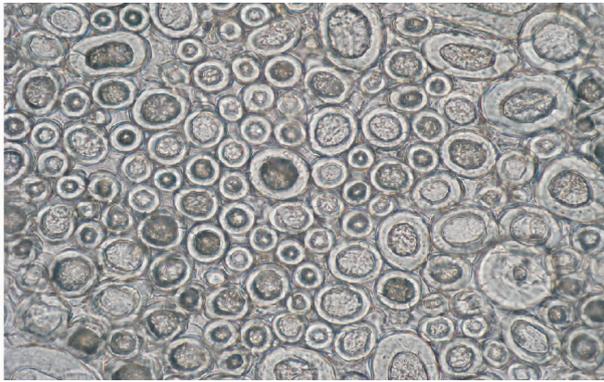


图4 蓝狐绒毛(横向,×600)

Fig.4 The tomentum in blue fox (transverse section,×600)

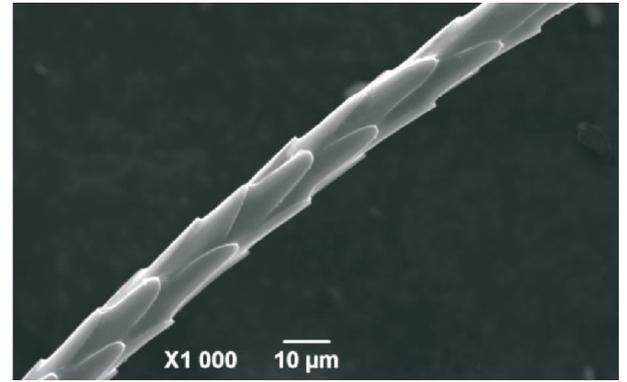


图7 黑貂绒毛扫描电镜图(×1 000)

Fig.7 The scanning electron microscopic picture of tomentum in mink (×1 000)

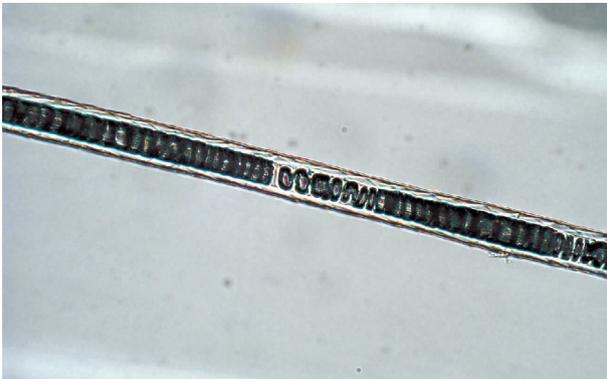


图5 蓝狐绒毛(纵向,×600)

Fig.5 The tomentum in blue fox (vertical section,×600)



图8 黑貂绒毛(纵向,×600)

Fig.8 The tomentum in mink (vertical section,×600)

见,黑貂绒毛有髓,鳞片翘角非常大,鳞片高度在 12.0~20.8 μm,平均为 16.5 μm,在显微镜下呈规则排列,犹如细柳新发的芽片一样排列有序。貂绒毛鳞片独有的特点在其他动物毛中少有。从横切面(图9)看,黑貂毛干呈三角形、四边形、椭圆形和不规则形,靠近皮质层的髓质层色素沉积较中心部位多。

**2.3 獭兔毛的显微结构** 由图 10 和 11 可见,獭兔毛的粗毛髓层发达,由矩形细胞组成,排列酷似算盘珠,有 2~5 列甚至更多,每列单独成列,其鳞片呈规则的瓦楞形,排列均匀,密度大,紧贴毛干。由图 12 可见,绒毛由 1~2 列髓细胞组成。由图 13 可见,獭兔毛的横切面形状似未去壳的花生,较粗的毛其皮质细胞深入到髓细胞中使每列髓细胞形成独立的腔室,髓细胞像被包裹在每个腔室中,较细的毛髓质排

列中无皮质层细胞。安哥拉长毛兔的髓质和獭兔毛很像似,但髓质呈列状排列,每列中间无皮质细胞渗入,且横切面中髓质很象花生豆形状。兔毛的横截面在动物毛中是比较奇特和典型的。

### 3 讨论

样本的制备是观察毛纤维结构的重要步骤。毛纤维的横切片制作是一项技术要求较高的手工作业,尤其是绒毛的切片。手摇切片机制作过程繁琐,必须先将毛样品进行处理,经石蜡包埋才可切取,但其优点是可得较薄且均匀的切片<sup>[5]</sup>。哈氏切片法速度快,过程简单,但技术要求高,切片厚度不匀。为了快速制备切片,笔者采用哈氏切片法制备切片,其关键技术有 2 点:一是将绒毛先用手排法排列,拉直绒

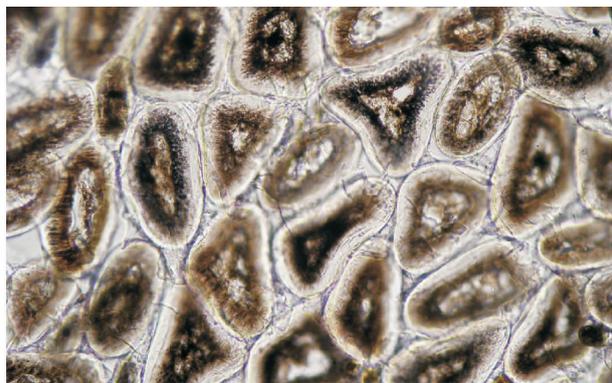


图9 黑貂绒毛(横切, ×300)

Fig.9 The tomentum in mink( transverse section, ×300)

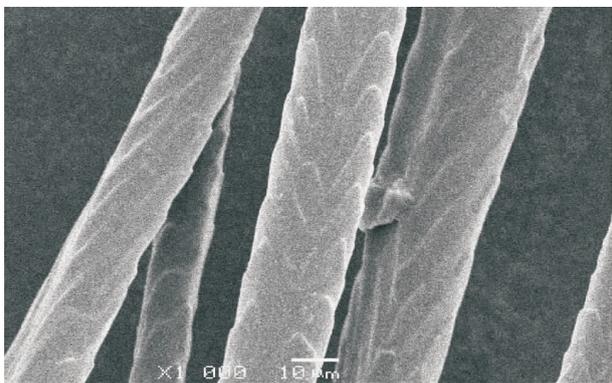


图10 獭兔毛扫描电镜图(×1 000)

Fig.10 The scanning electron microscopic picture of guard hair in otter rabbit (×1 000)

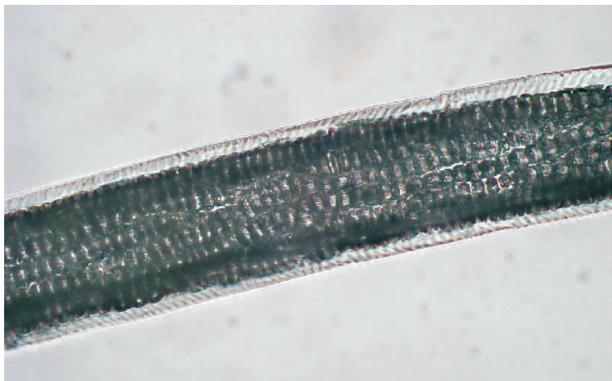


图11 獭兔毛粗毛(纵向, ×600)

Fig.11 The coarse wool of otter rabbit (vertical section, ×600)

毛,使其排列一致,将排好的毛从短毛边卷起放在玻璃板上,刷上火棉胶,待干后将毛纤维中部夹入哈氏切片器;二是切片时将前两刀弃去不用,旋转精密螺丝,使毛束刚露出金属面板,切有色毛时可以白色物作为参照物,切白色毛时以深色背景为参照,然后在露出的纤维上涂一薄层火棉胶,待火棉胶干燥后,用锋利刀片沿金属板面切下试样,切时刀片和

金属板间夹角要小,并保持角度不变,使切片厚薄均匀。

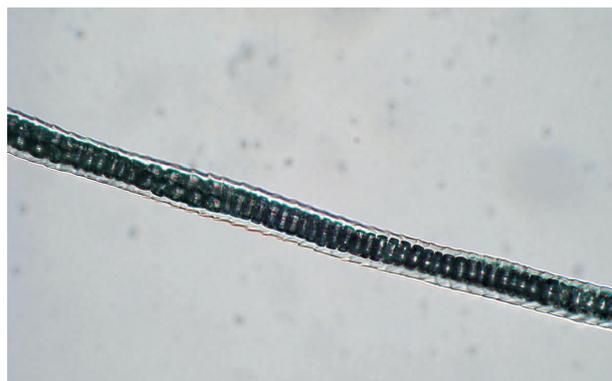


图12 獭兔毛细毛(纵向, ×300)

Fig.12 The fine wool of otter rabbit (vertical section, ×300)

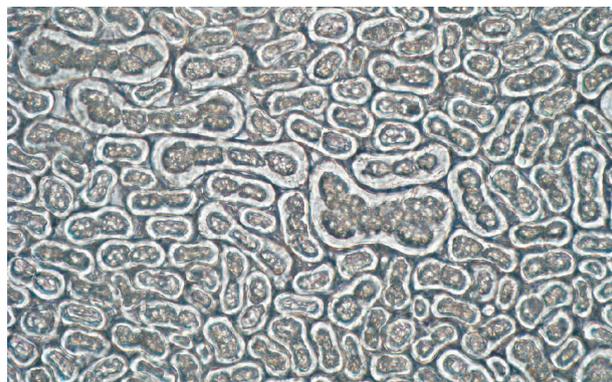


图13 獭兔毛(横向, ×600)

Fig.13 The hair of otter rabbit (transverse section, ×600)

目前市场主要以蓝狐、黑貂、獭兔皮产品为主,用生物显微镜法对这3种毛皮产品进行鉴别是一种简便易行方法。该研究主要通过区分鳞片结构来鉴别不同种类的动物纤维。獭兔毛在生物显微镜下鳞片排列紧密,具有发达的髓质,尤其横切面的花生豆状特征是其其他动物纤维所不具备的,易于鉴别;黑貂绒毛尽管很细,但有髓,且鳞片翘角非常大,也更容易鉴别;蓝狐针毛从根部到梢部由连续状髓过渡为断续状髓到毛尖时无髓,绒毛有髓,很像兔绒,但鳞片比兔绒明显,翘角大,其针毛横切片呈椭圆形,绒毛基本呈圆形,可根据此特点进行综合判断。

#### 参考文献

- [1] 沈兴成. 影响獭兔毛皮质量的因素[J]. 农村实用技术,2007(11):56.
- [2] 武栋民,武艳. 影响毛皮动物毛皮质量的因素[J]. 农村养殖技术,2007(21):15-17.
- [3] 韩素芹. 影响毛皮动物皮张质量的因素[J]. 农村新技术,2006(4):22-23.
- [4] 高雅琴. 动物纤维组织学彩色图谱[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,2007.
- [5] 赵书经. 纺织材料实验教程[M]. 北京:中国纺织出版社,2005.