

文章编号:1001-7380(2020)01-0049-04

野牦牛和家养牦牛牛毛的扫描电子显微镜观察

王靓靖¹,侯森林^{1,2,3*}

(1. 南京森林警察学院刑事科学技术学院, 江苏 南京 210023; 2. 野生动植物物证技术国家林业和草原局重点实验室, 江苏 南京 210023; 3. 国家林业局森林公安司法鉴定中心, 江苏 南京 210023)

摘要:应用扫描电子显微镜对野牦牛和家牦牛胸部、腹部、背部牛毛的鳞片花纹类型及分布、鳞片间距、毛细度等特征进行研究。结果表明,家牦牛和野牦牛牛毛的显微结构在扫描电子显微镜视野下存在一定差异,3个部位中,相对规则波浪形鳞片长度占毛总长比例家牦牛小于野牦牛;单回纹形鳞片长度占毛总长比例家牦牛大于野牦牛;毛鳞片间距家牦牛略高于野牦牛;毛最粗处直径平均值野牦牛整体大于家牦牛,以上分析表明家牦牛和野牦牛的毛可为2者鉴定提供依据。

关键词:牦牛;毛;微观结构;鳞片花纹;鉴别;扫描电子显微镜

中图分类号:Q954.539;Q959.842

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2020.01.010

An observation on the hair of wild Yak and domestic Yak by SEM

Wang Jingjing¹, Hou Senlin^{1,2,3*}

(1. Department of Criminal Science and Technology, Nanjing Forest Police College, Nanjing 210023, China;
2. Key Laboratory of Wildlife Evidence Technology, State Forest and Grassland Administration, Nanjing 210023, China;
3. Forest Police Forensic Science Institution of State Forestry Administration, Nanjing 210023, China)

Abstract: A study of the scaly pattern and distribution, distance of adjacent scales and the fineness of hair from the chest, abdomen and back of wild Yak and domestic Yak was conducted by Scanning Electron Microscope (SEM). The result showed as follows: The microstructure of hair from 3 parts had some differences between domestic Yak and wild Yak. The proportion of relative regular wavy scale length of domestic Yak to the total length of hair was smaller than that of wild Yak but the proportion of the relative single back pattern length to the total length of hair is larger than that of wild Yak. The distance of adjacent scales of domestic Yak slightly excelled that of wild Yak. The average diameter of the thickest hair of wild Yak was superior to that of domestic Yak. It was concluded that the above mentioned differences in microstructure of hair between domestic Yak and wild Yak could provide a basis for their identification.

Key words: Yak; Hair; Microstructure; Scale type; Identification; Scanning Electron Microscope (SEM)

野牦牛 (*Bos mutus*) 是国家一级重点保护野生动物,典型的高寒动物,性极耐寒,是分布于以我国青藏高原为中心,及其毗邻的高山、亚高山地区的牛种。主要分布在喜马拉雅山、昆仑山、阿尔金山及祁连山所环绕的青藏高原上,即海拔 3 000 m 以上的西藏、青海、新疆、甘肃、四川、云南等省区^[1]。除中国以外,饲养牦牛的国家还有蒙古、吉尔吉斯

斯坦、俄罗斯、塔吉克斯坦、印度、尼泊尔、哈萨克斯坦、不丹、(原)锡金、阿富汗、巴基斯坦、克什米尔等国家和地区。

很早就有学者对牦牛进行研究,研究领域涉及资源、生态、生理、解剖、组织、繁殖、饲养、管理、疫病防治等^[2]。随着科学技术的发展,研究者又应用现代遗传学、分子生物学、基因组学、蛋白质组学、

收稿日期:2019-12-03;修回日期:2019-12-20

基金项目:省级大学生实践创新训练计划项目“野生牦牛和家养牦牛牛毛的扫描电镜观察”(201712213005Y);中央高校基本科研业务费专项资金项目“偶蹄目动物多级鉴定方法研究”(LGZD201809)

作者简介:王靓靖(1999-),女,山西运城人,大学本科生。

*通信作者:侯森林(1972-),男,黑龙江讷河人,教授,博士。主要从事野生动物鉴定、生态等方面研究。E-mail:897305927@qq.com。

生物信息学、系统生物学等学科的理论及其实验技术,对牦牛进一步深入研究^[3]。

毛是哺乳动物所特有的皮肤衍生物,形态复杂多样。外在表现为形状、颜色、长度、细度等方面,微观层面表现在鳞片的花纹类型、排列顺序、髓质指数等方面^[4]。不同的动物在毛的形态结构上存在一定差异,可以反映动物界的亲缘关系、适应性及生命过程等许多方面^[5]。动物毛的微观构造在长期的适应环境和自然选择过程中逐渐形成,生长到一定阶段时结构和花纹将不再发生显著变化,具有一定的稳定性。已经有学者在扫描电子显微镜下可以对牦牛毛的鳞片花纹类型及排列方式等微观结构进行仔细观察比对,但未据此对家牦牛和野牦牛做出区分^[6-7],本研究将针对野牦牛和家牦牛牛毛的微观结构差异性进行观察,以期利用毛为野牦牛和家牦牛的鉴别提供一定的依据。

1 材料和方法

1.1 样本来源

本课题研究的家牦牛和野牦牛兽毛样本均来源于青藏高原地区的西藏牧区,由西藏地区森林公安局提供,样本来源一致,有效避免样本生存环境不一致带来的误差,具有可参考性和可对照性。

1.2 研究方法

1.2.1 毛样的处理 将所采集的毛分别放入体积比为 1:1 的乙醚和 95% 乙醇脱脂剂中脱脂 20 min,

然后再将毛从脱脂剂中取出,置于 100% 乙醇中清洗 2 min,取出后用滤纸吸干或者自然干燥,待用^[8-9]。

1.2.2 毛鳞片的观察与测量 分别随机选取处理好的野牦牛和家牦牛胸部、腹部、背部牛毛,使用 MSBC-2 型溅射仪喷金,在 Quanta250FEG 型场发射扫描电子显微镜下以 1 200 倍放大倍数观察毛的鳞片花纹形态及其分布情况,并拍照,同时使用系统自带软件测量毛最粗处直径等相关指数^[10]。

2 结果与分析

2.1 鳞片花纹类型及其分布

在扫描电子显微镜下清晰可见,家牦牛和野牦牛胸部、背部、腹部牛毛鳞片花纹类型均以不规则波浪形为主,呈层状排列,在毛根处均有一段相对规则波浪形鳞片花纹,间或出现单回纹形鳞片花纹,结果见表 1 和图 1。

表 1 鳞片花纹分布情况 %

牦牛类别	花纹类型	不同类型花纹长度占毛总长的百分数		
		背部	胸部	腹部
家牦牛	规则波浪花纹	0.489±0.264	0.190±0.082	0.113±0.020
	不规则波浪花纹	98.100±0.034	99.294±0.024	99.559±0.139
	单回纹	1.412±0.298	0.573±0.048	0.328±0.118
野牦牛	规则波浪花纹	4.264±0.322	4.465±0.993	0.333±0.068
	不规则波浪花纹	95.157±0.386	96.301±0.071	99.565±0.049
	单回纹	0.530±0.014	0.058±0.058	0.103±0.019

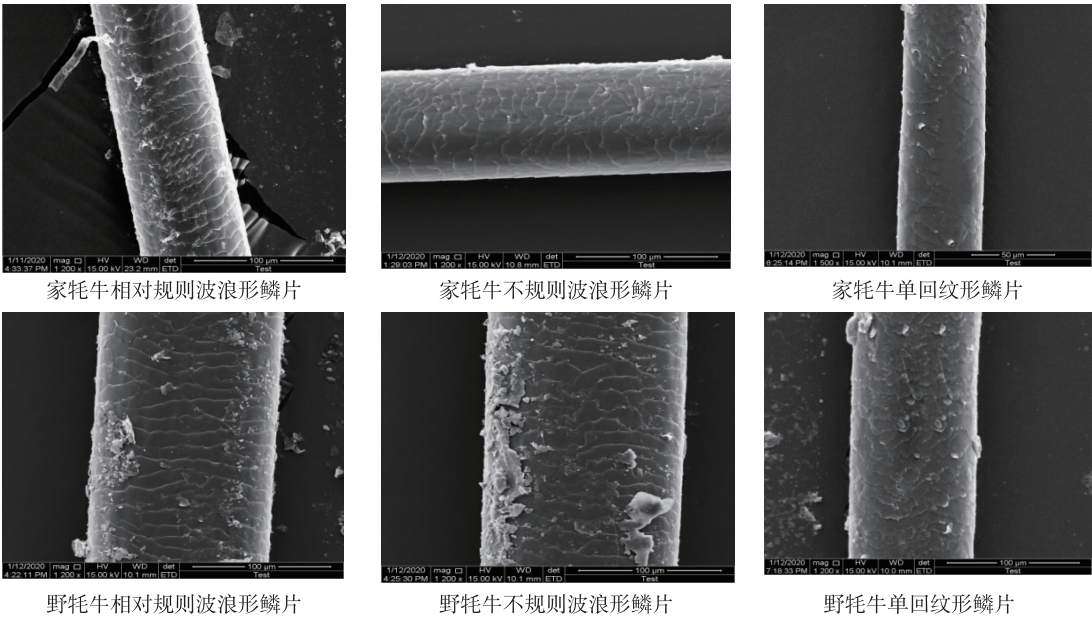


图 1 毛鳞片花纹类型

由表 1 可见,试验样本中家牦牛背部、胸部、腹部牛毛微观结构中相对规则波浪形鳞片花纹长度占毛总长比例均小于野牦牛。家牦牛背部、胸部、腹部牛毛微观结构中相对单回纹形鳞片花纹长度占毛总长比例均大于野牦牛。

本研究中对家牦牛和野牦牛背部、腹部和胸部毛的毛根部、中部和尖部 3 个部位鳞片花纹间距进行了测量,结果见表 2 和图 2。

表 2 鳞片花纹间距数据统计 μm				
牦牛类别	花纹类型	背部	胸部	腹部
家牦牛	根部花纹	10.81±1.88	11.87±0.79	12.30±1.76
	中部花纹	16.49±2.48	12.66±0.48	8.26±0.79
	尖部花纹	11.98±1.32	9.13±0.76	7.81±1.60
野牦牛	根部花纹	11.55±0.47	11.34±0.68	8.10±1.78
	中部花纹	9.74±0.76	12.58±1.92	10.23±1.83
	尖部花纹	10.64±1.24	9.25±0.17	8.35±0.81

由表 2 可知,家牦牛背部牛毛鳞片花纹间距平均值区间为 10.81—16.49 μm,家牦牛胸部牛毛鳞片花纹间距平均值区间为 9.13—12.66 μm,家牦牛腹部牛毛鳞片花纹间距平均值区间为 7.81—12.30 μm;试验样本中野牦牛背部牛毛鳞片花纹间距平均值区间为 9.74—11.55 μm,野牦牛胸部牛毛鳞片花纹间距平均值区间为 9.25—12.58 μm,野牦牛腹部牛毛鳞片花纹间距平均值区间为 8.10—10.23 μm。整体而言家牦牛毛鳞片花纹间距略高于野牦牛毛鳞片花纹间距,但数值存在交叉。

2.2 毛细度测量结果及分析

本研究中利用扫描电子显微镜对野牦牛和家牦牛 3 个部位的毛细度分别进行了测量,结果见表 3 和图 3。

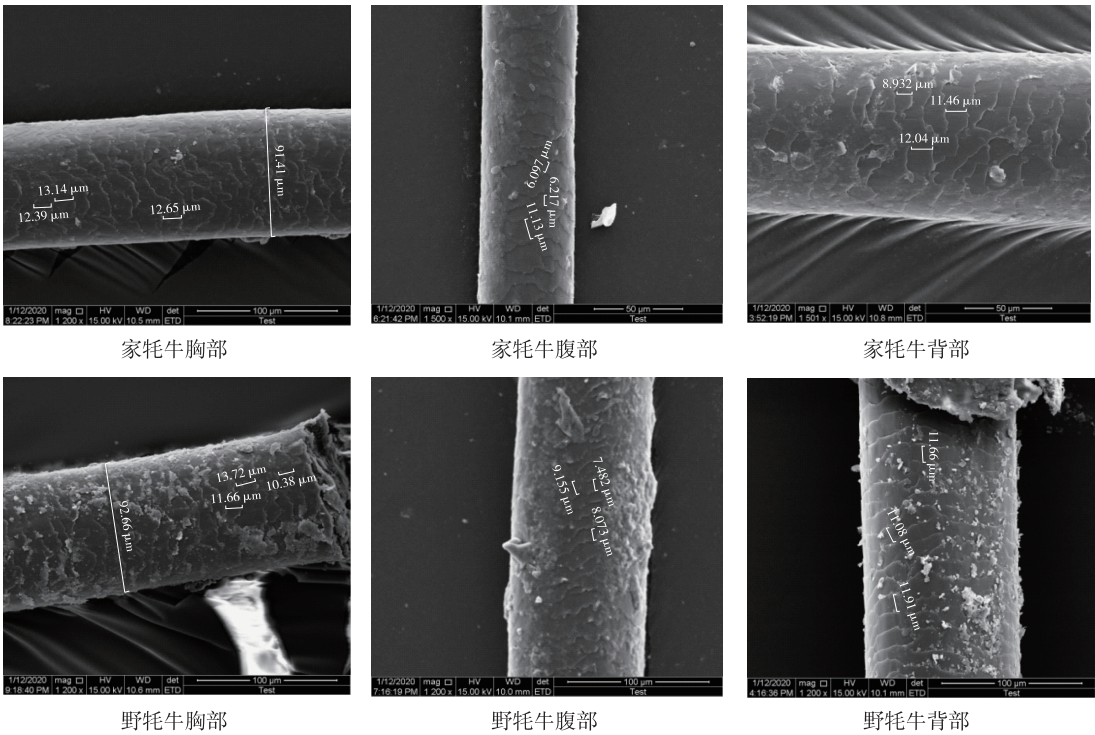


图 2 毛鳞片花纹间距测量图

表 3 毛最粗处直径数据统计 μm			
牦牛类别	背部	胸部	腹部
家牦牛	131.15±3.35	88.68±2.73	55.37±12.31
野牦牛	143.35±3.65	100.53±7.87	86.02±8.77

由表 3 可见,试验样本中野牦牛背部、胸部、腹部毛最粗处直径平均值整体大于家牦牛背部、胸部、腹部毛最粗处直径平均值。

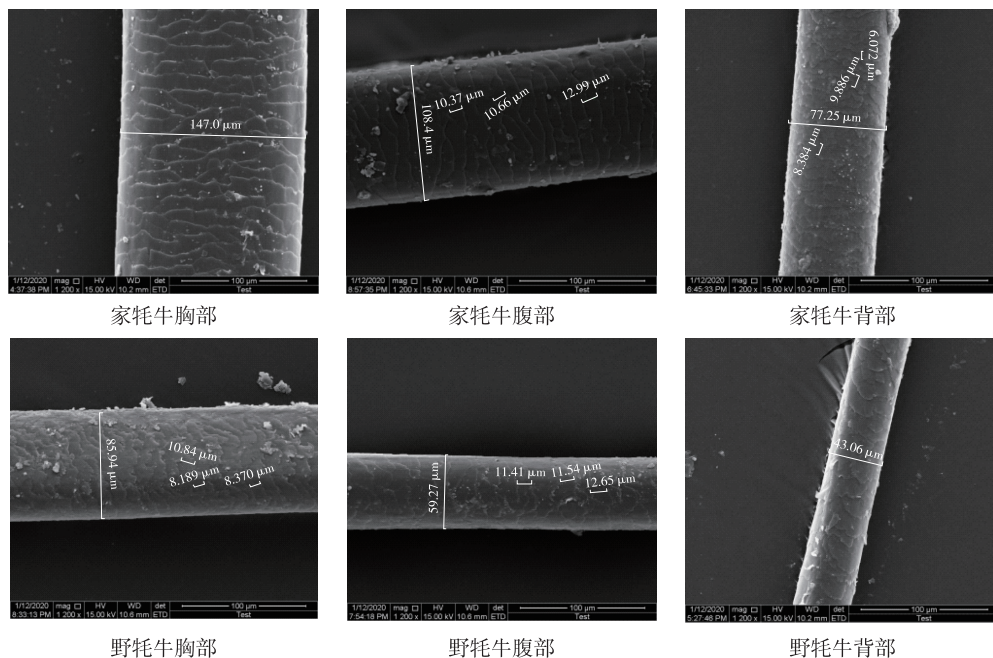


图3 毛细度测量图

3 结论

家牦牛和野牦牛牛毛在扫描电子显微镜视野下,微观结构整体变化不大。主要差异有相对规则性鳞片花纹占比、单回纹形鳞片花纹占比和鳞片花纹间距及毛最粗处直径4个方面。实验样本中家牦牛背部、胸部、腹部牛毛微观结构中相对规则波浪形鳞片花纹占毛总长比例均小于野牦牛;家牦牛背部、胸部、腹部牛毛微观结构中相对单回纹形鳞片花纹占毛总长比例均大于野牦牛;家牦牛毛鳞片花纹间距略高于野牦牛毛鳞片花纹间距;野牦牛背部、胸部、腹部毛最粗处直径平均值整体大于家牦牛。本研究结果表明,家牦牛和野牦牛牛毛的微观结构差异具有一定分类意义。

本研究也存在一定的局限性,首先选取的样本量不够大,其次没有考虑样本的性别与年龄等因素的影响,在今后的研究中需要充分考虑这些因素,提高结果的精确度。同时本研究也表明在野生动物案件现场要注意收集毛发这些微量物证,将对野生动物案件的侦破起到重要的作用。

参考文献:

- [1] 钟金城,陈智华.牦牛遗传育种学研究[J].云南畜牧兽医,2000(2):15-17.
- [2] 陆仲璘.中国牦牛科学技术发展回顾与展望[J].中国牛业科学,2007,33(4):3-13.
- [3] 姬秋梅.中国牦牛品种资源的研究进展[J].自然资源学报,2001,16(6):564-570.
- [4] 张伟.毛发微观结构多样性若干问题研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2002.
- [5] 张伟,徐艳春.毛发微观结构研究的回顾与展望[J].兽类学报,2003,23(4):339-345.
- [6] 申玉双,李纪标,史永红.牦牛毛的扫描电镜观察[J].电子显微学报,2003,22(6):490-491.
- [7] 牛春娥,张利平,郭天芬,等.天祝白牦牛裙毛、尾毛与人发的结构及性能比较[J].毛纺科技,2014,42(7):44-47.
- [8] 侯森林,薛晓明,宋庆双.白牦和黄牦直针毛的扫描电镜分析[J].南京林业大学学报(自然科学版),2012,36(4):149-152.
- [9] 侯森林,费宜玲,赵国清,等.3种鹿科动物针毛扫描电镜观察[J].江苏林业科技,2018,45(5):35-38,43.
- [10] 杨静,徐柏森,王纪.扫描电镜技术在动物毛发微观结构研究上的应用[J].西南林学院学报,2008,28(2):45-48.