



هیستولوژی پوست و هیستومورفومتری مقایسه‌ای فولیکول‌های موی اولیه و ثانویه آن در مناطق گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم میش‌های بالغ ماکویی در فصل پائیز

• شاپور حسن‌زاده، دانشیار گروه آموزشی علوم تشریح دامپزشکی
(گرایش بافت‌شناسی و جنین‌شناسی)، دانشگاه ارومیه
• افسر عباسی، فارغ‌التحصیل دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۳

Email: Shasanzadehs@yahoo.com

چکیده

جهت این مطالعه از پوست ۳۰ رأس میش سالم و بالغ ماکویی در مناطق گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم در فصل پائیز نمونه برداری انجام گرفت. پس از انجام کلیه مراحل تهیه مقاطع و رنگ آمیزی، در مطالعه هیستولوژیکی مشخص شد لایه شاخی مربوط به اپی‌درم به صورت ورقه‌های مطبق، رشته‌ای و غیر یکنواخت بوده و کراتین آن از نوع سست می‌باشد. لایه پاپیلری درم از بافت همبند سست و لایه رتیلولری درم از بافت همبند متراکم نامنظم با رشته‌های نسبتاً یکنواخت کلاژنی و الاستیکی تشکیل شده بود. فولیکول‌های موی اولیه و ثانویه در مراحل آنازن و کاتاژن بودند ولی نسبت کمتری از آنها در مرحله تلوزن نیز قرار داشتند. پراکندگی غدد آپوکرین در قسمت‌های مختلف از شدت و ضعف برخوردار بوده که در ناحیه شکم دارای پراکندگی بیشتری بود. در هیستومورفومتری فولیکول‌های موی اولیه مشخص شد در بین هیچکدام از مناطق مورد مطالعه اختلاف آماری معنی داری در میانگین پراکندگی آنها در واحد سطح 1mm^2 پوست وجود ندارد. اختلاف میانگین پراکندگی فولیکول‌های موی ثانویه در واحد سطح 1mm^2 پوست در مناطق گردن-اندام قدامی، اندام خلفی-شکم، گردن-اندام خلفی، گردن-شکم، اندام قدامی-اندام خلفی و اندام خلفی-شکم بسیار معنی دار ($p < 0/001$) بود. در تمامی مناطق اختلاف بسیار معنی داری ($p < 0/001$) در میانگین پراکندگی فولیکول‌های موی اولیه و ثانویه وجود داشت و در همه موارد فولیکول‌های ثانویه نسبت به اولیه بیشتر بودند. نسبت فولیکول‌های ثانویه به فولیکول‌های اولیه در مناطق گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم به ترتیب $5/05 \pm 0/43$ ، $3/25 \pm 0/21$ و $2/81 \pm 0/11$ بدست آمد که بالاترین نسبت مربوط به پوست گردن و پائین‌ترین نسبت مربوط به پوست ناحیه اندام خلفی بود. میانگین پراکندگی ساقه‌های پشمی در فولیکول‌های مرکب در مناطق گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم به ترتیب $3/1 \pm 0/2$ ، $2/85 \pm 0/1$ و $3/2 \pm 0/3$ بدست آمد.

کلمات کلیدی: گوسفند ماکویی، پوست، فولیکول‌های مو

Pajouhesh & Sazandegi No 69 pp: 79-86

Histology of skin and comparative histomorphometry of the primary and secondary hair follicles in the neck, forelimb, hindlimb and abdominal regions of Makoyee ewes in Autumn.

By: S. Hasanzadeh, Associate prof. Veterinary Faculty, Urmia University, Urmia- Iran, A. Abasi, Graduated from Veterinary Faculty, Urmia University, Urmia- Iran

For this purpose the skin specimens were collected from neck, forelimb, hindlimb and abdominal region from 30 apparently healthy and adult Makoyee ewes and were preserved in 10% neutral buffered formaldehyde solution. They were processed through routine paraffin embedding. Sections were cut at 5-7 μ m and stained with hematoxylin-eosin, Verhoeff elastic and Van Gieson methods. Histological study revealed that, the stratum corneum of epidermis appears in the unevenly laminated form with loose keratin. Papillary region of the dermis was made up of loose connective tissue, whereas the reticular layer was made up of dense irregular connective tissue, but relative uniformity was observed in collagen fiber diameters. Most of the primary and secondary hair follicles were in anagen or catagen stages, but relatively lesser amounts of them were in telogen stage too. Our observations revealed that apocrine sweat glands are distributed in all of the regions, but their intensity were more in abdominal part. The differences in mean distribution of primary hair follicles between all of the regions were not significant, whereas the differences in mean distribution of secondary hair follicles in between all of the regions were highly significant ($p < 0.001$). In all of the regions, there were very significant ($p < 0.001$) difference in mean distribution of primary and secondary hair follicles, and in all of the cases the distribution of secondary follicles was higher than primary once. Relative estimate of secondary and primary follicles in the neck, forelimb, hindlimb and abdominal regions were 5.05 ± 0.80 , 3.25 ± 0.43 , 2.58 ± 0.21 and 2.81 ± 0.11 respectively, thus the highest value was belonging to the neck and the lowest one to the hindlimb regions. Mean distribution of fleece stems in compound follicles of neck, forelimb, hindlimb and abdomen regions were 3.1 ± 0.2 , 2.85 ± 0.1 , 3.2 ± 0.01 and 2.95 ± 0.3 respectively.

Key words: Makoyee ewes, Skin, Histomorphometry, Hair follicles.**مقدمه**

در کشور ایران اکوتیپ‌های مختلف از گوسفند وجود دارد که دامپروران و عشایر از زمان‌های باستان مبادرت به پرورش آنها نموده‌اند (۲، ۱۱، ۱۲). پشم و الیاف گوسفندی جهت تولید منسوجات باید دارای قابلیت انعطاف پذیری، ظرافت و طول معینی بوده و نسبت طول به قطر در آنها بسیار زیاد باشد. علاوه بر این خواص، باید دارای استقامت کافی در برابر عملیات مکانیکی نیز باشد تا بتوان از آنها در صنعت نساجی استفاده نمود (۱۲). نظر به پیشرفت حاصل در کشورهای تولید کننده پشم که حاصل در اختیار گرفتن اصول صحیح دامپروری، شرایط خوب تغذیه، کنترل بیماری‌ها و امر اصلاح نژاد بوده است، و با توجه به اینکه اصلاح گوسفند برای پشم مغایر با تولید گوشت نیست، چنین به نظر می‌رسد که صرف بخشی از هزینه‌های معمول برای واردات پشم در حجم ۵۰۰۰ تن (۸) جهت بهبود شرایط زیست و اصلاح نژاد، و سایر مطالعات علمی و عملی برای استفاده از منابع داخلی باید گام‌های موثری برداشته شود. همین موضوع در مورد پوست و فرآورده‌های آن یعنی چرم نیز باید در مد نظر قرار گرفته شود. طول و دسته الیاف گوسفندان ایران دارای اختلاف زیادی بوده و این امر باعث شده است که به شکل مخروطی در آیند و پشم آنها اکثراً زمخت بوده و در صنایع قالی بافی مورد استفاده قرار گیرند (۱۲). برای نیل به اهداف خاص علمی و عملی مورد نظر، در این تحقیق از گوسفندان محلی

آذربایجان غربی بنام اکوتیپ ماکویی (۱۱) نمونه برداری از پوست جهت مطالعه بافت شناسی و هیستومورفومتري مقایسه ای فولیکول‌های موی اولیه و ثانویه انجام گرفت. تاکنون چنین مطالعه ای صورت نگرفته است.

پوست عضوی بسیار مهم در بدن محسوب می‌شود و لایه‌های مختلف آن از خارج به داخل شامل اپی درم، درم و هیپودرم است. اپی درم دارای بافت پوششی سنگفرشی مطبق شاخی شده است که سلول‌های آن شامل کراتینوسیت‌ها و غیر کراتینوسیت‌ها هستند. کراتینوسیت‌ها در چند لایه شامل لایه بازال، لایه خاردار، لایه دانه دار، لایه شفاف و لایه شاخی می‌باشد. غیر کراتینوسیت‌ها شامل ملانوسیت‌ها، سلول‌های مرکل و سلول‌های لانگرهانس می‌باشد. درم از بافت همبند متراکم نامنظم متشکل از رشته‌های کلاژن، الاستیک و رتیکیلر قرار گرفته در ماده زمینه بی شکل می‌باشد (۴، ۱۴، ۱۵، ۲۰، ۲۳، ۲۶). سلول‌های آن شامل فیبروبلاست‌ها، فیبروسیت‌ها، ماست سل‌ها، ماکروفاژها، کروماتوفورها، پلازما سل‌ها، سلول‌های چربی، لکوسیت‌های خارج شده از عروق خونی می‌باشد. در ساختار درم عروق خونی، عروق لنفاوی، رشته‌های عصبی حضور دارند. غدد چربی یا سباسه، و غدد عرق (در گوسفندان از نوع آپوکرین) به همراه فولیکول‌های مو و عضلات راست کننده مو مشاهده می‌شوند (۴، ۱۵، ۲۰). هیپودرم را زیر جلد نیز می‌نامند. این لایه موجب اتصال پوست به لایه‌های

بوسیله چندین عامل شامل طول روزها، درجه حرارت محیط، تغذیه، هورمون‌های مختلف، به خصوص استروژن، تستوسترون، استروئیدهای آدرنال، هورمون‌های تیروئیدی و عامل رشد اپی‌درمی^۴ کنترل می‌گردد (۱، ۲، ۴، ۵، ۹، ۱۳، ۱۵، ۲۰، ۲۳).

انواع فولیکول‌های مو: فولیکول‌های مو به چندین روش طبقه‌بندی می‌شوند. فولیکول موی اولیه دارای قطر بیشتر، قرار گرفته در عمق درم و معمولاً همراه با غدد سباسه، غدد عرق و عضله راست کننده مو است. مویی که از چنین فولیکول‌هایی بیرون می‌آید، موی اولیه نامیده می‌شود. فولیکول موی ثانویه دارای قطر کمتر از فولیکول‌هایی اولیه بوده و قاعده آن به سطح پوست نزدیک است و چنین فولیکولی ممکن است غدد سباسه داشته باشد، ولی غدد عرق و عضله راست کننده را ندارد. موهایی چنین فولیکول‌هایی را ثانویه یا موی زیرین می‌نامند. فولیکول موی ساده فولیکولی است که از آن فقط یک عدد مو خارج می‌گردد، در حالیکه فولیکول موی مرکب فولیکولی است که از آن چندین مو خارج می‌شود (۲، ۲۰).

مواد و روش کار

نمونه برداری از پوست ۳۰ رأس میش بالغ (۴-۲ سالگی) اکوتیب ماکویی سالم کشتار شده در کشتارگاه صنعتی از ۲۰ قسمت مختلف گردن، اندام‌های قدامی، اندام‌های خلفی و شکم بلافاصله در بعد از کشتار حیوان انجام می‌گرفت. اندازه نمونه‌ها یک سانتی متر مربع بود. نمونه‌ها به طور جداگانه در ظروف حاوی ماده پایدار کننده فرمالین بفری ۱۰٪ قرار گرفته و به آزمایشگاه بافت شناسی منتقل می‌شدند. پس از سپری شدن حداقل زمان ۴۸ ساعت برای عمل پایدار سازی کامل، آنها جهت انجام مرحله پاساژ در دستگاه اتوماتیک (اتوتکنیکون) قرار داده می‌شدند. در این دستگاه مراحل آبیگری، شفاف کردن و آغشتگی با پارافین مذاب انجام می‌گردید. مراحل قالبگیری، برش (۷-۵ μm) توسط میکروتوم دوار، و قرار گیری نمونه‌ها روی لام‌ها انجام می‌شد. روشهای رنگ آمیزی شامل هماتوکسیلین - اتوزین، ورووف، وان گیسون برای نمونه‌های مختلف از مناطق مختلف به طور جداگانه انجام می‌گردید. پس از آماده شدن لام‌ها، آنها در دو مرحله مورفولوژی (هیستولوژی) و سپس مورفومتری (با استفاده از عدسی‌های مخصوص مشبک و مدرج و سیستم اندازه گیری بافتی) پراکنندگی فولیکول‌های مو در واحد سطح ۱mm^۲، میانگین پراکنندگی ساقه‌های پشم‌سیدر فولیکول‌های مرکب و میانگین لایه‌های سلولی در اپیدرم پوست نواحی مختلف مورد مطالعه قرار گرفتند. تناسب فولیکول‌های موی ثانویه و اولیه بدست آمد. داده‌ها با استفاده از برنامه نرم افزار SPSS و Statistica مورد آنالیزهای آماری قرار گرفتند.

نتایج

مشاهدات هیستولوژیکی

۱- ناحیه گردن: در مشاهده نمونه‌های رنگ آمیزی شده با روش اختصاصی وان گیسون که لایه‌های مختلف ساختار پوست را به صورت تمایزی نشان می‌دهد، مشاهده گردید که لایه شاخی مربوط به اپی‌درم به صورت ورقه‌های مطبق یا رشته رشته و غیر یکنواخت قرار گرفته‌اند و حالت سستی در کراتین آن دیده شد. لایه پاپیلر درم به وضوح مشاهده شد و

بعدی مثل عضله، استخوان می‌گردد.

مو: در حیوانات تقریباً کل بدن را می‌پوشاند. در جاهایی از قبیل بالشتک‌های پای، سم‌ها، حشفه آلت تناسلی، صفحه بینی- لبی و همچنین سر پستانک‌های بعضی از حیوانات عاری از مو هستند. مو ساختاری شاخی شده و انعطاف پذیر است که بوسیله فولیکول مو تولید می‌گردد. قسمت آزاد آن در بالای سطح پوست قرار می‌گیرد و بنام ساقه مو معروف است. قسمتی از آن که داخل فولیکول قرار دارد ریشه مو خوانده می‌شود که در انتهای خود ساختاری بنام پیاز مو دارد که به پاپول درمی متصل است (۴، ۱۵، ۲۰، ۲۸، ۲۹). ساقه مو از سه لایه از خارج به داخل به نام‌های پوسته یا کوتیکول، قشر و بالاخره مغز تشکیل یافته است. در قسمت ریشه، مغز مو یکنواخت و سلولی است، در حالیکه در ساقه حاوی فضاهای محتوی هوا می‌باشد. موهایی ثانویه محتوی مغز نیستند. جالب توجه اینکه الگوی سطحی سلول‌های کوتیکولی همراه با آرایش سلولی در مغز دارای خصوصیت گونه‌ای می‌باشد و برای هر گونه ثابت بوده و مخصوص آن گونه است (۲۰).

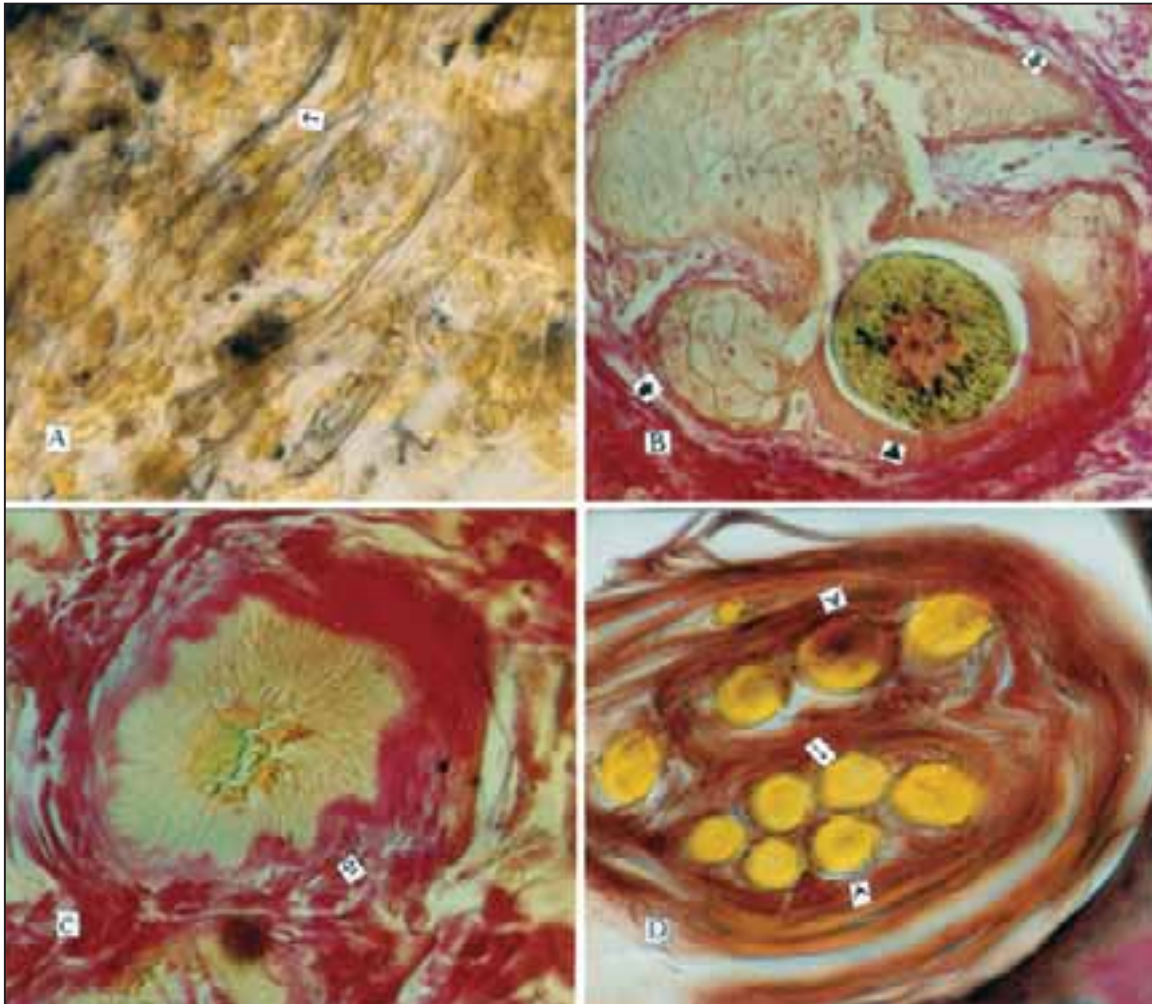
موی گوسفند را پشم یا فلیس می‌گویند. در گوسفند سه نوع رشته وجود دارد که عبارتند از ۱- رشته‌های پشمی که موج بوده و از قطر کمتری برخوردار هستند و حاوی مغز مو نیز نمی‌باشند، ۲- رشته‌های کمپ که زبر بوده و حاوی مغز هستند، ۳- رشته‌های زبر مویی با اندازه متوسط نسبت به رشته‌های پشم و کمپ هستند. نژادهای مختلف گوسفند پشم‌هایی با خصوصیت متفاوت تولید می‌نمایند و انواع مختلف فلیس کاربردهای متفاوتی دارند. (۴، ۲۰).

فولیکول‌های مو: این ساختارها در دوره جنینی از طریق رشد اکتودرم به داخل مزودرم زیرین تشکیل می‌گردند (۲۸، ۲۹). فولیکول‌های مو معمولاً در داخل درم قرار می‌گیرند و دارای زاویه هستند. فولیکول مو از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است: ۱- ورقه داخلی، ۲- ورقه خارجی، ۳- پاپول درمی و ۴- ماتریکس مو. رنگ مو بوسیله میزان انتشار رنگدانه ملانین و همچنین از طریق وجود هوا در ساختار آن معین می‌گردد (۲۰).

چرخه مو: در اپی‌درم سطحی روند شاخی شدن مداوم است، چونکه کراتینوسیت‌ها به طور مداوم تولید می‌شوند. اما در فولیکول مو سلول‌های ماتریکسی دوره‌های استراحت را می‌گذرانند که در این دوره‌ها فعالیت میتوزی قطع می‌گردد. زمانی که تولید ماتریکس دوباره آغاز گردد، یک موی جدید تشکیل می‌شود. این فعالیت دوره ای به پیاز مو اجازه تغییر فصلی در پوشش موی حیوانات اهلی را می‌دهد. مو در حیوانات کوتاه مو به حدود ۳-۴ ماه زمان نیاز دارد که بعد از پشم چینی دوباره رشد یابد، اما در حیوانات بلند مو این مدت ۱۸ ماه طول می‌کشد. مدت زمانی که در طی آن سلول‌های پیاز مو فعالیت میتوزی دارند بنام مرحله آناتژن^۱ معروف است. بعد از این مرحله رشد فولیکول دچار یک مرحله پسروی بنام کاتانژن^۲ می‌گردد. در طی این دوره فعالیت متابولیکی آن کاهش یافته و قاعده فولیکول بطرف بالا حرکت کرده و به سطح اپی‌درم می‌رسد، و چیزی که باقی می‌ماند یک پیاز غیر سازمان یافته کوچک محتوی ستون‌هایی از سلول‌های پیازی است. چنین مویی را موی گریزی می‌نامند. سپس فولیکول مو وارد مرحله تلوزن^۳ می‌گردد. مرحله فوق الذکر فاز ساکت یا استراحت است که در آن رشد متوقف می‌شود. این فعالیت میتوزی و شاخی شدگی متناوب در سلول‌های ماتریکس مو تشکیل سیکل مو را می‌دهد که

به صورت ساختار چروکیده ولی مشخص مشاهده شد (تصویر C-1).
 ۲ - ناحیه اندام قدامی: لایه شاخی به صورت رشته رشته و مطبق مشاهده شد. درگیری اپی درم با درم نسبتاً شدید بود و محل های درگیری به صورت عمیق مشاهده گردید. بعضی از فولیکول ها در وضعیت تلوزن دیده شدند. پراکندگی غدد آپوکرین در قسمت های مختلف این ناحیه از شدت و ضعف برخوردار بود. هر دو نوع فولیکول های اولیه و ثانویه مشاهده شدند. ۳- ناحیه اندام خلفی: از نظر خصوصیات بافت شناسی با اندام قدامی تفاوت قابل ملاحظه ای نداشت. ۴- ناحیه شکم: در این قسمت از پوست غدد آپوکرین به طور قابل ملاحظه ای بیشتر بود. اپی درم فوق العاده نازک بود. سایر خصوصیات با قسمت های دیگر تفاوت چشمگیری نداشت.

از بافت همبند سست تشکیل یافته بود. لایه رتیلوکر درم از بافت همبند متراکم نامنظم تشکیل شده بود و مقاطع رشته های کلاژنی در جهات مختلف (طولی، عرضی و مورب) (تصویر A-1) بودند. فولیکول های مو به دو صورت مشاهده شدند. فولیکول های اولیه و ساده که حاوی یک موی ضخیم بودند و در اطراف این نوع فولیکول ها مقاطع غدد سباسه و غدد عرق آپوکرین مشاهده شدند (تصویر B-1). فولیکول های موی ثانویه یا مرکب بدون غدد عرق و سباسه مشاهده شدند. این فولیکول ها حاوی ۲ تا ۴ عدد رشته پشم بودند (تصویر D-1). بعضی از فولیکول ها در حالت پس روی و چروکیدگی و غیر فعال مشاهده شدند که در بعضی از این نوع فولیکول ها، ساختار مو و یا پشم از بین رفته بود و غلاف های همبندی



تصویر A: لایه عمقی درم حاوی رشته های الاستیک رنگ سیاه (↓) و رشته های کلاژن رنگ زرد (↖). ورهوف ۴۰۰ (X)، B- مقطع عرضی از یک فولیکول موی اولیه (▲) غدد سباسه در اطراف فولی کول مو (↑). وانگیسون X۲۵۰ C- فولیکول موی اولیه (←) در مرحله کاتاژن. وان گیس ن X۲۵۰ D- مقطع عرضی از دو فولیکول ثانویه (↑)، هر یک حاوی چندین مقطع از پشم با قطرهای متفاوت (↓). وان گیسون ۴۰۰X.

بحث و نتیجه گیری

هر یک از گوسفندان بومی ایران (اکوتیپ‌های مختلف) شامل، بختیاری، افشاری، قزل، مغانی، زندی، عربی و ماکویی دارای خصوصیات مختلف فنوتیپی و ژنتیکی مختص خود می‌باشد (۲۱، ۱۲، ۱۱، ۷، ۶، ۴). به نظر می‌رسد خیلی از گوسفندان ایران دارای شناسنامه ژنتیکی و سایر خصوصیات تعریف شده استاندارد نباشند. هدف اصلی ما در این بررسی شناخت الگوهای بافت شناسی پوست، فولیکول‌های موی اولیه و ثانویه و همچنین تعیین تناسب آنها در گوسفند ماکویی بود. اطلاعات بدست آمده می‌تواند در افزایش دانش کاربردی در زمینه پوست و پشم کمک موثری بکند. ساختار بافت شناسی پوست در پستانداران دارای تشابهات زیادی

مشاهدات هیستومورفومتری فولیکول‌های مو

میانگین پراکندگی فولیکول‌های اولیه در پوست نواحی گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم به ترتیب $۳/۵ \pm ۰/۸۵ \text{mm}^2$ ، $۵/۰۶ \pm ۰/۲۵ \text{mm}^2$ ، $۶/۰۶ \pm ۰/۹۲ \text{mm}^2$ ، $۶/۶ \pm ۰/۶۷ \text{mm}^2$ بود، در حالی که میانگین پراکندگی فولیکول‌های ثانویه مو در پوست نواحی گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم به ترتیب $۹/۸۶ \pm ۰/۱۸ \text{mm}^2$ و $۱۳/۱ \pm ۰/۲ \text{mm}^2$ ، $۱۹/۷۳ \pm ۰/۵۳ \text{mm}^2$ ، $۳۳/۳۶ \pm ۰/۱ \text{mm}^2$ بود. میانگین لایه‌های سلولی در اپی درم در نواحی گردن اندام قدامی، اندام خلفی و شکم به ترتیب $۰/۱ \pm ۴/۱$ ، $۰/۲۵ \pm ۵/۲$ ، $۰/۷۵ \pm ۵/۴$ و $۰/۲۵ \pm ۴/۲$ بود (جدول ۱).

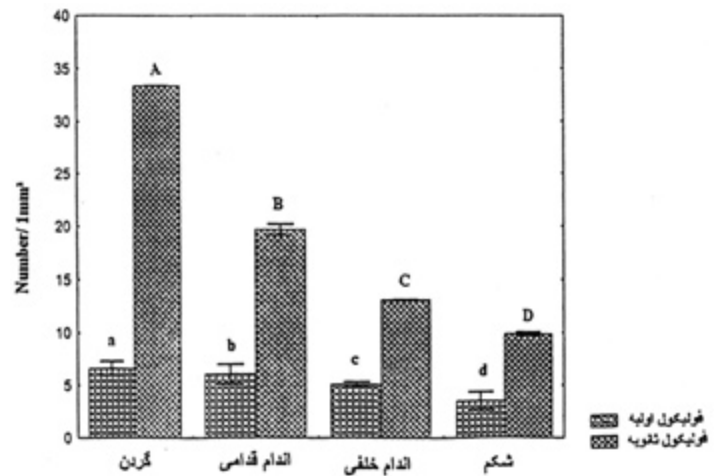
جدول ۱- میانگین و انحراف معیار خصوصیات مو، فولیکول‌های مو و اپی درم در نواحی مختلف پوست گوسفند ماکویی

خصوصیات مو و فولیکول‌های مو	گردن	اندام قدامی	اندام خلفی	شکم
تراکم فولیکول اولیه (در یک میلی متر مربع)	$۶/۶ \pm ۰/۶۷$	$۶/۰۶ \pm ۰/۹۲$	$۵/۰۶ \pm ۰/۲۵$	$۳/۵ \pm ۰/۸۵$
تراکم فولیکول ثانویه (در یک میلی متر مربع)	$۳۳/۳۶ \pm ۰/۱$	$۱۹/۷۳ \pm ۰/۵۳$	$۱۳/۱ \pm ۰/۲$	$۹/۸۶ \pm ۰/۱۸$
نسبت فولیکول ثانویه به اولیه (در یک میلی متر مربع)	$۵/۰۵ \pm ۰/۸$	$۳/۲۵ \pm ۰/۴۳$	$۲/۵۸ \pm ۰/۲۱$	$۲/۸۱ \pm ۰/۱۱$
میانگین پراکندگی ساقه‌های پشمی در فولیکول‌های موی مرکب	$۳/۱ \pm ۰/۲$	$۲/۸۵ \pm ۰/۱$	$۳/۲ \pm ۰/۰۱$	$۲/۹۵ \pm ۰/۳$
میانگین لایه‌های سلولی در اپیدرم پوست	$۴/۱ \pm ۰/۱$	$۵/۲ \pm ۰/۲۵$	$۵/۴ \pm ۰/۷۵$	$۴/۲ \pm ۰/۲۵$

است، اما اختلافات قابل توجهی نیز در بین گونه‌ها، حتی در داخل گونه‌ها وجود دارد (۴، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۲۰، ۲۱). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در این گونه از گوسفند لایه شاخی به صورت یکنواخت و به هم پیوسته نبوده، بلکه حالت رشته رشته و مطبق را دارد. درگیری اپی درم با درم در بعضی از نقاط مثل گردن و شکم، کم و بیش اندک، ولی در اندام‌ها بیشتر بود. چنین وضعیتی بخاطر وجود تنش فیزیکی در اندام‌ها می‌باشد و هر چه این تنش در بین پوست و محیط بیشتر باشد درگیری اپیدرمی - درمی بیشتر خواهد بود. لایه پاپیلری درم در پستانداران از بافت همبند سست تشکیل شده است (۲۰). در پوست گوسفندان مورد مطالعه چنین وضعیتی مشاهده شد، اما لایه شاخی اپیدرم به صورت یکنواخت و به هم پیوسته نبوده، بلکه حالت رشته ای مطبق را داشت. لایه رتیولی درم در اکثر پستانداران از بافت همبند متراکم نامنظم تشکیل شده است (۴، ۵، ۱۴، ۱۵، ۲۰). چنین وضعیتی در مورد پوست این گوسفندان نیز برقرار بود. در رنگ آمیزی‌های

پس از اجرای آنالیزهای آماری (آزمون فرض، آزمون چند دامنه ای دانکن) مربوط به نواحی مختلف مشخص شد که پراکندگی فولیکول‌های موی ثانویه در واحد سطح یک میلی متر مربع (1mm^2) در تمامی نواحی مورد بررسی با میانگین پراکندگی فولیکول‌های موی اولیه به طور معنی داری ($p < ۰/۰۰۱$) اختلاف دارد و در همه موارد فولیکول‌های موی ثانویه بیشتر از فولیکول‌های اولیه بودند (۱). همچنین مشخص گردید در بین تمامی مناطق اختلاف آماری معنی داری در پراکندگی فولیکول‌های موی اولیه در واحد سطح یک میلی متر مربع وجود ندارد. مشخص شد میانگین پراکندگی فولیکول‌های موی ثانویه در بین تمامی مناطق مورد مطالعه دارای اختلاف آماری معنی دار ($p < ۰/۰۰۱$) می‌باشد (نمودار ۱). نسبت فولیکول‌های ثانویه به اولیه در مناطق گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم به ترتیب $۰/۸ \pm ۵/۰۵$ ، $۰/۴۳ \pm ۳/۲۵$ ، $۰/۲۱ \pm ۲/۵۸$ و $۰/۱۱ \pm ۲/۸$ به دست آمد.

نمودار ۱- مقایسه میانگین پراکندگی فولیکول‌های موی اولیه و ثانویه در نواحی مختلف پوست گوسفند در واحد سطح 1mm^2 . مقادیر به صورت $\text{Mean} \pm \text{SE}$ هستند. ستون‌هایی که دارای حروف A,B,C,D,E می‌باشند باهمدیگر در سطح $(p < 0.001)$ اختلاف دارند. ستون‌هایی که دارای حروف a,b,c,d,e هستند با ستون‌های دارای حروف A,B,C,D,E در سطح $(p < 0.001)$ اختلاف دارند، ولی ستون‌های دارای حروف b,c,d,e با همدیگر دارای اختلاف معنی دار $(p > 0.05)$ نمی‌باشند.



این اختلاف باعث شده است که پشم بدن آنها به شکل مخروطی در آیند و اکثراً زمخت باشند و در صنایع قالی بافی مورد استفاده قرار گیرند (۱۲). مطالعه حاضر نشان داد تعداد فولیکول‌های موی اولیه در نواحی گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم نسبت به فولیکول‌ها موی ثانویه کمتر می‌باشد (جدول ۱، نمودار ۱). بالاترین نسبت فولیکول‌های ثانویه به اولیه مربوط به گردن، و کمترین آن مربوط به اندام خلفی بود. بنابراین در این گوسفند فولیکول‌های موی اولیه منحصر به اندام‌های حرکتی نبوده، بلکه در سایر نقاط بدن حیوان نیز حضور دارند. پشم استحصالی از این گوسفند مخلوطی از کمپ و رشته‌های پشم خواهد بود که یک نقطه ضعف در عیار گذاری برای این نوع پشم‌ها محسوب می‌گردد.

محققین نشان داده‌اند (۲۴، ۲۵، ۳۰)، رشد پشم در بسیاری از نژادهای گوسفند بشدت تحت تاثیر فصل قرار دارد. چنین نژادهای مطالعه شده دارای رشد پشم فصلی هستند، طوری که در شرایط تغذیه ای یکسان در طول سال رشد پشم در گوسفندان با منشا انگلیسی به خصوص نژاد رامنی در تابستان چندین برابر (۲ تا ۴ برابر) زمستان بوده است. بر اساس گزارش Dabiri و همکارانش (۱۹) در گوسفندان با رشد پشم فصلی نه تنها کمیت پشم تحت تاثیر فصول گوناگون قرار میگیرد، بلکه این تغییر یک سری از صفات کیفی آن مثل رنگ، استقامت در زمان پشم چینی را متاثر می‌سازد. فرآیند ریزش مرحله ای از چرخه فعالیتی است که در آن فولیکول فعال به غیر فعال تبدیل می‌گردد. ریزش فصلی در گوسفندان اهلی اصلاح شده مثل مریئوس وجود ندارد، اما در گوسفندان دو پوششی مانند گوسفندان پشم قالی نژاد افشار، ویلت شایر، گوسفندان وحشی مناطق مرکزی ایران، مریئوس جزیره آریادار در نیوزیلند بسیار رایج می‌باشد (۲۲). ریزش فصلی در بزهای اهلی به وفور دیده می‌شود، طوری که این خصوصیت به عنوان یکی از شاخص‌های اصلی در بزهای کرکی اصلاح شده همچنان باقی مانده است (۲۲، ۲۷). اصلاح پدیده سیکل رشد پشم با در نظر گرفتن سن، حالات فیزیولوژیکی می‌تواند در مدیریت مطلوب گله بخصوص برای تولید پشم نقش زیادی ایفا نماید (۶).

در بررسی حاضر مشخص شد اکثر فولیکول‌های مو در گوسفند ماکویی در فصل پاییز در مرحله آناژن و نسبت کمتری از آنها در مرحله کاتاژن،

اختصاصی وان گیسون و ورهوف مشخص شد که رشته‌های کلاژن، الاستیک در لایه درمی حضور دارند، ولی پراکندگی رشته‌های کلاژن در مقایسه با رشته‌های الاستیک خیلی زیاد بود. رشته‌های کلاژن از یکنواختی بیشتری برخوردار بود (تصویر A-1). این مسئله می‌تواند در زمینه کیفیت چرم حاصل از پوست این گوسفند حائز اهمیت باشد و یک امتیاز محسوب گردد. پراکندگی رشته‌های الاستیک از سطح به عمق سیر صعودی نشان می‌داد. چنین وضعیتی در ضخامت رشته‌های مذکور نیز حاکم بود.

مو و پشم از ضمایم بسیار مهم پوست در پستانداران بوده و دارای اهمیت اقتصادی بسیار زیادی می‌باشند. نوع استفاده از پشم بستگی به طول، قطر الیاف، میزان تنوع آنها در سفره پشمی دارد. در پشم قالی اصولاً تنوع قطر و طول الیاف در داخل بیده زیاد است (۱۸). پشم تولیدی بوسیله گوسفندان بومی ایران که از دسته پشم رشته ضخیم می‌باشد، در صنایع قالی بافی، جاجیم بافی، دستکش و کلاه‌های محلی مصرف می‌شود. این گونه پشم‌ها دارای نقاط قوتی همچون طول بلند، استحکام زیاد، ولی نقاط ضعفی همچون عدم یکنواختی در طول و قطر، گستردگی غیر یکنواخت در سطح بدن، رنگ، مقدار کمپ زیاد هستند (۲۱). خصوصیات فولیکولی در نژادهای مختلف، همچنین در یک نژاد در بین جنس‌های نر و ماده متفاوت است که در نهایت سبب اختلاف الیاف تولیدی در گوسفند می‌گردد. Butler (۱۷) گزارش کرده است که نسبت فولیکول‌های ثانویه به اولیه در نژاد کوریودال در ماده‌ها ۲۰ درصد بیشتر از نرها است، ولی نسبت کلی فولیکول‌های ثانویه به اولیه ۱۱/۴ درصد در میش‌ها کمتر از قوچ‌ها است. اکثر محققین دلیل این تفاوت را در وزن زنده بیشتر و پوست بزرگتر نرها به دلیل مصرف غذایی بیشتر نسبت به ماده‌ها می‌دانند. براساس گزارش صالحی و طاهر پور (۱۰) در گوسفندان بومی مورد مطالعه توسط این محققین، کمترین میانگین قطر پشم مربوط به گوسفندان بلوچی و زندی و بالاترین میانگین قطر مربوط به نژادهای بختیاری و افشاری می‌باشد. طول الیاف در نژادهای ایرانی در وسعت ۱۹-۷ سانتی متر قرار دارد، که بیشترین طول مربوط به نژادهای بختیاری، کلکوهی و کمترین طول مربوط به نژادهای مهربانی و سنگسری می‌باشد (۱۰). باید توجه داشت که طول و دسته الیاف گوسفندان ایران دارای اختلاف زیادی بوده و

منابع مورد استفاده

- ۱- احمدی، بهزاد و سامی، سعید. ۱۳۶۶؛ شیمی پوست و چرم. جلد اول. انتشارات محیط. صفحات ۱۹ تا ۱۳.
- ۲- انصاری زبانی، حمید رضا. اسکندری، مرادباشا. دبیری، نجف قلی. ۱۳۷۹؛ تعیین تناسب فولیکول در گوسفندان بومیایران (نژادهای افشاری و عربی). مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی پوست و چرم و الیاف کشور. کرج - ایران. صفحه ۲۷.
- ۳- پرمون، مسلم. انصاری زبانی، حمید رضا. پوستی، ایرج، طاهرپور، نصرت الله. ۱۳۷۹؛ بررسی کیفیت پوست گوسفند زندی. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی پوست، چرم و الیاف کشور. کرج - ایران. صفحات ۱۷۹-۱۷۴.
- ۴- پوستی، ایرج. ۱۳۶۸؛ بافت شناسی مقایسه ای و هیستوتکنیک. انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۱۸ و ۱۴۴.
- ۵- حسن زاده، شاپور. درویشی، محمد مهدی. ۱۳۷۹؛ مطالعه بافت شناسی پوست گاو میش آذربایجان غربی در ناحیه گردن. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی پوست، چرم و الیاف دامی کشور. کرج - ایران. صفحات ۲۰۲-۱۹۵.
- ۶- داشاب، غلام رضا. ادريس، محمد علی. ابر قره آغاجی، علی و موثق، حسین. ۱۳۷۹؛ ارزیابی پشم گوسفند نائینی جهت صنایع نساجی. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی پوست، چرم و الیاف دامی کشور، کرج - ایران. صفحات ۸-۱.
- ۷- زر افروز، فریبرز. اسدی مقدم، رضا. انصاری زبانی، حمید رضا. آشتیانی، سید رضا. ۱۳۷۹؛ اثرات مختلف تغذیه (انرژی و پروتئین)، بر روی فعالیت فولیکول پوست، ریزش الیاف، کمییت و کیفیت پشم گوسفند ورامینی مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی پوست، چرم و الیاف دامی کشور. کرج - ایران. صفحه ۲۶۵.
- ۸- سالنامه آماری کشور. ۱۳۷۱؛ آمار بازرگانی خارجی ایران. انتشارات وزارت اقتصاد.
- ۹- سوری، منوچهر و هیوگلبریس. ۱۳۷۹؛ اثر هرمون رشد اپی درمی بر رشد و شکل گیری تکثیر سلول در فولیکول های ثانویه تولید کننده الیاف موهر بروش آزمایشگاهی. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی پوست، چرم و الیاف دامی کشور، کرج - ایران. صفحات ۱۵۴-۱۴۷.
- ۱۰- صالحی، م. طاهر پور، ن. ۱۳۶۷؛ بررسی تولید و مصرف پشم در ایران. موسسه تحقیقات دامپروری حیدر آباد نشریه فنی شماره ۳۷.
- ۱۱- صفری، الف. ۱۳۶۸؛ گزارش شناسایی گوسفند اکوتیپ ماکویی. سازمان جهاد سازندگی استان آذربایجان غربی.
- ۱۲- طاهر پور، ن. ۱۳۶۷؛ پژوهشی در اهم مطالعات انجام شده بر روی پشم گوسفندان بومی ایران. موسسه تحقیقات دامپروری حیدر آباد نشریه فنی شماره ۴۴.

13- Allain, D. and Russel, A.J.F. 1993; Biology of fiber growth and shedding. Alternative animal for the fiber production. A seminar in the community program for the coordination of agricultural research..

14- Amenta, P.S., Elias, H. and Pauly, J.E. 1991; Histology and human microanatomy, 3rd ed. Picin Nuova Libreria, S.P.A. Padova. Italy. pp. 212, 281, 285, 269, 297.

15- Banks, W.Y. 1993; Applied veterinary histology, 3rd ed. Mosby, London, U.K. pp. 297- 301, 303.

و حتی نسبت خیلی کمتری در تلوزن هستند. از آنجائیکه در این فصل حیوان برای مقابله با سرمای در پیش زمستان از پشم ریزی (مرحله تلوزن) خارج می گردد و به خاطر همین اصل اکثر فولیکول ها در مرحله استحکام یعنی مراحل آنژن و کاتازن بودند. Dabiri و همکارانش در گوسفندان مورد مطالعه شان گزارش کرده اند در فصل پاییز پشم کاهش می یابد (۱۹). در این بررسی مشخص شد که میانگین پراکندگی ساقه های پشمی موجود در فولیکول های مرکب در مناطق گردن، اندام قدامی، اندام خلفی و شکم به ترتیب $2/1 \pm 0/3$ ، $2/85 \pm 0/1$ ، $3/2 \pm 0/1$ و $2/95 \pm 0/3$ می باشد، و آنالیز آماری اختلاف قابل ملاحظه ای را در بین آنها نشان نداد. بنابراین نتیجه گیری می گردد یکنواختی در پراکندگی ساقه های پشمی در فولیکول های مرکب مناطق مطالعه شده وجود دارد.

خصوصیات فولیکولی در نژادهای مختلف متفاوت می باشد. همچنین این خصوصیت در مناطق مختلف بدن گوسفند متفاوت است (جدول ۱)، و این امر باعث اختلافات در الیاف تولیدی گوسفند می گردد. زر افروز و همکاران میانگین تراکم فولیکول اولیه را در گوسفند ورامینی ۱/۳۸ و میانگین تراکم فولیکول ثانویه را ۵/۳۴ و نسبت فولیکول ثانویه به فولیکول اولیه را در این گوسفند ۴/۳۵ اعلام نموده اند (۷). مسلم پرمون و همکارانش (۳، ۴) تراکم فولیکول های اولیه را در میش زندی را ۴/۰۰ ± ۰/۹۹ و تراکم فولیکول ثانویه را ۳/۲۴ ± ۱۹/۸ و نسبت فولیکول های ثانویه را به اولیه ۳/۶ اعلام نموده اند. Bigham (۱۶) در پژوهش خود بر روی بعضی از نژادهای خارجی نیز این تفاوتها را اعلام نموده است. با توجه به جدول ۱ تراکم فولیکول های اولیه در مناطق چهارگانه در گوسفند ماکویی نسبت به تراکم اعلام شده برای گوسفندان ورامینی و زندی بیشتر می باشد و همچنین تفاوتی در نسبت فولیکول های ثانویه به اولیه در پوست مناطق چهارگانه در این گوسفند مشاهده می گردد. بالاترین نسبت مربوط به ناحیه گردن و کمترین آن مربوط به ناحیه شکم است. با مقایسه یافته های این تحقیق با گزارشات سایر محققین برای گوسفندان ورامینی و زندی تفاوت هایی مشاهده می گردد. بنابراین به نظر می رسد در گوسفند ماکویی شناخت این اختلاف که در این تحقیق بدست آمد و مقایسه آن با گوسفندان دیگر مورد مطالعه ایرانی در عیار گذاری کیفیت پشم آن دارای ارزش علمی و کاربردی خواهد بود.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه به خاطر تهیه امکانات و تأمین بودجه، مسئولین و کارکنان محترم کشتارگاه صنعتی ارومیه بخاطر همکاری در نمونه برداری، آقای علی اصغر طبیب زاده کارشناس بخش بافت شناسی دانشکده دامپزشکی بخاطر همکاری در آماده سازی و انجام کارهای بافت شناسی تقدیر و تشکر صمیمانه به عمل می آید.

پاورقی ها

- 1-Anagen
- 2-Catagen
- 3-Telogen
- 4-Epidermal Growth Factor

- 16- Bigham, M.L. 1986; Feeding, growth and health. Sheep production. 2:57-74.
- 17 –Butler, L.G. 1981; The effect of sex and birth status on the wool follicle population in unselected Corriedale sheep. Anim. Prod. 33:67-70.
- 18 – Coop, I.E.1986; Sheep and goat production. C.L. World animal science. Elsevier Science Publishing Co. New York.
- 19- Dabiri, H., Morris, S.T. Wallentine, M. Mc Cuteheon, H.S. Parker, W.J. and Wickham, G.A. 1996; Effect of pre-lamb shearing on the feed intakes and associated productivity of May and August lambing ewes. News Land J. Agr. Res. 39:53-62.
- 20- Dellmann , H.D , Eurell , J. 1998; Textbook of veterinary histology. Williams and Wilkins, Philadelphia. pp: 303-332.
- 21- Demiruren, A.S., Beheshti, R.D., Salimi, H., Saleh, A.B. and Jaferi, A. 1971; Comparison of the productive and productive capacities of sheep of kellakui, kizil, and Baluchi breeds in Iran. Animal Research Institute – Iran. Technical reports No. 1.
- 22- Forysth, I. A., Gebbie, F.E. and Arendt, J. 1994; Fiber growth and shedding in the dairy goat. European fine fiber network, occasional publication, 2: 75-85.
- 23- Getty, R. 1975; The anatomy of domestic animals, 5th ed. Saunders Company. USA. PP: 247-249.
- 24- Hawker, H., Grosbie, S.F. 1985; Effects of level nutrition in Winter and Summer on the wool growth of Romney and Perendale ewes with history of long and low wool growth. Proceeding of the Newzealand Society of Animal Production. 42: 225-228.
- 25- Holle, S. A. and Bitles, M. J. 1990; An immunocytochemical method for studying patterns of cell proliferation in the wool follicle. Newzeland Veterinary Journal. 38: 89-93.
- 26- Junqueira, L.C. and Carneiro, J. 1992; Basic histology, 7th ed. Lange Medical Publishing Co. California, U SA. PP : 361-362, 368.
- 27- McDonald, B. J., Hoey, W. A. and Hopkins, P. S. 1987; Cyclic fleece growth in Cashmere goats. Australian Journal of Agricultural Research. 38; 597-609.
- 28- Noden, M. D. and de Lahunta, A. 1985; The embryology of domestic animals, 7th ed. Williams and Wilkins, Philadelphia, USA. P:75.
- 29- Sadler, W. 1991; Longmans medical embryology, 6th ed. Williams and Wilkins. Baltimore, U.S.A. PP: 347-351.
- 30- Sumner, R. M. W. , Wuhiji, R. N. , Dobbie, R., N and Upsdell, M.S. 1998; Seasonality of wool growth in Waikato and Southland of Romney sheep selected for the high fleece weight. Proceeding of the Newzealand Society of Animal Production. 58:329-334.

