نقش فعالیت فولیکولی در تعیین میزان مقاومت الیاف قوچهای داشتی مرینوس

● حمید رضا انصاری رنانی، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات دامپروری کشور.

✓ پژوهش و سازندگی، شماره ۳۴، بهار ۱۳۷۶

این مقاله در اولین سمینار پژوهشی گوسفند و بز کشور توسط مؤسسه تحقیقات دامپروری کشور ارائه شده است.

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی همبستگی بین فعالیت فولیکولی با مقاومت دسته الیاف[1] قوچهای داشتی نژاد مرینوس می‌باشد. از میان ۱۵۰ رأس قوچ بالغ داشتی نژاد مرینوس پشم ضخیم استرالیای جنوبی واقع در مرکز تحقیقاتی Turretfield، تعداد ۲۰ رأس انتخاب و به پنج تیمار با میانگین مقاومت دسته الیاف یکسان تقسیم شدند. به تیمارهای ۱ تا ۵ مدت ۴ هفته ۰، ۰/۱۹، ۰/۵۶، ۱/۴۲ و ۲/۸۶ میلی گرم هورمون کورتیزول به ازای هر کیلوگرم وزن زنده تزریق گردید. با افزایش هورمون کورتیزول پلاسمای خون، تغییرات محسوسی در خصوصیات الیاف و فولیکولهای قوچها ایجاد گردید و تولید و مقاومت پشم، طول الیاف و درصد فولیکولهای فعال به طور معنی داری ($P<0/0001$) کاهش یافت. اختلاف معنی داری ($P<0/0001$) بین تیمارها از نظر میزان درصد فولیکولهای فعال که از ۵۰ درصد در تیمار ۵ تا ۲ درصد در تیمار ۱ متغیر بود ایجاد گردید. بر اثر کاهش فعالیت فولیکولی، اختلاف معنی داری ($P<0/0001$) در تیمارهای مختلف از نظر مقاومت دسته الیاف که از ۳ تا ۴۶/۵ نیوتن بر کیلوتکس[2] متغیر بود ایجاد گردید. ضریب همبستگی بین از کارافتادگی فعالیت فولیکولی[3] و مقاومت دسته الیاف ۰/۴۳ و کاملا معنی‌دار ($P<0/0001$) بود. پس از متوقف شدن تزریق کورتیزول و با کاهش شدید فعالیت فولیکولی و مقاومت دسته الیاف، شکنندگی واضحی[4] در بیده پشم قوچهای تیمارهای ۴ و ۵ مشاهده گردید. همبستگی معنی دار فعالیت فولیکولی و مقاومت دسته الیاف نشان داد که برای بهبود مقاومت پشم، باید عوامل تنش‌زا را کاهش داد و توجه ویژه‌ای به فعالیت فولیکولی به هنگام گزینش قوچهای داشتی نمود.

مقدمه

مقاومت دسته الیاف یکی از ویژگیهای مهم اقتصادی پشم گوسفند مرینوس محسوب می‌گردد (۱) و تأثیر زیادی بر کیفیت پشم عمل آوری شده دارد (۲). مقاومت دسته الیاف به عواملی همچون حداقل قطر[5] (۳) تغییرات قطر در طول الیاف[6] (۴) و مقاومت ذاتی دسته الیاف[7] بستگی دارد. هر چند که این عوامل در تعیین میزان مقاومت دسته الیاف از اهمیت زیادی برخوردار هستند، اما فقط ۵۰ درصد از تغییرات را دربرمی‌گیرند. در نتیجه عوامل دیگری چون میزان فعالیت فولیکولی می‌توانند در تعیین مقاومت دسته الیاف نقش داشته باشند. هدف از این مطالعه بررسی همبستگی بین فعالیت فولیکولی و مقاومت دسته الیاف گوسفندان مرینوس پشم ضخیم که با مقادیر متفاوت هورمون کورتیزول تزریق شدند می‌باشد.

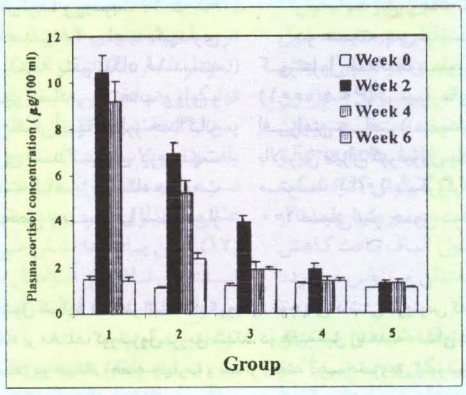
مواد و روشها

مقاومت دسته الیاف ۱۵۰ رأس قوچ بالغ داشتی نژاد مرینوس پشم ضخیم استرالیای جنوبی واقع در مرکز تحقیقاتی Turretfield به طور جداگانه مورد اندازه گیری قرار گرفت. سپس ۲۰ رأس قوچ انتخاب و به پنج تیمار با میانگین مقاومت دسته الیاف یکسان تقسیم شدند. به قوچهای تیمارهای ۲ تا ۵ بطور روزانه به مدت چهار هفته به ترتیب به میزان ۰/۱۹، ۰/۵۶، ۱/۴۲ و ۲/۸۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلو گرم وزن زنده، هورمون کورتیزول و به قوچهای تیمار ۱ (شاهد) ۳۰ میلی لیتر آب نمک ۰/۹ درصد تزریق گردید.

برای اندازه گیری تولید پشم ابتدا قسمت پهلوی سمت راست قوچها به مساحت ۱۲۰ سانتی متر مربع (۱۲×۱۰) با ماده بی‌حس کننده Lignocaine + Adrenaline، به طور موضعی بی‌حسی و سپس خالکوبی گردید (۵). هر دو هفته یکبار پشم داخل محل خالکوبی شده با استفاده از پشم چین ظریف برداشت و با ترازوی حساس توزین شد. وزن خشک نمونه های پشم پس از شستشو در سه نوبت به Hexane و در دو نوبت با آب گرم تعیین گردید. قطر الیاف نمونه های پشم شسته شده با دستگاه FDA[8] و طول دسته الیاف با روش بندگذاری[9] (۵) اندازه گیری گردید.

نمودار شماره ۱

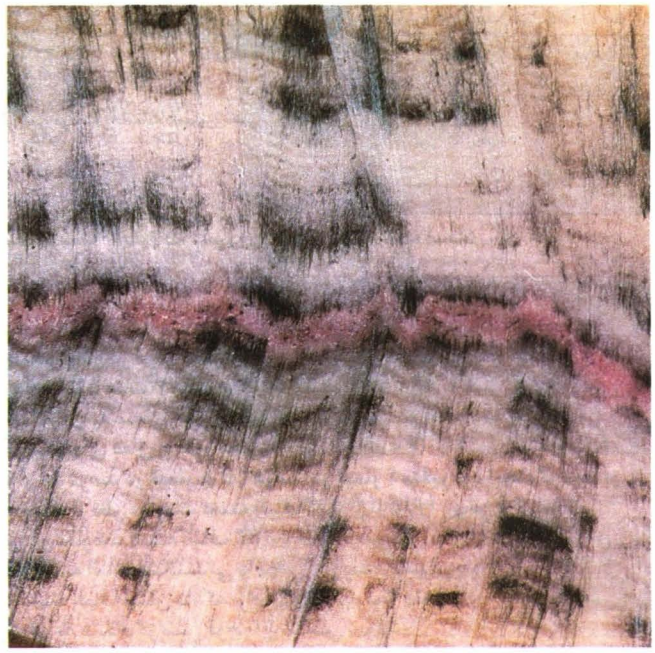
مقدار هورمون کورتیزول پلاسما (۱ میکروگرم به ازای ۱۰۰ میلی‌لیتر پلاسما) قوچهای داشتی مرینوس که با مقادیر مختلف کورتیزول تزریق شدند. دو هفته قبل (با هفته ۰ نشان داده شده) در هنگام (هفته دوم و چهارم) تزریق کورتیزول و دو هفته (هفته ششم) بعد از خاتمه یافتن تزریق (میانگین و خطای معیار).



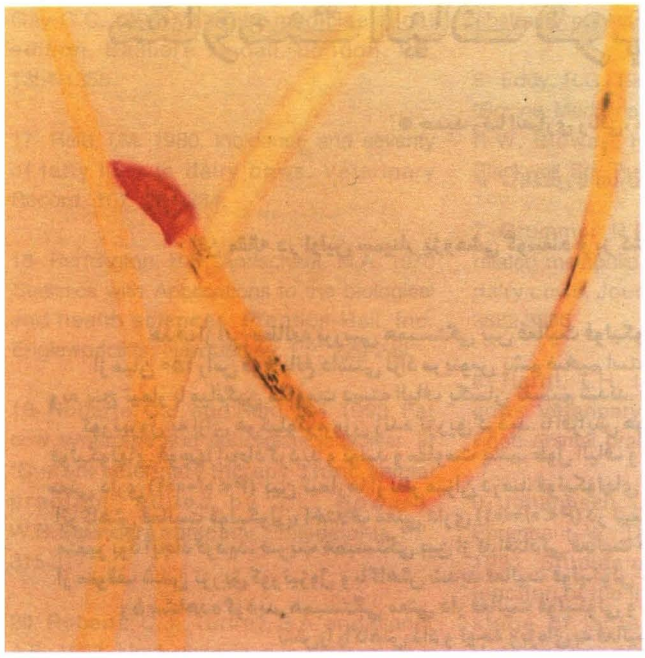
فرمول شماره ۱

$$\text{مقاومت دسته الیاف (نیوتن بر کیلوتکس)} = \frac{\text{نیروی (نیوتن) لازم برای شکستن دسته الیاف} \times \text{طول دسته الیاف (mg)} / 100}{\text{وزن دسته الیاف (g راندمان/100)}}$$

تصویر شماره ۱
طول استاپل نمونه پشم قسمت میانی قوچهای داشتی نژاد مرینوس با استفاده از روش بندگذاری اندازه‌گیری گردید. در این عکس فاصله بین دو بند رشد طولی پشم یکماه قوچ را نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۲
تار گرزی شکل ریزش شدهٔ پشم قوچ داشتی نژاد مرینوس که با ۲/۸۶ میلی‌گرم کورتیزول به ازای هر کیلوگرم وزن زنده در روز به مدت چهار هفته تزریق شد.



هر هفته برای اندازه‌گیری درصد فولیکولهای فعال، ابتدا قسمت پهلوی سمت چپ قوچها به قطر ۱ سانتی‌متر به روش فوق بی‌حس شده و سپس یک نمونه پوست از هر قوچ (به قطر ۱ سانتی متر) با دستگاه نمونه برداری[10] برداشت و در محلول فرمالین نگهداری گردید. با استفاده از دستگاه عمل‌آوری[11] نمونه‌های پوست از محلولهای الکل با غلظت متفاوت عبور داده شده و سپس در قالب پارافین قرار گرفتند و از هر نمونه پوست عمل آوری شده تعداد ۶۰ برش به قطر ۸ میکرومتر برداشت شده و فقط یک برش از هر پنج برش نگهداری گردید. برشها با مواد رنگینه به روش SACPIC رنگ آمیزی شدند به طوری که فولیکولهای فعال و غیر فعال در زیر میکروسکوپ قابل تشخیص بودند.

برای اندازه‌گیری هورمون کورتیزول پلاسما، از هر قوچ در ۴ نوبت و در هر نوبت ۴ ساعت یکبار ۵ میلی متر خون نمونه‌برداری شد. نمونه‌های خون در لوله‌های ضد انعقاد نگهداری و با استفاده از دستگاه سانتریفوژ با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه پلاسما از سرم جداگردید و در دمای ۲۰ ـ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. با روش رادیوایمینواسی و استفاده از هورمون کورتیزول نشان‌گذاری شده با ید رادیواکتیو I^{125} میزان کورتیزول پلاسمای خون اندازه‌گیری گردید.

برای اندازه‌گیری مقاومت دسته الیاف از سه قسمت شانه، پهلو و پشت قوچها مقدار ۱۵ گرم پشم برداشت و در شرایط کنترل شده از نظر دما(۲ ± ۲۰ درجه سانتیگراد) و رطوبت (۲ ± ۶۵ درصد) به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شدند. از هر نمونه پشم تعداد ۱۰ دسته الیاف به طور تصادفی انتخاب و وزن و طول هر یک از آنها بطور جداگانه اندازه‌گیری شد. نیروی لازم جهت شکستن دسته الیاف با دستگاه مقاومت سنج[12] مشخص و سپس با استفاده از فرمول شماره ۱ مقاومت هر دسته الیاف بطور جداگانه محاسبه گردید.

تجزیه آماری و مقایسه میانگین به روش دانکن برای خصوصیتهای مختلف الیاف، فولیکول و کورتیزول پلاسما صورت گرفت.

نتایج و بحث

دو هفته پس از شروع تزریق، کورتیزول پلاسما بطور معنی داری ($P< ۰/۰۰۰۱$) در تیمارهای ۲، ۳، ۴ و ۵ افزایش یافت (نمودار شماره ۱). بالاترین میزان کورتیزول پلاسما که بطور متوسط ۱۰/۴۳ میکروگرم به ازای هر ۱۰۰ میلی‌لیتر خون بود در تیمار ۵ ایجاد گردید که حدود ۸ برابر میزان طبیعی بود. Londner (۱۹۵۹) و Reid (۱۹۶۰) گزارش کردند که میزان کورتیزول پلاسمای خون گوسفندانی که تحت تنش ناشی از آبستنی و حمل و نقل می‌باشند نیز به میزان ۶ برابر میزان طبیعی افزایش می‌یابد. بنابراین تنش ناشی از عوامل محیطی باعث افزایش بیش از حد معمول هورمون کورتیزول می‌گردد.

میزان کورتیزول پلاسما در هفته چهارم در مقایسه با هفته دوم کاهش یافت. این کاهش نشان می‌دهد که کورتیزول با سرعت بیشتری متابولیزه شده و از سیستم گردش خون بدلیل افزایش سطح تماس مویرگها (۹ و ۸) خارج می‌گردد.

با افزایش هورمون کورتیزول پلاسما، تولید پشم و طول دسته الیاف به طور معنی‌داری ($P< ۰/۰۰۰۱$) کاهش یافت (نمودارهای شماره ۲ و ۳)، اما هیچگونه اختلاف معنی‌داری در قطر الیاف بین تیمارها ایجاد نگردید (جدول شماره ۱). Chapman و Bassett (۱۹۷۰) نیز نشان دادند که تزریق کورتیزول باعث کاهش تولید پشم بدون هیچ تغییری در قطر الیاف گوسفندان مرینوس می‌گردید. به تعبیری دیگر،

جدول شماره ۱ ـ قطر الیاف (میکرومتر) قوچهای داشتی مرینوس که با مقادیر مختلف کورتیزول تزریق شدند. دو هفته قبل (با هفته ۰ نشان داده شده) در هنگام (هفته چهارم) و بعد از (هفته دهم) تزریق کورتیزول (میانگین و خطای معیار)

تیمار	هفته		
	۰	۴	۱۰
۱	۲۲۱/۲±۱/۰	۱۸/۱±۰/۳	۲۰/۲±۰/۹
۲	۲۳/۰±۱/۰	۲۰/۰±۱/۱	۲۳/۳±۱/۳
۳	۲۱/۱±۰/۸	۱۷/۳±۰/۹	۱۹/۶±۰/۹
۴	۲۱/۸±۰/۶	۱۷/۸±۱/۰	۲۰/۰±۰/۷
۵	۲۰/۸±۰/۵	۱۸/۵±۰/۸	۲۰/۴±۰/۷

تصویر شماره ۳

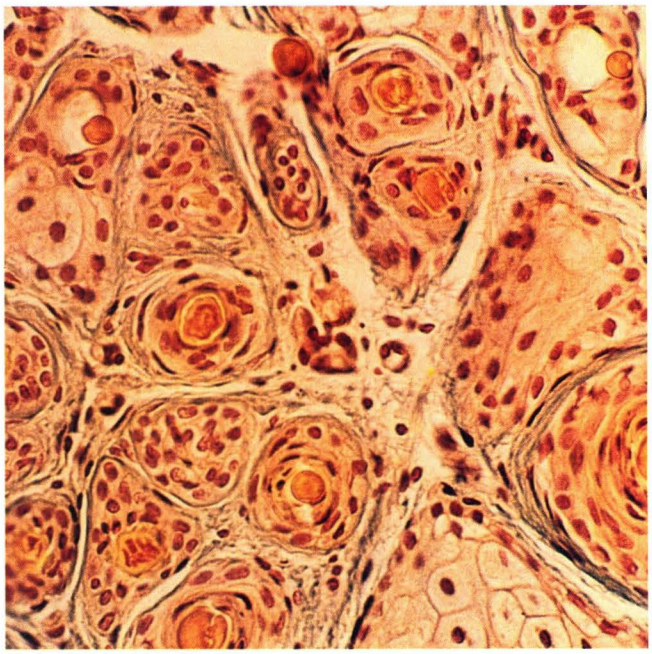
تزریق کورتیزول باعث گردید که الیاف ناحیه پا و پشت قوچهای داشتی نژاد مرینوس ریزش کند. این قوچ به مقدار ۲/۸۶ میلی‌گرم کورتیزول در روز به ازای هر کیلوگرم وزن زنده به مدت چهار هفته دریافت داشته است.

کاهش تولید پشم عمدتاً بدلیل کاهش طول دسته الیاف و درصد فولیکولهای فعال می‌باشد و سهم قطر الیاف در این کاهش بسیار ناچیز است. کاهش طول بدون تغییر در قطر این سئوال را ایجاد می‌کند که «چه عوامل فولیکولی باعث این عکس العمل می‌گردد». علت این پدیده را باید در تغییرات بافتی که در فولیکول ایجاد می‌گردد جستجو نمود. بدلیل تأخیر در سخت شدن غلاف ریشه‌ای داخلی[13] فعالیت عادی این غلاف در منطقه کراتینه مختل می‌گردد. تأخیر در سخت شدن این غلاف در گوسفندانی که با عامل رشد اپیدرمی[14] تزریق شده بودند نیز مشاهده گردید (۱۱). اختلال در فعالیت غلاف باعث تجمع آب و مایعات در فولیکول و بالطبع ناهنجاری ظاهری لیف که در تصویر شماره ۲ آمده است، (لیف گرزی[15] و لیف جاروئی[16]) می‌گردد (۱۲). در چنین فولیکولهائی بدون اینکه تغییری در قطر ایجاد گردد لیف سخت می‌شود. از طرفی رشد طولی سلولهای لیف که در شرایط عادی در قسمت بالای پیاز فولیکول[17] انجام می‌گیرد، متوقف و در نتیجه طول بدون هیچ تغییری در قطر کاهش می‌یابد (۱۱). این ویژگی هورمون کورتیزول مشابه عمل هورمون تیروکسین می‌باشد. Ferguson و همکاران (۱۹۶۵) گزارش کردند که اختلال فعالیت غده تیروئید عمدتاً از طریق کاهش طول الیاف باعث کاهش تولید پشم گوسفندان مرینوس می‌گردد (۱۴ و ۱۳).

پس از متوقف شدن تزریق کورتیزول، شکنندگی محسوسی[18] در بیده پشم گوسفندان تیمارهای ۴ و ۵ ایجاد شد (تصویر شماره ۳). وجود این شکنندگی در عکس العمل به افزایش هورمون کورتیزول پلاسما و متوقف شدن فعالیت فولیکولی نسبت داده می‌شود. شکنندگی بیده تأثیر منفی زیادی بر روی مقاومت دسته الیاف و کیفیت پشم گذاشت.

تصویر شماره ۴

برش عرضی نمونه پوست (در مقطع غدهٔ چربی) قوچ داشتی نژاد مرینوس که با ۲/۸۶ میلی‌گرم کورتیزول به ازای هر کیلوگرم وزن زنده به مدت ۴ هفته تزریق گردید. در این عکس فولیکولهای غیرفعال با نداشتن تار و غلاف ریشه‌ای داخلی از فولیکولهای فعال قابل تشخیص می‌باشند.



کاهش تولید پشم در گوسفندان تیمار ۱ به تنش ناشی از تزریق و انقباض ماهیچه‌ها و کاهش وزن در انعکاس به ترشح هورمونهای آدرنالین و نورآدرنالین مربوط می‌گردد (۱۶ و ۱۵).

با افزایش هورمون کورتیزول پلاسما، اختلاف معنی‌داری ($P<0/0001$) بین تیمارها از نظر درصد فولیکولهای فعال ایجاد گردید (نمودار شماره ۴). از کار افتادگی فعالیت فولیکولی دو هفته پس از تزریق، شروع و پس از ۶ هفته به بالاترین سطح افزایش یافت (تصویر شماره ۴). نتایج مشابهی نیز در گوسفندانی که در شرایط فقر غذائی نگهداری شده بودند بدست آمد (۱۷). این یافته‌ها نشان می‌دهد که تنشهای ناشی از عوامل محیطی می‌توانند باعث افت فعالیت فولیکولی و تولید پشم گردند.

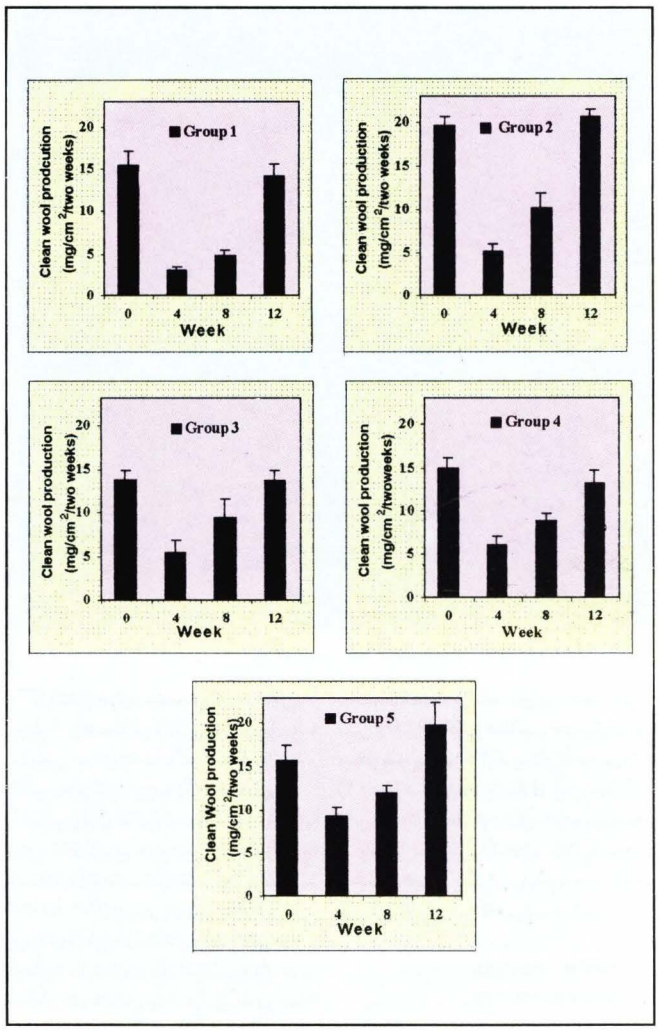
با افزایش هورمون کورتیزول پلاسما و کاهش فعالیت فولیکولی، مقاومت دسته الیاف بطور معنی‌داری ($P<0/0001$) کاهش یافت (نمودار شماره ۵). تیمارهائی که کاهش فعالیت فولیکولی بیشتری داشتند، بیشترین افت در مقاومت پشم را نشان دادند. افت مقاومت پشم به حدی بود که دسته الیاف بعضی از گوسفندان براحتی با دست شکسته می‌شد. ضریب هبستگی بین از کارافتادگی فعالیت فولیکولی و مقاومت پشم ۰/۴۳ و کاملاً معنی‌دار ($P<0/0001$) بود و بیانگر این است که برای بهبود کیفیت و مقاومت پشم باید عوامل تنش زا را کاهش داده و توجه بیشتری به فعالیت فولیکولی به هنگام گزینش قوچهای داشتی نمود.

پاورقی‌ها

1- Staple strenght
2- Newton/Kilotex
3- Follicle shutdown
4- Break
5- Minimum fibre diameter
6- Variation in fiber diameter
7- Stapte intrinsic strength
8- Fibre diameter analyser
9- Dyeband
10- Trephine
11- Tissue processor
12- Staple breaking system
13- Inner root sheath (IRS)
14- Epidermal growth factor (EGF)
15- Club end fiber
16- Brush end fibre
17- Suprabulbar region
18- Wool break

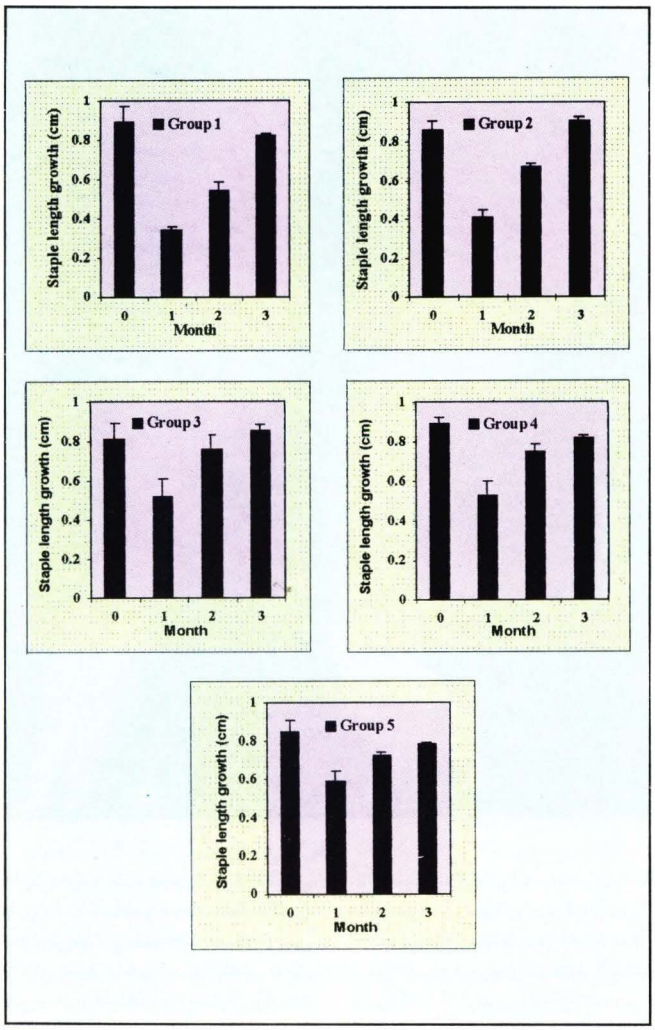
نمودار شماره ۲

وزن پشم شسته شده به ازای هر واحد پوست (میلی گرم در هر سانتی متر مربع در دو هفته) قوچهای داشتی مرینوس که با مقادیر مختلف کورتیزول تزریق شدند. و هفته قبل (با هفته ۰ نشان داده شده) در هنگام (هفته چهارم) و بعد از (هفته ششم و دوازدهم) شروع تزریقات (میانگین و خطای معیار).



نمودار شماره ۳

رشد طولی دسته الیاف (سانتی‌متر در هر ماه) قوچهای داشتی مرینوس که با مقادیر مختلف کورتیزول تزریق شدند. یک ماه قبل (با ۰ نشان داده شده). در هنگام (ماه اول) و بعد از (ماههای دوم و سوم) تزریق کورتیزول (میانگین و خطای معیار).



منابع مورد استفاده

1- De Jong , S., Heuer, P.A. and Kavanagh, W.J., 1985. Factors contributing to the staple strength of wool. Proceeding of the 7th international wool textile conference. 8 : 147 - 156

2- Hunter, L., Van Wyk, J.B., De Wet, P.J. Crobbelaar, P.P., Pretotus, P.S. Morris, J. Dev. and Leeuwner, W., 1990. The effects of nutrition and lambing stress on wool fibre and processing characteristics. Wool technology and sheep breeding. 2: 89-92.

3- Hunter, L., Leeuwer, W., Smuts, S. and strydom, M.A., 1983. The correlation between staple strength and single fiber strength for sound and tender wool. SAWTRI technical report. 514: 1-15.

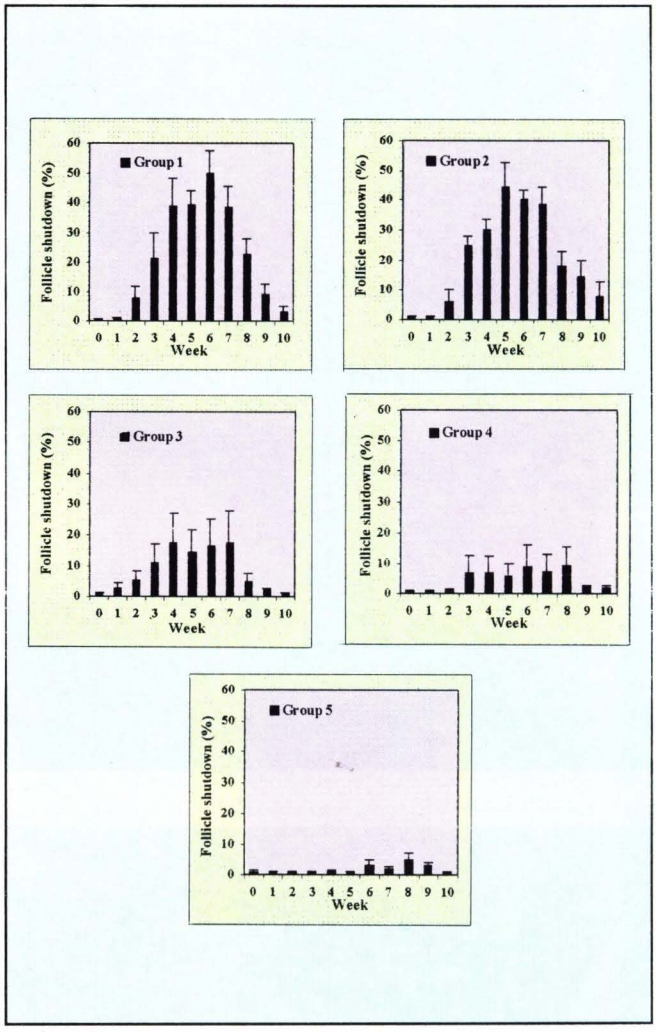
4- Hansford, K.A., and Kennedy, J.P., 1988. Relationship between the rate of change in fiber diameter and staple strength. Proceedings of the Australian society of animal production. 17 : 715.

5- Laglands, J.P., and Wheeler, J.L., 1986. The dyebanding and tattooed patch procedures for estimating wool production and obtaining samples for the measurement of fiber diameter. Australian journal of experimental agriculture and animal husbandry. 8: 6265-269.

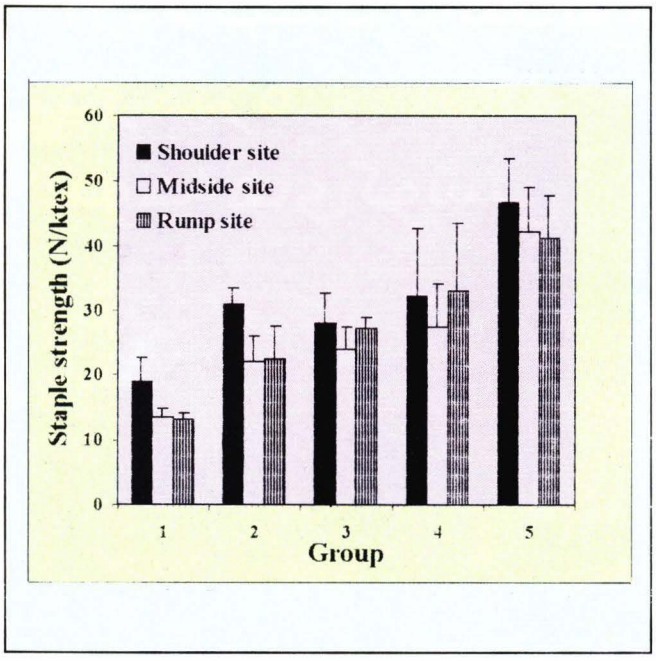
6- Lindner, H.R., 1959. Blood cortisol in the sheep: Normal concentration and changes in the ketosis of pregnancy. Nature, London. 184:1645.

7- Reid, R.L., 1960. Studies on the carbohydrate metabolism of sheep. XI. The role of the adrenals in ovine pregnancy toxamia. Australian journal of agricultural research. 11: 3674-382.

نمودار شماره ۴
درصد فولیکولهای غیر فعال (ازکار افتاده) قوچهای داشتی مرینوس که با مقادیر مختلف کورتیزول تزریق شدند. یک هفته قبل (با هفته ۰ نشان داده شده) در هنگام (هفته‌های اول تا چهارم) و بعد از (هفته های پنجم تا دهم) تزریق کورتیزول (میانگین و خطای معیار)



نموار شماره ۵
مقاومت دسته الیاف در ناحیه های شانه، پهلو و پشت قوچهای داشتی مریونس که با مقادیر مختلف کورتیزول تزریق شدند.



8- Bassett, J.M., 1963. The influence of cortisol on food in take and glucose metabolism in sheep. Journal of endocrinology. 26: 539-553.
9- Chapman, R.E., and Bassett, J.M., 1970. The effects of prolonged administration of cortisol on the skin of sheep on different planes of nutrition. Journal of endocrinology. 48: 649-663.
10- Chapman R.E., 1989. Follicular malfunctions and resultant effects on wool fibres. In, The biology of wool and hair. PP 2453-257. Editors, G.E., Rogers, P.J., Reis, K.A., Ward and R.C. Marshall. Chapman and Hall, London.
11- Hollis, D.E., Chapman, R.E., Panaretto, B.A., and Moore, G.M., 1983. Morphological changes in the skin and wool fibres of merino sheep infused with mouse epidermal growth factor. Australian journal of biological sciences. 36: 419-434.
12- Chapman, R.E., and Hardy, M.H., 1980. Effect of intradermally injected and topically applied mouse epidermal growth factor on wool growth, skin and wool follicles of merino sheep . Australian journal of biological science. 41: 261-268.
13- Ferguson, K.A., Wallace, A.L.C., and Lindner, H.R., 1965. Hormonal regulation of wool growth. In; Biology of skin and hair growth. PP 655-677. Editors, A.G. Lyne and B.F., Short. Angus and Robertson, sudney.
14- Theriez, C., and Rougeot, J., 1962. Influence of thyroid hormones on the growth in length of wool fibres. Annals of biology of animal biochemistry. 2: 5-11.
15- Ferguson, K.A., 1949. The effect of sympathectomy on wool growth. Australian journal of scientific research. B. 2: 438-443.
16- Reklewsha, B., 1975. Wool growth rate in relation to plasma cathecolamine and serum total thyroxine concentrations in growing lambs. Acta physiologica polonica. 26: 461-470.
17- Lyne, S.G., 1964. Effect of adverse nutrition on the skin of wool follicles in Merion sheep. Australian journal of agricultural research. 15: 788-801.