نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد اول، شماره سوم، ۱۳۹۲
http://ejrr.gau.ac.ir

تغییرات ماهانه هورمون‌های تیروییدی، تایروتروپین و تستوسترون در قوچ‌های دالاق

یحیی حسن‌پور[۱]*، یوسف جعفری‌آهنگری[۲] و امیر اخلاقی[۳]

[۱]کارشناس آزمایشگاه و [۲]دانشیار گروه فیزیولوژی دام و طیور، دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع‌طبیعی گرگان، [۳]استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۱۵

چکیده

هدف از این آزمایش بررسی تغییرات ماهانه هورمون‌های تیروئیدی تیروکسین و تری یدوتیرونین و نسبت بین آن‌ها و همچنین هورمون‌های تایروتروپین و تستوسترون سرم قوچ‌های دالاق بود. چهار رأس قوچ بالغ و سالم سه تا چهار ساله با میانگین وزنی ۵±۴۵ کیلوگرم، انتخاب و در شرایط یکسان نگهداری شدند. نمونه‌های خون از خرداد تا آبان‌ماه، هر سه هفته یک بار تهیه شدند. نتایج نشان داد که اثر زمان بر غلظت هورمون‌های T_3 و TSH معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$)، اگرچه بر غلظت T_4، نسبت T_3 به T_4 و تستوسترون تاثیری نداشت ($P<۰/۰۵$). بیشترین غلظت T_3 در ماه‌آبان (۰/۱۰±۲/۱۶۳ نانوگرم بر میلی لیتر) و کمترین آن در تیرماه (۰/۱۵± ۱/۱۰۷ نانوگرم بر میلی‌لیتر) ثبت شد. بیشترین غلظت TSH در تیرماه (۰/۸۸± ۳/۲۵ نانوگرم بر میلی‌لیتر) و کمترین مقدار آن در ماه‌های مرداد و شهریور (۰/۰٤±۰/٤۹۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر) مشاهده شد. یافته‌ها نشان داد که احتمالاً تولید مثل قوچ دالاق با توجه به نبود تغییر معنی‌دار تستوسترون، تحت تاثیر فصل نبوده و در تمام ماه‌های آزمایش توانایی تولید مثل و باروری را دارا است. بنابراین، به نظر می‌رسد که قوچ دالاق حساسیت کمتری به تغییرات طول روز و فصل دارد و می‌توان از آن برای جفتگیری میش‌ها در زمان دلخواه استفاده نمود تا بره زایی در فصل مطلوب رخ دهد.

واژه‌های کلیدی: هورمون‌های تیروئیدی، تستوسترون، تولید مثل فصلی، قوچ دالاق، تغییرات ماهانه

* مسئول مکاتبه: younes_667@yahoo.com

مقدمه

فرآیند تولید مثل دربردارنده مجموعه‌ای از رخدادهای فیزیولوژیکی است که در زمان مناسب خود به وقوع می پیوندند. غدد درون ریز از راه تولید هورمون، مسئول کنترل زمان‌بندی این رخدادها هستند. یکی از مشکلات مهم گوسفنداری کمبود آگاهی از توان تولید مثلی حیوانات گله به‌ویژه قوچ‌ها است. گزارش‌ها نشان می‌دهند که قوچ‌های نژادهای گوناگون به تغییرات فصلی پاسخ‌های متفاوت نشان می‌دهند. برخی نژادها در خارج از فصل تولیدمثلی، میل به جفت‌گیری ندارند؛ ولی برخی دیگر حساسیت کمتری به تغییرات فصلی در ارتباط با رفتار جنسی، فعالیت هورمونی و تولید اسپرماتوزوآ از خود نشان می‌دهند (روزا و بریانت، ۲۰۰۳). رفتار جنسی در نرها به وسیله هورمون تستوسترون کنترل می شود که یکی از مهم ترین آندروژن‌ها در جنس نر است. در گونه‌های با رفتار جنسی فصلی، تراوش این استروئید با توجه به فصل سال تغییر می‌کند (قزوینیان و همکاران، ۲۰۰۰). کاهش فعالیت جنسی در قوچ ظاهراً مربوط به کاهش فصلی تستوسترون است. سطح تراوش هورمون تستوسترون در قوچ با سازه‌هایی مانند فصل جفت گیری، باروری و یا نژاد در ارتباط می‌باشد. آشنایی با این سازه‌ها می‌تواند در تعیین بارورترین حیوانات یک نژاد بسیار سودمند باشد (دقیق کیا و همکاران، ۲۰۰۶). از سوی دیگر غده تیروئید به‌طور طبیعی به وسیله هورمون محرک تیروئید یا تایروتروپین (TSH) تنظیم می‌شود. این هورمون تنظیم فعالیت تیروئید، جریان خون و همچنین ساخت و آزاد سازی هورمون‌های تیروئیدی را افزایش می‌دهد (ضمیری، ۱۹۹۸) و غده تیروئید را به تولید و آزادسازی هورمون تیروکسین (T_4) و تری یدوتیرونین (T_3) تحریک می‌کند. کاهش غلظت تیروکسین، موجب کاهش رفتارهای جنسی در نر و ماده و احتمالاً کاهش باروری می‌شود. تری‌یدوتیرونین، هورمونی است که به مراتب کمتر از T_4 تولید می‌شود اما فعالیت آن از T_4 بیشتر است. این هورمون‌ها به خون رها شده و با پروتئین‌های سرم خون مانند آلبومین و گلوبولین پیوند می‌یابند (ضمیری، ۱۹۹۸). هورمون‌های تیروئیدی گسترده‌ترین دامنه کنش فیزیولوژیک را در بدن را بر عهده دارند (سوانسون و ریس، ۱۹۹۶) که شامل تنظیم نرخ سوخت و ساز پایه، تأثیر بر سوخت و ساز پروتئین و لیپید، تحریک رشد و نمو (بلوغ) و تأثیر بر عملکرد تولید مثلی از جمله آنهاست (دکوپر و همکاران، ۲۰۰۵). هورمون‌های تیروئیدی نقشی مهم در جابه جایی از فصل تولید مثلی به فصل غیر تولید مثلی دارا هستند (بیلینجس و همکاران، ۲۰۰۲). حساسیت هورمون‌های تیروئیدی به فیدبک منفی استرادیول موجب پایان دادن به فصل تولید مثلی می‌شود (اسپرات و همکاران، ۱۹۹۲). کم‌کاری

تیروئید، موجب مهار توانایی تولید مثل و پس‌روی بیضه‌ها در قوچ‌های نژاد ولزی شده و اهمیت غده تیروئید در جابه‌جایی فصلی تولید مثل در قوچ نشان داده شد (پارکینسون و فولت، ۱۹۹٤). گزارش شد که کم کاری تیروئید موجب کاهش در حجم منی، زنده مانی و حرکت پیش رونده اسپرم و پرکاری تیروئید سبب کاهش جنبایی و غیر نرمال بودن اسپرم از لحاظ ریخت شناسی می‌شود. تولید مثل فصلی به وسیله سیستم عصبی- هورمونی که خود با تغییرات روشنایی هماهنگی دارد، تنظیم می‌شود (گرلاچ و اوریچ، ۲۰۰۰؛ روزا و بریانت، ۲۰۰۳). شدت و مدت روشنایی بیش از دما بر فیزیولوژی تولید مثلی فصلی اثر می‌گذارد. روشنایی، هیپوفیز پیشین را از راه چشم‌ها و اعصاب بینایی تحریک می‌کند و بر فعالیت غده تیروئید نیز موثر است. بیشینه غلظت هورمون‌های تیروئیدی در طی افزایش طول روز در بهار و کمینه سطوح آن در طی کاهش دوره روشنایی در اواخر تابستان ثبت شده است (سوزا و همکاران، ۲۰۰۲). اگرچه آزمایش‌های بسیاری بر تغییرات هورمونی دام‌ها در شرایط تولید مثلی صورت گرفته است ولی تغییرات ماهانه هورمون‌های تأثیرگذار در تولید مثل در قوچ دالاق تاکنون گزارش نشده است. آزمایش کنونی به بررسی تغییرات ماهانه هورمون‌های تیروییدی، تایروتروپین و تستوسترون در قوچ‌های نژاد دالاق می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه چهار رأس قوچ دالاق بالغ و سالم با میانگین سنی سه تا چهار سال و میانگین وزنی ٤٥±٥ کیلوگرم گزینش و در شرایط یکسان در ایستگاه پژوهشی علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی گرگان به‌مدت شش ماه نگهداری شدند. قوچ‌ها جدا از میش‌ها نگهداری و بر اساس جدول‌های احتیاجات غذایی انجمن ملی تحقیقات، ۱۹۸۹، تغذیه شدند. برای اندازه گیری هورمون‌ها از هر قوچ هر سه هفته یک بار نمونه خون از سیاهرگ جاگولار (پنج میلی‌لیتر) گرفته شد و جهت استخراج سرم، سانتریفیوژ شدند. اندازه گیری هورمون‌های T_4 , T_3، تستوسترون و TSH با روش رادیو ایمینواسی و با استفاده از کیت‌های تجاری (Monobind, INC, Costa Mesa, CA, USA) اندازه‌گیری شدند (ضمیری و خدایی، ۲۰۰۵). این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام و داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) آنالیز شدند. میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند. همچنین برای پردازش داده‌ها و رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

میانگین تغییرات رطوبت نسبی و درجه حرارت در سال ۱۳۸۸ در شهرستان گرگان در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱- میانگین تغییرات رطوبت نسبی و درجه حرارت در سال ۱۳۸۸ در شهرستان گرگان[1]

ماه	رطوبت نسبی (درصد)		درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد)	
	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه
خرداد	۹٤	٤۸	۲۹/٤	۱۹/٤
تیر	۷٤	۵۳	۳۳/٦	۲۳/٦
مرداد	٦٤	۲۷	۳۷/٦	۲۳
شهریور	۷۷	۵۸	۳۰/٤	۲۳/٦
مهر	۸۱	۵۸	۲٤/٤	۱٤/٤
آبان	۸۸	٦۷	۱۸/٦	٦/۸

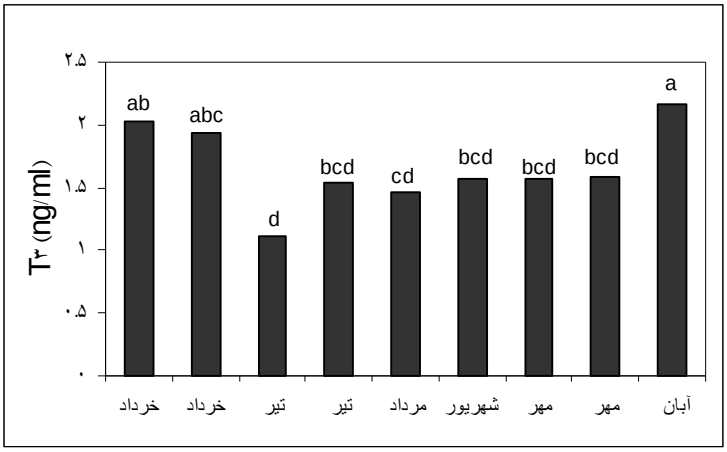
[1]منبع: بر گرفته از گزارش سازمان هواشناسی استان گلستان

تغییرات هورمون‌های T_3 و T_4 طی ماه‌های خرداد تا آبان‌ماه در شکل‌های۱ و ۲ نشان داده شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که هورمون T_3 می‌تواند تحت تاثیر ماه‌های سال قرار گیرد ($P<۰/۰۵$). به‌طوری‌که بیشترین مقدار هورمون T_3 در ماه آبان (۰/۱۰± ۲/۱٦۳ نانوگرم بر میلی‌لیتر) و کمترین آن در تیرماه (۰/۱۵± ۱/۱۰۷ نانوگرم بر میلی‌لیتر) ثبت شد.

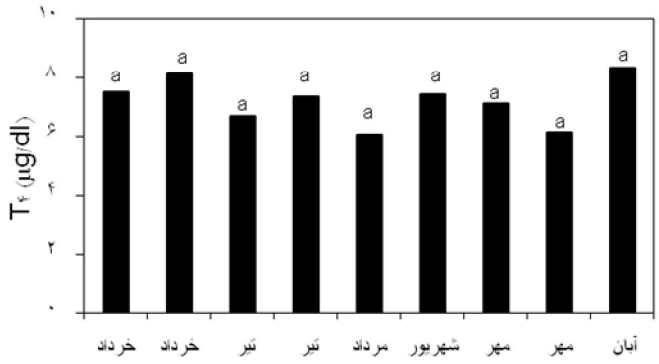
داده‌های حاصل از این آزمایش نشان داد که هورمون T_4 تحت تاثیر تغییرات ماه‌های سال نبود ($P>۰/۰۵$). از آنجاکه بالاترین سطح هورمون T_3 در آبان‌ماه با میانگین دمای ۱٤ درجه سانتی‌گراد و پایین ترین در تیرماه با میانگین دمای ۲۷/۱ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد، می‌توان دریافت که غلظت هورمون T_3 حساسیت بیشتری به تغییرات حرارت نسبت به هورمون T_4 دارد (گرلانچ و اوریچ، ۲۰۰۰). در گوسفندان نژاد قزل و مهربان، بالاترین مقدار T_3 زمانی مشاهده شد که سطح هورمون تستوسترون در بیشترین مقدار بود. این افزایش با زمانی که فعالیت جنسی بیشینه می‌باشد، هماهنگی دارد (ضمیری و خدایی، ۲۰۰۵)، ولی نتایج این آزمایش نشان داد که همزمان با افزایش T_3 از غلظت تستوسترون کاسته شد. این با نتایج حاصل از آزمایش گاندوگان (۲۰۰۷) که بیشترین غلظت هورمون

T_3 را در فصل پاییز و تابستان در مقایسه با زمستان و بهار مشاهده کرد، همخوانی دارد. در این پژوهش بیشترین مقدار غلظت T_3 در فصل پاییز بدست آمد.

بالاترین غلظت سرمی T_4 قوچ‌های نژاد قزل در میانه پاییز تا اواخر بهار دیده شد؛ در حالی که سطوح سرمی T_4 در نژاد مهربان تغییرات معنی‌داری را در طی این آزمایش نشان نداد (ضمیری و خدایی، ۲۰۰۵). بزهای آلپاین و سانن که در دوره نوری طبیعی نگهداری شده بودند، هورمون‌های T_4 و T_3 آنها بطور سالیانه تغییرات فصلی مشخصی را از خود نشان دادند. بالاترین سطوح غلظت هورمون تیروئید در آغاز بهار ثبت شده بود و تا خردادماه با وجود افزایش دمای محیط بالا باقی‌مانده بود (تودینی و همکاران، ۲۰۰۶). به نظر می‌رسد که هورمون‌های تیروئیدی به شیوه مستقیم و با اثر بر گونادوتروپین‌ها آثار خود را اعمال می‌نمایند. گیرنده هورمون تیروئیدی در بیضه حیوان بالغ بسیار کم است و تنها در زمان تکامل بیضه می‌توان آن را به فراوانی در بیضه یافت (کوک، ۱۹۹۶). بنابراین، هورمون‌های تیروئیدی به شیوه مستقیم اثر کمتری بر بیضه دارند. قوچ‌هایی که تیروئید برداری شده بودند غلظت FSH و اندازه بیضه آنها هم اندازه حالتی است که در فصل تولید مثلی می‌باشد. بنابراین احتمالا هورمون‌های تیروئیدی FSH را مهار می‌کنند و به این وسیله به فصل تولیدمثلی خاتمه می‌دهند (پارکینسون و فولت، ۱۹۹٤). در زمان پایان یافتن فصل تولید مثلی حضور تیروکسین منجر به کاهش بسامد پالس‌های LH می‌شود (وبستر و همکاران، ۱۹۹۱). به‌طورکلی هورمون‌های تیروئیدی برای همه چرخه‌های عصبی- هورمونی فصلی لازم نیستند و تنها ممکن است جهت نگهداری پالس‌های درونی تولیدمثل مورد نیاز باشند (بیلینجس و همکاران، ۲۰۰۲).

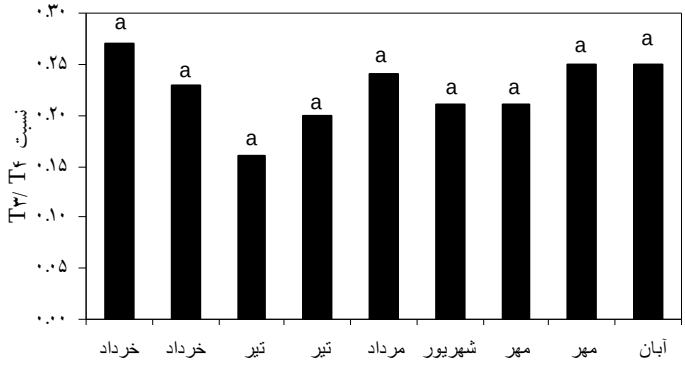


شکل ۱- میانگین تغییرات هورمون T_3 طی ماه‌های خرداد تا آبان



شکل۲- میانگین تغییرات هورمون T_4 طی ماه‌های خرداد تا آبان

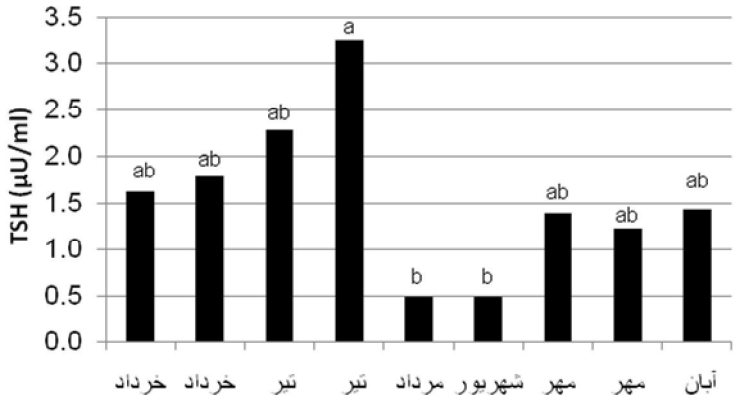
میانگین تغییرات نسبت T_3 به T_4 (T_3/T_4) طی ماه‌های خرداد تا آبان‌ماه در نمودار ۳ گزارش شد. گرچه بین ماه‌های سال تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ولی کمترین نسبت هورمون T_3/T_4 درتیرماه (۰/۱٦) مشاهده شد. نتایج نشان داد که بیشترین نسبت هورمون T_3 به T_4 در خردادماه و اواخر مهر و آبان‌ماه به‌ترتیب ۰/۲۷٦ و ۰/۲۵٦ بود. در گزارشی، بالاترین سطوح غلظت هورمون‌های تیروئید در شروع بهار ثبت شده بود و تا خردادماه علیرغم افزایش دمای محیط، بالا باقی‌مانده بود (تودینی و همکاران، ۲۰۰٦). در تابستان دمای محیطی خیلی بالا باعث یک کاهش در غلظت هورمون‌های تیروئیدی و به علاوه در نسبت T_3/T_4 شد که با نتایج کنونی همخوانی دارد.



شکل ۳- میانگین تغییرات نسبت هورمون T_3/T_4 طی ماه‌های خرداد تا آبان

تغییرات هورمون TSH طی ماه‌های خرداد تا آبان در نمودار ٤ گزارش شده است. نتایج نشـان داد که تغییرات مقدار هورمون TSH در ماه‌های سال معنی‌دار بـود (P<۰/۰۵). بیشـترین سـطح هورمـون TSH تیر ماه با (۰/۸۸± ۳/۲۵) و کمترین آن مربوط به ماه‌های مرداد و شهریور (۰/۰٤±۰/٤۹۰) بود.

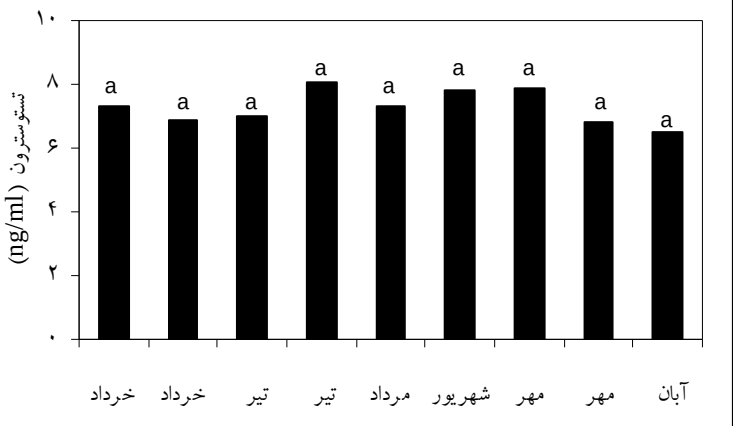
سطح هورمون‌های تیروئیدی خون بر روی آزادسازی TSH اثر می‌گذارد. در حالی که سطوح T_3 و T_4 پائین هستند، تولید TSH افزایش یافته و بالعکس زمانی که سطوح T_3 و T_4 بالا هستند، تولید TSH کاهش می یابد. این اثر یک فیدبک منفی تنظیم کننده ای ایجاد می‌کند (ضمیری، ۱۹۹۸). نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج گزارش ضمیری و خدایی (۲۰۰۵) که کمترین غلظت هورمون TSH را مرداد و شهریورماه مشاهده کرده بودند مطابقت دارد.



شکل ٤- میانگین تغییرات هورمون TSH طی ماه‌های خرداد تا آبان

میانگین تغییرات هورمون تستوسترون که در نمودار ۵ ارائه شده نشان داد که تستوسترون طی ماه‌های خرداد تا آبان‌ماه تغییرات معنی داری ندارد (P>۰/۰۵). بیشترین سطح هورمون تستوسترون در اواخر تیرماه با ۸/۰۵۳±۲/۲٦ نانوگرم بر میلی‌لیتر و خردادماه ۰/۱۸± ۷/۳۱ نانوگرم بر میلی‌لیتر مشاهده شد. در آزمایشی بالاترین سطح تستوسترون قوچ‌های مهربان و قزل زمانی مشاهده شد که فعالیت جنسی بیشینه بود (ضمیری و خدایی، ۲۰۰۵). در گزارشی سطح هورمون تستوسترون سرم خون قوچ‌های گرمسیری در روزهای کوتاه سال بطور معنی‌داری بالاتر بود (اگویر و همکاران، ۲۰۰۷). گزارش شد که کمینه غلظت تستوسترون در اواخر پائیز و حداکثر آن در میانه تابستان یا آغاز پاییز

بود (کلاریجت و همکاران، ۱۹۹۸). طی آزمایشی بر روی سه نژاد دنبه دار ایرانی گزارش شد که غلظت تستوسترون در انتهای تابستان بیشترین بود (دلدارتاژانگوکه و همکاران، ۲۰۰۷).



شکل ۵- میانگین تغییرات هورمون تستوسترون طی ماه‌های خرداد تا آبان

از موارد مهمی که می‌تواند باعث تشخیص فصل تولید مثلی از غیر تولید مثلی شود، تغییرات هورمون‌های تیروئیدی و تستوسترون در قوچ است. بیشتر پژوهش‌ها فصل تولید مثلی را در پائیز با توجه به کوتاه شدن طول روز نسبت داده‌اند. در این آزمایش، بالاترین میزان دما در مردادماه و پائین‌ترین میزان دما در آبان‌ماه بود. همچنین مقدار هورمون‌های تیروئیدی در این ماه‌ها به‌ترتیب پایین‌ترین و بالاترین بود. با توجه به اینکه، کاهش مقدار هورمون T_4 و نسبت T_3/T_4 در مردادماه موجب کاهش فعالیت جنسی و باروری می‌شود، می‌توان چنین فرض کرد که دما نیز از سازه‌های موثر بر آغاز فصل تولیدمثلی است. اما با توجه به معنی‌دار نبودن T_4 و نسبت این دو هورمون و پائین‌تر بودن آنها در تیرماه و بالاتر بودن تستوسترون در تیرماه که با بازدهی تولید مثلی قوچ‌ها ارتباط تنگاتنگی دارد و به‌دست آمدن رابطه وارونه بین هورمون‌های تیروئیدی و تستوسترون، به نظر می‌رسد که قوچ دالاق فزون بر دما و طول دوره نوری سازه محیطی دیگری در آغاز و طولانی شدن فصل تولید مثلی تاثیرگذار بوده است و تولید مثل قوچ دالاق تنها تحت تاثیر فصل نیستند و این حیوان توانایی تولید مثل و قدرت باروری را در تمام ماه‌های آزمایش دارد. بنابراین با استفاده از قوچ دالاق که حساسیت کمتری به تغییرات طول روز و فصل دارد می‌توان زمان جفت‌گیری در استان گلستان را

به دلخواه تنظیم نمود تا بره زایی در زمان مطلوب انجام گیرد که سبب بهبود اقتصاد دامپروری از طریق بهینه‌سازی مدیریت تولید مثلی می‌شود.

تشکر و قدردانی

به این وسیله از کارکنان ایستگاه پژوهشی دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و همچنین مدیریت و کارکنان آزمایشگاه تشخیص طبی لاندا گرگان که در طول این پژوهش ما را یاری کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Aguirre, V., Orihuela, A., and Vazquez, R. 2007. Seasonal variations in sexual behavior, testosterone, and testicular size and semen characteristics, as affected by social dominance, of tropical hair rams (*Ovis aries*). *Animal Science Journal.* 78: 417 - 423.
2. Billings, H.J., Viguie, C., Karsch, F.J., Goodman, R.L., Connors, J.M., and Anderson, G.M. 2002. Temporal requirement of thyroid hormones for seasonal changes in LH secretion. *Endocrinology.* 143: 2618-2625.
3. Clariget, R.P., Forsberg, M., and Rodriguez Martinez, H. 1998. Seasonal variation in live weight, testes size, testosterone, LH secretion, melatonin and thyroxine in Merino and Corriedale rams in a subtropical climate. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 39: 35-47.
4. Cooke, P.S. 1996. Thyroid hormone and the regulation of testicular development. *Animal Reproduction Science.* 42: 333-341.
5. Daghighkia, H., Moghaddam, Gh., Vafaei and Saiah, Gh. 2006. Physiology of reproduction in farm Animals. 7th ed. Tabriz University Press. Tabriz. 564 Pp. (In Farsi)
6. Decuypere, E., Van, A.P., Van der geyten, S., and Darras, V.M. 2005. Thyroid hormone availability and activity in avian species. *Domestic Animal Endocrinology*. 29: 63-77.
7. Deldar Tajangookeh, H., Zare Shahneh, A., Moradi Shahrebabak, M., and Shakeri, M. 2007. Monthly variation of plasma concentration of testosterone and thyroid hormones and reproductive characteristic in three breeds of Iranian fat-tailed rams throughout one year. *Pakistan Journal of Biological Sciences.* 10: 3420-3424.
8. Gambert, S.R. 1991. Environmental effects and physiologic variables. In: Braverman, L.E., Utiger, R.D. (Eds.), Werner and Ingbar's The Thyroid, sixth ed. J.B. Lippincott Co., Philadelphia, Pp: 347–357.

9. Ghazvinian, Kh., Javaheri Vayghan, A., and Irani, M. 2000. Physiology of Reproduction and Training Manual on Artificial Insemination in Sheep and Goats. Semnan University Press. Semnan. 273 Pages. (In Persian)
10. Gerlach, T., Aurich, J.E. 2000. Regulation of seasonal reproductive activity in the stallion, ram and hamster. *Animal Reproduction Science*. 58: 197-213.
11. Gundogan, M. 2007. Seasonal variation in serum testosterone, T_3 and andrological parameters of two Turkish sheep breeds. *Small Ruminant Research*. 67: 312-316.
12. Hafez, E.S.E., and Hafez, B. 2000. Reproductive cycles. In: Hafez, E.S.E., Hafez, B. Reproduction in Farm Animals, 7th ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia. Pp: 55-67.
13. Kafi, M., Safdarian, M., and Hashemi, M. 2004. Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams: technical note. *Small Ruminant Research*.53: 133–139.
14. Parkinson, T.J., and Follett, B.K. 1994. Effect of thyroidectomy upon seasonality in rams. *Journal of Reproduction and Fertility*. 101: 51–58.
15. Rosa, H.J.D., Bryant, M.J. 2003. Sseasonality of reproduction in sheep. *Small Ruminant Research*. 48: 155–171.
16. SAS, 1996. SAS/STAT Software: Changes and Enhancement through Release 6.12. SAS Institute Inc., Cary, NC.
17. Souza, M.I.L., Bicudo, S.D., Uribe-Velasquez, L.F., and Ramos, A.A. 2002. Circadian and circannual rhythms of T_3 and T_4 secretion in polwarth–Ideal rams. *Small Ruminant Research*. 46: 1-5.
18. Spratt, D.I., Bigos, S.T., and Beitins, I. 1992. Both hyper and hypo-Gonadotropic hypo-Gonadism occur transiently in acute illness: bio and immuno active gonadotropins. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 7: 1562–1570.
19. Swenson, M.J., and Reece, W.O. 1996. Dukes Physiology of Domestic Animals,. 11 ed. Cornel University Press. London. 640-645.
20. Todini, L. Delgadillo, J.A., Debenedetti, A., and Chemineau, P. 2006. Plasma total T_3 and T_4 concentrations in bucks as affected by photoperiod. *Small Ruminant Research*. 65: 8–13.
21. Webster, J.R., Moenter, S.M., Barrell, G.K., Lehman, M., and Karsch, F.J. 1991. Role of the thyroid gland in seasonal reproduction. Part III: Thyroidectomy blocks seasonal suppression of gonadotropin-releasing hormone secretion in sheep. *Endocrinology*. 129: 1635-1643.
22. Zamiri, M.J. 1998. Basic Medical Endocrinology. Shiraz University Press. Shiraz 470 Pages. (In Persian)
23. Zamiri, M.J, and Khodaei. H.R. 2005. Seasonal thyroidal activity and reproductive characteristics of Iranian fat-tailed rams. *Animal Reproduction Science*. 88: 245-255. (In Persian)

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 1 (3), 2013
http://ejrr.gau.ac.ir

Monthly variations in thyroid hormones, thyrotropin, and testosterone in Dallagh rams

[*]Y. Hassanpour[1], Y. Jafari Ahangari[2] and A. Akhlaghi[3]
[1]Laboratory Expert and [2]Associate Prof., Dept. of Animal and Poultry Physiology, Faculty of Animal Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources,
[3]Assistant Prof., Dept. of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Shiraz University
Received: 08/23/2013; Accepted: 06/05/2013

Abstract
The aim of this study was to evaluate the monthly variations of triiodothyronine (T_3), thyroxine (T_4), T_3 to T_4 ratio, thyroid stimulating hormone (TSH), and testosterone in Dallagh rams during the breeding and non breeding seasons. Four healthy mature rams (3-4 years old) with an average body weight of 45±5 Kg were selected and kept in the same conditions. Blood samples were collected during June to November at three-week intervals. Serum was separated by centrifugation at 3000 rpm for 5 minutes. T_3, T_4, TSH and testosterone were measured by radioimmunoassay. During the experimental period, statistically significant changes occurred in the levels of serum T_3 and TSH ($P<0.05$). The highest levels of T_3 and TSH were observed in November and July, respectively; whereas, the lowest amount of T_3 was observed in July. There were no significant differences in T_4, T_3 to T_4 ratio and testosterone hormone during the experimental period ($P>0.05$). In conclusion, results showed that reproduction in Dallagh rams is not sensitive to day length and season. Therefore, they might be implemented in breeding and non-breeding seasons.

Keywords: Thyroid; Testosterone; Seasonal breeding; Dallagh ram; Monthly variation

[*]Corresponding Author; Email: younes_667@yahoo.com