نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، ص. ۴۱۱-۴۰۶

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 3, No. 4, Winter 2012, p. 406-411

تاثیر سطوح ید بالاتر از مقادیر توصیه شده NRC برعملکرد و غلظت هورمون‌های تیروئیدی گاوهای هولشتاین

محمدعلی نوروزیان[1*]- رضا ولی زاده[2]- فریدون عزیزی[3]

تاریخ دریافت:۸۵/۸/۱۵
تاریخ پذیرش:۹۰/۵/۱۶

چکیده

به منظور بررسی اثر سطوح ید بالاتر از مقادیر توصیه شده NRC، بر عملکرد و غلظت هورمون‌های تیروئیدی، تعداد ۱۶ راس گاو هولشتاین با میانگین وزن زنده و تولید روزانه شیر به ترتیب ۴۳ ± ۶۵۲ و ۲/۴ ± ۳۲/۹ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی، با ۴ تیمار مورد استفاده قرارگرفتند. تیمارهای غذایی شامل جیره پایه (صفر)، ۲/۵، ۵ و ۷/۵ میلی‌گرم مکمل یدور پتاسیم و به ترتیب دارای ۰/۵۳۴ (NRC ۲۰۰۱)، ۲/۲۸۴، ۴/۰۳۴ و ۵/۷۸۴ میلی گرم ید در هر کیلوگرم ماده خشک جیره بود. به هر تیمار ۴ راس گاو به عنوان تکرار اختصاص داده شد. غلظت ید در خوراک، آب مصرفی، ادرار و پلاسمای خون، مقدار هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 خون و ترکیب شیر هر یک از گاوها بصورت هفتگی تعیین شد. مقدار مصرف خوراک و تولید شیرگاوهای تیمارهای مختلف بصورت روزانه اندازه‌گیری و مقایسه شد. اعمال تیمارهای آزمایشی تاثیری بر مصرف خوراک، تولید و ترکیب شیر و بازده غذایی نداشت. غلظت ید در خون و ادرار تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرارگرفت و بطور معنی داری افزایش یافت. غلظت هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 در بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری نداشت. در طول دوره آزمایشی هیچ گونه علائم بیماری ناشی از مسمومیت با ید (اختلالات تنفسی، سرفه، آبریزش بینی و چشم) دیده نشد. به نظر می‌رسد که استفاده از سطوح ید بالاتر از مقادیر توصیه شده در جیره غذایی گاوهای شیری تاثیری بر عملکرد و غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون آنها ندارد.

واژه های کلیدی: احتیاجات ید، تولید شیر، هورمون‌های تیروئیدی

مقدمه

ید یکی از عناصر شیمیایی است که برای ساختن هورمون‌های تیروئید ضروری می باشد. هورمون‌های تیروئیدی نقش مهمی در تنظیم متابولیسم انرژی و مواد مغذی، پمپ سدیم- پتاسیم، عمل سیستم اندوکرین، فرآیند گلوکونئوژنز و رشد سلول‌های مغز دارند. از این‌رو هرگونه کمبود و یا اختلال در تولید آنها می تواند عوارض نامطلوب زیادی داشته باشد (۲۵). اهمیت مطالعات در زمینه ید به دلیل نقش مهم آن در ساختار هورمون‌های تیروئیدی و نیز کمبود آن در خاک به دلایل ژئولوژیکی و در نتیجه در زنجیره خاک، گیاه، دام و انسان می باشد (۱۱). از آنجایی که کمبود ید دلیل ژئولوژیکی داشته و مربوط به کمبود آن در خاک می باشد، لذا نقصان آن در جیره دام-هایی که در مناطق کمبود ید قرار دارند، دیده می‌شود. این کمبود در گوسفندان مناطق استان‌های اراک و سمنان گزارش شده است (۱ و ۲)، اما در کشور مطالعاتی در زمینه اثرات تغذیه ای ید و نیز کمبود آن در گاو شیری انجام نشده است. بنابراین این آزمایش برای بررسی اثرات سطوح بالای ید در جیره گاوهای شیری بر عملکرد و غلظت هورمون های تیروئیدی خون این حیوانات انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۱۶ راس گاو شیری هولشتاین چند شکم زایش و با میانگین وزن بدن و تولید روزانه شیر به ترتیب ۴۳ ± ۶۵۲ و ۲/۴ ± ۳۲/۹ کیلوگرم و میانگین روزهای شیردهی ۲۷ ± ۱۸۹ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره پایه (صفر)، ۲/۵، ۵ و ۷/۵ میلی‌گرم مکمل یدور پتاسیم (مرک – آلمان) درکیلوگرم ماده خشک جیره بود. به هر تیمار ۴ راس

۱- استادیار گروه علوم دامی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
(*- نویسنده مسئول: Email: manorouzian@ymail.com)
۲- استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- استاد گروه غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

گاو به عنوان تکرار اختصاص داده شد. طول مدت آزمایش ۸ هفته بود. مکمل یدور پتاسیم به صورت سرک[1] به جیره‌ها اضافه شد. جیره‌ها بر اساس استانداردهای غذایی (۲۰۰۱) NRC متوازن شدند (جداول ۱ و ۲). میزان ید در جیره پایه برابر با ۰/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره تامین شد (۲۱). سایر تیمارها شامل جیره پایه و سطوح مورد اشاره مکمل ید بودند بطوری‌که مقدار ید در تیمار چهارم ۱۰ برابر جیره پایه و مقدار احتیاجات توصیه شده توسط ۲۰۰۱ NRC بود (جدول۲). گاوها از ساعت ۷ تا ۹ صبح برای انجام فعالیت‌های فیزیکی بیشتر به فضای آزاد برده شدند.

در طی دوره آزمایش میزان مصرف خوراک و تولید شیر بصورت روزانه اندازه‌گیری شد. برای تعیین ترکیبات شیر (چربی، پروتئین، لاکتوز و میزان مواد جامد بدون چربی)، در پایان هر هفته نمونه‌های شیر به نسبت مساوی از شیردوشی‌های صبح، عصر و شب اخذ و بعد از مخلوط شدن نمونه نهایی گرفته شد. برای تعیین مقدار این ترکیبات از دستگاه میلکوآنالایزر (ViA StElle, 11-25020 PoN(ARA4ecBS)) استفاده شد. در پایان هر هفته برای تعیین غلظت ید از جیره کاملاً مخلوط نمونه برداری و از آب و ادرار نیز ۱۰ میلی لیتر نمونه اخذ و در ویال‌های پلاستیکی در دمای یخچال تا ارسال به آزمایشگاه نگهداری شد. ویال‌های مورد استفاده قبلاً توسط آزمایشگاه پاتوبیولوژی پژوهشکده تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم دانشگاه شهید بهشتی از نظر عدم ایجاد کمپلکس با عنصر ید مورد تایید قرارگرفت. قبل از شروع آزمایش و همچنین در فواصل زمانی ۴ هفته در طول آزمایش از سیاهرگ وداجی گردن ۱۰ میلی لیتر خون گرفته شده و پس از مخلوط شدن با ماده ضد انعقاد (۱۰٪ EDTA) به منظور جداسازی پلاسما در ۳ هزار دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. پلاسمای به دست آمده تا زمان ارسال به آزمایشگاه در دمای $-20^{\circ}C$ نگهداری شد. غلظت ید در خون و ادرار به روش هضم اسیدی و برپایه روش سندل-کالتوف انجام شد (۳). کل هورمون‌های تیروئیدی تیروکسین (T_4) و تری‌یدوتیرونین (T_3)، با روش ایمینوسنجی پرتویی در آزمایشگاه پاتوبیولوژی مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم دانشگاه شهید بهشتی اندازه‌گیری شدند. هرگونه علائم کلینیکالی ناشی از مسمومیت با ید، مانند اختلالات تنفسی، سرفه، آبریزش بینی و چشم توسط دامپزشک کنترل‌گردید. نتایج حاصل از آزمایش به دلیل تکرار داده‌ها در زمان با مدل آماری تکرار داده ها[2] و روش ترکیبی[3] نرم افزار SAS ویرایش ۸/۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

مصرف ماده خشک: میانگین ماده خشک مصرفی بصورت کیلوگرم در روز و برحسب درصد وزن بدن در طول آزمایش توسط گاوهای تغذیه شده با تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳). فرانکی و همکاران (۷)، تاثیر منفی را بر ماده خشک مصرفی تا سطح ۵ میلی گرم بر کیلوگرم منابع مختلف ید در جیره گاوهای شیری مشاهده نکردند. اما کاهش مصرف خوراک ناشی از کاربرد سطوح بالای مکمل ید در گوساله‌ها گزارش شده است. نیوتون و همکاران (۲۰)، با تغذیه مقادیر بین۱۰ تا ۵۰ میلی‌گرم مکمل ید درکیلوگرم ماده خشک به مدت ۱۱۲ روز در گوساله‌ها کاهش مصرف ماده خشک را گزارش کردند. جانکینز و حیدراوغلو (۱۴)، بیان کردند که مصرف ۱۰۰ میلی گرم مکمل ید در هر کیلوگرم ماده خشک جیره باعث کاهش میزان مصرف خوراک در گوساله‌های در حال رشد شد. فیش و سونسون (۶)، نیز کاهش در میزان مصرف ماده خشک با مصرف مقادیر بالای مکمل ید را در گوساله‌های در حال رشد گزارش‌کردند اما اثر تیمارها بر مصرف ماده خشک به صورت درصدی از وزن بدن و یا ضریب تبدیل غذایی در این حیوانات معنی دار نبود. همچنین گزارشاتی مبنی بر کاهش مصرف ماده خشک جیره در بره‌های در حال رشد با استفاده از سطوح بالای مصرف ید وجود دارد (۱۹).

تاثیر زمان بر مصرف خوراک معنی دار بود ($P<0/01$) (جدول۳). با توجه به اینکه روزهای شیردهی گاوها در شروع این آزمایش حدود ۱۹۰ روز بود، روند کاهشی در مصرف خوراک از هفته چهارم به بعد مشاهده شد که منطبق بر منحنی طبیعی و مورد انتظار مصرف خوراک در گاوهای شیری است.

تولید و ترکیب شیر: اختلاف معنی‌داری بین تولید و ترکیب شیر گاوهای اختصاص یافته به تیمارهای مختلف مشاهده نشد (جدول ۳). احتیاج به ید در گاوهای شیری بر اساس توصیه (۲۱) NRC، ۰/۵ میلی‌گرم درکیلوگرم خوراک مصرفی می باشد، در عین حال اطلاعات موجود، حد بالای مصرف ید در جیره گاوهای شیری را به وضوح بیان نکرده است. شاید دلیل این موضوع عدم تاثیر منفی سطوح بالای مصرف ید در جیره گاوهای شیری باشد.

گریس و واگرن (۸)، در آزمایشی از سه تزریق داخل عضلانی روغن یددار که حاوی۲۳۷۰ میلی‌گرم ید در هر دز بود، در فواصل ۱۰۰ روزه استفاده کردند. این محققین اثر معنی‌داری از تزریق این سطوح بر تولید شیر گزارش نکردند اما اولسن و همکاران (۲۲)، کاهش ۱۵ درصدی را در تولید شیر با استفاده از مقدار ۴۴۰ میلی‌گرم مکمل اتیلن دی آمین دی ایداین (EDDI) در هرکیلوگرم خوراک به مدت یک ماه مشاهده کردند.

همچنین کاهش میزان تولید در آزمایشات والاس (۲۷)، هیلمن و کوتیس (۱۲)، و رادوستیتز و همکاران (۲۴)، با استفاده از سطوح بالاتر از ۳۰۰ میلی‌گرم مکمل ید در کیلوگرم ماده خشک جیره دیده شده است.

1- Top Dress
2- Repeated Measurement
3- Mixed Model

جدول۱- مواد خوراکی مورد استفاده در جیره‌های آزمایشی(درصد ماده خشک جیره)

ماده خوراکی	پایه	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ٤
یونجه خشک	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱
سیلاژ ذرت	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳
جو	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
ذرت	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
کنجاله تخم پنبه	۹/۵	۹/۵	۹/۵	۹/۵
کنجاله سویا	۸	۸	۸	۸
سبوس	۷	۷	۷	۷
باگاس	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵
اوره	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
آهک	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴
مکمل مواد معدنی و ویتامینی	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
مکمل یدور پتاسیم (میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک)	–	۲/۵	۵	۷/۵
نمک	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۲- ترکیب و خصوصیات جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک جیره)

مواد مغذی	واحد	تیمار			
		۱(شاهد)	۲	۳	٤
ماده خشک	%	۶۵/۱۵	۶۵/۱۵	۶۵/۱۵	۶۵/۱۵
انرژی خالص شیردهی	Mcal/Kg[1]	۱/۵۸	۱/۵۸	۱/۵۸	۱/۵۸
پروتئین خام	%	۱۵/۶	۱۵/۶	۱۵/۶	۱۵/۶
پروتئین غیر قابل تجزیه	% CP	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵
NDF موثر	%	۲۴/۸	۲۴/۸	۲۴/۸	۲۴/۸
NDF	%	۳۴/۹	۳۴/۹	۳۴/۹	۳۴/۹
ADF	%	۲۰/۴	۲۰/۴	۲۰/۴	۲۰/۴
NFC	%	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶
کلسیم	%	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱
فسفر	%	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
سدیم	%	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳
کلر	%	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹
DCAB	mEq/Kg [2]	+ ۲۹۰	+ ۲۹۰	+ ۲۹۰	+ ۲۹۰
Ca : P	-	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴	۱/۵۴
I[3]	mg/Kg	۰/۵۳۴	۲/۲۸۴	۴/۰۳۴	۵/۷۸۴

۱- مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک

۲- میلی اکی والان در کیلوگرم ماده خشک

۳- مقدار ید جیره شامل میزان ید موجود در خوراک، آب ** و مکمل یدور پتاسیم بود.

** میزان آب مصرفی با استفاده از فرمول زیر (Dairy Practices Council, 1990) به دست آمد:

(٪) پروتئین خام جیره × ۰/۰۸۶۹ + ماده خشک مصرفی (کیلوگرم / روز) × ۲/۲۱۲ + (٪) ماده خشک جیره × ۰/۵۰۶۲ + ۰/۲۲/۸۰- = مصرف آب (کیلوگرم/ روز)

بنابراین به نظر می رسد استفاده از سطوح بالای ید (بالاتر از ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره) می‌تواند باعث کاهش عملکرد در گاوهای شیری شود اما این سطوح بسیار بیشتر از مقادیر توصیه شده برای احتیاجات گاو شیری (۰/۵ میلی گرم ید در هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی) است. سطوح استفاده شده در این آزمایش (جدول ۲) نیز کمتر از سطح مسمومیت‌زای ید بود و شاید عدم مشاهده اثرات منفی از جمله کاهش عملکرد و یا بروز علائم پاتولوژیکی می تواند ناشی از این موضوع باشد.

مشابه با نتایج این آزمایش برخی از مطالعات تاثیری را در استفاده از سطوح بالای ید در جیره گاوهای شیری بر ترکیب شیر مشاهده نکردند (۸ و ۲۲). اما برخی محققین تاثیر سطوح بالای ید را بر میزان چربی شیر نشان داده‌اند. مانکا و همکارن (۱۸)، گزارش کردند که سطوح بالای ید می‌تواند باعث کاهش میزان چربی شیر شود هر چند که تاثیر معنی داری بر تغییر پروفایل اسیدهای چرب شیر در آزمایش این محققین دیده نشد. به نظر می‌رسد که با توجه به تاثیر هورمون های تیروئیدی بر متابولیسم چربی، اثرات سطوح مختلف ید از طریق تغییرات این هورمون ها ایجاد شود (۱۵). لذا عدم مشاهده هرگونه تغییر در مقدار و غلظت چربی شیر در این آزمایش را می توان به عدم تاثیر تیمارهای آزمایشی بر غلظت هورمون های تیروئیدی نسبت داد.

تاثیر زمان بر تولید شیر، تولید شیر تصحیح شده براساس ۴ درصد چربی، تولید چربی، پروتئین و لاکتوز معنی‌دار بود (جدول ۳). تولید این مقادیر در طول دوره آزمایش روند کاهشی نشان داد. با توجه به اینکه گاوها در ابتدای دوره آزمایش حاضر در اواسط دوره شیردهی قرار داشتند، روند کاهش تولید شیر و ترکیبات آن مورد انتظار در سیکل تولید شیر گاوهای شیری است و متاثر از تیمارهای اعمال شده نمی باشد.

جدول ۳- میانگین ماده خشک مصرفی، تولید شیر و ترکیب آن در گاوهای تغذیه شده با جیره های آزمایشی

مورد	تیمار (جیره)				اثر جیره		اثر زمان
	۱	۲	۳	٤	سطح احتمال	SEM	
ماده خشک مصرفی (کیلوگرم / روز)	۲۰/۹	۲۰/۵۶	۱۹/۹۳	۲۰/۶۴	۰/۱۲۱	۰/۲۶۴	<۰/۰۰۰۱
ماده خشک مصرفی (درصد وزن بدن)	۳/۳۰	۳/۱۰	۲/۹۷	۳/۳۶	۰/۱۴۹	۰/۱۲۳	<۰/۰۰۰۱
تولید شیر معمولی (کیلوگرم / روز)	۲۷/۸۴	۲۸/۰۲	۲۶/۵۳	۲۷/۵۷	۰/۸۷۹	۱/۴۰۳	<۰/۰۰۰۱
تولید شیر (۴ ٪ چربی) (کیلوگرم / روز)	۲۴/۱۵	۲۵/۰۱	۲۵/۵۷	۲۵/۲۰	۰/۸۱۳	۱/۰۷	<۰/۰۰۰۱
چربی شیر (کیلوگرم / روز)	۰/۸۷۲	۰/۸۸۶	۰/۹۶۱	۰/۹۴۱	۰/۵۳۲	۰/۰۴۸	<۰/۰۰۰۱
پروتئین شیر (کیلوگرم / روز)	۰/۸۷۵	۰/۸۷۳	۰/۸۲۶	۰/۸۶۶	۰/۸۴۷	۰/۰۴۴	<۰/۰۰۰۱
لاکتوز شیر (کیلوگرم / روز)	۱/۲۹۶	۱/۳۰	۱/۲۴۳	۱/۲۸۶	۰/۹۱۹	۰/۰۶۴	<۰/۰۰۰۱
ماده جامد بدون چربی شیر (کیلوگرم / روز)	۲/۴۰	۲/۴۲	۲/۲۸	۲/۳۷	۰/۸۶۱	۰/۱۲۳	<۰/۰۰۰۱
چربی شیر (گرم در کیلوگرم)	۳۰/۸۱	۳۱/۱۲	۳۵/۵۴	۳۳/۸۷	۰/۱۳۵	۰/۱۵	< ۰/۰۳
پروتئین شیر (گرم در کیلوگرم)	۳۱/۵۷	۳۱/۱۷	۳۰/۹۸	۳۱/۴۸	۰/۹۲۰	۰/۶۸۲	۰/۲۲۹
لاکتوز شیر (گرم در کیلوگرم)	۴۶/۸۱	۴۶/۷۲	۴۶/۵۰	۴۶/۸۴	۰/۹۹۲	۰/۸۶۹	۰/۱۷۴
ماده جامد بدون چربی شیر (گرم در کیلوگرم)	۸۶/۴۳	۸۶/۵۷	۸۵/۵۵	۸۶/۴۱	۰/۹۶۴	۱/۵۵	<۰/۰۰۰۱
بازده غذایی*	۱/۱۵	۱/۲۱	۱/۲۷	۱/۲۱	۰/۴۸۵	۰/۰۵۳	<۰/۰۰۰۱

★ بازده غذایی نسبت میانگین تولید شیر تصحیح شده بر اساس ۴ درصد چربی به میانگین ماده خشک مصرفی است.

جدول ٤- میانگین غلظت ید در ادرار و پلاسما و هورمون‌های تیروئیدی خون

مورد	جیره های آزمایشی				اثر جیره		اثر زمان
	۱	۲	۳	٤	سطح احتمال	SEM	
ید ادرار (میکروگرم / لیتر)	۵۹/۵^{a}	۳۶۴/۲۵^{b}	۶۰۱/۶۹^{c}	۶۸۱/۸۸^{c}	<۰/۰۰۰۱	۱۹/۰۶	<۰/۰۰۰۱
ید پلاسمای خون (میکروگرم / لیتر)	۱۷۷/۳۷^{a}	۳۲۶/۸۷^{b}	۳۳۹/۶۳^{b}	۳۸۱/۳۷^{c}	<۰/۰۰۰۱	۱۴/۳۷	<۰/۰۰۰۲
هورمون T_3 (ng/dl)	۹۰/۷۵	۹۱/۱۲۵	۹۹/۵	۱۰۴/۷۵	۰/۸۶۸۴	۱۳/۹۶	۰/۴۱۱۵
هورمون T_4 (µg/dl)	۳	۲/۶۷۵	۳/۲۳۷	۲/۸۰	۰/۵۹۶۷	۰/۳۰۴	۰/۲۳۵

۲ میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند (P<۰/۰۱).

غلظت یـد در خـون و ادرار: غلظـت یـد در پلاسـمای خـون گاوهای اختصاص یافته به تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار داشـت (P<۰/۰۱). همچنین روند تغییرات غلظت این عنصـر در پـی اعمـال تیمارهای آزمایشی افزایشی بود (جدول ۴). غلظـت یـد در هفتـه اول آزمایش در خون بر خلاف غلظت آن در ادرار افـزایش نشـان داد کـه نشان دهنده تبادلات سریع ید جیره و خون است. غلظت ید ادرار نیـز تحت تاثیر تیمارهـا قـرار گرفـت (P<۰/۰۱) و سـریعاً افـزایش یافـت (جدول ۴). یکی از مهم‌ترین راه‌های دفع ید اضافی از بدن ادرار است. لذا افزایش مصرف آن باعث افزایش دفع از طریق ادرار خواهد شد.

غلظت هورمون‌های تیروئیدی: غلظت هورمون‌هـای T_3 و T_4 گاوهای متعلق به تیمارهای آزمایشی تحت تاثیر قرار نگرفت (جـدول ۴). کانوی و همکاران (۵)، در آزمایشی از مکمل ید به میزان ۳۰ برابر احتیاجات استفاده کردند اما تغییرات معنی‌داری را در غلظت هورمون-های تیروئیدی مشاهده نکردند. همچنین سونسون و همکـاران (۲۶)، با استفاده از تیمارهای ۱، ۲ و ۴ میلی‌گرم مکمل یدور پتاسـیم در هـر کیلوگرم ماده خشک جیره، اختلاف معنی‌داری را در غلظت هورمـون-های تیروئیـدی در بـین تیمارهـای آزمایشـی گـزارش نکردنـد. غـده هیپوفیز غلظت هورمون‌های تیروئیدی را در خون از طریق هورمـونی که خود می سازد(TSH[1]) ثابت نگـه مـی‌دارد. لـذا در زمـان افـزایش غلظت ید خون مقادیر اضافی آن عمدتاً از طریق ادرار و شیر دفع می-شود (۲۶).

در پایان به نظر می رسد که استفاده از مقادیر ید بـالاتر از میـزان توصیه شده NRC ۲۰۰۱ تاثیری بر عملکرد و وضعیت هورمون هـای تیروئیدی گاوهای شیری ندارد. اگرچه گزارشاتی مبنی بر کمبود ید در گوسفندان برخی نقاط کشور گزارش شده است (۱ و ۲)، اما بـه دلیـل استفاده از مکمل های معدنی و نمک های حاوی ید در جیره گاوهای شیری به نظر می رسد که کمبود ید در جیره این دام ها وجود نداشـته باشد. به هر حال توصیه می شـود کـه آزمایشـات بیشـتری در مـورد سطح مطلـوب یـد در جیـره‌هـای گاوهـای شـیری کـه حـاوی مـواد گواتروژنیک می باشند، صورت گیرد.

منابع

۱- طالبیان مسعودی، ع.، ح. فضائلی، و س. بهادری. ۱۳۸۳. بررسی وضعیت عناصر سلنیوم و ید در گوسفندان استان مرکزی، اولـین کنگـره علـوم دامی کشور، کرج.

۲- قزوینیان، خ. ۱۳۷۶. بررسی میزان سلنیوم و ید در سرم خون گوسفند و بز استان سمنان، گزارش نهایی طرح پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان.

۳- هدایتی، م.، آ. اردوخانی، م. دانشپور، و ف. عزیزی. ۱۳۸۵. سنجش ید در شیر به روش هضم اسیدی و خوانش میکروپلیتی، مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، دوره هشتم، صفحات ۳۶۳-۳۵۷.

4- Bader, N., U. Moller, M. Leiterer, K. Franke, and G. Jahreis. 2003. Iodine content in human milk and cow milk increased continuously– Investigations in Jena/Thuringia. Vet. Res. J., 54: 65-69.

5- Convey, E. M., L. T. Chapin, I. W. Thomas, K. Leung, and E. W. Swanson. 1978. Serum thyrotropin, thyroxin and aiodothyronine in dairy cows fed varying amounts of iodine. J. Dairy Sci. 61:771.

6- Fish, R. E., and E. W. Swanson. 1982. Effects of excessive intakes of iodine upon growth and thyroid function of growing Holstein heifers. J. Dairy Sci. 64: 605–610.

7- Franke, K., U. Meyer, H. Wagner, H. O. Hoppen, and G. Flachowsky. 2009. Effect of various iodine supplementations, rapeseed meal application and two different iodine species on the iodine status and iodine excretion of dairy cows. Livestock Science, 125: 223-231.

8- Grace, N. D., and G. C. Waghorn. 2005. Impact of iodine supplementation of dairy cows on milk production and iodine concentrations in milk. NZ. Vet. J. 53:3-10.

9- Harvey, D. 1977. Ultra filtration experiments in milk. Biochem. J. 21.

10- Hemken, R. W., J. H. Vandersoll, M. A. Oskarsson, and L. R. Fryman. 1972. Iodine intake related to milk iodine and performance of dairy cattle. J. Dairy Sci. 55:931.

11- Herzig, I., J. Poul, B. Pisarikova, and E. Gopfort. 2003. Milk iodine concentration in cows treated orally or intramuscularly with a single dose of iodinated fatty acid esters. Vet. Med-Czech 48:155-162.

12- Hillman, D., and A. R. Curtis. 1980. Chronic iodine toxicity in dairy cattle: Blood chemistry, leukocytes, and milk iodine. J. Dairy Sci. 63: 55–63.

13- Jahreis, G., W. Haussmann, G. Kiessling, K. Franke, and M. Leiterer. 2001. Bioavailability of iodine from normal diets rich in dairy products – results of balance studies in women. Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes 109: 163–167.

14- Jenkins, K. J., and M. Hidiroglou, 1990. Effects of elevated iodine in milk replacer on calf performance. J. Dairy Sci. 73:804-807.

1- Thyroid Stimulating Hormone

15- Kevin, J., K. Harvatine and D.E. Bauman. 2006. SREBP1 and Thyroid Hormone Responsive Spot 14 (S14) Are Involved in the Regulation of Bovine Mammary Lipid Synthesis during Diet-Induced Milk Fat Depression and Treatment with CLA, The Journal of Nutrition, 136: 2468-2474.
16- Lindmark-Mansson, H., R. Fonden, and H. E. Pettersson. 2003. Composition of Swedish dairy milk. Int. Dairy J. 13: 409–425.
17- Magee, H. E., and A. E. Glennie. 1968. Studies of the effect of heat on milk, the iodine content. Biochem. J.V. 22(1).
18- Manca1, M. G., A. Nudda1, R. Rubattu1, R. Boe1, and G. Pulina. 2009. Fatty acid profile of milk fat in goat supplemented with iodized salt, Ital. J. anim. Sci., 8 (Suppl. 2): 460.
19- McCauley, E. H., J. G. Linn, and R. D. Goodrich. 1973. Experimentally induced iodide toxicosis in lambs, Am. J. Vet. 34: 65–70.
20- Newton, G. L., E. R. Barrick, R. W. Harvey, and M. B. Wise. 1974. Iodine toxicity: Physiological effects of elevated dietary iodine on calves. J. Anim. Sci. 38: 449-455.
21- NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th Ed. Nat. acad. Press. Washington D.C.
22- Olson, W. G., J. B. Stevens, J. Anderson, and D. W. Haggard. 1984. Iodine toxicosis in six herds of dairy cattle. J. AV. MA. 184: 179–181.
23- Pedriali, R., E. Giuliani, A. Margutti, and E. Degli. 1997. Iodine assay in cow milk: Industrial treatments and iodine concentration.
24- Radostits, O. M., and C. C. Gay. 1994. Veterinary Medicine. 8th ed. Bailliére Tindall.
25- SCF (Scientific Committee on Food). 2002. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake level of Iodine. European Commission, Bruxelles/Brussels-Belgium.
26- Swanson, E. W., I. K. Miller, F. J. Mueller, C. S. Patton., J. A. Bacon, and N. Ranesy. 1990. Iodine in milk and meat of dairy cows fed different amounts of potassium iodide or ethylendiamindihydro iodide. J. Dairy Sci. 73: 398-405.
27- Wallace, C. E. 1975. Iodine toxicity in cattle. Geo. Vet. 52: 25-27.
28- WHO (World Health Organization). 1996. Trace elements in human nutrition and health. WHO. Geneva.