

مطالعه عیار سرمی و کبدی ویتامین A و بتاکاروتن گاوه‌های پرواری با توجه تغییرات فصلی و تغذیه‌ای: مطالعه‌ای میدانی در شهرستان گرمسار

صمد لطف اله زاده^{۱*} احمدرضا میرزایی^۲ محمد قلی بیکی^۳ سعید بکائی^۴

- (۱) گروه بیماریهای داخلی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران
(۲) گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران
(۳) گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرمسار، گرمسار - ایران
(۴) گروه بهداشت و مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران

(دریافت مقاله: ۲۱ آذر ماه ۱۳۹۴، پذیرش نهایی: ۱۰ اسفند ماه ۱۳۹۴)

چکیده

زمینه مطالعه: ویتامین A از ویتامین‌های محلول در چربی است که قابل ذخیره در بدن (بخصوص در کبد) می‌باشد و تأمین آن تنها از طریق جیره امکان پذیر می‌باشد. **هدف:** بررسی حاضر با هدف تعیین عیار ویتامین A و بتا کاروتن در سطح گاوداری‌های پرواری شهرستان گرمسار و تأثیر فصل و مدیریت تغذیه بر روی آنها به انجام رسیده است. **روش کار:** با مراجعه به دامپروری‌های پرواری شهرستان گرمسار تعداد ۱۰۰ نمونه خون از دام‌های ۶ گاوداری پرواری در فصول سرد سال و نیز ۱۰۰ نمونه خون از گاوه‌های پرواری ۵ دامپروری در فصول گرم، اخذ شد. همچنین با مراجعه به کشتارگاه شهرستان گرمسار ۵۰ نمونه خون و همزمان بافت کبد از گاوه‌های پرواری کشتار شده در هر یک از فصول یاد شده در همان سال اخذ گردید. عیار سرمی ویتامین A و بتا کاروتن و نیز غلظت کبدی ویتامین A و بتا کاروتن با استفاده از روش‌های بیوشیمیایی استاندارد اندازه‌گیری شد. **نتایج:** نتایج حاصل از مطالعه فوق نشان داد که میانگین عیار سرمی و کبدی ویتامین A و بتا کاروتن در روش‌های بیوشیمیایی استاندارد در طول سال تقریباً در محدوده طبیعی تعریف شده برای نوع گاو قرار دارد، اما عیار سرمی بتاکاروتن بسیار پائین بوده و کمتر از میزان تعریف شده برای نوع گاو بود. میانگین عیار سرمی ویتامین A در گاوه‌های پرواری در فصل سرد به طور معنی‌داری از عیار سرمی این ویتامین در فصل گرم بیشتر بود ($p < 0/05$)، اما عیار سرمی بتاکاروتن در فصل سرد بیشتر از عیار سرمی بتاکاروتن در فصل سرد بود ($p < 0/05$). غلظت کبدی ویتامین A گاووان پرواری در شهرستان گرمسار در دو فصل گرم و سرد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌داد، ولی غلظت کبدی بتا کاروتن گاووان در فصل گرم به طور معنی‌داری از بتا کاروتن کبدی در فصل سرد بیشتر بود ($p < 0/05$). **نتیجه‌گیری نهایی:** نتایج حاصل از مطالعه فوق نشان داد که عیار سرمی و کبدی ویتامین A در گاوه‌های پرواری در شهرستان گرمسار در محدوده طبیعی تعریف شده برای نوع گاو بوده و با وجود پائین بودن عیار سرمی بتاکاروتن در این گاوها به دلیل تأمین این ویتامین از طریق جیره غذایی به هیچ وجه کمبود این ویتامین در گاوه‌های پرواری این شهرستان دیده نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: بتاکاروتن، گوساله پرواری، مدیریت تغذیه، فصل، ویتامین A

مقدمه

غلطات به شدت از این نظر فقیر می‌باشند. از طرف دیگر گیاهانی که مقادیر کافی از کاروتن را در خود دارند در صورتیکه در برابر نور شدید خورشید قرار گیرند یا در معرض درجه حرارت شدید باشند و یا در معرض هوا قرار گیرند مقادیر فراوانی از کاروتن خود را از دست می‌دهند و فقیر از این پیش‌ساز خواهند گردید، همانند آنچه که به هنگام درو و انبار نمودن علوفه برای دام همواره اتفاق می‌افتد (۸، ۱۰). در میان دام‌های اهلی که به جهت تولید توسط بشر مورد پرورش قرار می‌گیرند کمبود این ویتامین بیشتر در گاوه‌های تغذیه شده با علوفه خشک و با کیفیت کم، گزارش گردیده است (۶). این مسئله علی‌الخصوص در کشورهای خشک که چرای دام در مراتع، محدود به فصول خاصی می‌باشد و یا اصلاً چرای دام در طول سال وجود ندارد (zero grazing) که کشور ما نیز از جمله این کشورها می‌باشد فراوانتر رخ می‌دهد.

نشان داده شده است که میزان بتاکاروتن در گیاهان در فصول مختلف متغیر است. برای مثال بیشترین سطح بتاکاروتن در یونجه در فصل بهار

ویتامین A از عوامل بسیار ضروری برای رشد در دام می‌باشد. رشد طبیعی بافتهای استخوان، بقاء و سلامت بافت پوششی و ساخت ارغوان شبکه‌ای در گرو وضعیت ویتامین A می‌باشد. کمبود این ویتامین در تمامی موجودات منجر به غیر طبیعی شدن بافتهای حساس می‌شود. ویتامین A در گیاهان وجود نداشته ولی پیش‌ساز آن یا همان بتا کاروتن در بسیاری از گیاهان سبزی حضور دارد که توسط سلول‌های روده به رتینول یا ویتامین A تبدیل می‌گردد (۱، ۱۳). ویتامین A موجود در جیره و یا افزودن مکمل‌های آن به جیره همواره نمی‌تواند برای جلوگیری از کمبود این ویتامین کافی باشد. از طرف دیگر کاروتن (پیش‌ساز ویتامین A) و ویتامین A به راحتی در جیره غذایی و به خصوص در حضور اسیدهای چرب غیر اشباع اکسیده می‌شوند. این مسئله علی‌الخصوص در مواقعی که اقلام غذایی برای مدت طولانی انبار گردیده باشند به شکل شدید رخ می‌دهد (۲، ۸، ۱۳). در میان غلات ذرت تنها دانه‌ای است که از نظر کاروتن غنی می‌باشد ولی سایر دانه‌های



جنوب، شرق، غرب و مرکز انتخاب گردیدند و نمونه برداری در طی فواصل زمانبندی مشخص انجام شد (اواسط آبان ماه تا اواخر بهمن ماه ۹۱ جهت نمونه برداری فصل سرد و اواسط اردیبهشت لغایت اواخر مرداد ماه ۹۱ نیز جهت نمونه برداری فصل گرم سال انتخاب گردید). واحدهای دام پروری انتخاب شده همگی عضو تعاونی پرورندگان بوده و از کنسانتره تولید شده توسط کارخانه خوراک دام متعلق به تعاونی استفاده می نمودند. کلیه دام‌های نمونه گیری شده بیش از ۳ ماه از زمان شروع دوره پرور بندیشان گذشته شده بود و در طی این مدت از جیره دامپروری استفاده می نمودند. در هر فصل ۱۰۰ نمونه و به طور کلی ۲۰۰ نمونه خون در طول فصول مختلف اخذ شد. نمونه‌ها با استفاده از لوله‌های خلاء و به میزان ۱۰cc اخذ گردیدند و در محیط سرد (کنار یخ) و در شرایط نور کم به آزمایشگاه انتقال پیدا کردند. پس از استخراج سرم در آزمایشگاه، کلیه نمونه‌ها در فریزر ۲۰°C - تا زمان آزمایش نگاهداری گردیدند. نمونه برداری کشتارگاهی در تحقیق حاضر همزمان با نمونه برداری خون و در کشتارگاه صنعتی واقع در ضلع شمال غربی شهرستان به انجام رسید. در طی مراجعه به کشتارگاه، پس از معاینه دام و اطمینان از سلامت آن از ورید دمی با استفاده از لوله خلاء نمونه خون (به میزان ۱۰ml) و بلافاصله پس از ذبح دام نمونه کبد اخذ می گردید. بر اساس اطلاعات کسب شده از مسئولین کشتارگاه و نیز تاریخچه اخذ شده از صاحبان دام کلیه گاوهای نر پروراری ارسال شده به کشتارگاه همگی متعلق به گاوداری‌های پروربندی شهرستان گرمسار بودند. تعداد نمونه‌های اخذ شده از کشتارگاه در هر فصل سرد و گرم ۵۰ نمونه بود. در هر نمونه برداری میزان ۱۰g از بافت کبدی هر یک از گوساله‌ها اخذ می شد. همگی نمونه‌های کبدی از ناحیه ناف کبد و بلافاصله در ابتدای ذبح دام اخذ می گردیدند. نمونه‌های اخذ شده دور از نور و در ظروف تیره و در محیط سرد (در کنار یخ) به آزمایشگاه منتقل شدند.

اندازه‌گیری ویتامین A و بتا کاروتن در سرم خون و کبد: مراحل
اندازه‌گیری میزان ویتامین A و بتا کاروتن در شرایط آزمایشگاهی و در نور کم انجام شد. برای شروع کار یک گرم از بافت کبد نمونه برداری شده با استفاده از ترازوی دقیق توزین و جدا می گردید. کبد جداسازی شده درون هاون قرار داده شده و با ۱۰ml الکل اتیلیک مخلوط می گردید و آنقدر کوبیده می شد که به صورت یک ترکیب همگن در آمده و تمامی بافت کبدی به طور کامل با الکل اتیلیک مخلوط شود. سپس یک میلی لیتر از مخلوط مورد نظر توسط سمپلر با یک میلی لیتر الکل اتیلیک و سه میلی لیتر الکل N-هگزان درون یک لوله آزمایش ریخته و به مدت ۱۰ دقیقه در دستگاه شیکر لوله قرار داده می شد تا کاملاً با هم مخلوط شوند. بعد از انجام مراحل فوق لوله آزمایش درون دستگاه سانتریفیوژ به مدت ۱۰ دقیقه در شرایط ۲۰۰۰ دور در دقیقه قرار داده می شد. سپس لوله آزمایش از دستگاه خارج گردیده و از فاز فوقانی مخلوط سانتریفیوژ شده، ۲ml محلول شفاف خارج گردیده و به لوله کووت دستگاه اسپکتروفتومتر

و ابتدای تابستان می باشد، در اواسط و اواخر فصل تابستان به مرور از سطح بتا کاروتن کاهش میابد در پاییز دوباره سطح بتا کاروتن اندکی افزایش یافته ولی هیچگاه به سطحی که در بهار و اوایل تابستان بود نمی رسد. در نهایت در زمستان سطح بتا کاروتن کاهش شدیدی را نشان می دهد به نحوی که کمترین مقدار بتا کاروتن در کل علوفه‌ها بخصوص در یونجه در این فصل مشاهده می شود (۳). یک تفاوت فصلی در میزان بتا کاروتن و اقلام غذایی وجود دارد. دام هایی که از مراتع سبز بهره می برند میزان بتا کاروتن خون آنها در مقایسه با دام هایی که در محیط بسته نگهداری می شوند بالاتر است ولی در ویتامین A خون این دو گروه تفاوت محسوسی دیده نمی شود. با این حال ویتامین A به طور ثابت در بدن ذخیره می گردد. گاوهای گوشتی به خصوص آنهایی که از علوفه خشبی با کیفیت پایین در زمان آبستنی تغذیه می کنند معمولاً در فصل تابستان به مکمل ویتامین A نیاز پیدا می کنند تا بتوانند جنین خود را با کیفیت مناسبی رشد دهند و از طرف دیگر نوزادان آنها از میزان ویتامین A مناسب در آغوز بهره مند باشند (۵، ۱).

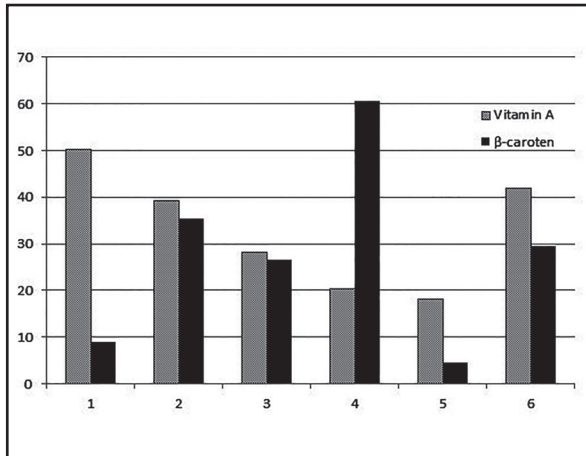
کمبود ویتامین A به صورت اولیه زمانی رخ می دهد که کمبود این ویتامین و یا پیش سازهای آن در جیره مطرح وجود داشته باشد. این نوع از کمبود ویتامین A بیشتر در گاوهای پروراری و یا دام هایی که در مرتع یا اصطبل به مدت طولانی از جیره غنی از ویتامین A محروم بوده اند رخ می دهد (۱۱، ۲). در بریتانیا کمبود اولیه ویتامین A در گاوهایی که در طویله نگهداری می شوند و از جیره حاوی مقادیر اندک یا بدون علوفه سبز استفاده می نمایند رخ می دهد (۹).

مسئله کمبود ویتامین A در سرزمین هایی با اقلیم گرم و خشک، از جمله ایران که تعریف دام در مراتع محدود به فصول خاص و یا نواحی خاصی میباشد و یا اصلاً دام در طول سال از مرتع به عنوان منبع تغذیه استفاده نمیکنند می تواند مطرح باشد. با توجه به موارد ذکر شده و اینکه گرمسار از نظر جغرافیایی از مناطق حاشیه کویری بوده و صنعت پروربندی گوساله مهمترین صنعت در زمینه دامپروری در شهرستان بوده و از این نظر این شهرستان قطب صنعت پروربندی در استان سمنان محسوب می شود، بررسی حاضر با هدف عیارسنجی ویتامین A در سطح دامپروری های پروراری شهرستان گرمسار و تأثیر مدیریت تغذیه بر روی آن طراحی گردید.

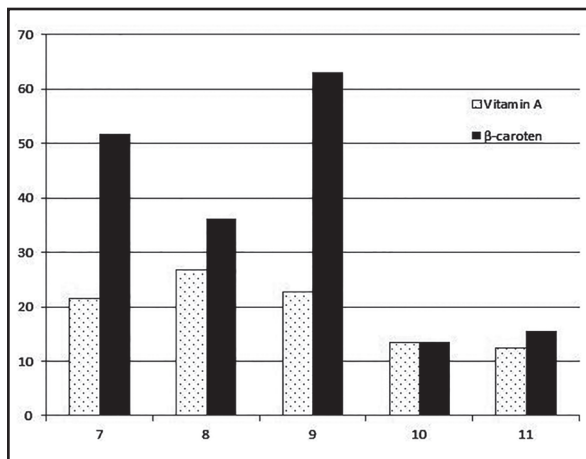
مواد و روش کار

به جهت بررسی عیار سرمی و کبدی ویتامین A و بتا کاروتن گوساله‌های پروراری در شهرستان گرمسار در فصول گرم و سرد سال مجموعاً از گوساله‌های پروراری ۱۱ دامپروری شهرستان در طی دو فصل (۶ دامپروری در فصل سرد و ۵ دامپروری در فصل گرم) نمونه خون اخذ گردید. همزمان با مراجعه به کشتارگاه از ۵۰ رأس گوساله پروراری نمونه خون (قبل از کشتار) و نمونه کبد (بلافاصله پس از کشتار) اخذ گردید. دامپروری های مورد نمونه برداری از پنج ناحیه جغرافیایی مختلف شهرستان شامل شمال،





نمودار ۱. غلظت سرمی ویتامین A و بتا کاروتن در گاوهای پرواری شهرستان گرمسار در فصل سرد (۶ دامپروری).



نمودار ۲. غلظت سرمی ویتامین A و بتا کاروتن در گاوهای پرواری شهرستان گرمسار در فصل گرم (۵ دامپروری).

جدول ۱. میانگین عیار سرمی ویتامین A و بتا کاروتن سرم خون (µg/dl) و کبد (µg/g) گاوهای پرواری کشتار شده در شهرستان گرمسار در طول سال (Mean± SE).

	کبد (N=۱۰۰)	خون (N=۱۰۰)	
ویتامین A	۹۷/۶ ± ۹/۶	۲۲/۶ ± ۷/۹	
بتاکاروتن	۱۴/۳ ± ۷/۱	۳۲/۱ ± ۳/۰	

و بر عکس عیار سرمی بتاکاروتن دام‌های مورد مطالعه در فصل گرم به طور معنی‌داری از عیار سرمی این پارامتر در فصل سرد بیشتر می‌باشد ($p < 0.05$).

از روی جدول مشخص می‌باشد که میانگین عیار سرمی ویتامین A در گوساله‌های نمونه برداری شده در کشتارگاه در فصل سرد به مراتب بیشتر از فصل گرم بود ($p < 0.05$) در صورتیکه عیار سرمی بتاکاروتن در فصل گرم به مراتب بیشتر از عیار سرمی این گوساله‌ها در فصل سرد بود ($p < 0.05$). مقایسه میانگین غلظت کبدی ویتامین A گاوان پرواری در شهرستان گرمسار در دو فصل گرم و سرد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری را

انتقال داده می‌شد. از N-هگزان خالص به عنوان نمونه بلانک استفاده گردید (۱۹). برای اندازه‌گیری در سرم خون، یک میلی لیتر از سرم مورد نظر را با یک میلی لیتر الکل اتیلیک و سه میلی لیتر الکل N-هگزان درون لوله آزمایش ریخته و مراحل بعدی دقیقاً شبیه نمونه کبدی به انجام رسید. برای اندازه‌گیری عیار بتاکاروتن قرائت نمونه استخراج شده در طول موج ۴۵۳ nm و برای ویتامین A طول موج ۳۲۵ nm انتخاب گردید. اعداد قرائت شده توسط دستگاه را در فرمول‌های استاندارد که در زیر به آنها اشاره گردیده است قرار داده و اعدادی که به دست می‌آید به عنوان غلظت کبدی ویتامین A و بتاکاروتن مورد ثبت قرار می‌گرفتند.

آنالیز آماری: عیار سرمی بتا کاروتن و ویتامین A گوساله‌های دامپروری‌های پرواری مورد مطالعه در فصول سرد و گرم با استفاده از آزمون تی استودنت و نیز واریانس یکطرفه آنوا (One-Way ANOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه میانگین عیار سرمی بتاکاروتن و ویتامین A در دامپروری‌های مورد مطالعه در فصل سرد (۶ دامپروری) و گرم (۵ دامپروری) با استفاده از آزمون آماری Tukey's HSD مورد آنالیز آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین عیار کبدی ویتامین A و بتاکاروتن گاوهای پرواری کشتار شده در شهرستان گرمسار در فصول سرد و گرم با استفاده از آزمون تی استودنت مورد مقایسه و آزمون آماری قرار گرفت. مقدار P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی گردید.

نتایج

میانگین عیار سرمی و کبدی ویتامین A گاوهای پرواری کشتار شده در کشتارگاه شهرستان گرمسار در طول سال به ترتیب $۲۲/۶ \pm ۷/۹$ µg/dl و $۹۷/۶ \pm ۹/۶$ µg/g محاسبه گردید. همچنین میانگین عیار سرمی و کبدی بتاکاروتن در طول سال در مورد گوساله‌های مورد مطالعه به ترتیب $۳۲/۰ \pm ۳/۰$ µg/dl و $۱۴/۳ \pm ۷/۱$ µg/g بود (جدول ۱). میانگین عیار سرمی ویتامین A و بتاکاروتن گوساله‌های دامپروری‌های پرواری شهرستان در طول سال به ترتیب $۲۶/۶ \pm ۲/۵$ µg/dl و $۳۳/۵ \pm ۳/۰$ µg/dl بود. آزمون‌های آماری اختلاف معنی‌داری را بین عیار سرمی ویتامین A و بتاکاروتن گوساله‌های مورد نمونه برداری در کشتارگاه و گوساله‌های موجود در دامپروری‌های شهرستان نشان ندادند. آنالیز شیمیایی نمونه‌های خون اخذ شده از گوساله‌های دامپروری‌های پرواری در شهرستان گرمسار نشان داد که میانگین عیار سرمی ویتامین A گوساله‌های مورد مطالعه در طی دو فصل سرد و گرم سال به ترتیب $۳۳/۹ \pm ۴/۳$ µg/dl و $۱۹/۴ \pm ۱/۷$ µg/dl می‌باشد. همچنین میانگین عیار سرمی بتاکاروتن دام‌های مورد مطالعه در فصول سرد و گرم سال نیز به ترتیب $۳۰/۴ \pm ۴/۰$ µg/dl و $۴/۵$ µg/dl بود. استفاده از آزمون آماری تی - استودنت نشان داد که عیار سرمی ویتامین A گوساله‌های نمونه برداری شده از دامپروری‌های شهرستان در فصل سرد به طور معنی‌داری از فصل گرم بیشتر می‌باشد ($p < 0.05$).



جدول ۲. میانگین عیار سرمی و کبدی ویتامین A و بتاکاروتن گاوهای پرواری کشتار شده در کشتارگاه گرمسار در دو فصل گرم و سرد سال.

کبد		خون	
فصل سرد (N=۵۰)	فصل گرم (N=۵۰)	فصل سرد (N=۵۰)	فصل گرم (N=۵۰)
۸۴/۲ ± ۱۴/۹	۹۹/۳ ± ۲۲/۸	۲۷/۵ ± ۴/۴	۱۷/۷ ± ۲/۱
p > ۰/۰۵		p < ۰/۰۵	
۱۷/۶ ± ۷/۸	۱۷/۰ ± ۲/۵	۲۴/۰ ± ۶/۱	۴۰/۵ ± ۵/۳
p > ۰/۰۵		p < ۰/۰۵	

جدول ۳. آنالیز کنسانتره تولیدی کارخانه خوراک دام تعاونی پروارندگان شهرستان گرمسار طی ۴ فصل مورد نمونه برداری.

مکمل	نمک و آنزیمیت	کربنات کلسیم و اگسیدمنیزیم	کنجاله کلزا	تفاله چغندر	تخم پنبه	کنجاله تخم پنبه	سبوس	غلات (جو، ذرت)	بهار
۰/۵	۷/۵	۱	۲	۵	۲	۸	۲۰	۶۰	۶۰
۰/۵	۷/۵	۲	-	۵	۵	۶	۲۰	۶۰	تابستان
۰/۵	۷/۵	۲	-	۴	۴	۸	۲۵	۵۵	پائیز
۰/۵	۲/۵	۲	-	-	۲	۱۰	۲۰	۶۳	زمستان

بودند به طور معنی داری از عیار سرمی ویتامین A گوساله‌های دامپروری‌های ۸، ۷ و ۹ پائین تر می‌باشند ($p < ۰/۰۵$) ولی میانگین این ویتامین بین دو گروه ۱۰ و ۱۱ اختلاف معنی داری را نشان نمی‌داد. اختلاف میانگین ویتامین A سرمی دامپروری‌های شماره‌های ۷، ۸ و ۹ با یکدیگر از نظر آماری معنی دار نبود. بیشترین عیار سرمی بتاکاروتن در فصل گرم متعلق به دامپروری‌های ۷ و ۹ به ترتیب با $۵۱/۶ \mu\text{g}/\text{dl}$ و $۶۳/۱ \mu\text{g}/\text{dl}$ بود و از این نظر این دو گروه با سه دامپروری دیگر به طور معنی داری اختلاف داشتند ($p < ۰/۰۵$) همچنین عیار سرمی بتاکاروتن گوساله‌های دامپروری شماره ۹ نیز با اختلاف معنی دار از گوساله‌های دامپروری شماره ۷ بالاتر بودند ($p < ۰/۰۵$).

بحث

اهمیت ویتامین A از سال‌های دور مورد توجه محققین و دست اندر کاران صنعت دامپروری، تغذیه و خوراک دام بوده است (۹). قابلیت دسترسی حیاتی بتا کاروتن و ویتامین A برای گاوها بسته به عوامل مختلف دارد:
- تخریب شکمبه‌ای: مقادیر بسیاری از بتا کاروتن (تحت شرایط نرمال نزدیک ۳۵٪) و ویتامین A در شکمبه نشخوارکنندگان و توسط ترشحات آنزیمی میکروارگانیسم‌ها از بین می‌روند.
- جذب در روده‌ها: بسیاری از درگیری‌های عفونی روده‌ای باعث کاهش جذب ویتامین A در روده کوچک می‌گردد.
- سطح بتاکاروتن در علوفه و خوراک: هر قدر سطح بتا کاروتن موجود در علوفه‌ها و خوراک بالاتر باشد؛ مقدار جذب بتاکاروتن نیز در بدن حیوان بیشتر خواهد بود (۱۴، ۱۵).

- میزان کنسانتره جیره: مشخص گردیده است هنگامیکه گاوها از جیره‌های علوفه‌ای تغذیه می‌کنند، ۲۰٪ بتاکاروتن و ویتامین A موجود در غذای مصرفی آنها دچار تخریب شکمبه‌ای میشوند، حال آنکه زمانی که

نشان نمی‌دادند ($p < ۰/۰۵$) و لی غلظت کبدی بتا کاروتن در فصل گرم از بتا کاروتن کبدی در فصل سرد بیشتر بود ($p < ۰/۰۵$).

نمودارهای ۱ و ۲ به ترتیب عیار سرمی ویتامین A و بتاکاروتن گاوهای پرواری مورد نمونه برداری در شهرستان گرمسار در فصول سرد (۶ دامپروری) و گرم (۵ دامپروری) را نشان می‌دهند. مقایسه میانگین عیار سرمی بتاکاروتن و ویتامین A گوساله‌های پرواری ۶ دامپروری مورد مطالعه در فصل سرد با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه آنوا (One-Way ANOVA) نشان داد که ۶ گروه مورد مطالعه از نظر بتاکاروتن و ویتامین A اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند ($p < ۰/۰۵$). با مقایسه میانگین عیار سرمی ویتامین A گاوهای پرواری ۶ دامپروری مورد مطالعه در شهرستان گرمسار در فصل سرد با استفاده از آزمون آماری Tukey's HSD مشخص گردید که عیار سرمی ویتامین A گوساله‌های دامپروری‌های شماره‌های ۱، ۲ و ۶ به طور معنی داری از دامپروری‌های ۴ و ۵ بیشتر می‌باشد ($p < ۰/۰۵$) ولی بین سه گروه فوق الذکر اختلاف معنی داری از نظر عیار سرمی ویتامین A وجود ندارد. همچنین عیار سرمی ویتامین A گوساله‌های دامپروری ۳ با هیچیک از دامپروری‌های دیگر در این فصل اختلاف معنی داری ندارد. گاوهای پرواری دو دامپروری ۱ و ۵ دارای کمترین میزان بتاکاروتن سرمی ثبت شده در این فصل بودند (به ترتیب با $۸/۹ \mu\text{g}/\text{dl}$ و $۵/۴ \mu\text{g}/\text{dl}$). آزمون آماری نیز نشان داد که عیار سرمی بتاکاروتن در گوساله‌های این دو دامپروری به طور معنی داری از سایر دامپروری‌های مورد نمونه برداری در این فصل پائین تر می‌باشد ($p < ۰/۰۵$) اما از این نظر بین دو دامپروری فوق اختلاف معنی داری وجود ندارد. همچنین بتاکاروتن سرمی گوساله‌های دامپروری شماره ۶ ($۶۰/۷ \mu\text{g}/\text{dl}$) به طور معنی داری بالاتر از میانگین بتاکاروتن سرمی گوساله‌های ۶ دامپروری دیگر بود ($p < ۰/۰۵$).

آزمون آماری نشان داد که عیار سرمی ویتامین A گوساله‌های دامپروری‌های ۱۰ و ۱۱ که در فصل گرم مورد نمونه برداری قرار گرفته



گاوها (علی‌الخصوص نوع پرواری)، با جیره‌هایی حاوی ۵۰ الی ۷۰٪ کنسانتره تغذیه می‌شوند؛ تخریب شکمبه‌ای بتا کارتن و ویتامین A در آنها به ۷۰٪ افزایش می‌یابد (۱۰). علوفه سبز سطوح مناسبی از بتاکاروتن دارند در حالیکه بیشتر غلات و فرآورده‌های فرعی به طور عملی عاری از بتاکاروتن می‌باشند (۱۶، ۱۵، ۱۳).

کمیود اولیه ویتامین A در گاوهایی بروز می‌نماید که در بهار بند محصور شده باشند و یا از مراتع با علوفه خشک تغذیه نمایند (۱۳). یکی دیگر از شرایط رخداد کمیود ویتامین A استفاده از علوفه خشک بدون مکمل است. استفاده از مکمل‌هایی که کفایت خود را در برطرف کردن نیاز ویتامین A از دست داده‌اند در پروراندی به روش بسته باعث کمیود اولیه ویتامین A می‌شوند. غلظت ویتامین A در مواد غذایی در طول فصول مختلف متفاوت است. برای مثال گاوی که روی مراتع سبزی چرا می‌کند همواره غنی از بتاکاروتن است در حالی که گاوهایی که روی مراتع خشک در پایان تابستان چرا می‌کنند ممکن است به طور مرزی دچار کمیود ویتامین A شوند. تقریباً ۸۰٪ میزان بتاکاروتن یونجه در طول انبارداری در سطح دامپروری از بین می‌رود. تخریب کاروتن توسط تعدادی از عوامل محیطی و فیزیکی از جمله گرما و نور آفتاب رخ می‌دهد. همچنین انبار کردن مواد غذایی به همراه مکمل‌های حاوی عناصر کمیاب در شرایط مرطوب (رطوبت نسبی ۶۰٪) با درجه حرارت ۲۸° بعد از یک هفته منجر به تخلیه ۴۷ تا ۹۲٪ از ویتامین A تام گردیده است (۳، ۲).

عیار نرمال ویتامین A در پلاسما ۲۵ تا ۶۰ $\mu\text{l/dl}$ است. از آنجائیکه کاروتن پلاسما از ذخائر کبدی تأثیر نمی‌پذیرد، کاروتن موجود در پلاسما خصوصاً اگر دام در سلامت کامل باشد نشان دهنده میزان کاروتن موجود در جیره است. عیار نرمال کاروتن در سرم گاو ۱۵۰ $\mu\text{l/dl}$ است. علائم بالینی ناشی از کمیود ویتامین A زمانی رخ می‌دهد که عیار بتاکاروتن از ۹ $\mu\text{l/dl}$ در خون کمتر شود (۱۶). ارتباط مستقیمی میان عیار سرمی و کبدی ویتامین A وجود ندارد. تا زمانی که ذخائر ویتامین A در کبد به پایان نرسیده باشد عیار ویتامین A در خون کاهش نمی‌یابد (۸). مقدار طبیعی ویتامین A در کبد گاو در محدوده ۴۰ تا ۶۰ $\mu\text{g/g}$ بافت کبد است این مقادیر می‌تواند تا ۱۱۰ $\mu\text{g/g}$ هم افزایش پیدا کند. هرگاه میزان ویتامین A در کبد به زیر محدوده ۲-۵ $\mu\text{g/g}$ برسد علائم بالینی تظاهر می‌نماید (۱۶). از آنجایی که دوره روزهای گرم سال در شهرستان گرمسار طولانی بوده و میانگین روزهای آفتابی در این ناحیه بیشتر از نواحی معتدل سال است و از طرف دیگر تغذیه نوع گاو و علی‌الخصوص گاو پرواری در محیط‌های بسته و توسط جیره خشک و به صورت دستی صورت می‌پذیرد، انتظار می‌رفت که عیار ویتامین A در طول سال پایین تر از عیار تعیین شده در مراجع (۱۶، ۹، ۱) برای این ویتامین باشد.

در مطالعه حاضر میانگین عیار سرمی بتاکاروتن در گاوهای پرواری در شهرستان گرمسار (گوساله‌های نمونه برداری شده در کشتارگاه $\mu\text{g/dl}$

۳۲/۱ و گوساله‌های موجود در دامپروری‌های پرواری $۳۳/۵ \mu\text{g/dl}$) بسیار کمتر از مقادیر مناسب تعریف شده برای نوع گاو ($۱۵۰ \mu\text{g/dl}$) بود که این مطلب نشان دهنده کمیود شدید پیش سازهای ویتامین A در جیره دام‌های پرواری در این شهرستان می‌باشد. گاوهایی که از علوفه سبزی استفاده می‌کنند همواره غنی از ویتامین A هستند. این مطلب با بالا بودن عیار کاروتن در سرم تعیین می‌شود. همانگونه که در قسمت نتایج عنوان گردید میانگین عیار سرمی ویتامین A در گاوهای پرواری در شهرستان گرمسار در طی سال (نمونه‌های کشتارگاهی $۲۲/۶ \mu\text{g/dl}$) و در مورد نمونه‌های اخذ شده از دامپروری‌ها ($۲۶/۶ \mu\text{g/dl}$) و میانگین عیار کبدی این ویتامین $۱۱/۶ \mu\text{g/g}$ است. با توجه به مقادیر بدست آمده مشخص می‌گردد که عیار ویتامین A در سرم و کبد گاوهای پرواری در شهرستان گرمسار در محدوده طبیعی و ارقام تعریف شده برای نوع گاو قرار دارند. در مطالعه‌ای که توسط Ghadrđan و همکاران در سال ۱۹۹۶ در خصوص تغییرات فصلی ویتامین A و بتاکاروتن در کبد و سرم گاوهای شیری هولشتاین در شهرستان تهران به انجام رسید مشخص گردید که عیار سرمی ویتامین A در زمستان (فصل سرد سال) از سایر فصول به طور معنی‌داری بیشتر می‌باشد (۴)، که از این نظر نتایج محققین فوق با نتایج حاصل از تحقیق حاضر در مورد گاوهای پرواری شهرستان گرمسار مطابقت دارد. در بررسی ghadrđan و همکاران در سال ۲۰۰۳ تفاوت مشخصی میان عیار کبدی ویتامین A و بتاکاروتن در طی فصول مختلف مشاهده نشده که این یافته نیز با نتایج غلظت کبدی ویتامین A در گاوهای پرواری در شهرستان گرمسار در تطابق می‌باشد. در مطالعه‌ای که توسط Katamoto و همکاران در سال ۲۰۰۳ انجام شد، مقادیر سرمی ویتامین A و بتاکاروتن در فصل گرم (تابستان) از فصل سرد (زمستان) کمتر بود. میزان سرمی ویتامین A در فصل سرد (پاییز) از تمام سال بیشتر و عدد $۲۵-۳۰ \mu\text{g/dl}$ را نشان می‌دهد که از این نظر نزدیک میانگین عیار سرمی گاوهای پرواری در شهرستان گرمسار می‌باشد. در مطالعه Katamoto در سال ۲۰۰۳ تمامی دام‌ها در طول نگهداری می‌شدند و جیره‌های حاوی کاه برنج، کاه علوفه چاودار، کاه جو دو سر، کاه علف فسکیو مصرف می‌کردند (۷). با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق انجام شده در شهرستان گرمسار عیار سرمی و کبدی ویتامین A در گاوهای پرواری شهرستان گرمسار در محدوده طبیعی برای نوع گاو بوده و از این نظر کمیود ویتامین A در گاوهای پرواری شهرستان گرمسار نمی‌تواند به عنوان یک مشکل و معضل وجود داشته باشد. در بررسی‌های میدانی و پرسشنامه‌های پر شده از هر واحد دامپروری که مورد نمونه برداری قرار می‌گرفت مشخص گردید که عمده بخش کنسانتره مصرفی گاوهای پرواری (که تقریباً ۸۰٪ از ماده خشک مصرفی روزانه هر رأس گاو را شامل می‌گردید) به صورت آماده و از کارخانه خوراک دام اتحادیه پروار بندان شهرستان گرمسار تهیه می‌گردید. برخی از دامپروران نیز بر اساس تجربه و یا سنت موجود مقداری آرد غلات و آن هم به مقدار کم به کنسانتره



نسبی عیار سرمی بتاکاروتن در گاوهای پرواری در این شهرستان در فصل سرد در مقایسه با فصل گرم بی برد.

همچنین مشخص گردیده است که هر کیلوگرم علوفه سبز و نیمه خشبی دارای حدود ۱۰۰ mg و سیلاژهای گرامینه‌ایی دارای ۵۰ mg الی ۶۰ بتا کاروتن می‌باشند (۱۴). محققین نشان دادند که سطوح بتاکاروتن در یونجه در فصول مختلف متغییر است. بیشترین سطح بتاکاروتن در یونجه در فصل گرم (بهار و ابتدای تابستان) می‌باشد. کمترین مقدار بتاکاروتن در کل علوفه‌ها بخصوص در یونجه در فصل سرد زمستان مشاهده می‌شود (۳). این مطلب نیز شاهدی بر کمتر بودن عیار سرمی بتاکاروتن در گاوهای پرواری شهرستان گرمسار در فصل سرد در مقایسه با فصل گرم می‌باشد.

با مراجعه به جداول نمودارهای ۱ و ۲ مشخص می‌گردد که میانگین عیار سرمی بتاکاروتن گاوهای پرواری ۱۱ گله مورد بررسی در دو فصل گرم و سرد سال در شهرستان گرمسار در مطالعه حاضر در محدوده طبیعی تعریف شده برای نوع گاو (۱۵۰ $\mu\text{g}/\text{dl}$) نمی‌باشد و تمامی گاوهای مورد مطالعه در این تحقیق از این نظر دارای فقر بتاکاروتن سرمی می‌باشند. اما در میان دامپرووری‌های مورد بررسی گاوهای پرواری دو دامپرووری باشماره‌های ۴ (درفصل سرد) و ۹ (درفصل گرم) دارای بیشترین عیار سرمی بتاکاروتن در میان ۱۱ گروه مورد بررسی می‌باشند (به ترتیب $۶۰/۷ \mu\text{g}/\text{dl}$ و $۶۳/۱ \text{ dl}$). در مقابل گاوهای پرواری دامپرووری‌های ۱ و ۵ در فصل سرد (به ترتیب با $۸/۹۵ \mu\text{g}/\text{dl}$ و $۵/۴۸ \mu\text{g}/\text{dl}$) و گاوهای دامپرووری‌های ۱۰ و ۱۱ در فصل گرم (به ترتیب با $۱۳/۴۸ \mu\text{g}/\text{dl}$ و $۱۵/۵۸ \mu\text{g}/\text{dl}$) کمترین عیار سرمی بتاکاروتن را در میان گاوهای مورد نمونه برداری در دو فصل مورد بررسی داشتند. در توجیه این نتایج میتوان به موارد زیر اشاره نمود: گاوهای موجود در دامپرووری ۵ هیچگونه علوفه حاوی بتاکاروتن (برای مثال یونجه که از منابع اصلی بتاکاروتن در دامپرووری‌های تحت مطالعه بود) دریافت نمی‌نمودند و گاوهای موجود در گروه ۱ نیز به ازاء هر رأس گاو، روزانه

فقط $۰/۶۵ \text{ kg}$ یونجه مصرف می‌کردند که البته با بررسی یونجه مصرفی از نظر کیفیت از درجه بسیار پایینی برخوردار بود و سبزینه موجود در آن در مقایسه با سایر دامپرووری‌های مورد مطالعه در حداقل میزان کیفیت بود. همین موضوع می‌تواند توجیه کننده سطح بسیار پائین بتاکاروتن را در این گروه از گاوهای مورد مطالعه باشد.

گاوهای موجود در دامپرووری شماره ۴ با میزان $۶۰/۷۲ \mu\text{g}/\text{dl}$ بالاترین غلظت بتاکاروتن را در میان ۶ دامپرووری دیگر در فصل سرد دارا می‌باشند و اختلاف میانگین عیار سرمی این ماده در این گروه نسبت به پنج گروه دیگر کاملاً معنی‌دار می‌باشد ($p < ۰/۰۵$). با بررسی جیره دریافتی این گروه از گاوها، مشخص می‌گردد که بالاترین سطح مصرف یونجه (با میزان ۲ kg به ازاء هر رأس) در این گروه مشاهده می‌گردد و از آنجایی در میان اقلام غذایی مصرفی گاوهای پرواری در شهرستان گرمسار (کنسانتره، کلش، تفاله چغندر و یونجه) یونجه تنها منبع غذایی دارای بتاکاروتن می‌باشد، بالا

اضافه می‌نمودند. آنالیز کنسانتره تولیدی توسط کارخانه خوراک دام تعاونی پرواربندان شهرستان گرمسار طی ۴ فصل مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. مکمل مورد استفاده در کنسانتره تولیدی توسط کارخانه به گونه‌ای تنظیم گردیده بود که ویتامین A به میزان ۵۰۰ هزار واحد بین المللی به ازای هر کیلوگرم کنسانتره تولیدی موجود باشد (جدول ۲). با توجه به آنالیز کنسانتره مصرفی گاوهای پرواری شهرستان گرمسار در فصول مختلف مشخص می‌گردد که این گاوها در فصول مختلف میزان کافی ویتامین A را از طریق کنسانتره مصرفی دریافت می‌دارند و تغییرات فصلی بتاکاروتن علوفه دریافتی تأثیری در دریافت و ذخیره ویتامین A کبدی این دامها نمی‌تواند داشته باشد. با توجه به مطالب فوق پائین تر بودن عیار سرمی ویتامین A در گاوهای پرواری شهرستان گرمسار در فصل گرم ($\mu\text{g}/\text{dl}$) و $۱۷/۷ \text{ dl}$ به ترتیب در گوساله‌های مورد نمونه برداری در کشتارگاه و دامپرووری‌های پرواری) نسبت به فصل سرد می‌تواند ناشی از گرم بودن محیط و به دنبال آن کاهش اشتها و کاهش غذای مصرفی، انبار نمودن کنسانتره در شرایط گرما و تجزیه شدن و از بین رفتن ویتامین A موجود در مکمل غذایی در این شرایط دانست. یکی از مسائلی که می‌تواند منجر به کمبود ویتامین A گردد انبار نمودن غذا برای مدت طولانی و خصوصاً در شرایط گرم و مرطوب است. با توجه به شرایط اقتصادی حاکم بر دامپرووری‌ها و دامداران پرواری شهرستان گرمسار، خریداری اقلام غذایی و به خصوص کنسانتره به میزان کم و در وعده‌های متعدد در طول دوره پرواری بوده و لذا انبار کردن این قلم از جیره به شکل محدود و در دوره زمانی کوتاه در هر دامپرووری به انجام میرسد. در طی تکمیل فرم پرسشنامه در زمان نمونه برداری تمامی دامدارهایی که تحت مطالعه بودند عنوان می‌نمودند که تهیه کنسانتره مصرفی از کارخانه خوراک دام حداکثر هر دو هفته یک بار صورت می‌پذیرفته است و به عبارت دیگر بیشترین زمان انبار داری کنسانتره در شرایط دامداری ۲ هفته بوده است.

بررسی میانگین عیار ویتامین A در کبد نشان دهنده بالا بودن ذخائر کبدی ویتامین A است. میانگین عیار کبدی ویتامین A در گاوهای نمونه برداری شده در طول سال $۹۱/۶ \mu\text{g}/\text{g}$ بوده و عیار کبدی ویتامین A در تمام فصول از مقادیر نرمال تعیین شده ($۶۰-۴۰ \mu\text{g}/\text{g}$) کبد (۱۶) بیشتر می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که گاوهای پرواری شهرستان گرمسار همواره از یک ذخیره مناسب از ویتامین A در طول سال بهره مند بوده‌اند.

میانگین عیار سرمی بتاکاروتن در فصل گرم بیشترین رقم ثبت شده در مقایسه با فصل سرد را دارد و آنالیز آماری معنی‌دار بودن این اختلاف را در مقایسه با فصل سرد نشان می‌دهد ($p < ۰/۰۵$). در بررسی‌های میدانی به عمل آمده از دامداران گرمسار مشخص نمود که مصرف یونجه توسط دامداران در فصل گرم بعلت فراوانی و ارزانتر بودن آن، بیشتر بوده و در مقایسه در فصل سرد با توجه به افزایش قیمت این ماده غذایی، میزان مصرف آن به شدت کاهش می‌یابد. با این توضیح می‌توان به پائین بودن



دامپروری شماره ۱ بود. با توجه به سطح پایین بتاکاروتن در این دسته از گاوها مهمترین عامل در بالا بودن عیار سرمی این ویتامین در این دسته از گاوها تأمین این ویتامین به شکل مکمل در کنسانتره دریافتی است. نمودار ۲ میانگین عیار سرمی بتاکاروتن گاوهای ۵ دامپروری پرواری در شهرستان گرمسار در فصل گرم را نشان می‌دهد. همانگونه که از این نمودار مشخص است عیار این فاکتور در دامپروری‌های باشماره‌های ۹، ۷ و ۸ به ترتیب بالاترین سطح بتاکاروتن در فصول گرم در میان گروه‌های آزمایشی است، اما با این حال هنوز عیار سرمی بتاکاروتن گروه‌های آزمایشی در فصل گرم از عیار عنوان شده در مراجع بعنوان عیار استاندارد بتاکاروتن برای نوع گاو ($150 \mu\text{g/dl}$) فاصله فراوانی دارد. با مراجعه به جیره مصرفی در این گاوان موجود در این گروه‌ها متوجه می‌شود که تمامی گاوهای این گروه‌های تحت مطالعه بیش از 1kg علوفه یونجه به ازاء هر رأس، گاوهای گروه ۹ به ازاء هر رأس 2kg علوفه یونجه مصرف نموده و به همین دلیل می‌توان توجیه نمود که سطح بتاکاروتن در این گروه از گاوهای مورد مطالعه از تمامی گروه‌ها بالاتر بوده است. از طرف دیگر اندازه‌گیری عیار سرمی بتاکاروتن در این دسته از گاوها در فصل بهار صورت گرفته است که براساس رفرانس‌های موجود عیار بتاکاروتن در علوفه یونجه در فصل بهار و اوایل تابستان از بقیه فصول بیشتر می‌باشد (۳). در میان گاوهای موجود در گروه‌های ۱۰ و ۱۱ با توجه به میزان یونجه مصرفی که به ازاء هر رأس مصرف می‌کرده‌اند ($0/1857\text{ kg}$ و $0/941$) به ترتیب پایین‌ترین میزان بتاکاروتن $13/48$ و $15/58$ را نشان داده‌اند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج اخذ شده در تحقیق حاضر می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که عیار سرمی و کبدی ویتامین A در گاوهای پرواری شهرستان گرمسار در طی فصول گرم و سرد سال با وجود پائین بودن عیار سرمی بتاکاروتن (پیش‌ساز تولید ویتامین A) در محدوده طبیعی تعریف شده برای نوع گاو قرار دارد. عیار سرمی ویتامین A گاوان پرواری در فصل گرم به طور معنی‌داری پائین‌تر از فصل سرد بود که خود می‌تواند ناشی از انبارداری و تحت تأثیر قرار گرفتن و اکسیداسیون ویتامین A موجود در کنسانتره انبار شده در این فصل باشد. همچنین می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که استفاده از علوفه کاروتن دار (مثل یونجه) علی‌الخصوص در فصل گرم (که کاهش عیار این ویتامین در کنسانتره را نیز موجب می‌گردد) می‌تواند در تأمین نیاز ویتامینی گاوهای پرواری تأثیر گذار باشد و از افت و کمبود احتمالی ناشی از این ویتامین و عوارض ناشی از آن جلوگیری نماید.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از پژوهشکده طب تجربی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران که در به انجام رسانیدن تحقیق حاضر نقش مهمی داشته است تشکر و قدردانی می‌نمایند.

بودن سطح بتاکاروتن در این گروه می‌تواند به دلیل سطح بالای مصرف یونجه در این گروه از گاوها باشد. گاوهای پرواری مورد نمونه برداری در دامپروری‌های با شماره‌های ۳، ۲ و ۶ از لحاظ سطح مصرف یونجه نزدیک به هم بوده (1kg به ازاء هر رأس) و میانگین عیار سرمی بتاکاروتن اندازه‌گیری شده در این سه گروه نیز با یکدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند. با بررسی میانگین عیار سرمی ویتامین A گاوهای پرواری ۱۱ دامپروری مورد مطالعه در شهرستان گرمسار مشخص می‌گردد که تنها گاوهای پرواری دو دامپروری ۴ و ۵ در فصل سرد (به ترتیب با $20/27 \mu\text{g/dl}$ و $18/24 \mu\text{g/dl}$) و دو دامپروری ۱۰ و ۱۱ در فصل گرم (به ترتیب با $13/46 \mu\text{g/dl}$ و $12/dl46$) دارای عیار سرمی ویتامین A پائین تری نسبت به عیار استاندارد تعریف شده برای نوع گاو ($25-60 \mu\text{g/dl}$) هستند.

از آنجائی که عیار سرمی ویتامین A در گاو تحت تأثیر ذخیره کبدی این ویتامین می‌باشد و کمتر تحت تأثیر جیره روزانه دریافتی است (دقیقا عکس وضعیت بتاکاروتن سرم که تحت تأثیر جیره روزانه می‌باشد) و از آنجائیکه در این تحقیق امکان بررسی وضعیت ذخیره کبدی ویتامین A در گاوهای مورد مطالعه در شرایط فارم وجود نداشت، تفسیر نتایج بدست آمده در خصوص میانگین عیار سطح ویتامین A و تأثیر مدیریت تغذیه‌ای و جیره بر روی آن سخت می‌باشد. اما از آنجائیکه گاوهای مورد مطالعه در این تحقیق به هیچ عنوان تحت تجویز اضافی ویتامین A به دلیل بیماریهای درگیر و یا تجویز خودسرانه دامدار قرار نداشتند، ذخیره کبدی این ویتامین به طور غیر مستقیم تحت تأثیر جیره دریافتی در طی روزها و ماه‌های قبل می‌توانسته باشد، لذا عیار سرمی این ویتامین نیز که متأثر از ذخیره کبدی است، می‌تواند انعکاسی از تأثیر طولانی مدت جیره دریافتی باشد. براین اساس می‌توان نتایج بدست آمده را بصورت زیر مورد تجزیه و تحلیل و تفسیر قرار داد. طبق نمودار ۱ پایین‌ترین سطح ویتامین A در دامپروری‌های مورد مطالعه در فصل سرد مربوط گروه ۵ (با متوسط عیار سرمی $18/24 \mu\text{g/dl}$) و کمتر از میزان تعریف شده برای نوع گاو می‌باشد. در بررسی جیره دامپروری مورد مطالعه متوجه می‌گردیم که دامدار از هیچ گونه منبع بتاکاروتنی در جیره روزانه دامها در طولانی مدت استفاده ننموده و نیز میزان کنسانتره دریافتی گاوها (که تنها منبع دریافتی ویتامین A برای دام می‌باشد چرا که همانگونه که در ابتدا عنوان گردید این ویتامین بعنوان مکمل ویتامینی توسط شرکت تعاونی تولید کننده کنسانتره گاوهای پرواری در شهرستان گرمسار به آن اضافه می‌شود) با توجه به وزن و جثه آنها بسیار کم و به میزان 1kg در روز بوده است، لذا در طول زمان ذخیره کبدی این ویتامین تنزل چشمگیر یافته و به این حد بسیار پایین رسیده است که منجر به کاهش عیار سرمی ویتامین A در این دامها گردیده است. سطح ویتامین A در گروه‌های ۲، ۶، ۱ و ۳ به ترتیب بالاترین مقدار ($15/50$ ، $99/16 \mu\text{g/dl}$ ، $39/41$ و $28/28$) و در محدوده نرمال سطح ویتامین A برای نوع گاو ($25 \mu\text{g/dl}$ الی 60) بوده است. نکته قابل توجه غلظت بالای ویتامین A با $50/16 \mu\text{g/dl}$ در گاوهای



References

1. Abd Eldaim, M.A., Kamikawa, A., Soliman, M.M., Ahmed, M.M., Okamatsu-Ogura, Y., Terao, A., Miyamoto, T., Kimura, K. (2010) Retinol binding protein 4 in dairy cows: its presence in colostrum and alteration in plasma during fasting, inflammation, and the peripartum period. *J Dairy Res.* 77: 27-32.
2. Arnett, A.M., Dikeman, M.E., Daniel, M.J., Olson, K.C., Jaeger, J., Perrett, J. (2009) Effects of vitamin A supplementation and weaning age on serum and liver retinol concentrations, carcass traits, and lipid composition in market beef cattle. *Meat Sci.* 81: 596-606.
3. Fonnesebeck, P.V., Lydam, R.K. (1998) Digestibility of the proximate nutrients of forage by dairy cattle. *J Anim Sci.* 26: 1039.
4. Ghadrddan Mashhadi, A., Taghipour Bazargani, T., Bokaie, S., Poorkabireh, M.A. (2003) Seasonal changes of vitamin A and beta-carotene levels of serum and liver in Holstein cows. *Acta Vet Scand.* 44:7.
5. George, L.W. (1996) Vitamin A deficiency in large animal internal medicine. Smith, B.P. (ed.). (2nd ed.) Mosby company, Missouri, USA. p. 1064-1067.
6. Inove, M. (1992) Changes in serum vitamin A and vitamin E and selenium and lipid components and blood glutathione peroxidase activity during growth stage of Holstein calves. *Vet Bull.* 62: 2844.
7. Katamoto, H., Yamada, Y., Nishizaki, S., Hashimoto, T. (2003) Seasonal changes in serum vitamin A, vitamin E and β -carotene concentrations in Japanese Black Breeding cattle in Hyogo prefecture. *J Vet Med Sci.* 62: 1001-1002.
8. LeBlanc, S.J., Herdt, T.H., Seymour, W.M., Duffield, T.F., Leslie, K.E. (2004) Peripartum serum vitamin E, retinol, and beta-carotene in dairy cattle and their associations with disease. *J Dairy Sci.* 87: 609-619.
9. Mason, C.S., Buxton, D., Gartside, G.F. (2003) Congenital ocular abnormalities in calves associated with maternal hypovitaminosis A. *Vet Rec.* 16: 213-214.
10. McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhal, J.F.D., Morgan, C.A., Sinclair, L.A. (2001) *Animal Nutrition.* (7th ed.) Prentice hall publisher, New Jersey, USA.
11. Molokwu, E.C.L. (1987) Seasonal changes in bovine and caprine blood chemistry and hepatic vitamin in savanna zone of Nigeria. *Brit Vet J.* 134: 493- 500.
12. Moore, T. (1930) Vitamin A and carotene: The absence of the liver oil vitamin A from carotene. VI. The conversion of carotene to vitamin A in vivo. *Biochem J.* 24: 692-702.
13. National Research Council (2001) *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition. (7th ed.) The Natinal Academies Press, Washington, D.C., USA. p. 234- 238.
14. Noziere, P., Graule, B., Lucas, A., Martin, B., Grolier, P., Doreau, M. (2006) Carotenoids for ruminants: From forages to dairy products, *Anim feed sci Tech.* 131: 418-450.
15. Pickworth, C.L., Loerch, S.C., Fluharty, F.L. (2011) Restriction of vitamin A and D in beef cattle finishing diets on feedlot performance and adipose accretion. *J Anim Sci.* 90: 1866-1878.
16. Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchclif, K.W., Constable, P.D. (2007) *Veterinary Medicine: A Textbook of Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats.* (10th ed.) Billiare Tindall, London.
17. Remillard, R.L., Stem, E., Michel, K.E., Engelking, L.R. (1990) Oral vitamin A supplementation to debilitated cattle during Sahelian dry season. *Prev Vet Med.* 3: 173-183.
18. Rezamand, P., Watts, J.S., Hunt, K.M., Bradford, B.J., Mamedova, L.K., Morey, S.D. (2012) Bovine hepatic and adipose retinol-binding protein gen expression and relationship with tumor necrosis factor- α . *J Dairy Sci.* 95: 7097-7104.
19. Suzuki, J., Katoh, N. (1990) A simple and cheap method for measuring serum vitamin A in cattle using only a spectrophotometer. *JPN J Vet Sci.* 6: 1281-1283.



Study on the serum and liver concentrations of vitamin A and beta carotene in feedlot cattle: a field study in the city of Garmsar

Lotfollahzadeh, S.^{1*}, Mirzaie, A.R.², Gholibeyki, M.³, Bokaie, S.⁴

¹Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran- Iran

²Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz- Iran

³Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University Garmsar Branch, Garmsar- Iran

⁴Department of food hygiene, Faculty of veterinary medicine, University of Tehran, Tehran- Iran
(Received 12 December 2015, Accepted 29 February 2016)

Abstract:

BACKGROUND: Vitamin A is a lipid soluble vitamin which can be stored in the body organs (especially in liver) and its supply is only through ration. **OBJECTIVES:** The present study has been conducted to evaluate vitamin A status of feedlot cattle in the city of Garmsar and impact of season and nutritional management on it. **METHODS:** During the study 100 blood samples were taken from feedlot cattle of 6 farms in cold seasons of one year and 100 samples from 5 farms in warm seasons of the same year. Also, 50 blood and liver samples of slaughtered feedlot cattle were taken from Garmsar slaughter house in each of the mentioned seasons. Serum and hepatic tissue concentrations of vitamin A and beta carotene were measured by using standard biochemical methods. Student's t-test and Tukey's HSD tests were used for analysis of the results and $p < 0.05$ was considered significant. **RESULTS:** The results of present study showed that mean serum and hepatic concentration of vitamin A in feedlot cattle in the city of Garmsar was in defined normal range for cattle and these animals did not show any vitamin A deficiency, but mean serum beta carotene concentration was at a very low level and lower than defined normal range for this species. Mean serum vitamin A concentration of feedlot cattle in cold seasons was significantly higher than that in warm seasons ($p < 0.05$), conversely serum beta carotene concentration of feedlot cattle during warm seasons was significantly higher than that in cold seasons ($p < 0.05$). However, comparing vitamin A concentration of liver tissues of feedlot cattle in cold and warm seasons did not show any significant difference ($p > 0.05$). **CONCLUSIONS:** From the results of the present study it can be concluded that serum and hepatic concentration of vitamin A in feedlot cattle of the city of Garmsar was in normal reference range of cattle, and in spite of very low concentration of serum beta carotene concentration, due to supplementation of this vitamin in feed, vitamin A deficiency did not occur in these cattle.

Keyword: beta carotene, feedlot cattle, nutrition management, season, vitamin A

Figure Legends and Table Captions

Figure 1. Serum vitamin A and beta carotene concentration of feedlot cattle in cold season (6 feedlot units).

Figure 2. Serum vitamin A and beta carotene concentration of feedlot cattle in warm season (5 feedlot units).

Table 1. Mean values of serum ($\mu\text{g}/\text{dl}$) and liver ($\mu\text{g}/\text{g}$) vitamin A and beta carotene in slaughtered feedlot cattle during the year in Garmsar slaughter house (Mean \pm SE).

Table 2. Mean values of serum ($\mu\text{g}/\text{dl}$) and liver ($\mu\text{g}/\text{g}$) vitamin A and beta carotene in Garmsar feedlot cattle in warm and cold seasons (Mean \pm SE).

Table 3. Concentrate analysis formula produced by Garmsar cooperative fattening cattle feed factory during 4 seasons of year.



*Corresponding author's email: samadlzadeh@ut.ac.ir, Tel: 021-66923095, Fax: 021-66933222

J. Vet. Res. 71, 2, 2016