

## بررسی تأثیر تزریق ویتامین E و سلنیوم بر سطح سرمی هورمون‌های T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> در اسب نژاد عرب

بهرام عمواوغلی تبریزی<sup>۱\*</sup>، علی حسن پور<sup>۱</sup>، منصور خاکپور<sup>۲</sup>، هوشنگ محمدپور تنها<sup>۳</sup>

۱. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

۲. گروه میکوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

۳. دانش آموخته دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

\* نویسنده مسئول مکاتبات: bahram\_tabrizi1353@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۸۷/۸/۲۳، پذیرش نهایی: ۸۷/۱۰/۳۰)

### چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثرات ویتامین E و سلنیوم بر سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی در اسب نژاد عرب انجام گرفت. در این مطالعه ۱۲ رأس اسب نژاد عرب نر که تقریباً هم‌سن بودند، انتخاب و بر اساس سن (۴ و ۵ ساله) در دو گروه ۶ رأس تقسیم شدند. در هر گروه، از ۶ رأس اسب، به ۳ رأس، ویتامین E و سلنیوم با دز ۱ میلی‌لیتر به ازای ۳۰ کیلوگرم وزن بدن (ساخت کارخانه نصر فریمان حاوی ۵۰ میلی‌گرم ویتامین E و ۰/۵ میلی‌گرم سلنیت سدیم در هر میلی‌لیتر) هر ۲ روز یک‌بار به صورت عضلانی و به مدت ۶ روز و ۳ رأس نیز به عنوان شاهد، مشابه گروه تیمار تحت تزریق سرم فیزیولوژی قرار گرفتند. به فاصله هر ۲ روز از هر تزریق، از اسب‌های هر گروه با استفاده از ونوجکت از ورید و داج خون‌گیری به عمل آمد. پس از جداسازی سرم توسط سانتریفیوژ، میزان T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> به روش الیزا اندازه‌گیری شد. بعد از تزریق اول، سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی افزایش آماری معنی‌داری نسبت به گروه شاهد نشان داد ( $p < 0/05$ ) در حالی که بعد از تزریق دوم، سطح سرمی T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> کاهش یافته و به میزان طبیعی و مشابه با گروه شاهد رسید اما بعد از تزریق سوم کاهش هورمون‌های T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> کاملاً مشخص و از نظر آماری معنی‌داری بود ( $p < 0/05$ ). بر اساس نتایج حاصله، تزریق ویتامین E و سلنیوم بیش از دو نوبت باعث کاهش سطح سرمی هورمون‌های T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> در اسب می‌گردد که با کاهش متابولیسم پایه بدن همراه بوده و به نفع حیوان نمی‌باشد.

مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۳۸۷، دوره ۲، شماره ۲، ۱۷۰-۱۶۵.

کلمات کلیدی: هورمون‌های تیروئیدی (T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub>)، ویتامین E و سلنیوم، اسب عرب

### مقدمه

سطح سرمی این هورمون‌ها ممکن است دخیل باشند. یکی از این عوامل می‌تواند تزریق طولانی مدت و بی‌رویه داروها و به خصوص سلنیوم و ترکیبات آن و داروهای آنتی‌اکسیدان باشد (۶ و ۱۹).

هورمون‌های تیروئیدی نقش اساسی در متابولیسم پایه بدن دارند و کاهش سطح سرمی این هورمون‌ها می‌تواند روی کارایی اسب تأثیر منفی داشته باشد. عوامل مختلفی در کاهش

تزریقی استفاده می‌شود. تاکنون تحقیق جامعی در این خصوص انجام نشده است. این تحقیق به منظور ارزیابی اثر تزریق ویتامین E و سلنیوم بر سطح سرمی هورمون‌های T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> در اسب‌های نر و مسابقه‌ای انجام می‌پذیرد.

### مواد و روش کار

در این مطالعه ۱۲ رأس اسب نژاد عرب نر که تقریباً هم‌سن بودند، انتخاب و بر اساس سن (۴ و ۵ ساله) در دو گروه ۶ رأس تقسیم شدند. شرایط نگهداری، مدیریتی، محیطی و تغذیه‌ای برای تمام اسب‌ها یکسان بود. در هر گروه، از ۶ رأس اسب، به ۳ رأس، ویتامین E و سلنیوم با دز یک میلی‌لیتر به ازای ۳۰ کیلوگرم وزن بدن (ساخت کارخانه نصر فریمان حاوی ۵۰ میلی‌گرم ویتامین E و ۰/۵ میلی‌گرم سلنیت سدیم در هر میلی‌لیتر) هر ۲ روز یک‌بار به صورت عضلانی و به مدت ۶ روز و به ۳ رأس نیز به عنوان شاهد، مشابه گروه تیمار، سرم فیزیولوژی تزریق شد. به فاصله هر ۲ روز از هر تزریق، از اسب‌های هر گروه با استفاده از نوجکت از ورید و داج خونگیری به عمل آمد و نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه، سرم توسط سانتریفیوژ جدا، و میزان T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> به روش الیزا و با استفاده از کیت‌های اختصاصی اندازه‌گیری شد. نتایج به دست آمده از این تحقیق، توسط آزمون *t-test* با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۴ تحت ویندوز XP مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

### نتایج

جدول ۱ میانگین مقادیر سرمی T<sub>3</sub> را در گروه شاهد و تیمار در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تزریق دارو نشان می‌دهد. بیشترین مقدار T<sub>3</sub> در اسب‌های ۴ ساله گروه تیمار در روز ۲ به میزان (nmol/L)  $137/05 \pm 1/32$  و کمترین آن در روز ۶ هم‌زمان گروه به میزان (nmol/L)  $117/92 \pm 0/55$  مشاهده شد. میزان این هورمون بعد از تزریق ابتدا افزایش و سپس کاهش نشان داد. مقایسه میانگین سرمی T<sub>3</sub> گروه تیمار با گروه شاهد در اسب‌های ۴ ساله،

تیرئوئید غده‌ای درون‌ریز است که اعمال بسیار مهم خود را به کمک هورمون‌های خود انجام می‌دهد. این هورمون‌ها باعث افزایش متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها شده و همچنین در باروری، رشد و توسعه سلولی نیز مؤثرند (۱ و ۲). سلنیوم به عنوان یک عنصر سمی در مواد غذایی شناخته شده است و علائم بالینی مسمومیت با این عنصر به دفعات گزارش شده است (۲۱). این عنصر در ساختار آنزیم‌های کبدی از جمله یدوتیرونین دیدیناز تیپ‌های ۱، ۲ و ۳ نقش دارد. این آنزیم‌ها در متابولیسم هورمون‌های تیرئوئیدی مؤثرند و هرگونه اختلال در ساختمان آن‌ها منجر به کاهش سطح سرمی هورمون‌های تیرئوئیدی و به خصوص T<sub>3</sub> می‌شود (۷ و ۱۸). از سوی دیگر سلنیوم یک عنصر ضروری کم‌نیاز بوده و به همراه ویتامین E برای تولید مثل طبیعی و ممانعت از تحلیل کبد و لوزالمعده انجام وظیفه می‌کند (۱، ۲، ۱۰ و ۱۱).

سلنیوم همچنین جزئی از یک آنزیم بنام گلوکوتاتیون پراکسیداز است. این آنزیم پراکسیدها را در بافت‌های حیوانی متلاشی کرده و در جذب چربی‌ها و توکوفرول نقش دارد (۱ و ۱۳). ویتامین‌ها مواد طبیعی هستند که در غذا یافت می‌شوند و برای رشد و سلامتی و زنده بودن ضروری می‌باشند. فقدان یک یا بیشتر ویتامین‌ها در رژیم غذایی و یا کمبود آن‌ها می‌تواند سبب بیماری‌های متابولیکی نظیر ریکتز، دیستروپی آنژئوتیک عضلات و پولیوآنسفالو مالاسی و غیره شود (۱ و ۴). ویتامین E به عنوان آنتی‌اکسیدان در جلوگیری از بیماری‌هایی نظیر دیستروپی آنژئوتیک عضلانی و بیماری چربی زرد عمل می‌کند (۱ و ۲). عملکرد آنتی‌اکسیدانی سلنیوم و ویتامین E در جهت حذف رادیکال‌های آزاد و کاهش اثرات سوء آنها بر ساختارهای فیزیولوژیکی و نیز نقش این عنصر در متابولیسم هورمون‌های تیرئوئیدی سبب افزایش توجه روزافزون و کاربرد آن در سیستم‌های پرورشی و تولیدی گردیده است. امروزه در اسب‌ها از ویتامین E و سلنیوم جهت تقویت قدرت عضلانی اسب، دو هفته قبل از مسابقات با فاصله یک هفته به صورت

به دست آمد. میزان این هورمون بعد از تزریق ویتامین E و سلنیوم ابتدا افزایش و سپس کاهش نشان داد. در اسب‌های ۵ ساله مقایسه میانگین سرمی T<sub>3</sub> گروه تیمار با گروه شاهد، تغییرات آماری معنی داری را در روزهای ۲ و ۶ تزریق نشان داد ( $p < 0/05$ ). در حالی که مقایسه میانگین در روز ۴ گروه تیمار تغییرات آماری معنی داری با گروه شاهد نشان نداد. جدول ۴ میانگین مقادیر سرمی T<sub>4</sub> را در گروه شاهد و تیمار در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تزریق در اسب‌های ۵ ساله نشان می‌دهد. در اسب‌های ۵ ساله بیشترین مقدار در روز ۲ تزریق و کمترین مقدار آن در روز ۶ به ترتیب به میزان  $3/25 \pm 0/01$  ( $\mu\text{g/dl}$ ) و  $2/87 \pm 0/03$  ( $\mu\text{g/dl}$ ) به دست آمد. مقایسه میانگین سرمی T<sub>4</sub> گروه تیمار با گروه شاهد، تغییرات آماری معنی داری در روزهای ۲ و ۶ تزریق نشان داد ( $p < 0/05$ ). در بقیه موارد تغییرات از لحاظ آماری معنی دار نبود. مقایسه میانگین پارامترها بین اسب‌های ۴ و ۵ ساله تغییرات آماری معنی داری را نشان نداد.

جدول ۲- مقایسه میانگین سرمی هورمون T<sub>4</sub> بر حسب میکروگرم در دسی لیتر در اسب‌های ۴ ساله در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تزریق

Sig	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	تعداد	گروه	زمان
*	$2/99 \pm 0/08$	۳	شاهد	روز دوم
	$3/15 \pm 0/05$	۳	تیمار	
ns	$2/97 \pm 0/00$	۳	شاهد	روز چهارم
	$2/95 \pm 0/10$	۳	تیمار	
*	$3/08 \pm 0/07$	۳	شاهد	روز ششم
	$2/70 \pm 0/05$	۳	تیمار	

\* نشان‌دهنده وجود اختلاف آماری معنی دار ( $p < 0/05$ ).

ns: نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف آماری معنی دار

تغییرات آماری معنی داری در روزهای ۲ و ۶ نشان داد ( $p < 0/05$ ). در حالی که مقایسه میانگین سرمی T<sub>3</sub> در روز ۴ گروه تیمار تغییرات آماری معنی داری با گروه شاهد نشان نداد. جدول ۲ میانگین مقادیر سرمی T<sub>4</sub> را در گروه شاهد و تیمار در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تزریق نشان می‌دهد. بیشترین مقدار T<sub>4</sub> در اسب‌های ۴ ساله گروه تیمار در روز ۲ بعد از تزریق به میزان  $3/15 \pm 0/05$  ( $\mu\text{g/dl}$ ) و کمترین آن در روز ۶ همان گروه به میزان  $2/70 \pm 0/05$  ( $\mu\text{g/dl}$ ) مشاهده شد. میزان این هورمون بعد از تزریق ویتامین E و سلنیوم ابتدا افزایش و سپس کاهش نشان داد. مقایسه میانگین سرمی T<sub>4</sub> گروه تیمار با گروه شاهد در اسب‌های ۴ ساله، تغییرات آماری معنی داری فقط در روزهای ۲ و ۶ نشان داد، در بقیه موارد تغییرات آماری معنی دار نبود. جدول ۳ میانگین مقادیر سرمی T<sub>3</sub> را در گروه شاهد و تیمار در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تجویز در اسب‌های ۵ ساله نشان می‌دهد. در اسب‌های ۵ ساله بیشترین مقدار T<sub>3</sub> در روز ۲ تزریق و کمترین مقدار آن در روز ۶ به ترتیب به میزان  $117/18 \pm 2/74$  (nmol/L) و  $135/28 \pm 1/67$  (nmol/L)

جدول ۱- مقایسه میانگین سرمی هورمون T<sub>3</sub> بر حسب نانو مول در لیتر در اسب‌های ۴ ساله در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تزریق

Sig	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	تعداد	گروه	زمان
*	$125/47 \pm 0/51$	۳	شاهد	روز دوم
	$137/05 \pm 1/32$	۳	تیمار	
ns	$120/83 \pm 2/35$	۳	شاهد	روز چهارم
	$124/05 \pm 1/84$	۳	تیمار	
*	$123/08 \pm 2/46$	۳	شاهد	روز ششم
	$117/92 \pm 0/55$	۳	تیمار	

\* نشان‌دهنده وجود اختلاف آماری معنی دار ( $p < 0/05$ ).

ns: نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف آماری معنی دار

جدول ۳ - مقایسه میانگین سرمی هورمون T<sub>3</sub> بر حسب نانومول در لیتر در اسب‌های ۵ ساله در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تزریق

زمان	گروه	تعداد	میانگین ± انحراف استاندارد	Sig
روز دوم	شاهد	۳	۱۲۴/۷۰±۳/۵۵	*
	تیمار	۳	۱۳۵/۲۸±۱/۶۷	
روز چهارم	شاهد	۳	۱۲۶/۴۷±۲/۱۰	ns
	تیمار	۳	۱۲۴/۱۸±۱/۹۲	
روز ششم	شاهد	۳	۱۲۳/۰۸±۱/۲۲	*
	تیمار روز ۶	۳	۱۱۷/۱۸±۲/۷۴	

\* نشان‌دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار ( $p < 0/05$ ).  
ns: نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف آماری معنی‌دار

جدول ۴ - مقایسه میانگین سرمی هورمون T<sub>4</sub> بر حسب میکروگرم در دسی‌لیتر در اسب‌های ۵ ساله در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تزریق

زمان	گروه	تعداد	میانگین ± انحراف استاندارد	Sig
روز دوم	شاهد	۳	۲/۹۵±۰/۰۳	*
	تیمار	۳	۳/۲۵±۰/۰۱	
روز چهارم	شاهد	۳	۲/۹۰±۰/۰۱	ns
	تیمار	۳	۲/۹۴±۰/۰۴	
روز ششم	شاهد	۳	۲/۹۲±۰/۰۹	*
	تیمار	۳	۲/۸۷±۰/۰۳	

\* نشان‌دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار ( $p < 0/05$ ).  
ns: نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف آماری معنی‌دار

## بحث و نتیجه‌گیری

هورمون‌های تیروئیدی نقش اساسی در متابولیسم پایه بدن دارند و کاهش سطح سرمی این هورمون‌ها می‌تواند روی کارایی اسب تأثیر منفی داشته باشد (۶ و ۱۹). میانگین مقادیر سرمی T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> در اسب‌های ۴ و ۵ ساله در روز ۲ تزریق ویتامین E و سلنیوم بیشترین مقدار بوده ولی به تدریج سیر نزولی داشته و در روز ۶ به کمترین مقدار در مقایسه با گروه شاهد رسیده است. سلنیوم در ساختار آنزیم‌های کبدی از جمله یدوتیرونین دیدیناز تیپ‌های ۱، ۲ و ۳ نقش دارد. این آنزیم‌ها در متابولیسم هورمون‌های تیروئیدی مؤثرند و هرگونه اختلال در ساختمان آن‌ها منجر به کاهش سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی می‌شود (۷ و ۱۸). با تزریق طولانی مدت سلنیوم و مشتقات آن، میزان هورمون‌های تیروئیدی کاهش می‌یابد که می‌تواند منجر به کاهش متابولیسم پایه بدن، کاهش رشد و کاهش باروری گردد. این اثرات در طولانی مدت می‌تواند نقش منفی داشته باشند (۱). در مطالعه صورت گرفته توسط Arthur و همکارانش در سال ۱۹۸۸ که هدف آن مشخص نمودن نقش سلنیوم بر سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی

گاوها بود، دیده شد که تزریق مقادیر محدودی از سلنیوم می‌تواند سبب بالا رفتن سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی شود ولی تزریق این دارو در مقادیر بالا و یا به مدت طولانی باعث افت سرمی این هورمون‌ها می‌شود (۷). در مطالعه‌ای که انجام شده است، داروها در ۳ نوبت با فاصله دو روز تزریق شدند. الگوی تزریق بر اساس روشی است که اکثر سوارکاران جهت تقویت اسب از آن بهره می‌برند. در این مطالعه مشخص گردید که بعد از تزریق اول، سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی افزایش می‌یابد، در حالی که بعد از تزریق دوم، سطح سرمی T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> کاهش یافته و به میزان طبیعی و مشابه با گروه شاهد می‌رسد اما بعد از تزریق سوم کاهش هورمون‌های T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> کاملاً مشهود بوده که این کاهش به نفع اسب نمی‌باشد. در مطالعه صورت گرفته توسط Mahan و Parrett در سال ۱۹۹۶ نیز نقش سلنیوم در بافت‌های مختلف بدن خوک بررسی و نقش منفی آن در صورت مصرف طولانی مدت روی هورمون‌های تیروئیدی در خوک تایید شده است (۱۵ و ۱۶).  
Gunter و همکارانش در سال ۲۰۰۳ نیز با مطالعه روی نقش سلنیوم روی تابلوی بیوشیمیایی گاو و گوساله مشخص نمودند

سرمی  $T_3$  و  $T_4$  را در اسب‌های درمان شده با ویتامین E و سلنیوم بدون در نظر گرفتن سن و نژاد که به‌طور متوالی این ویتامین را دریافت می‌کردند، بررسی نموده و کاهش معنی‌دار این هورمون‌ها را در روز دوم گزارش کرده است.

سطوح سرمی این هورمون‌ها در گروه تیمار در بقیه روزهای نمونه‌گیری شده نسبت به گروه شاهد کاهش داشته ولی این کاهش معنی‌دار نبود (۳). Lavlata و همکاران در سال ۲۰۰۴ افزایش  $T_3$  سرم را بعد از تزریق عضلانی ویتامین E و سلنیوم در گاو بیان کردند (۱۴). Sahin و همکاران در سال ۲۰۰۲ افزایش  $T_4$  سرم را بعد از تزریق ویتامین E و C در بلدرچین گزارش نمودند (۲۰). نتیجه نهایی این‌که تزریق ویتامین E و سلنیوم جهت تقویت عضلانی اسب در یک نوبت و با دز تعیین شده مفید بوده و بر سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی تأثیر مثبت دارد. از آن‌جایی‌که سلنیوم بخشی از آنزیم یدوتیرونین دیدیناز می‌باشد و تغییر در مقادیر این عنصر می‌تواند باعث تغییر در مقادیر سرمی  $T_3$  و  $T_4$  و متعاقباً تغییر در مقادیر سرمی TSH و TRH شود، پیشنهاد می‌شود که مقادیر این هورمون‌ها نیز ارزیابی شوند.

که مصرف طولانی مدت سلنیوم سبب کاهش سطح سرمی Na، Fe، K و  $T_3$  می‌گردد (۱۲).

در مطالعه انجام شده توسط Bayly و همکارانش در سال ۱۹۹۶ روی اسب‌های تروبرد مشخص گردید که در اسب‌هایی که قبل از مسابقه روی آن‌ها سه نوبت ویتامین E و سلنیوم استفاده شده بود سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی پائین بود و این اختلاف در بین تزریق‌های دوم و سوم معنی‌دار بود (۸).

Symoonds در سال ۱۹۹۵ نیز با مطالعه روی ۲۰ رأس اسب مسابقه با اضافه نمودن سلنیوم به جیره غذایی این اسب‌ها، هورمون‌های تیروئیدی را بررسی کردند که بعد از روز ۱۰ سطح سرمی  $T_4$  کاهش معنی‌داری را نشان داد ولی در مورد  $T_3$  این اختلاف معنی‌دار نبود (۲۲). Naziroglu و Çay در سال ۱۹۹۸ عدم تأثیر ویتامین E و سلنیوم را بر هورمون‌های تیروئیدی در بره‌ها گزارش کرده‌اند (۱۷). Daniela و همکاران در سال ۲۰۰۱ تأثیر ویتامین E را بر سطح هورمون‌های تیروئیدی جوجه‌ها بررسی و افزایش  $T_3$  و  $T_4$  را در اوایل تزریقات و کاهش هورمون‌ها را در اواخر دوره اعلام نمودند (۹). محمدپور تنها در سال ۱۳۸۵ میانگین مقادیر

## فهرست منابع

۱. شهبازی، پ. و ملک‌نیا، ن (۱۳۷۷): بیوشیمی عمومی، انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، جلد ۲، صفحات: ۷۹-۸۳.
۲. مجابی، ع. (۱۳۷۹): بیوشیمی بالینی دامپزشکی، انتشارات نوربخش، صفحات: ۹۶-۸۹ و ۱۸۰-۱۷۱.
۳. محمدپورتنها، ه. (۱۳۸۵): تعیین تأثیر تزریق ویتامین E و سلنیوم بر سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی  $T_3$  و  $T_4$  در اسب، پایان‌نامه برای اخذ درجه دکترای دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، پایان‌نامه شماره ۸۲۳.
۴. نظیفی، س. (۱۳۸۰): علوم آزمایشگاهی دامپزشکی (آسیب‌شناسی بالینی)، (ترجمه)، تالیف: جی آر دانکن و همکاران، انتشارات دانشگاه شیراز، چاپ اول، صفحات: ۳۲۹-۲۸۱، ۳۸۰ و ۴۰۷-۳۹۹.

5. Albanes, D. and Heinone, O.P.T. (1996): Alpha-tocopherol and beta-carotene supplements and lung cancer incidence in the alpha-tocopherol, beta-carotene cancer prevention study: effects of base-line characteristics and study compliance. *J. Natl. Cancer Inst.*, 88: 1560-70.
6. Allen, A.L. (1995): Hyperplasia of the thyroid gland and musculoskeletal deformities in two equine abortions, *Can. Vet. J.*, 36: 234-236.
7. Arthur, J.R., Morrice, P.C. and Beckett, G.J. (1988): Thyroid hormone concentrations in selenium deficient and selenium sufficient cattle. *Rs. Vet. Sci.*, 45: 122-123.

8. Bayly, W., Andrea, R. and Smith, B. (1996): Thyroid hormone concentrations in racing thoroughbreds. *Pferdeheilkunde*, 4: 534-538.
9. Daniela, E., Gerhard, F., Ingrid, H. and Hans, P.S. (2001): Effects of feeding high dosages of vitamin E to laying hens on thyroid hormone concentrations of hatching chicks. *J. Exper. Zoology*, 290(1): 41- 48.
10. Dargatz, D.A. and Ross, P.F. (1996): Blood selenium concentrations in cows and heifers on 253 cow-calf operations in 18 states. *J. Anim. Sci.*, 74: 2891-2895.
11. Enjabert, F., Lebreton, P., Salat, O. and Schelcher, F. (1999): Effects of pre-or postpartum selenium supplementation on selenium status in beef cows and their calves. *J. Anim. Sci.*, 77: 223-229.
12. Gunter, S.A., Beck, P.A. and Phillips, J.K. (2003): Effects of supplementary selenium source on the performance and blood measurements in beef cows and their calves. *J. Anim. Sci.*, 81: 856-864.
13. Hill, G.M., Link, J.E., Meyer, L. and Fritsche, K.L. (1999): Effect of vitamin E and selenium on iron utilization in neonatal pigs. *J. Anim. Sci.*, 77: 1762-1768.
14. Lavlata, P., Podhorsk, A., Pechova, A. and Dvoakr, F. (2004): Influence of parenteral administration of selenium and vitamin E during pregnancy on selected metabolic parameters and colostrums quality in dairy cows at parturition. *Vet. Med. Czech*, 49(5): 149–155.
15. Mahan, D.C., Cline, T.R. and Richert, B. (1999): Effects of dietary levels of selenium-enriched yeast and sodium selenite as selenium sources fed to growing – finishing pigs on performance, tissue selenium, serum glutathione peroxides activity, carcass characteristics, and loin quality. *J. Anim. Sci.*, 77: 2172-2179.
16. Mahan, D.C. and Parrett, N.A. (1996): Evaluating the efficacy selenium- enriched yeast and sodium selenite on tissue selenium retention and serum glutathione peroxidase activity in grower and finisher swine. *J. Anim. Sci.*, 74: 2967-2974.
17. Naziroglu, M. and Çay, M. (1998): Effects of selenium and vitamin E supplementation on concentrations of plasma thyroid hormones in lambs. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 22: 157-160.
18. Nussbaum, A., Schiessler, G., Hammon, H.M. and Blum, J.W. (2002): Growth performance and metabolic and endocrine traits in calves pair-fed by bucket or by automate starting in the neonatal period. *J. Anim. Sci.*, 80: 1545-1555.
19. Podoll, K.L., Bernard, J.B., Ullery, D.E.De., Bar, S.R., Ku, P.K. and Magee, W.T. (1992): Dietary selenate versus selenite for cattle, sheep and horses. *J. Anim. Sci.*, 70: 1965-1970.
20. Sahin, K., Kucuk, O., Sahin, N. and Sari M. (2002): Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation status, serum hormone, metabolite, and mineral concentrations of Japanese quails reared under heat stress. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.*, 72(2): 91-100.
21. Stephen, M., Reed, W., Bayly, M. and Debra, C. (2004): *Equine Internal Medicine*, Mosby, London, pp: 385-415.
22. Symoonds, M.E. (1995): Thyroid hormones and nutrient supplementations in pregnancy. *Equine Vet. Educ.*, 7: 246-248.