Journal of Veterinary Research
J Vet Res: Volume 74, Number 3, 2019
Original Articles

Determination of Some Minerals Concentration in The Blood of Dromedary Camels of Different Sexes and Physiological Status

Akbar Abarghani[1], Morteza Chaji[1], Hormoz Mansori[2], Morteza Mamoei[1], Khalil Mirzadeh[1], Hedayat alah Roshanfekr[1]

[1]*Department of Animal Science, Faculty of Animal Sciences and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran*
[2]*Animal Science Research Institute, Karaj, Iran*

10.22059/jvr.2018.247833.2742

J Vet Res. 74(3): 428-436

Abstract

BACKGROUND: Mineral elements for various activities such as biochemical, productive and reproductive functions of animals are necessary and their concentration in the body of animals, under the influence of soil and plants will be different in each region.

OBJECTIVES: The aim of present experiment was determination of concentration of macro and micro minerals in blood of gazing camel in the pastures of Khuzestan.

METHODS: Eighty-eight camels under 11 classes, according to age and physiological situation in Hoveyzeh, Jofeir and Abadan-Khoramshahr regions were investigated during the autumn and winter grazing seasons.

RESULTS: Concentrations of calcium, magnesium, sodium, potassium, chloride and iron in serum of all class of camels were in the optimal range, compared to the critical level. The concentrations of camels blood Zn and Cu were under critical level, so they were deficient, the P was near the deficiency threshold. Concentration of Mn was low.

CONCLUSIONS: Therefore, as important roles of minerals in improvement of production and reproductive situations of camels in these regions, the mineral status of feedlot must be improved by proper mineral supplementation, the results of present experiment could be useful.

Keywords: Dromedary camel, Mineral, Physiological situation, Sexuality, Tolerable level

Copyright © 2019. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: chaji@asnrukh.ac.ir **Tel/Fax:** 061-36522438

How to cite this article:

Abarghani, A., Chaji, M., Mansori, H., Mamoei, M., Mirzadeh, K.H., & Alah Roshanfekr, H. (2019). Determination of Some Minerals Concentration in The Blood of Dromedary Camels of Different Sexes and Physiological Status. *J Vet Res, 74*(3), 428-436. doi:10.22059/jvr.2018.247833.2742

Figure Legends and Table Captions

Table 1. concentration of minerals in blood serum of different class of dromedary camels grazed on Khuzestan pastures (Mean±SD)

مجله تحقیقات دامپزشکی
دوره ۷۴، شماره ۳، ۱۳۹۸
مقاله پژوهشی

تعیین غلظت برخی عناصر معدنی در خون جنس‌های مختلف شترهای تک کوهانه در سن و شرایط مختلف فیزیولوژیک

اکبر ابرغانی[۱]، مرتضی چاجی[۱]، هرمز منصوری[۲]، مرتضی مموی[۱]، خلیل میرزاده[۱]، هدایت اله روشنفکر[۱]

[۱] گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، اهواز، ایران
[۲] مرکز تحقیقات علوم دامی کشور، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۴ اردیبهشت ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: ۲۶ تیر ۱۳۹۸ تاریخ انتشار آنلاین: ۱ شهریورماه ۱۳۹۸
10.22059/jvr.2018.247833.2742

چکیده

زمینهٔ مطالعه: عناصر معدنی برای فعالیت‌های مختلف بیوشیمیایی، تولیدی و تولید مثلی حیوانات ضروری هستند و تحت تاثیر خاک و گیاهان هر منطقه غلظت آن در بدن دام متفاوت خواهد بود.

هدف: هدف آزمایش حاضر تعیین غلظت عناصر معدنی کم نیاز و پر نیاز در خون شترهای چرا کننده در مراتع خوزستان بود.

روش‌کار: تعداد ۸۸ نفر شتر در قالب ۱۱ گروه از نظر سن و شرایط مختلف فیزیولوژیک در سه ناحیه هویزه، جفیر و آبادان-خرمشهر، در طول فصل چرای پاییزی و زمستانه مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج: غلظت کلسیم، منیزیوم، سدیم، پتاسیم، کلر و آهن سرم خون هر ۱۱ گروه شتر در دامنه بهینه نسبت به سطح بحرانی (حداقل غلظتی که علائم بالینی کمبود بروز نمی‌یابد) قرار داشتند. غلظت عناصر روی و مس در سرم خون همه گروه‌های شتر کمتر از سطح بحرانی آنها بود و از نظر این دو عنصر با کمبود مواجه بودند، مقدار فسفر نیز در سرم شترها نزدیک به آستانه کمبود قرار داشت. در مورد غلظت منگنز سرم نیز دامنه پایین و نامطمئنی تخمین زده شد.

نتیجه‌گیری نهایی: بنابراین، با توجه به نقش و اهمیت مواد معدنی، برای بهبود شرایط تولیدی و تولید مثلی شترهای این مناطق باید وضعیت عناصر معدنی جیره‌های دستی با استفاده از مکمل‌های مناسب معدنی بهبود داده شود که از نتایج آزمایش حاضر می‌توان برای این منظور استفاده کرد.

کلمات کلیدی: آستانه تحمل، جنس، مواد معدنی، شتر تک‌کوهانه، شرایط فیزیولوژیک

کپی‌رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: مرتضی چاجی، گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، اهواز، ایران
پست الکترونیکی: chaji@asnrukh.ac.ir

مقدمه

مواد معدنی برای افزایش وزن، تولید شیر، تولید مثل و رشد پشم مورد نیاز است. با وجود این‌که عناصری نظیر کلسیم و فسفر در استخوان فراوان هستند، اما برای حیوانات بالغ مورد نیاز می‌باشند، زیرا بافت استخوان نمی‌تواند به تنهایی نیاز هر یک از این عناصر را برای حیات، رشد پشم و سایر نیازها تامین کند. مواد معدنی مورد نیاز برای تولید تحت تأثیر گونه، نژاد حیوانات و شرایط اقلیمی است (۲۳).

گیاهان شورزیست بخش مهمی از فلور بومی مناطق خشک و نیمه خشک که زیستگاه‌های عمده شتر در کشور می‌باشند را تشکیل می‌دهد، در بسیاری از موارد به عنوان یک غذای تکمیلی و علوفه اضطراری در طول فصول بحرانی سخت و خشک مورد استفاده قرار می‌گیرند. این علوفه‌ها بوسیله دام‌هایی مانند بز، گوسفند و شتر چرا می‌شوند (۲۶). این گیاهان شوری خاک زمین را کاهش داده و ساختار و شرایط خاک را به علت درجه تعریق کمتر، بازده بالای استفاده از آب، مقاومت در برابر خشکی و شوری (۹) و یا الگوی ریشه‌دوانی مناسب (۱۶) بهبود می‌بخشند.

ترکیبات شیمیایی گیاهان شورزیست بوسیله برخی از عوامل تحت تاثیر قرار می‌گیرند، نظیر بافت خاک (لومی، رسی، سیلتی و شنی بودن)، شوری (۲۴)، رطوبت خاک، آب و هوا (دما، رطوبت نسبی و

شدت نور)، خشکی، گونه و رقم گیاه (۳۰)، مرحله فنولوژیک (۳۳)، اجزای گیاهی مانند ساقه، برگ‌ها، نسبت برگ به ساقه، توده خوراکی، توده هوایی یا بیرون از خاک (۳۰)، تفاوت منطقه‌ای (۳۱)، تنوع ژنتیکی (۱۰) و در نهایت عملیات مدیریتی نظیر عمل‌آوری علوفه، شرایط تولید، مرحله برداشت (۸) و سیستم آبیاری می‌باشند (۱۲).

گزارشی در مورد غلظت مواد معدنی سرم خون شترهای منطقه مورد مطالعه وجود ندارد. بنابراین، با توجه به نقش مهم مواد معدنی در فرایندهای تولیدی و تولیدمثلی حیوانات اهلی، این مطالعه برای تعیین غلظت عناصر معدنی خون شترها و بررسی احتمال کمبود یا کفایت آن نسبت به استانداردهای جهانی و منطقه‌ای موجود انجام شد.

مواد و روش کار

این مطالعه در سه منطقه جفیر، هویزه و حواشی جاده اهواز به آبادان و خرمشهر در استان خوزستان در منطقه‌ای به وسعت ۶۰ کیلومتر مربع انجام شد. مناطق مورد مطالعه دارای تنوع متوسطی از گونه‌های گیاهی بود. سه گونه گیاهی سلمکی ساقه‌سفید (*Atriplex leucoclada*)، سیاه شور (*Suaeda fruticosa*) و اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*) گونه‌های غالب این مناطق را تشکیل می‌دهد (در حدود ۹۵ درصد). سایر گونه‌های گیاهی شامل علف‌های کوتاه یکساله، گیاهان خاردار مانند خارشتری به‌علاوه درختچه‌های کوتاه مانند گز و گیاهان سمی می‌باشند. شتران تحت آزمایش از مراتعی انتخاب شدند که غالبا از سه گونه شورزیست نامبرده شده تغذیه می‌کردند.

بعد از انتخاب تصادفی و علامت گذاری تعداد ۸۸ نفر از شتران در گله‌های مختلف در قالب ۱۱ گروه (طبق جدول ۱)، از ورید وداج، مقدار ۱۰ ml خون توسط لوله‌های خلاءدار جمع‌آوری شد. جهت تهیه سرم از نمونه‌های خونی جمع آوری شده، از دستگاه سانتریفوژ (Hermle. 2. 330A, Germany) استفاده شد و نمونه‌ها در ۱۰۰۰ دور به مدت پنج دقیقه قرار گرفتند و سرم آنها جهت انجام تجزیه‌های بعدی به فریزر (دمای ۲۰ – درجه سلسیوس) انتقال داده شد.

اندازه‌گیری عناصر معدنی در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد. جهت تعیین عناصر معدنی ماکرو و میکرو در نمونه‌های خون از دستگاه جذب اتمی (Shimadzu AA، ژاپن) و روش‌های توصیه شده استفاده شد (۳۲). عناصر معدنی اندازه‌گیری شده شامل پتاسیم، سدیم، کلسیم، فسفر، منیزیوم، کلر، آهن، منگنز، مس و روی بودند. برای اندازه‌گیری کلسیم، منیزیوم، سدیم، پتاسیم، روی، مس، آهن از دستگاه جذب اتمی به ترتیب با طول موج ۴۲۲/۷، ۲۸۵/۲، ۵۸۹، ۷۶۶/۵، ۲۱۳/۹، ۳۲۴/۸ و ۲۴۸/۳ نانومتر استفاده شد. عنصر کلر از روش غیر مستقیم سنجش نقره و توسط دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد؛ جذب اتمی نقره با استفاده از شعله هوا- استیلن با شکاف ۰/۲ نانومتر و در طول موج ۳۲۸/۱ نانومتر انجام شد. این روش در واقع نحوه تخمین غیرمستقیم کلرید را نشان می‌دهد. در این روش مقدار اضافی و مشخصی از عنصر نقره به محلول حاوی نمونه افزوده می‌شود که کلرید را به شکل کلرید نقره رسوب می‌دهد و غلظت نقره‌ای که در واکنش شرکت نکرده را بعد از تفریق از کلرید نقره مورد سنجش قرار می‌دهد (۳۲). فسفر به روش رنگ سنجی اندازه‌گیری شد، برای اندازه‌گیری فسفر معدنی از دستگاه اتوآنالایزر (Mindray BS200، چین) و کیت فسفر شرکت پارس آزمون استفاده شد که اساس اندازه گیری آن روش فسفومولیبدیک اسید است.

از روش مدل خطی عمومی (GLM) جهت تجزیه داده‌ها استفاده شد (SAS, 2002). ترکیب مواد معدنی سرم خون شترها به طبق مدل زیر تجزیه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij}= مقدار مشاهده شده، μ= میانگین جامعه، τ_i= تاثیر گروه شتر ε_{ij}= خطای آزمایش

مقایسه میانگین تیمارها در سطح احتمال پنج درصد و با استفاده از آزمون حداقل اختلافات معنی‌دار انجام گردید.مدل آماری ناقص است.

داده‌های مربوط به غلظت عناصر سرم خون حاصل از شترهای تحت مطالعه با غلظت طبیعی یا حد بحرانی آن (حداقل غلظتی که علائم بالینی کمبود بروز نمی‌یابد) که توسط McDowell و همکاران در سال ۱۹۸۵ گزارش شده است مقایسه شد (۱۸).

نتایج

غلظت عناصر کلسیم و فسفر در سرم خون شترها: جدول ۱ مقادیر ترکیبات عناصر معدنی کم نیاز و پرنیاز را در سرم خون شترهای تک کوهانه با وضعیت جنسی، سنی و فیزیولوژیک مختلف نشان می‌دهد. بین ماده‌های در حال رشد (یک تا چهار ساله) و ماده‌های بالغ از نظر غلظت کلسیم سرم اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۵). در مطالعه حاضر بین مقدار کلسیم سرم ماده‌های بالغ غیر آبستن و ماده‌های بالغ آبستن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. غلظت کلسیم در سرم ماده‌های بالغ شیرده در مقایسه با سایر گروه‌های مورد مطالعه بالاترین مقدار بود (P<۰/۰۵). همچنین غلظت کلسیم در ماده‌های بالغ آبستن با اختلاف معنی‌دار پایین‌تر از ماده‌های بالغ شیرده بود (P<۰/۰۵). بین غلظت کلسیم سرم نرهای در حال رشد (یک تا چهار

ساله) و نرهای بالغ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. ولی بین شترهای ماده بالغ و ماده‌های در حال رشد اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P<۰/۰۵$). در مطالعه حاضر مقدار غلظت کلسیم در شترهای نر بالغ به طور معنی‌داری بالاتر از شترهای بالغ ماده بود (جدول ۱). نرهای مست در مقایسه با هر دو گروه نرهای در حال رشد و نرهای بالغ غیرمست از غلظت کلسیم سرم خونی بالاتری برخوردار بودند ($P<۰/۰۵$).

بین ماده‌های در حال رشد (یک تا چهار ساله) و ماده‌های بالغ از نظر غلظت فسفر سرم اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P<۰/۰۵$). بین همه گروه‌های شتر با سنین پایین‌تر از یکسال، اختلاف معنی‌داری از نظر غلظت فسفر وجود نداشت. بین شترهای نر و ماده در حال رشد و بین ماده‌ها و نرهای بالغ اختلاف معنی‌داری از نظر غلظت فسفر سرم خون وجود نداشت. با این وجود ماده‌ها و نرهای در حال رشد نسبت به ماده‌ها و نرهای بالغ، غلظت بالاتری از فسفر سرم را داشتند (جدول ۱). در مطالعه حاضر بین شترهای ماده بالغ و بالغ آبستن از نظر غلظت فسفر سرم تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P<۰/۰۵$).

غلظت منیزیوم در سرم خون شترها: به استثنای شترهای ماده و نر کمتر از شش ماه که به طور معنی‌داری دارای غلظت منیزیوم بالایی در سرم خون بودند ($P<۰/۰۵$)، بین هیچکدام از گروه‌های شتر تفاوت معنی‌داری از نظر غلظت منیزیوم سرم مشاهده نشد.

غلظت عناصر سدیم، پتاسیم و کلر در سرم خون شترها: بین اکثر گروه‌های شتر از نظر غلظت سدیم سرم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در مورد غلظت پتاسیم بین شترهای غیرمست با شترهای مست تفاوت معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). بین هیچکدام از گروه‌های شتر از نظر غلظت کلر سرم خون اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. از نظر غلظت کلر سرم، بین شترهای بالغ مست و غیرمست تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

غلظت عنصر مس در سرم خون شترها: بین ماده‌های در حال رشد (یک تا چهار ساله) و ماده‌های بالغ از نظر غلظت مس سرم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بین ماده‌های بالغ با حالات فیزیولوژیک مختلف (آبستن، غیر آبستن و شیرده) نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. سن و جنس شترها نیز در گروه‌های بالاتر از شش ماه تاثیر معنی‌داری را بر غلظت مس سرم نشان ندادند. با این وجود ناقه‌های نر و ماده کمتر از شش ماه اختلاف معنی‌داری را با سایر گروه‌های جنسی و سنی بالاتر از یکساله نشان دادند ($P<۰/۰۵$). تفاوت معنی‌داری نیز بین مس سرم شترهای بالغ مست و غیرمست وجود داشت ($P<۰/۰۵$)، غلظت مس سرم در شترهای نر مست به طور معنی‌داری بالاتر از سایر گروه‌های شتری بود (جدول ۱).

غلظت عنصر روی در سرم خون شترها: غلظت روی سرم بین ناقه‌های نر و ماده کمتر از شش ماه و شش تا ۱۲ ماه اختلاف معنی‌دار نداشت و بالاترین مقدار را در مقایسه با سایر گروه‌های شتر متعلق به همین گروه‌ها بود (جدول ۱). غلظت روی سرم بین ماده‌های بالغ آبستن و غیرآبستن اختلاف معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۵$). از نظر غلظت عنصر روی سرم بین ماده‌های بالغ شیرده و ماده‌های بالغ غیرآبستن اختلاف معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۵$). در این مطالعه، سن (به استثنای ماده‌های کمتر از شش ماه) و جنس شترها، تاثیر معنی‌داری بر غلظت عنصر روی سرم نداشت.

غلظت آهن در سرم خون شترها: غلظت آهن سرم بین شترهای نر و ماده کمتر از شش ماه و شش تا ۱۲ ماه اختلاف معنی‌داری نداشت و این گروه‌ها کمترین مقدار را در مقایسه با سایر گروه‌های شتر داشتند ($P<۰/۰۵$). غلظت آهن سرم بین ماده‌ها و نرهای در حال رشد اختلاف معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۵$). اما بین شترهای نر و ماده بالغ با سنین و حالات فیزیولوژیک مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱). تفاوت معنی‌داری بین غلظت آهن سرم در شترهای مست و غیرمست مشاهده نشد، اما این عنصر در سرم خون شترهای نر مست تمایل به افزایش داشت.

غلظت منگنز سرم خون شترها: دامنه غلظت منگنز سرم شترهای مورد مطالعه در این مطالعه تغییر چندانی نداشت، به‌علاوه این‌که سن، جنس و حالت فیزیولوژیک تاثیر معنی‌داری را بر غلظت منگنز سرم در همه گروه‌های شتر ایجاد نکرد.

جدول ۱. مقادیر ترکیبات معدنی سرم خون در گروه‌های مختلف شترهای تک‌کوهانه چراکننده در مراتع خوزستان (میانگین±خطای معیار)

کلاس شترهای تک کوهانه	تعداد نمونه	کلسیم (mg/ 100 ml)	فسفر (mg/ 100 ml)	منیزیوم (mg/ 100 ml)	پتاسیم (mmol/L)	سدیم (mmol/L)
سطح بحرانی¥	-	۸	۴/۵	۲	۵/۱۳	۱۳۰
ماده کمتر از ۶ ماه	۹	۱۰/۴±۰/۳^{c}	۵/۳±۰/۴^{c}	۳/۹±۰/۱۵^{a}	۵/۴±۰/۵^{a}	۱۴۹/۴±۴/۲
نر کمتر از ۶ ماه	۹	۱۰/۶±۰/۲^{c}	۵/۲±۰/۴^{c}	۳/۸ ±۰/۳^{a}	۵/۰±۰/۲۵^{b}	۱۵۱±۶/۲
ماده ۱۲ – ۶ ماه	۹	۹/۷±۰/۱^{d}	۴/۹±۰/۱^{c}	۳/۲±۰/۲^{b}	۵/۵±۰/۵^{a}	۱۴۸/۹±۵/۱

کلاس شترهای تک کوهانه	تعداد نمونه	کلسیم (mg/ 100 ml)	فسفر (mg/ 100 ml)	منیزیوم (mg/ 100 ml)	پتاسیم (mmol/L)	سدیم (mmol/L)
نر ۱۲ – ۶ ماه	۹	۹/۸±۰/۲^{d}	۵/۰±۰/۱^{c}	۳/۲±۰/۱^{b}	۵/۲±۰/۶^{b}	۱۵۱/۶±۴/۴
ماده ۴ – ۱ ساله	۹	۱۰/۰±۰/۳^{c}	۶/۲±۰/۳^{ab}	۳/۳±۰/۲^{b}	۵/۳±۰/۷^{ab}	۱۵۲/۰±۰/۴
نر ۴ – ۱ ساله	۹	۱۰/۷±۰/۴^{c}	۵/۹±۰/۲^{b}	۳/۴±۰/۱^{b}	۵/۱±۰/۵^{b}	۱۵۲/۳±۵/۶
ماده بالغ ۴ ≤ ساله	۹	۹/۴±۰/۲^{d}	۴/۹±۰/۳^{c}	۳/۳±۰/۳^{b}	۵/۴±۰/۲^{ab}	۱۵۳/۱±۶/۳
ماده بالغ ۴ ≤ ساله و آبستن	۹	۹/۹± ۰/۴^{d}	۵/۸±۰/۲۸^{b}	۳/۴±۰/۲۸^{b}	۵/۲±۰/۴^{b}	۱۵۲/۲±۵/۴
ماده بالغ ۴ ≤ ساله و شیرده	۹	۱۲/۶±۰/۷^{a}	۶/۰±۰/۳^{ab}	۳/۳±۰/۲^{b}	۵/۳±۰/۳^{ab}	۱۵۰/۲±۴/۱
نر بالغ ۴ ≤ ساله و مست	۳	۱۱/۲±۲^{b}	۵/۱±۰/۳^{c}	۳/۵±۰/۱^{b}	۵/۰۱±۰/۴^{b}	۱۵۴/۵±۳/۶
نر بالغ ۴≤ ساله و غیرمست	۴	۱۰/۳±۰/۱^{c}	۵/۰±۰/۲^{c}	۳/۳±۰/۲^{b}	۵/۶±۰/۵^{a}	۱۵۱/۲±۴/۶
SEM		۰/۲۲۱	۰/۱۲۰	۰/۱۲۳	۰/۰۹۹	۲/۸۱
P Value		۰/۰۲۳	۰/۰۳۴	۰/۰۴۰	۰/۰۰۶	۰/۲۱۲

کلاس شترهای تک کوهانه	تعداد نمونه	کلر (mmol/L)	مس (µg/100 ml)	روی (µg/100 ml)	آهن (µg/100 ml)	منگنز (µg/100 ml)
سطح بحرانی¥	-	-	۶۰	۴۰	۱۱۰	-
ماده کمتر از ۶ ماه	۹	۱۱۵/۱±۲/۸	۵۵/۶±۶/۲^{c}	۴۲/۴±۳/۶^{a}	۱۲۵/۵ ۸±/۵^{c}	۲/۰±۳/۶
نر کمتر از ۶ ماه	۹	۱۱۵/۱±۴/۲	۵۴/۴±۹/۳^{c}	۴۳/۶±۶/۵^{a}	۱۲۶/۹±۶/۰^{c}	۲/۰±۱/۳
ماده ۱۲ – ۶ ماه	۹	۱۱۲/۱±۶/۶	۵۷/۵±۸/۴^{bc}	۴۱/۵±۴/۳^{a}	۱۲۸/۱۰±۳/۰^{c}	۲/۰±۴/۵
نر ۱۲ – ۶ ماه	۹	۱۱۴/۱±۱/۹	۵۷/۵±۲/۶^{bc}	۴۰/۳±۹/۸^{a}	۱۲۹/۷±۲/۳^{c}	۲/۰±۳/۴
ماده ۴ – ۱ ساله	۹	۱۱۱/۲±۶/۰	۵۹/۷±۸/۲^{b}	۳۸/۵±۴/۲^{b}	۱۳۴/۸±۴/۶^{b}	۲/۰±۶/۲۵
نر ۴ – ۱ ساله	۹	۱۱۳/۲±۸/۱	۵۸/۶±۸/۳^{b}	۳۷/۴±۹/۸^{b}	۱۳۸/۱۰±۵^{a}	۲/۰±۶/۴
ماده بالغ ۴ ≤ ساله	۹	۱۱۴/۲±۲/۶	۵۹/۴±۹/۹^{b}	۳۸/۵±۶/۹^{b}	۱۴۰/۸±۱/۹^{a}	۲/۰±۴/۵
ماده بالغ ۴ ≤ ساله و آبستن	۹	۱۱۵/۱±۰/۸	۵۷/۶±۷/۶^{bc}	۳۴/۴±۲/۶^{c}	۱۳۹/۷±۲/۶^{a}	۲/۰±۱/۳
ماده بالغ ۴ ≤ ساله و شیرده	۹	۱۱۲/۲±۴/۳	۵۸/۵±۶/۵^{b}	۳۵/۵±۱/۲^{c}	۱۳۷/۸±۰/۸^{ab}	۲/۰±۲/۴
نر بالغ ۴ ≤ ساله و مست	۳	۱۱۴/۲±۱/۲	۶۴/۶±۴/۵^{a}	۳۹/۳±۱/۲^{b}	۱۴۵/۳±۵/۸^{a}	۲/۰±۵/۴
نر بالغ ۴≤ ساله و غیرمست	۴	۱۱۳/۱±۶/۶	۵۸/۶±۸/۲^{b}	±۴/۳۸ ۳/۴^{b}	۱۴۲/۶±۱/۵^{a}	۲/۰±۵/۶
SEM		۱/۸۸	۱/۲۵	۱/۴۰	۲/۱۶	۰/۳۲
P Value		۰/۳۱۱	۰/۰۱۲	۰/۰۲۷	۰/۰۳۲	۰/۱۰۰

¥ McDowell و همکاران (۱۹۸۵)

میانگین‌ها در داخل هر ستون با حروف مختلف دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P<۰/۰۵$).

بحث

غلظت عناصر کلسیم و فسفر در سرم خون شترها: نتایج نشان داد که همه مقادیر کلسیم سرم خون در گروه‌های مختلف شتر بالاتر از سطح بحرانی گزارش شده (۸ mg/100 ml) بود (۱۸). بین ماده‌های در حال رشد (یک تا چهار ساله) و ماده‌های بالغ از نظر غلظت کلسیم سرم اختلاف معنی‌داری وجود داشت. پژوهشگران نیز گزارش کردند (۲۷) که ماده‌ها در گروه‌های سنی مختلف اختلاف معنی‌داری را از نظر غلظت کلسیم نشان می‌دهند و سطح بالای کلسیم در شترهای در حال رشد ممکن است ناشی از تقاضای افزایشی آنها جهت رسیدن به وزن بلوغ باشد.

در مطالعه حاضر شترهای نر و ماده کمتر از شش ماه، به طور معنی‌داری غلظت کلسیم بالاتری را نسبت به سنین شش تا ۱۲ ماه داشتند. در مطالعه‌ای غلظت کلسیم در سرم خون شترهای ۳ ماهه به طور معنی‌داری بالاتر از سایر گروه‌های سنی بود و با افزایش سن،

غلظت کلسیم کاهش پیدا کرد که علت آن را ناشی از غلظت بالای کلسیم در دوره جنینی دانسته‌اند (۳).

در مطالعه حاضر بین مقدار کلسیم سرم ماده‌های بالغ غیر آبستن و ماده‌های بالغ آبستن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت که بر خلاف یافته سایر پژوهشگران بود (۱۴). این پژوهشگر گزارش کرد که کاهش سطح کلسیم سرم به موازات پیشرفت آبستنی و سنگین‌تر شدن شترها و در زمان زایمان می‌تواند ناشی از افزایش تقاضا برای تامین کلسیم مورد نیاز جنین در دوره آبستنی باشد و افت سطح این عنصر در خون قابل پیش‌بینی می‌باشد. از طرفی، این یافته موافق با گزارشی بود (۲) که در آن تفاوت معنی‌داری بین شترهای ماده آبستن و غیرآبستن از نظر غلظت کلسیم پیدا نشد که این پژوهشگران دلیل عدم تفاوت را به حفظ هموستازی سطح کلسیم سرم از طریق تنظیم آندوکرینی جذب کلسیم، خروج کلسیم از استخوان و متابولیسم استخوان‌ها نسبت دادند.

غلظت کلسیم در سرم ماده‌های بالغ شیرده در مقایسه با همه گروه‌های شترها به طور معنی‌داری بالاترین مقدار را داشت. علت آن را می‌توان افزایش تقاضا برای تامین نیازهای کلسیمی جنین و شیر تولیدی دانست، زیرا در دام‌های شیروار مقدار کلسیم بیشتری از خون گرفته شده و از طریق شیر دفع می‌شود تا نیاز ناقه‌های تازه متولد شده به توسعه استخوانی تامین گردد که سطح بالای کلسیم سرم در ناقه‌های زیر شش ماهه در این مطالعه فرضیه مذکور را تقویت می‌کند.

بین غلظت کلسیم سرم نرهای در حال رشد (یک تا چهار ساله) و نرهای بالغ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. پژوهشگران نیز گزارش کردند (۲۷) که سن نرها تاثیر معنی‌داری روی غلظت کلسیم سرم ندارد ولی ماده‌ها در گروه‌های سنی مختلف اختلاف معنی‌داری از نظر غلظت کلسیم از خود نشان می‌دهند. دیگران نیز گزارش کردند که سن تاثیر معنی‌داری روی غلظت کلسیم در سرم شترهای یک کوهانه نداشت (۲۵).

در مطالعه حاضر مقدار غلظت کلسیم در شترهای نر بالغ به طور معنی‌داری بالاتر از شترهای بالغ ماده و حتی ماده‌های در حال رشد بود که مخالف با برخی گزارشات دیگر بود (۵)، این پژوهشگر اثر جنس شتر را بر غلظت کلسیم سرم معنی‌دار نمی‌دانست. پژوهشگران دیگر گزارش کردند که بین جنس نر و ماده شتر از نظر غلظت کلسیم در سرم اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما در ماده‌ها غلظت کلسیم بالاتر بودند (۲۲، ۲۷).

نرهای مست در مقایسه با هر دو گروه نرهای در حال رشد و نرهای بالغ غیرمست از غلظت کلسیم سرم خونی بالاتری برخودار بودند که موافق با گزارش دیگران بود (۳۴). غلظت بالایی از کلسیم در سرم شترهای یک کوهانه در ماه‌های زمستانه گزارش شده است (۲۱). علت این‌که در دوره مستی غلظت عنصرکلسیم در سرم افزایش می‌یابد، شاید به این دلیل باشد که کلسیم برای تنظیم فرایند اسپرماتوژنز مورد نیاز است و آندروژن‌ها در دوره مستی افزایش می‌یابند (۴).

در این مطالعه بین همه گروه‌های شتر با سنین پایین‌تر از یکسال، اختلاف معنی‌داری از نظر غلظت فسفر وجود نداشت ($P<0/05$) که موافق با یافته پژوهشگران دیگر در مورد ماده‌ها و نرهای با سنین پایین (۲/۵ – ۱/۵ ساله) بود (۲۷). دیگران نیز تاثیری از افزایش سن بر غلظت فسفر سرم شترهای جوان (سه، شش، نه و ۱۲ ماه) مشاهده نکردند (۳). بین شترهای نر و ماده در حال رشد و بین ماده‌ها و نرهای بالغ اختلاف معنی‌داری از نظر غلظت فسفر سرم خون وجود نداشت که با گزارش دیگران موافق بود (۲۷).

هرچند که نتایج این مطالعه نشان داد که همه مقادیر فسفر سرم خونی در گروه‌های مختلف شتر بالاتر از سطح بحرانی گزارش شده در منابع (۴/۵ mg/100 ml) بود (۱۸)، اما این حقیقت وجود دارد که سطوح فسفر سرم در همه گروه‌های شترها نسبت به مطالعات انجام گرفته قبلی در گروه‌های مشابه از سطح پایینی برخوردار بود و در برخی از گروه‌ها حتی در آستانه کمبود قرار داشت که احتمالا ناشی از سطوح پایین فسفر در علوفه‌های مصرفی آنها باشد.

غلظت منیزیوم در سرم خون شترها: سن، جنس و وضعیت فیزیولوژیک شترها (آبستنی، شیردهی و مستی نرها) نتوانست تاثیری بر غلظت منیزیوم شترها داشته باشد. گزارش شده که غلظت منیزیوم در سرم شترهای سه ماه به طور معنی‌داری بالاتر از سایر گروه‌های سنی (شش، نه و ۱۲ ماه) بود (۴/۵ mg/100 ml در مقابل ۲/۶، ۳/۰۴ و ۲/۷)، علت غلظت بالاتر منیزیوم در شترهای سه ماهه را ناشی از غلظت بالای منیزیوم در دوره جنینی ذکر کرده‌اند و بیان کردند که غلظت بالای منیزیوم در ناقه‌های سه ماهه از نظر استخوان‌سازی به موازات پیشرفت به سمت بلوغ حائز اهمیت می‌باشد (۳).

گزارش شده که جنس شتر تاثیر معنی‌داری بر غلظت منیزیوم سرم خون نداشت (۵). پژوهشگران تفاوت معنی‌داری را از نظر غلظت منیزیوم بین شترهای ماده آبستن و غیر آبستن مشاهده نکردند (۱۴). مقایسات جامعی روی حالت‌های مختلف فیزیولوژیک شترهای ماده (آبستنی و غیرآبستنی، شکم زایش، سن و شیردهی) انجام شد و تفاوت معنی‌داری از نظر غلظت منیزیوم سرم مشاهده نشد (۲).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مقادیر منیزیوم سرم خون در گروه‌های مختلف شتر بالاتر از سطح بحرانی گزارش شده (mg/100 ml ۲) بود (۱۸)، اما پایین‌تر از دیگر مقادیر گزارش شده (۱۴) برای شترهای ماده آبستن و غیرآبستن بود (mg/100 ml ۶/۰۵ و ۵/۴۸).

غلظت عناصر سدیم، پتاسیم و کلر در سرم خون شترها: غلظت سدیم و پتاسیم سرم در همه گروه‌های شتر بالاتر از مقدار بحرانی پیشنهاد شده (به ترتیب، mmol/l ۱۳۰ و ۵/۱۳) بود (۱۹). به عبارت دیگر سن، جنس و وضعیت فیزیولوژیک شترها (آبستنی، شیردهی و مستی نرها) تاثیری بر غلظت سدیم و پتاسیم سرم شترها نداشت (جدول ۱). پژوهشگران (۳۴) نشان دادند که مقدار سدیم در شترهای مست بیشتر از شترهای غیرمست بود (mg/100 ml ۳۱۰ در مقابل ۲۵۳/۸)، و بالعکس غلظت پتاسیم در غیرمست‌ها بیشتر از مست‌ها بود (mg/100 ml ۱۶/۴ در مقابل ۱۰/۹). در مورد دامنه تغییرات غلظت پتاسیم سرم، این یافته در اکثر مواقع بالاتر از پژوهش‌های قبلی است که دامنه‌ای از ۳/۶۹ تا ۶/۰ mmol/l پتاسیم را در سرم خونی شترها گزارش کرده بودند. پژوهشگران مختلف گزارش کردند که سن و حالت‌های مختلف فیزیولوژیک شترهای ماده (آبستنی و غیرآبستنی، شکم زایش، سن و شیردهی) تاثیر معنی‌داری روی غلظت سدیم و پتاسیم در سرم شترهای یک کوهانه نداشت (۲ و ۲۵). تفاوت معنی‌داری از نظر غلظت پتاسیم و سدیم بین شترهای ماده آبستن و غیرآبستن مشاهده نشد (۱۴).

بین هیچکدام از گروه‌های شتر از نظر غلظت کلر سرم خون اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در پژوهشی (۱۴) مقدار کلر سرم در شترهای آبستن به طور غیر معنی‌داری بالاتر از شترهای غیرآبستن بود (mmol/l ۱۱۳/۶ در مقابل ۱۰۶/۲۶) که موافق با یافته مطالعه حاضر بود. بالعکس، دیگران افزایش در غلظت کلر سرم شترهای مست نسبت به غیر مست (mmol/l ۱۶۰ در مقابل ۱۵۲) را مشاهده کردند (۳۴).

غلظت عنصر مس در سرم خون شترها: دامنه تغییرات غلظت مس سرم در گروه‌های مختلف نسبت به سطح بحرانی گزارش شده (µg/100 ml ۶۰) کمبود مس را در سرم شترهای مورد مطالعه نشان می‌دهد (۳۱).

پژوهشگران گزارش کردند که سن تاثیر معنی‌داری بر غلظت مس در پلاسما و سرم خون شترها نداشت که موافق با یافته‌های این مطالعه بود (۷ و ۱۳)، پژوهشگران دیگر بیان داشتند که غلظت مس به طور معنی‌داری در سرم شترهای بیش از پنج سال نسبت به سایر گروه‌های سنی بالاتر بود که مخالف با یافته‌های این مطالعه بود. آنها نتیجه‌گیری کردند که غلظت بالای مس در شترهای با سن بالا ممکن است ناشی از تفاوت در میزان مصرف غذا، ذخیره‌کبدی یا دفع از طریق مدفوع بین گروه‌های سنی مختلف باشد (۱۱). پژوهشگران گزارش کردند که جنس تاثیری بر غلظت مس سرم خون شتر ندارد (۷ و ۱۱) که موافق با یافته‌های این مطالعه بود.

مشابه با یافته‌های آزمایش حاضر، پژوهشگران گزارش کردند که غلظت مس در سرم خون شترها از دوره آبستنی تا شیردهی تغییر نمی‌کند (۱۳). در مقابل دیگران تغییر غلظت مس سرم را در طول مدت آبستنی مشاهده کردند که توام با کاهش معنی‌دار مس در اواخر آبستنی شترها بود (۱۵). غلظت مس در آخر آبستنی به علت انتقال فعال مس از ذخیره کبدی مادر به جنین کاهش می‌یابد (Liu *et al.*, 1994) و دوباره سطح مس بعد از زایمان به حالت طبیعی بر می‌گردد، اما برخلاف این گزارش‌ها، در موارد زیادی کاهش معنی‌دار غلظت مس پلاسمای شتران شیرده در مقایسه با شترهای آبستن گزارش شده است (۲۰). بچه شتر در شکم مادر و در دوره شیرخوارگی از نظر تامین مس مورد نیاز به مادر وابسته است.

غلظت مس سرم در شترهای نر مست به طور معنی‌داری بالاتر از سایر گروه‌های شتر بود. گزارش شده که سطح مس سرم در شترهای مست بیشتر از شترهای غیرمست بود (µg/100 ml ۱۳۴ در مقابل ۱۱۰) که موافق با یافته این مطالعه بود (۳۴).

غلظت عنصر روی در سرم خون شترها: در این مطالعه، سن (به استثنای ناقه‌های کمتر از ۶ ماه) و جنس شترها، تاثیر معنی‌داری بر غلظت عنصر روی سرم نداشت. گزارشات مربوط به اثر جنس و سن بر تغییر غلظت عنصر روی در سرم خون بسیار نادر است (۱۳)؛ این پژوهشگران بر اساس تفاوت معنی‌داری که غلظت روی بین سنین مختلف شترها دارد بیان کردند که غلظت روی در پلاسما می‌تواند شاخصی مناسب برای تشخیص سن شتران باشد.

غلظت روی سرم خون بین ماده‌های بالغ آبستن و غیرآبستن اختلاف معنی‌دار داشت که موافق با گزارش دیگران بود (۱۳)، آنها گزارش کردند که شترهای غیر آبستن نسبت به شترهای آبستن و شیرده از غلظت روی بالاتری در پلاسما برخوردار بودند. پژوهشگران کاهش غلظت روی در سرم شترهای آبستن را ناشی از انتقال فعال روی پلاسما به جنین دانستند (۱۳). مقادیر پایین‌تر روی در شترهای شیرده شاید ناشی از انتقال روی سرم به شیر باشد (۱۳).

در این مطالعه، دامنه غلظت روی سرم در گروه‌های مختلف شتر بالاتر از یکسال، پایین‌تر از سطح بحرانی µg/100 ml ۴۰ بود و در شترهای کمتر از یکسال در آستانه کمبود قرار داشتند. پژوهشگران نیز

غلظت‌های پایین روی سرم را در شترهای یک کوهانه گزارش کرده‌اند (۱). این‌طور استنباط شده که دلیل کمبود روی در سرم شترهای مورد مطالعه احتمالا ناشی از کمبود این عناصر در گیاهان مورد استفاده و خاک محل رویش آنها می‌باشد. در این راستا، گزارش شده که علوفه‌های حاره‌ای غلظت روی پایینی دارند و دام‌های اهلی به طور بالقوه مبتلا به کمبود روی هستند (۲۸). پژوهشگران کمبود روی در شترهای سودانی را (کمتر از ۴۰ µg/100 ml) مرتبط با کمبود این عنصر در خاک و علوفه‌های مرتعی آن کشور ذکر کردند (۱۱). در این مطالعه تفاوت معنی‌داری بین غلظت روی سرم در شترهای نر مست و غیر مست مشاهده نشد، این یافته مغایر با یافته‌های دیگران بود (۳۴).

غلظت آهن در سرم خون شترها: غلظت آهن سرم بین ماده‌ها و نرهای در حال رشد اختلاف معنی‌دار داشت که موافق با یافته پژوهشگران بین ماده و نرهای با سنین ۲/۵ تا چهار سال بود (۲۷)، اما بین شترهای نر و ماده بالغ با سنین و حالات فیزیولوژیک مختلف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. پژوهشگران دیگر نیز گزارش کردند که جنس شترها تاثیر معنی‌داری روی غلظت آهن سرم ندارند (۶). از طرفی، گزارش شده که نرها نسبت به ماده‌ها و شترهای جوان نسبت به شترهای مسن، به طور معنی‌داری آهن پلاسمای بالاتری دارند (۱۱) که مخالف با یافته‌های این مطالعه بود. مطابق بر نتایج آزمایش حاضر پژوهشگران نیز تفاوت معنی‌داری از نظر غلظت آهن در سرم شترهای مست و غیر مست مشاهده نکردند (۳۴).

منابع غلظت آهن در پلاسما یا سرم را به طور میانگین بین ۹۸ µg/100 ml تا ۱۸۶ نشان می‌دهند (۲۹). در کل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که غلظت آهن سرم در همه گروه‌های شتر بالاتر از سطح بحرانی (۱۱۰ µg/100 ml) گزارش شده در منابع بود (۱۷) و از این نظر کمبودی نداشتند.

غلظت منگنز سرم خون شترها، سن، جنس و حالت فیزیولوژیک تاثیر معنی‌داری را بر غلظت منگنز سرم در همه گروه‌های شتر ایجاد نکرد. دیگران نیز گزارش کردند که سن و جنس و حالت فیزیولوژیک (آبستنی و شیردهی) تاثیر معنی‌داری بر غلظت منگنز ندارد (۱۳).

نتیجه گیری نهایی: به طور خلاصه، نتایج حاصل از بررسی غلظت مواد معدنی در سرم خون شترهای مورد مطالعه نشان داد که این حیوانات از نظر عناصر مس و روی دچار کمبود هستند و سطح فسفر موجود در سرم آنها نیز در آستانه کمبود قرار دارد. مقدار منگنز سرم خون شترها نیز در یک دامنه پایینی قرار داشت. لذا در شرایط عملی و هنگام تغذیه و پرورش شترها به صورت دستی یا مرتعی، برای بازده تولیدی و تولیدمثلی مناسب‌تر، می‌توان از داده‌های آزمایش حاضر بهره جست و مقدار کمبود عناصر را با مکمل مناسب جبران کرد.

سپاسگزاری

از مسئولین محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، جهاد کشاورزی و مرکز تحقیقات علوم دامی استان خوزستان برای فراهم کردن امکان انجام پژوهش سپاسگزاری می‌شود.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

1. Abdalla, O.M., Wasfi, I.A. Gadir, F.A. (1988). The Arabian race camel normal parameters. I: Haemogram, enzymes and minerals. Comp. Biochem. Physiol. 90(2), 237-239. https://doi.org/10.1016/0300-9629(88)911103. PMID:2900118
2. Ahmed-Muna, M.M., Abead, S.M. Barri, M.E.S. (2003). Effect of physiological status on some macro minerals profile in the serum of female camels. J. Camel Pract. Res. 10 (2), 107-110. http://nexusacademicpublishers.com/uploads/files/JAHP_5_4_176-180.pdf
3. Al-Busadah, K.A. (2003). Some aspects of calcium and magnesium metabolism in camel calves. J. Camel Pract. Res. 10(2), 111- 114.
4. Al-Qarawi, A.A., Abdel-Rahman, H.A., El-Belely, M.S. El-Mougy, S.A. (2000). Age-related changes in plasma testosterone concentrations and genital organs content of bulk and trace elements in the male dromedary camel. Anim. Reprod. Sci. 62, 297–307. https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00146-9. PMID: 10924832
5. Al-Sultan, S.I. (2003). Studies of some normal biochemical parameters of Majaheem breed of camel (*Camelus dromedarius*) in Saudi Arabia. J Camel Pract Res. 10(1),79-80.
6. Badiei, K., Mostaghni, K., Pourjafar, M. Parchami, A. (2006). Serum and tissue trace elements in Iranian camels (*Camelus dromedarius*). Comp. Biochem. Physiol. 15, 58–61. https://doi.org/10.1007/s00580-006-0610-x
7. Bengouumi, M., Faye, B., Elkasmi, K. Trressol, J.C. (1995). Facteurs de variation des indicateurs plasmatiques du statut nutritionnel en oligo-element chez le dromadaire au Maroc. II. Effect d une complementation mineral. J. Anim. Husb. Vet. Med. Trop. Count. 48:227-280. file:///C:/Users/F/Downloads/9461-9462-2-PB.pdf
8. Benjamin, R.W., Lavie, Y., Forti, M., Barkai, D., Yonatan R. Hefetz. Y. (1995). Annual regrowth and edible biomass of two species of *Atriplex* and *Cassia sturtii* after browsing. J. Arid Environ. 29, 63–84. https://doi.org/10.1016/S0140-1963(95)80065-4

9. El Shaer, H.M. In: Öztürk, M., Waisel, Y., Khan, M.A. Görk, G. (2006). Halophytes as cash crops for animal feeds in arid and semi-arid regions. Biosaline Agriculture and Salinity Tolerance in Plants. Birkhäuser, Verlag, Switzerland, pp. 117-128. https://doi.org/10.1007/3-7643-7610-4_13. PMID: 29472908

10. El Shatnawi, M.K.J Abdullah, A.Y. (2003). Composition changes of Atriplex nummularia L. under Mediterranean arid environment. Afr. J Range Forage Sci. 20, 253–257. https://doi.org/10.2989/10220110309485823

11. Elrayah, H.A., Barri, M.E.S. Abdelrahman, S.H. (2010). Trace elements level in camels (*Camelus dromedaries*) western Sudan (*Kordofan state*). J Camel Pract Res. 17(2), 263-267.

12. El-Sheikh-Musa-Hago, T., Ahmed-Mustafa, M. Baraka, A. (2000). A note on the performance of *Atriplex* under different irrigation regimes on a saline clay soil of UK. J Agr Sci. 8 (2), 161-166. http://hdl.handle.net/123456789/2005

13. Faye, B., Seboussi, R. Askar, M. (2005). Trace elements and heavy metals in healthy camel blood of United Arab Emirates. J Camel Pract Res. 12(1), 1-6.

14. Khadjeh, G.H. (1998). Concentration of serum electrolytes in pregnant and non-pregnant Iranian one-humped camels (*Camelus dromedaries*). J Camel Pract Res. 5(2), 289-290.

15. Liu, Z.P., Ma, Z. Zhang, Y.J. (1994). Studies on the relationship between sway disease of Bactrian camels and copper status in Gansu Province. Vet Res Com. 18, 251-260. https://doi.org/10.1007/BF01839191. PMID: 7831754

16. Malcolm, C., Clarke, A., D'Antuono, M. Swaan, T. (1988). Effects of plant spacing and soil conditions on the growth of five *Atriplex* species. Agr Eco Environ. 21, 265–279. https://doi.org/10.1016/0167-8809(88)90093-X

17. McDowell, L.R. (1997). Minerals for grazing ruminants in tropical regions. Extension Bulletin. Animal Science Department, Center for Tropical Agriculture, University of Florida: 81pp. https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20073126802

18. McDowell, L.R. (1985). Nutrition of grazing ruminants in warm climates. Academic press, INC. London LTD., UK.

19. Miles, P.H., Wilkinson, N.S. McDowell, L.R. (2001). Analysis of minerals for animal nutrition research, 3rd ed. University of Florida, Gainesville, FL, USA, 119 pp.

20. Mohamed, H.E. (2006). The zinc and copper content of the plasma of Sudanese camels (Camelus dromedarius). Vet Res Com. 28, 359–363. https://doi.org/10.1023/B:V ERC.0000035015 .96444.32. PMID: 15379430.

21. Nazifi, S., Gheisari, H.R. Poorabbas, H. (1999). The influence of thermal stress on serum biochemical parameters of dromedary camels and their correlation with thyroid activity. Comp Haematol Int. 9, 49–54. https://doi.org/10.1007/BF02585522

22. Nazifi, S., Saboorifar, M.H. Erjaee, H. Omidi, A. Khosravi, M. Haddadi, M. Niknam, H. (2016). Serum calcium, phosphorus, magnesium, 25-hydroxyvitamin D3 and parathyroid hormone values in male and female camels. Online J Vet Res. 20(11), 686-690. http://onljvetres.com/calciumcamelabs2016.htm

23. NRC. 1996. Nutrient requirements of domestic animals. Nutrient requirements of beef cattle. 6th ed. National Research Council, National Academy of Science press, Washington, D.C.

24. Parida, A.K Das, A.B. (2005). Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. Ecotox. Environ Safe. 60, 324–349. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2004.06.010. PMID: 5590011

25. Rezakhani, A., Nazifi, S. Maghrebi, M. (1997). Studies on normal haematological and biochemical parameters of Turkman camel in Iran. J Camel Pract Res. 4(1), 41 – 44.

26. Riasi, A., Danesh-Mesgaran, M., Stern, M.D. Ruiz-Moreno, M.J. (2012). Effects of two halophytic plants (Kochia and Atriplex) on digestibility, fermentation and protein synthesis by ruminal microbes maintained in continuous culture. Asian-Australasian J. Anim Sci. 25(5), 642–647. 10.5713/ajas.2011.11256. PMID: 25049608

27. Saeed, A., Hussain, M.M., Khan, I.A., Chand, G. El-Yousuf, R.A. (2004). Effect of sex and age on blood biochemical profile in camel. J Camel Pract Res. 11(1), 73-77.

28. Schillhorn-Van-Veen, T.W. Loeffler, I.K. (1990). Mineral deficiency in ruminants in sub sahran Africa: A review. Trop Anim Health Pro. 22, 197-205. PMID: 2219458

29. Tatour, G. Idris, O.F. (1970). Studies of copper and iron metabolism in the camel fetus. Acta Vet Brun. 39, 397-403.

30. Van Niekerk, W.A., Abubeker Hassen, P., Vermaak, J. Coertze, R.J. (2009). Influence of species/cultivar and season on the quality of Atriplex grown at different sites in South Africa. S. Afr. J Anim Sci. 39, 238-241.

31. Wernery, U., Kinne, J. Abraham, A.A. (2002). Treatment of copper deficiency in two dromedary calves. J Camel Pract Res. 9(1), 83-84.

32. Williams, T.R. (1972). Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry (Perkin-Elmer Corp.). 49 (4), A250. https://doi.org/110.1021/ed049pA250.2

33. Zandi Esfahan, E., Assareh, M.H., Jafari, M., Jafari, A.A., Javadi, S.A. Karimi, G. (2010). Phenological effects on forage quality of two halophyte species Atriplex leucoclada and Suaeda vermiculata in four saline rangelands of Iran. J Food Agr Environ. 8(3-4), 999-1003. https://doi.org/10.1234/4.2010.3490

34. Zia-ur-Rahman., Ahmad, N., Bukharic, S.A., Akhtarb, N. Haq, I.U. (2007). Serum hormonal, electrolytes and trace element profiles in the rutting and non-rutting one-humped male camel (Camelus dromedarius). Anim Reprod Sci. 101(1-2), 172-178. 10.1016/j.anireprosci.2006.11.008. PMID: 17161564