

بررسی غلظت برخی مواد معدنی پلاسمای منی و سرم خون و ارتباط آن با کیفیت منی در فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی قوچ عربی

مهرداد سرشار^۱، صالح طباطبائی وکیلی^{۲*}، خلیل میرزاده^۲، مرتضی مموی^۳ و علی آقائی^۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۲۵

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۲ دانشیار گروه علوم دامی دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۳ استاد گروه علوم دامی دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^۴ مربی گروه علوم دامی دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

*مسئول مکاتبه: Email: tabatabaei@ramin.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: عناصر معدنی بر فعالیت تولیدمثلی جنس نر موثر هستند. هدف: پژوهش حاضر به منظور بررسی مقدار برخی مواد معدنی پلاسمای منی، خون و ارتباط آن با کیفیت منی در فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی قوچ عربی انجام شد. روش کار: خونگیری و اسپرم‌گیری از ۸ راس قوچ عربی، بطور هفتگی در فصول تولیدمثلی (پائیز) با میانگین طول روز ۱۱ ساعت و دمای هوای ۲۵ درجه سلسیوس و غیرتولیدمثلی (زمستان) با میانگین طول روز ۱۰ ساعت و ۴۵ دقیقه و دمای هوای ۱۰ درجه سلسیوس انجام گرفت. **نتایج:** فراسنجه‌های کیفی منی در فصل تولیدمثلی بالاتر از خارج فصل بود ($P < 0.05$). مقدار کلسیم و فسفر پلاسمای منی و کلسیم، روی و آهن سرم خون در فصل تولیدمثلی بیشتر بود ($P < 0.05$). مقدار مس خون در فصل تولیدمثلی کمتر بود ($P < 0.05$). غلظت مس، روی و آهن پلاسمای منی و فسفر خون تحت تاثیر فصول قرار نگرفتند ($P > 0.05$). در فصل غیرتولیدمثلی، مقدار کلسیم، روی و آهن پلاسمای منی بیشتر از خون بود ($P < 0.05$). در فصل تولیدمثلی، مقدار کلسیم و مس پلاسمای منی با تحرک پیشرونده اسپرم‌ها همبستگی مثبتی داشتند ($P < 0.05$). در این فصل، مس پلاسمای منی با زنده‌مانی اسپرم دارای همبستگی مثبت و با مقدار ناهنجاری‌های اسپرم همبستگی منفی داشت ($P < 0.05$). همچنین، مقدار مس خون با تحرک اسپرم همبستگی مثبت داشت ($P < 0.05$). در فصل تولیدمثلی، مقدار روی و آهن پلاسمای منی همبستگی مثبت با غلظت اسپرم داشتند ($P < 0.05$). در خارج فصل، مقدار کلسیم پلاسمای منی دارای همبستگی مثبت با تحرک اسپرم‌ها بود ($P < 0.05$). مقدار مس پلاسمای منی در فصل غیرتولیدمثلی همبستگی مثبت با زنده‌مانی و ناهنجاری‌های اسپرم داشت ($P < 0.05$). مقدار کلسیم در فصل غیرتولیدمثلی خون دارای همبستگی مثبت با تحرک اسپرم داشت ($P < 0.05$). نتیجه‌گیری نهایی: بطور کلی، میزان برخی عناصر معدنی پلاسمای منی و سرم خون و ارتباط آن‌ها با فراسنجه‌های کیفی منی تحت تاثیر فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی قوچ عربی قرار گرفتند.

واژگان کلیدی: عناصر، خون، کیفیت منی، فصول

مقدمه

پلاسمای منی یک مایع خارج سلولی است که از غدجندی پیوست ترشح شده و با دارا بودن ترکیبات مختلف، محیط مناسبی را برای فعالیت و تحرک اسپرم مهیا می‌سازد (چای ۲۰۰۰). ارزیابی بیوشیمیایی پلاسمای منی و خون، از مهمترین معیارهای بررسی مقدار باروری و تشخیص اختلالات تولیدمثلی جنس نر است (سویک و همکاران ۲۰۰۷). آگاهی از ترکیبات پلاسمای منی، می‌تواند در تولید محیط‌های نگهدارنده اسپرم و رقیق‌کننده‌ها برای افزایش طول دوره نگهداری و فعالیت اسپرم مفید باشد (سکر و همکاران ۲۰۰۴). مواد معدنی موجود در پلاسمای منی برای زنده‌مانی اسپرم‌ها ضروری می‌باشند. درک نوع و مقدار طبیعی مواد معدنی پلاسمای منی در تکنیک‌های حفظ اسپرماتوزویدها و رقیق‌سازی آن‌ها لازم می‌باشد. فسفر به عنوان یک ماده معدنی مرتبط با تولیدمثل شناخته شده است. مکمل‌سازی فسفر موجب بهبود تولیدمثل در حیوانات مزرع‌ای می‌شود (گروال و همکاران ۲۰۱۱). مس به عنوان یک عنصر ضروری و کم مصرف در کلیه بافت‌های بدن وجود دارد. مس در ساختمان اکثر پروتئین‌های خون نظیر سرولوپلاسمین و اریتروکوپرین وجود دارد که به ترتیب در آزاد کردن آهن از سلول‌ها و انتقال آن به داخل پلاسمای متابولیسم آهن نقش دارد (رامیرز-کاردناس و همکاران ۲۰۰۵). مس برای رشد بدن و جلوگیری از طیف وسیعی از اختلالات پاتولوژیکی و بالینی در تمامی انواع حیوانات مزرع‌ای ضروری است (آندروود و ساتل ۱۹۹۹) و کمبود آن سبب کاهش غلظت آهن خون (هیپوفرمی)، کم خونی و کاهش باروری می‌شود. مس در افزایش قوای جنسی در جنس نر دخالت دارد (رامیرز-کاردناس و همکاران ۲۰۰۵). افزایش غلظت مس، فرایندهای اکسیداتیو و گلیکولیز را کاهش می‌دهد که ممکن است موجب عدم تحرک و کاهش زنده‌مانی اسپرم گردد (پسچ و همکاران ۲۰۰۶). ارتباط قوی بین

کلسیم، منیزیم، روی و مس در پلاسمای منی و تعداد اسپرم‌های تولیدی در انسان گزارش شده است (وانگ و همکاران ۲۰۰۱). مس یک عنصر کمیاب ضروری برای فعالیت بسیاری از آنزیم‌ها مثل سوپراکسیددیسموتاز می‌باشد. اسپرم پستانداران دارای مقادیر زیادی اسیدهای چرب غیراشباع هستند که به راحتی می‌توانند پراکسید شوند. آنزیم سوپراکسیددیسموتاز از پراکسید شدن محافظت می‌کند (عیدی و همکاران ۲۰۱۰). ارتباط مثبت معنی‌داری بین غلظت مس و pH پلاسمای منی گزارش شده است. مس ممکن است بر گیرنده‌های هیپوفیزی که آزاد شدن هورمون LH را کنترل می‌کنند، اثرگذار باشد (اقبال و همکاران ۲۰۰۸). شواهدی در دست است که اهمیت حضور یون کلسیم را برای شروع و باقیماندن تحرک اسپرم بیان می‌کند (فلیکس ۲۰۰۵). کلسیم عنصری ضروری است که تنظیم‌کننده مهم بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی در هر سلول از جمله اسپرماتوزو می‌باشد. یون کلسیم آغازگر واکنش آکروزومی اسپرماتوزوای پستانداران بوده و شواهد قابل توجهی وجود دارد که یون کلسیم وابسته به مرحله بلوغ اسپرم، به‌طور متفاوتی در تحرک اسپرم دخالت می‌کند (هونگ ۱۹۸۴). کمبود کلسیم، روی و آهن در جیره غذایی دام‌های نر عامل کاهش کیفیت منی از جمله کاهش غلظت اسپرم و تحرک ضعیف اسپرم‌ها است که نتیجه آن کاهش باروری در گله است (وانگ و همکاران ۲۰۰۱؛ سیویلیکل و همکاران ۲۰۱۰). کلسیم در ترشحات پروستات و وزیکول سمینال وجود داشته و به عنوان فعال‌کننده واکنش آکروزومی اسپرم پستانداران در زمان لقاح آن با تخمک می‌باشد. بین غلظت کلسیم پلاسمای منی و درصد اسپرم‌های با تحرک پیش‌رونده ارتباط مثبتی یافت شده است (سویک و همکاران ۲۰۰۷). کمبود کلسیم، روی و مس در پلاسمای منی مرتبط با کاهش باروری مردان می‌باشد (وانگ و همکاران ۲۰۰۱). کلسیم در ظرفیت یافتن اسپرم نقش مهمی دارد (دراگیلوا و همکاران ۱۹۹۹). در جنس

تولیدمثل فصلی موجود است، لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی میزان برخی مواد معدنی پلاسمای منی و خون و ارتباط آن با کیفیت منی در فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی قوچ عربی بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در ایستگاه دامپروری دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان واقع در ۳۶ کیلومتری شمال شرقی اهواز انجام شد. برای این منظور از تعداد ۸ راس قوچ بالغ و بارور عربی با سنین ۲-۳ سال و وزن متوسط ۶۰ کیلوگرم و تغذیه یکسان بر اساس توصیه انجمن ملی تحقیقات (۱۹۸۵) استفاده شد. اسپرم‌گیری به روش تحریک الکتریکی (الکترواجاکولاتور) و خونگیری از سیاهرگ گردنی هر هفته یکبار طی فصول تولید مثلی (پاییز-مهر و آبان ماه) و غیرتولید مثلی (زمستان-دی و بهمن ماه) انجام گرفت. میانگین طول روز و دمای هوا در فصل تولیدمثلی به ترتیب ۱۱ ساعت و ۲۵ درجه سلسیوس و در فصل غیرتولیدمثلی به ترتیب ۱۰ ساعت و ۴۵ دقیقه و ۱۰ درجه سلسیوس بود. بلافاصله پس از انزال و تعیین حجم منی، حجم کوچکی از منی (۰/۳ میلی‌لیتر) برداشت شده و به لوله آزمایش منتقل شد. پس از رقیق سازی این نمونه‌ها توسط سرم فیزیولوژیک، فراسنجه-های کمی و کیفی اسپرماتوزویدها شامل مقدار تحرک پیشرونده، درصد اسپرم‌های زنده، ناهنجاریهای مورفولوژیکی و غلظت اسپرم مورد ارزیابی قرار گرفتند. مابقی منی همراه با نمونه‌های خون، سانتریفیوژ شده و پلاسمای منی و سرم خون جدا شد. این نمونه‌ها تا زمان ارسال به آزمایشگاه جهت اندازه‌گیری غلظت مواد معدنی در دمای 20°C - ذخیره شدند. جهت ارزیابی درصد تحرک پیشرونده اسپرم، منی به نسبت ۱ به ۴۰ توسط سرم فیزیولوژیک گرم (۲۸ درجه سانتیگراد) رقیق شده و یک قطره از منی رقیق شده روی لام قرار داده شد و پس از لامل گذاری، در بزرگنمایی $\times 40$

نر کمبود روی سبب تحلیل رفتن بیضه‌ها (هیپوگونادیسزم)، کاهش میل جنسی و کاهش تولید اسپرم می‌شود (وازکوز آرمیجو و همکاران ۲۰۱۱). از سوی دیگر این عنصر برای ساخت اسپرم ضروری است. عنصر روی در پلاسمای مایع منی، غشا و کروماتین اسپرم را پایدار ساخته و از تجزیه آن‌ها جلوگیری می‌نماید. به نظر می‌رسد این عنصر به عنوان یک پاکسازکننده بالقوه آنیون‌های سوپراکسید تولید شده توسط اسپرم‌ها و گلوبول‌های سفید عمل می‌کند. لذا تصور می‌شود پلاسمای مایع منی، به علت مقادیر بالای روی، در مواجهه با مقادیر زیاد آنیون سوپراکسید، فعالیت شبه آنتی‌اکسیدانی را انجام دهد (خرازی و همکاران ۱۳۸۹). نقش روی در اسپرم‌سازی و بلوغ اسپرم نشان داده شده است (ری و همکاران ۲۰۱۰). روی عامل اصلی مسوول برای فعالیت ضدباکتریایی پلاسمای منی است و غشای پلاسمایی اسپرماتوزوا را تثبیت می‌کند (لوپس-جونس و همکاران ۱۹۹۶). کمبود آهن با اختلال در عملکرد تولیدمثلی همراه می‌باشد. آهن برای تولیدمثل جنس نر، ضروری شناخته شده و اغلب به ترانسفرین با منشا سلول‌های سرتولی، هاپتوگلوبین تولید شده توسط سلول‌های سرتولی و لایدیگ و همچنین لاکتوفرین با منشا غده‌ی وزیکولی باند می‌شود. این پروتئین‌ها حاوی آهن غیرفعال کاتالاستی برای جلوگیری از اکسیداسیون هستند (لئونارد-مارک ۲۰۰۱). ارتباط مثبت معنی‌داری بین غلظت آهن خون با غلظت اسپرم در مردان وجود دارد (وانگ و همکاران ۲۰۰۱). در پژوهش پسچ و همکاران (۲۰۰۶)، همبستگی معنی‌داری بین حجم انزال نریان و غلظت آهن پلاسمای منی مشاهده شد. توردا و همکاران (۲۰۱۲)، گزارش کردند که آهن دارای اثرات مثبت بر تحرک اسپرم گاو می‌باشد. بطور کلی، مواد معدنی در فرایندهای تولیدمثلی جنس نر دارای نقش مهمی می‌باشند. با توجه به اینکه گزارشات بسیار محدودی درخصوص بررسی غلظت مواد معدنی پلاسمای منی و خون در دام‌های با

نتایج و بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که فراسنجه‌های منی قوچ عربی کاملاً تابع تغییرات فصلی می‌باشد. به طوری که حجم منی، غلظت اسپرم، درصد تحرک پیشرونده و اسپرم‌های زنده در فصل تولیدمثلی (پاییز) بیشتر از فصل غیرتولیدمثلی (زمستان) بود ($P < 0/05$). برعکس، درصد ناهنجاری‌های مورفولوژیکی اسپرم در فصل غیر تولیدمثلی بیشتر از فصل تولیدمثلی بود ($P < 0/05$)، (جدول ۱). نتایج نشان دادند که مقدار کلسیم و فسفر پلاسمای منی در فصل تولیدمثلی بطور معنی‌داری بیشتر از فصل غیرتولیدمثلی بود ($P < 0/05$)، (جدول ۲ و ۳). این در حالی است که مقدار عناصر کمیاب پلاسمای منی شامل مس، روی و آهن تحت تاثیر فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی قرار نگرفتند ($P > 0/05$). غلظت کلسیم، روی و آهن سرم خون در فصل تولیدمثلی افزایش معنی‌داری در مقایسه با خارج فصل داشت ($P < 0/05$). برعکس، مقدار مس سرم خون در فصل تولیدمثلی کمتر از فصل غیرتولیدمثلی بود ($P < 0/05$). غلظت فسفر سرم خون تفاوت معنی‌داری بین فصل و خارج فصل تولید مثلی نداشت ($P > 0/05$). در فصل تولیدمثلی، مقدار کلسیم، مس و روی پلاسمای منی بطور معنی‌داری بیشتر از سرم خون بود ($P < 0/05$). غلظت فسفر و آهن پلاسمای منی در فصل تولیدمثلی تفاوت معنی‌داری با سرم خون نداشت ($P < 0/05$). در فصل غیر تولید مثلی، مقدار کلسیم، روی و آهن پلاسمای منی بطور معنی‌داری بیشتر از سرم خون بود ($P < 0/05$). مقدار فسفر و مس پلاسمای منی و خون در فصل غیرتولیدمثلی، اختلاف معنی‌داری نداشتند ($P < 0/05$). با توجه نتایج جدول ۴، بین مقدار کلسیم پلاسمای منی با تحرک پیشرونده اسپرم‌ها همبستگی مثبت معنی‌داری در فصل تولیدمثلی یافت شد ($P < 0/05$). مقدار مس پلاسمای منی در فصل تولیدمثلی، همبستگی مثبت معنی‌دار با تحرک و زنده‌مانی

میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی درصد اسپرم‌های زنده و ناهنجار از محلول رنگ آمیزی ائوزین - نیگروزین استفاده شد. برای رنگ آمیزی، ابتدا یک قطره از منی رقیق شده در یک انتهای لام تمیز و گرم شده قرار داده شد و سپس یک قطره از رنگ روی منی ریخته شد. بعد از مدت یک دقیقه، توسط لبه لام دیگری، گسترش نازکی از آن تهیه شد و پس از خشک شدن در بزرگنمایی $\times 100$ میکروسکوپ و با استفاده از روغن ایمرسیون مورد ارزیابی قرار گرفت. اسپرم‌های زنده به دلیل داشتن غشای سالم، رنگ را به خود جذب کرده و قابل تشخیص از اسپرم‌های مرده بودند. در صد اسپرم‌های با ناهنجاری مورفولوژیکی با ارزیابی نمونه‌های رنگ آمیزی شده تعیین شد. تعیین غلظت اسپرم نیز با استفاده از لام هموسیتومتر انجام گرفت (حمیدی و همکاران ۲۰۱۲). غلظت کلسیم، فسفر، مس، روی و آهن در نمونه‌های پلاسمای منی و سرم خون به روش فتومتریک تعیین شد. این آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی انجام و داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (ویرایش ۱۶) مورد تحلیل آماری قرار گرفتند. برای ارزیابی تفاوت فراسنجه‌های کیفی منی و نیز غلظت مواد معدنی بین پلاسمای منی و خون و بین فصل و خارج فصل تولیدمثلی از آزمون t جفت نمونه‌ای استفاده شد. تفاوت غلظت مواد معدنی پلاسمای منی و نیز خون در فصل و خارج فصل تولیدمثلی توسط آنالیز واریانس و آزمون مقایسه‌ای چند دامنه دانکن تحلیل شد. داده‌ها بر حسب میانگین \pm خطای معیار بیان شد. جهت بررسی ارتباط بین غلظت مواد معدنی پلاسمای منی و خون با فراسنجه‌های کیفی منی از آزمون همبستگی دومتغیره پیرسون استفاده شد و همبستگی‌های معنی‌دار گزارش شدند.

اسپرم و همبستگی منفی معنی‌دار با مقدار ناهنجاری- های مورفولوژیکی اسپرم داشت ($P < 0.05$).

جدول ۱- تغییرات فراسنجه‌های منی قوچ عربی بین فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی

Table 1- Variations of Arabian ram semen parameters between breeding and non-breeding seasons

فراسنجه‌ها Parameters	فصل تولیدمثلی Breeding season	فصل غیرتولیدمثلی Non-breeding season
حجم منی Semen volume (ml)	1.87±0.09 ^a	1.39±0.10 ^b
تحرك پیشرونده اسپرم Sperm progressive motility (%)	77.75±1.28 ^a	71.90±1.53 ^b
غلظت اسپرم Sperm concentration ($\times 10^9$ /ml)	3.01±0.14 ^a	2.42±0.21 ^b
اسپرم‌های زنده Sperm viability (%)	83.36±1.14 ^a	77.61±1.16 ^b
ناهنجاری مورفولوژیکی اسپرم Sperm morphological defect (%)	9.22±0.37 ^b	12.96±0.34 ^a

میانگین‌ها با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$)

Means with different letters differ significantly ($P < 0.05$)

جدول ۲- تغییرات غلظت برخی عناصر عمده پلاسمای منی و سرم خون در فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی قوچ عربی

Table 2- Variations of some of the seminal plasma and blood serum major element concentrations between breeding and non-breeding seasons in Arabian ram

فراسنجه‌ها Parameters		فصل تولیدمثلی Breeding season	فصل غیرتولیدمثلی Non-breeding season
کلسیم Calcium (mg/dl)	پلاسمای منی Seminal plasma	9.62±0.31 ^{aA}	7.63±0.48 ^{bA}
	سرم خون Blood serum	3.88±0.37 ^{aB}	2.74±0.09 ^{bB}
فسفر Phosphorus (mg/dl)	پلاسمای منی Seminal plasma	4.34±0.35 ^a	3.48±0.25 ^b
	سرم خون Blood serum	3.41±0.21	3.25±0.24

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک کوچک و هر ستون با حروف غیرمشترک بزرگ برای هر فراسنجه

دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$)

Means within same row with different small letters and column with different large letters for each parameter differ significantly ($P < 0.05$).

جدول ۳- تغییرات غلظت برخی عناصر کمیاب پلاسمای منی و سرم خون در فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی قوچ عربی

Table 3- Variations of some of the seminal plasma and blood serum trace element concentrations between breeding and non-breeding seasons in Arabian ram

فراسنجه‌ها Parameters	فصل تولیدمثلی Breeding season	فصل غیرتولیدمثلی Non-breeding season
مس Copper (µm/dl)	پلاسمای منی Seminal plasma 162.31±8.11 ^A	سرم خون Blood serum 150±10.68
روی Zinc (µm/dl)	پلاسمای منی Seminal plasma 128.06±11.03 ^A	سرم خون Blood serum 156.62±7.82 ^a
آهن Ferrous (µm/dl)	پلاسمای منی Seminal plasma 124.62±5.40	سرم خون Blood serum 123.88±4.70 ^A
		125.50±8.51 ^a

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشترک کوچک و هر ستون با حروف غیرمشترک بزرگ برای هر فراسنجه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<0.05)

Means within same row with different small letters and column with different large letters for each parameter differ significantly (P<0.05)

جدول ۴- همبستگی‌های معنی‌دار (P< ۰/۰۵) بین فراسنجه‌های اسپرم و مقدار عناصر پلاسمای منی و خون در قوچ عربی
Table 4- Significant correlations (P<0.05) between sperm parameters and amount of seminal plasma and blood elements in Arabian ram

فراسنجه‌ها Parameters	کلسیم Calcium	مس Copper	روی Zinc	آهن Ferrous
تحرك پیشرونده اسپرم Sperm progressive motility	0.65 ^{**+} , 0.74 ^{**} , 0.82 ^{**×}	0.64 ^{**×} , 0.55 ^{**×}	-	-
غلظت اسپرم Sperm concentration	-	-	0.63 ^{**+} , 0.60 ^{**×}	0.70 ^{**×}
اسپرم‌های زنده Sperm viability	-	0.63 ^{**+} , 0.68 ^{**×}	-	-
ناهنجاری مورفولوژیکی اسپرم Sperm morphological defect	-	0.69 ^{**+} , - 0.81 ^{**×}	-	-

علامت‌های * و ** به ترتیب نشان دهنده پلاسمای منی و سرم خون می‌باشند.

علامت‌های × و + به ترتیب نشان دهنده فصل تولید مثلی و فصل غیر تولیدمثلی می‌باشند.

* and ** superscripts represent the seminal plasma and blood serum, respectively.

× and + superscripts represent the breeding and non-breeding seasons, respectively.

در فصل تولیدمثلی، مقدار روی و آهن پلاسمای منی دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با غلظت اسپرم بودند ($P < 0/05$). در فصل تولیدمثلی، بین مقدار مس سرم خون و تحرک اسپرم همبستگی مثبت معنی‌داری بدست آمد ($P < 0/05$). در فصل غیر تولیدمثلی، مقدار کلسیم پلاسمای منی و سرم خون دارای همبستگی مثبت معنی‌داری با مقدار تحرک پیشرونده اسپرم‌ها بود ($P < 0/05$). همچنین، مقدار مس پلاسمای منی در فصل غیرتولیدمثلی همبستگی مثبت معنی‌داری با مقدار زنده‌مانی و ناهنجاری‌های مورفولوژیکی اسپرم داشت ($P < 0/05$). سایر ارتباطات بین مواد معدنی پلاسمای منی و خون با فراسنجه‌های کمی و کیفی اسپرم‌ها در فصل و خارج فصل تولیدمثلی دارای همبستگی معنی‌داری نبودند ($P > 0/05$).

اثر تغییر فصل بر کیفیت و کمیت منی نشخوارکنندگان کوچک، عمدتاً بدلیل تغییر طول روشنایی روز در طول سال می‌باشد (چمینیو و همکاران ۱۹۹۲). منی قوچ‌های مغانی در زمستان دارای کمترین غلظت اسپرم بود (ضمیری و همکاران ۲۰۱۰). بطور مشابهی در پژوهش حاضر غلظت اسپرم در زمستان که همزمان با فصل غیرتولیدمثلی قوچ‌های عربی می‌باشد، کمتر بود. ارزیابی بیوشیمیایی پلاسمای منی از مهمترین معیارهای بررسی مقدار باروری و تشخیص اختلالات تناسلی جنس نر می‌باشد. توزیع یون‌های پلاسمای منی، می‌تواند پایه‌ای برای تنوع کیفیت منی در نژادهای مختلف فراهم کند (ماسانی و همکاران ۲۰۰۴). گاوهای شیری نژاد هلشتاین، دارای پایین‌ترین سطح کلسیم سرم خون در فصل زمستان بودند (رامین و عصری رضایی ۱۳۸۶). ایوانو و همکاران (۱۹۹۰)، کمترین مقدار کلسیم خون گاو را در فصل پاییز گزارش کردند. در پژوهش حاضر، مقدار کلسیم پلاسمای منی در هر دو فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی بیشتر از سرم خون بود. چگونگی انتقال کلسیم از خون به منی و اینکه چرا پلاسمای منی دارای غلظت بالاتر کلسیم نسبت به

سرم خون می‌باشد، مشخص نشده است. نشان داده شده است که پروستات، کیسه‌های منی و اپیدیدیم نیز بسیار غنی از کلسیم هستند. با این حال مکانیسم دقیقی که طی آن، این عناصر از گردش خون به پلاسمای منی منتقل می‌شوند، نامشخص است (وانگ و همکاران ۲۰۰۱). در پژوهش حاضر، بین مقدار کلسیم پلاسمای منی و تحرک پیشرونده اسپرم‌ها در فصول تولید مثلی و غیرتولیدمثلی همبستگی مثبت معنی‌داری یافت شد. مقدار کلسیم سرم خون نیز در فصل غیرتولیدمثلی دارای همبستگی مثبت معنی‌داری با تحرک پیشرونده اسپرم بود. در مقابل، عبدالرحمان و همکاران (۲۰۰۰)، دریافتند که درصد اسپرم‌های متحرک به همراه افزایش سطح کلسیم منی در قوچ کاهش می‌یابد. این محققین بین درصد اسپرم‌های زنده و غلظت کلسیم همبستگی مثبتی را مشاهده کردند. در گاومیش ارتباط مثبت معنی‌داری بین غلظت کلسیم پلاسمای منی با حرکت پیشرونده اسپرم‌ها و نیز درصد اسپرم‌های زنده گزارش شده است (اقبالی و همکاران ۲۰۱۰a). پرین و همکاران (۱۹۹۰)، نشان دادند که کلسیم منی به طور معنی‌داری در مردانی که تحرک اسپرم آنها پایین است، کاهش یافته است. بر خلاف تحقیق حاضر، جون‌جی و همکاران (۲۰۰۶)، دریافتند که کلسیم پلاسمای منی گاو نر گوستی با غلظت اسپرم، تحرک و درصد اسپرم‌های زنده، همبستگی معنی‌داری نداشت. با این حال همبستگی منفی معنی‌دار بین درصد اسپرم‌های غیر-طبیعی با کلسیم پلاسمای منی وجود داشت. کلسیم در ساختار بسیاری از آنزیم‌ها و پروتئین‌ها حضور دارد و بنابراین در هموستاز سلول نقش دارد (وانگ و همکاران ۲۰۰۱). یون کلسیم مهم‌ترین فاکتور جهت ایجاد حرکت و افزایش مدت زمان تحرک اسپرم می‌باشد (علوی و کوسون ۲۰۰۵). کلسیم از جمله کاتیون‌های پلاسمای منی برای ایجاد تعادل اسمزی است (حافظ ۱۹۸۷). لینه‌هارت و همکاران (۱۹۹۱)، گزارش کردند یون‌های سدیم و کلسیم می‌توانند اثر مهارکنندگی

کبد، کلیه و روده شده است که مانع جذب مس و انتقال آن از روده به خون می‌شود. علت این امر تمایل بیشتر مس نسبت به روی برای اتصال با متالوتیونین است (لیندر و حازق-اعظم ۱۹۹۶). از سوی دیگر، در معرض سرما بودن، سیستم هیپوفیز-تیروئید را تحریک کرده و موجب فعال شدن غده تیروئید می‌شود (سالام و همکاران ۱۹۹۱). افزایش فعالیت تیروئید، موجب افزایش مس در بدن و خون می‌شود. در تحقیق صورت گرفته توسط مکال و همکاران (۲۰۰۷) در خوک و مکال و همکاران (۲۰۰۲) در گاو، ارتباط مثبت معنی‌داری بین غلظت مس پلاسمای منی و مقدار تحرک اسپرم‌ها یافت شد که موافق با پژوهش حاضر بود. در پژوهش اقبالی و همکاران (۲۰۰۸) نیز ارتباط مثبت معنی‌داری بین غلظت مس پلاسمای منی و کیفیت منی شامل تحرک اسپرم و درصد اسپرم‌های زنده در گاو میش یافت شد. برخی محققین تاثیرات منفی مس بر کیفیت منی را گزارش کرده‌اند. عیدی و همکاران (۲۰۱۰) در انسان، ارتباط منفی معنی‌داری بین غلظت مس پلاسمای منی و فراسنجه‌های کیفی منی شامل pH، درصد اسپرم‌های زنده، غلظت اسپرم، تحرک اسپرم و اسپرم‌های مورفولوژی طبیعی گزارش کردند. بالا بودن مقدار روی خون در پاییز (فصل تولیدمثلی) موافق با یافته‌های بروسک و همکاران (۲۰۰۹) در گوسفند بود. توردا و همکاران (۲۰۱۲)، گزارش کردند که غلظت فیزیولوژیک عناصر روی دارای اثر تحریک‌کنندگی بر پارامترهای حرکتی اسپرم گاو است. همچنین، کین و همکاران (۱۹۸۱) گزارش کردند که تغییرات فصل و دما بر غلظت روی خون سگ تاثیرگذار است. این محققین بیان کردند که بین روی خون و دمای محیط همبستگی مثبت وجود دارد. روی در پلاسمای منی به‌عنوان یک نشانه برای عملکرد پروستات استفاده می‌شود (الگرن و همکاران ۱۹۹۵). وانگ و همکاران (۲۰۰۱)، طی پژوهشی دریافتند که غلظت روی پلاسمای منی مردان، از غلظت آن در خون بیشتر بود که موافق با پژوهش

یون پتاسیم بر تحرک اسپرم در مایع منی را کاهش دهند. نتایج حاضر با یافته‌های جون‌جی و همکاران (۲۰۰۶) در گاو، مبنی بر افزایش غلظت فسفر پلاسمای منی در پاییز نسبت به فصل زمستان مطابقت دارد. عبدالرحمان و همکاران (۲۰۰۰)، طی پژوهشی دریافتند که به همراه کاهش سطح فسفر منی قوچ‌های نژادهای مختلف، درصد اسپرم‌های متحرک کاهش می‌یابد. از طرفی، درصد اسپرم‌های زنده با غلظت فسفر دارای همبستگی منفی بود. در تحقیق صورت گرفته توسط مکال و همکاران (۲۰۰۷) در خوک نر و جون‌جی و همکاران (۲۰۰۶) در گاو، همبستگی منفی معنی‌داری بین غلظت فسفر پلاسمای منی با برخی فراسنجه‌های کیفی منی وجود داشت. در تضاد با پژوهش حاضر، همبستگی مثبت معنی‌داری بین غلظت فسفات پلاسمای منی اسب و غلظت اسپرم مشاهده شد (پسچ و همکاران ۲۰۰۶). وانگ و همکاران (۲۰۰۱) دریافتند که غلظت مس مردان به‌طور معنی‌داری در سرم خون بیشتر از پلاسمای منی بود که برعکس یافته‌های پژوهش حاضر در فصل تولیدمثلی بود. مشابه با پژوهش حاضر، بالاترین غلظت مس سرم خون گوسفندان در زمستان مشاهده شد (خان و همکاران ۲۰۰۶). وازکوئز آرمیجو و همکاران (۲۰۱۱)، با پژوهشی که بر بزهای دورگه انجام دادند، گزارش کردند غلظت سرمی مس تحت تاثیر وضعیت تولیدمثلی و فصل قرار دارد، که موافق با پژوهش حاضر بود. نتایج این پژوهش مبنی بر افزایش غلظت مس خون در فصل زمستان، با یافته‌های خان و همکاران (۲۰۰۶) در گوسفند مطابقت دارد، اما مخالف یافته‌های یازار و همکاران (۲۰۰۶) در بزهای آنقوره و متوی و همکاران (۲۰۰۷) در گاو شیری است. از دلایل توجیه‌کننده پایین بودن غلظت مس سرم خون در فصل تولیدمثلی می‌توان به ناسازگاری مس با آنتاگونیست‌های آن، از جمله کلسیم، روی و آهن، که در فصل تولیدمثلی به‌طور معنی‌داری بالا بودند، اشاره کرد. غلظت بالای روی موجب تولید متالوتیونین در

آهن باشد. از سوی دیگر ممکن است کاهش غلظت مس خون در فصل تولیدمثلی زمینه را برای جذب و افزایش آهن خون فراهم کرده باشد (عبدل‌مجید و اهم ۱۹۹۱). در این پژوهش، بین مقدار آهن پلاسمای منی و تراکم اسپرم در فصل تولیدمثلی همبستگی مثبت معنی‌داری وجود داشت که موافق با پژوهش وانگ و همکاران (۲۰۰۱) در انسان و پسچ و همکاران (۲۰۰۶) در نریان بود. برخلاف پژوهش حاضر، اقبالی و همکاران (۲۰۱۰b)، مشاهده کردند که میانگین غلظت آهن در پلاسمای منی گاومیش با تحرک جلورونده اسپرم، حرکت توده‌ای و زنده‌مانی اسپرم ارتباط معنی‌دار داشت. درمقابل، انکوباسیون اسپرماتوزوای انسان با آهن، به‌طور معنی‌داری موجب کاهش تحرک آن شده است (هوانگ و همکاران ۲۰۰۰).

نتیجه‌گیری

بطور کلی از پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که ضمن تایید بهبود کیفیت منی قوچ عربی در فصل تولیدمثلی (پاییز) نسبت به فصل غیرتولیدمثلی (زمستان)، غلظت برخی مواد معدنی پلاسمای منی و سرم خون در فصول تولیدمثلی و غیرتولید مثلی دارای اختلاف معنی‌داری بودند. همچنین، همبستگی‌های معنی‌دار بین مقدار برخی مواد معدنی پلاسمای منی و سرم خون با فراسنجه‌های کیفی منی در این دو فصل یافت شد. بنابراین در بررسی ارتباط مواد معدنی پلاسمای منی و خون با کیفیت اسپرم در قوچ، تاثیر فصول تولیدمثلی و غیرتولیدمثلی را نیز باید در نظر داشت

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان به سبب فراهم ساختن امکانات انجام این پژوهش، قدردانی می‌شود.

حاضر در قوچ عربی بود. اردوغان و همکاران (۲۰۰۴) تغییری در غلظت روی خون گاوهای شیری بین فصول تابستان و زمستان مشاهده نکردند. در بزهای نر، کمبود روی در جیره غذایی باعث کوچک شدن بیضه‌ها و کاهش میل جنسی و تولید اسپرم می‌شود (واژکوئز آرمیجو و همکاران ۲۰۱۱). موش‌های دارای کمبود روی، غلظت اسپرم، زنده‌مانی و ظرفیت‌پذیری اسپرم کمتری داشتند (جانگلین و ژیو ۲۰۰۰). چیا و همکاران (۲۰۰۰) دریافتند که غلظت روی پلاسمای منی مردان همبستگی آماری معنی‌داری با غلظت اسپرم، تحرک و زنده‌مانی دارد. در پژوهش حاضر، مقدار روی پلاسمای منی و خون در فصل تولید مثلی فقط با غلظت اسپرم همبستگی مثبت داشت. غلظت اسپرم، اسپرم‌های زنده و تحرک اسپرم گاو نر در گروه مکمل‌سازی شده با روی در مقایسه با گروه شاهد بیشتر بود (کومار و همکاران ۲۰۰۶). پسچ و همکاران (۲۰۰۶)، بین غلظت روی پلاسمای منی و تراکم اسپرم همبستگی مثبت معنی‌داری مشاهده کردند که موافق با پژوهش حاضر بود. ری و همکاران (۲۰۱۰)، با افزودن روی به منی گاومیش به‌طور آزمایشگاهی، هیچ‌گونه اثری بر مورفولوژی اسپرم‌ها نیافتند. به‌نظر می‌رسد این عنصر به عنوان یک پاکسازی‌کننده بالقوه آنیون‌های سوپراکسید تولیدشده توسط اسپرم‌ها و گلبول‌های سفید عمل می‌کند (پلانت و همکاران ۱۹۹۴). لذا تصور می‌شود پلاسمای مایع منی، به‌علت مقادیر بالای روی، در مواجه با مقادیر زیاد آنیون سوپراکسید، فعالیت شبه آنتی‌اکسیدانی را انجام دهد. به نظر می‌رسد روی در بافت بیضه به صورت مستقیم بر اسپرماتوزن، کیفیت منی و درنهایت باروری جنس نر تأثیر داشته باشد (سورنسن و همکاران ۱۹۹۹). در پژوهش حاضر، مقدار آهن سرم خون در فصل زمستان کمتر بود که بر خلاف پژوهش یوکاس و ساکی (۲۰۰۶) در گاوهای شیری بود. افزایش غلظت آهن خون در فصل تولید مثلی، می‌تواند به‌دلیل مصرف علوفه‌های سبز و غنی از

منابع مورد استفاده

- خرازی ه، ویسی ا، اعتصامی ب. و خزاعی م، ۱۳۸۹. مقایسه فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی اسپرم و سلنیوم و روی پلاسمای منی در بین مردان بارور و نابارور. مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، دوره چهاردهم، شماره ۴، صفحه ۳۲۷-۳۱۶.
- رامین ع ق، و عصری‌رضایی س، ۱۳۸۶. مقایسه فصلی الکترولیت‌های عمده خون گاوهای شیری در گاوداری‌های صنعتی و سنتی ارومیه. مجله دامپزشکی ایران، دوره سوم، شماره ۳، صفحه ۱۲-۵.
- Abdel-Mageed AB and Oehme FW, 1991. The effect of various dietary zinc concentrations on the biological interactions of zinc, copper, and iron in rats. *Biological Trace Element Research* 29(3): 239-256.
- Abdel-Rahman HA, Belely MS, Al-Qarawi AA and El-mougy SA, 2000. The relationship between semen quality and mineral composition of semen in various ram breed. *Small Ruminant Research* 38(1): 45-49.
- Ahlgren G, Rannevik G and Lilja H, 1995. Impaired secretory function of the prostate in men with oligoasthenozoospermia. *Journal of Andrology* 16: 491-498.
- Alavi SMH and Cosson J, 2005. Sperm motility in fishes: Effects of temperature and pH: a review. *Cell Biology International* 29: 101-110.
- Broucek J, Soch M and Srejberova P, 2009. Effect of different environmental factors on selected blood minerals in sheep. *Slovak Journal of Animal Science* 42(2): 145-150.
- Cevik M, Tuncer PB, Tasdemir U and Ozgurtas T, 2007. Comparison of spermatological characteristics and biochemical seminal plasma parameters of normozoospermic and oligoasthenozoospermic bulls of two breeds. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 31(6): 381-387.
- Chemineau P, Daveau A, Maurice F and Delgadillo JA, 1992. Seasonality of estrus and ovulation is not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod. *Small Ruminant Research* 8: 299-312.
- Chia SE, Ong CN, Chua LH, Ho LM and Tay SK, 2000. Comparison of zinc concentrations in blood and seminal plasma and the various sperm parameters between fertile and infertile men. *Journal of Andrology* 1: 53-57.
- Dragileva E, Rubinstein S and Breitbart H, 1999. Intracellular Ca-Mg-ATPase regulates calcium influx and acrosomal exocytosis in bull and ram spermatozoa. *Biology of Reproduction* 61: 1226-1234.
- Eghbali M, Alavi-Shoushtari SM and Asri-Rezaii S, 2008. Effects of copper and superoxide dismutase content of seminal plasma on buffalo semen characteristics. *Pakistan Journal of Biological Science* 11(15): 1964-1968.
- Eghbali M, Alavi-Shoushtari SM, Asri-Rezaei S and Khadem-Ansari MH, 2010a. Calcium, magnesium and total antioxidant capacity (TAC) in seminal plasma of water buffalo (*Bubalus Bubalis*) bulls and their relationships with semen characteristics. *Veterinary Research Forum* 1(1): 12-20.
- Eghbali M, Alavi-Shoushtari SM, Asri-Rezaei S and Khadem-Ansari MH, 2010b. Effects of the seminal plasma iron and lead content on semen quality of water buffalo (*Bubalus bubalis*) bulls. *Veterinary Research Forum* 1(3): 142-148.
- Eidi M, Eidi A, Pouyan O, Shahmohammadi P, Fazaeli R and Bahar M, 2010. Seminal plasma levels of copper and its relationship with seminal parameters. *Iranian Journal of Reproductive Medicine* 8(2): 60-65.
- Erdogan S, Celik S and Erdogan Z, 2004. Seasonal and locational effects on serum, milk, liver and kidney chromium, manganese, copper, zinc, and iron concentrations of dairy cows. *Biological Trace Element Research* 98(1): 51-61.
- Felix R, 2005. Molecular Physiology and pathology of ca conducting channel in the plasma membrane of mammalian spermatozoa: function and regulation. *Reprod* 122: 519-526.
- Grewal RS, Singh AK and Jasmine K, 2011. Role of micronutrients in reproduction: An overview. *Veterinary Practitioner* 12(1): 113-117.
- Guanglin X and Zhiyu Q, 2000. The experiment study of the influence of lack of zinc on reproductive system of big rat. *Trace Element Health* 4: 5-7

- Hafez ESE, 1987. Semen evaluation. In: E. S. E. Hafez, Ed. *Reproduction in Farm Animals*, 5th ed. Philadelphia, Pp: 455-480.
- Hamidi A, Mamoei M, Mirzadeh Kh, Tabatabaei S and Roshanfekar H, 2012. Correlation between blood growth hormone profile and reproduction performance in Arabic rams. *Comparative Clinical Pathology* 21(5): 819-823.
- Hong CY, Chiang BN and Turner P, 1984. Calcium ion is the key regulator of human sperm function. *Lancet* 2:1449-1451.
- Huang YL, Tseng WC, Cheng SY and Lin TH, 2000. Trace elements and lipid peroxidation in human seminal plasma. *Biological Trace Element Research* 3: 207-215.
- Ivanov I, Rajic I, Jovanovic MJ and Lalic M, 1990. Calcium concentrations in the blood serum of cows in advanced pregnancy and during lactation under intensive conditions. *Veterinarski Glasnik* 44(5): 359-364.
- Jun-jie L, Run-zi S and Shu-jun T, 2006. Research on the correlation of seminal quality, physiological response, blood serum biochemical parameters and seminal plasma biochemical indexes of beef breeding bulls in different seasons. *Acta Veterinaria Et Zootechnica Sinica* 37(3): 232-241.
- Keen CL, Lonnerdal B and Fisher GL, 1981. Seasonal variations and the effects of age on serum copper and zinc values in the dog. *American Journal of Veterinary Research* 42: 347-350.
- Khan ZI, Hussain A, Ashraf M and Ermidou-Pollet S, 2006. Determination of copper status of grazing sheep: seasonal influence. *Iranian Journal of Veterinary Research* 7: 46-52.
- Kumar N, Verma RP, Singh LP, Varshney VP and Dass RS, 2006. Effect of different levels and sources of zinc supplementation on quantitative and qualitative semen attributes and serum testosterone level in crossbred cattle (*Bos indicus* x *Bos taurus*) bulls. *Reproduction Nutrition Development* 6: 663-675.
- Leonhard-Marek S, 2001. Influence of drugs, pollution and trace elements on male fertility. In: Busch W, Holzmann A, editors. *Andrology in veterinary medicine*. Schattauer: Stuttgart. 474-481.
- Lewis-Jones DI, Aird IA, Biljan MM and Kingsland CR, 1996. Effects of sperm activity on zinc and fructose concentrations in seminal plasma. *Human Reproduction* 11: 2465-2467.
- Linder MC and Hazegh-Azam M, 1996. Copper biochemistry and molecular biology. *American Journal of Clinical Nutrition* 63: 797-811.
- Machal L, Chladek G and Strakova E, 2002. Copper, phosphorus and calcium in bovine blood and seminal plasma in relation to semen quality. *Journal of Animal and Feed Sciences* 11: 425-436.
- Machal L, Hosek M, Reckova Z and Krivanek I, 2007. Semen quality parameters and content of selected minerals in boar blood and seminal plasma. *Polish Journal of Natural Sciences* 22(4): 608-619.
- Massanyi P, Trandzik J, Nad P, Korenekova B, Skalicka M, Toman R, Lukac N, Halo M and Strapak P, 2004. Concentration of copper, iron, zinc, cadmium, lead, and nickel in bull and ram semen and relation to the occurrence of pathological spermatozoa. *Journal of Environmental Science and Health* 39: 3005-3014.
- Mtui DJ, Mellau LSB, Lekkule FP, Shem MN, Hayashida M and Fujihara T, 2007. Seasonal influence on mineral concentrations in dairy cows' blood and feed resources collected from Morogoro, Tanzania. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 5: 274-280.
- Pesch S, Bergmann M and Bostedt H, 2006. Determination of some enzymes and macro and microelements in stallion seminal plasma and their correlations to semen quality. *Theriogenology* 66: 307-313.
- Plante M, Lamirande E and Gagnon C 1994. Reactive oxygen species released by activated neutrophils, but not by deficient spermatozoa, are sufficient to affect normal sperm motility. *Fertility and Sterility* 62(2): 387-393.
- Prien SD, Lox CD, Messer RH and DeLeon FD, 1990. Seminal concentrations of total and ionized calcium from men with normal and decreased motility. *Fertil Steril* 54: 171-172.
- Ramirez-Cardenas L, Costa NMB and Reis FP, 2005. Copper-iron metabolism interaction in rats. *Nutrition Research* 25: 79-92.

- Roy B, Nagpaul PK, Pankaj TK, Mohanty VS and Ghoshs S, 2010. Effect of Zn supplementation (ZnSO₄) on sperm morphometry of murrh buffalo bulls (*Bubalus Bubalis*). *Buffalo Bulletin* 29: 21-25.
- Salem MH, EL-Sherbiny AA, Khalil MH and yousef MK, 1991. Diurnal and seasonal rhythm in plasma cortisol, triiodothyronine and thyronin as affected by the wool coat in Barki sheep. *Indian Journal of Animal Science* 61 (9): 946-951.
- Secer S, Tekin N, Bozkurt Y, Bukan N and Akcay E, 2004. Corrlation between biochemical and spermatological parameters in Rainbow trout semen, *I.J. Aquaculture* 56: 274-280.
- Sorensen MB, Bergdahl IA, Hjollund NHI, Bonde JPE, Stoltenberg M and Ernst E, 1999. Zinc, magnesium and calcium in human seminal fluid: relations to other semen parameters and fertility. *Molecular Human Reproduction* 5: 331-337.
- Sivilaikul S, Jitprom A, Kularb A, Kornkaewrut K, Suthanmaphinuth P, Mahasawangkul S, Saikhun K, Wajjwalku W and Thongtipsiridech S, 2010. Relationship between seminal and serum calcium concentration with semen quality in the asian elephant (*Elephas maximus*). *Thai Journal of Veterinary Medicine* 40(3): 251-255.
- Tvrda E, Knazicka Z, Lukacova J, Schneidgenova M, Massanyi P, Goc Z, Stawarz R and Lukac N, 2012. Relationship between iron and copper content, motility characteristics and antioxidant status in bovine seminal plasma. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* 2: 536-547.
- Underwood EJ and Suttle NF, 1999. *The mineral nutrition of livestock*, 3th ed. CABI Publishing, New York.
- Vazquez-Armijo JF, Rojo R, Garcia RM, Lopez D, Salem AFZ, Dominguez IA, Pescador N and Tinoco JL, 2011. Effect of season on serum copper and zinc concentrations in crossbred goats having different reproductive status under semiarid rangeland conditions in southern Mexico state. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14: 331-335.
- Wong WY, FliK G, Groenen PMW, Swinkels DW, Thomas CMG, Copius-Peereboom JHJ, Merkush, MWM and Steegers-Theunissen RPM, 2001. The impact of calcium, magnesium, zinc, and copper in blood and seminal plasma on semen parameters in men. *Reproductive Toxicology* 15: 131-136.
- Yazar E, Altunok V and Eroglu T, 2006. Concentrations of some elements in blood serum of Angora goats. *Medycyna Weterynaryjna* 62: 1249-1251.
- Yokus B and Cakir UD, 2006. Seasonal and physiological variations in serum chemistry and mineral concentrations in cattle. *Biological Trace Element Research* 109: 255-266.
- Zamiri MJ, Khalili B, Jafaroghli M and Farshad A, 2010. Seasonal variation in seminal parameters, testicular size, and plasma testosterone concentration in Iranian Moghani rams. *Small Ruminant Research* 94: 132-136.

Evaluating concentrations of some minerals in seminal plasma and blood serum and its relationship with semen quality in breeding and non-breeding seasons for Arabian rams

M Sarshar¹, S Tabatabaei Vakili^{2*}, Kh Mirzadeh², M Mamouei³ and A Aghaei⁴

Received: March 9, 2014

Accepted: November 7, 2015

¹MSc Graduated, Ramin Agriculture and Natural Resource University of Khuzestan, Mollasani, Khuzestan, Iran

²Associate Professors, Department of Animal Science, Ramin Agriculture and Natural Resource University of Khuzestan, Mollasani, Khuzestan, Iran

³Professor, Department of Animal Science, Ramin Agriculture and Natural Resource University of Khuzestan, Mollasani, Khuzestan, Iran

⁴Instructure, Department of Animal Science, Ramin Agriculture and Natural Resource University of Khuzestan, Mollasani, Khuzestan, Iran

*Corresponding author: Email: tabatabaeivakili.s@gmail.com

Abstract

BACKGROUND: Mineral elements are effective on male reproductive function. **OBJECTIVES:** This experiment was carried out to evaluate the levels of some minerals in blood serum and seminal plasma and its relationship with semen quality in breeding and non-breeding seasons for Arabian rams. **METHODS:** Blood and semen were collected weekly for 8 weeks from 8 Arabian rams during breeding (autumn) and non-breeding (winter) seasons. **RESULTS:** Semen quality in breeding season was higher than the other season. Seminal plasma values of calcium and phosphate and also blood serum levels of calcium, zinc and ferrous were higher in breeding season ($P<0.05$). Serum concentration of copper in breeding season was lower ($P<0.05$). The seminal values of copper, zinc and ferrous and blood level of phosphorus were not affected by seasons ($P>0.05$). In non-breeding season, seminal plasma content of calcium, zinc and ferrous were higher than serum ($P<0.05$). In breeding season, there was a positive correlation between seminal calcium and copper values with progressive spermatozoa motility ($P<0.05$). In this season, seminal copper has positive and negative correlation with spermatozoa viability and defects, respectively. Also, there was positive correlation between blood copper and spermatozoa motility ($P<0.05$). In breeding season, seminal zinc and ferrous had a positive correlation with sperm concentration ($P<0.05$). In non-breeding season, seminal calcium has positive correlation with sperm motility ($P<0.05$). There was a positive correlation between seminal plasma copper level and sperm viability as well as defects in non-breeding season. Also, calcium level of serum had a positive correlation with spermatozoa motility ($P<0.05$). **CONCLUSIONS:** In general, the levels of some minerals in seminal plasma and blood serum and their relation with semen quality parameters were affected by breeding and non-breeding seasons in Arabian ram.

Keywords: Elements, Blood, Semen quality, Seasons