

## مقایسه غلظت سرمی برخی عناصر در شتران گنده‌خوار و سالم

غلامعلی کجوری<sup>۱\*</sup>، رضا قره‌داغلی<sup>۲</sup>، عبدالناصر محبی<sup>۳</sup>

۱- استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۲- دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۳- دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

\*نویسنده مسئول مکاتبات: kojouri@sku.ac.ir; drgholam\_alikojouri@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۹۹/۹/۲۳ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۲/۵)

## چکیده

گنده‌خواری (pica or allotriophagia) در اغلب موارد به دنبال اختلالات گوارشی، عوارض متابولیکی، بیماری‌های انگلی و یا در پی برخی کمبودها رخ می‌دهد و در ادامه منجر به بروز مسمومیت، تورم ضربه‌ای نگاری، پریتونیت، اختلال در عملکرد دریچه نگاری- هزارلابی، انباشتگی شیردان، تورم شیردان و انسداد روده می‌شود. در مطالعه حاضر قبل از نحر، جنس، محدوده سنی و محل نگه‌داری شترها تعیین و خونگیری به عمل آمد و پس از کشتار، پیش معده و معده ۳۰۰ نفر شتر بررسی و محتویات گوارشی جهت حضور اجسام خارجی به دقت بازرسی شد. در مجموع از ۲۰ نفر شتر سالم و ۲۰ نفر شتر مبتلا به گنده‌خواری خون‌گیری انجام و نمونه سرم جهت تعیین سطوح سرمی آهن، مس، روی، فسفر، سلنیوم، کبالت و نسبت مس به روی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج بررسی کشتارگاهی نشان داد که ۳۶ نفر دچار گنده‌خواری بودند و میزان وقوع معادل ۱۲ درصد برآورد شد. اجسام فلزی با فراوانی نسبی ۳۳/۳۳ درصد، بیشترین و چوب با ۵/۲۶ درصد، کمترین وقوع را به خود اختصاص دادند. از سوی دیگر سطح سرمی آهن، مس، فسفر، سلنیوم، کبالت و نسبت مس به روی شتران گنده‌خوار به طور معنی‌داری کمتر از شتران سالم بود ( $p < 0.05$ ). همچنین سطح سرمی روی، مس و فسفر شتران نر گنده‌خوار به طور معنی‌دار کمتر از جنس ماده و برعکس سطح سرمی کبالت نرها بیش‌تر از ماده‌ها بود. چنین نتیجه‌گیری می‌شود که کمبود عناصری همچون آهن، مس، فسفر، سلنیوم و کبالت، نقشی احتمالی را در گنده‌خواری شترها بر عهده دارند.

کلیدواژه‌ها: شتر، گنده‌خواری، مواد معدنی، ریز مغذی‌ها، کمبود.

## مقدمه

گنده‌خواری برای اولین بار در انسان توسط بقراط و در حدود ۴۰۰ سال قبل از میلاد توضیح داده شده و پس از آن به کرات در زنان باردار، بچه‌ها و حیوانات گزارش گردیده، اما علت آن تاکنون به درستی مشخص نشده است (Roy et al., 2018). بررسی علل بروز گنده‌خواری در انسان و عارضه خوردن اغذیه حاوی نشاسته خام یا amylophagia در تحقیقی خاص مورد بررسی قرار گرفته و به این نتیجه رسیدند که علت روی آوردن زنان باردار به خوردن برنج خام، سبب‌زمینی خام و ذرت خام، در وحله اول اختلالی روانی و در وحله دوم برای برطرف کردن نیاز غذایی و رفع گرسنگی است (Placek and Hagen, 2013). پیش از این فرضیه‌های متعددی از سوی محققین برای بیان علت روی آوردن انسان به گنده‌خواری بیان شده است که از آن جمله می‌توان به اختلالات روانی، برطرف کردن گرسنگی، نیاز به مواد مغذی، محافظت خود در برابر سموم و بیماری‌ها، سازگاری بیولوژیک و فرهنگ حاکم بر آن جامعه اشاره کرد. تنش، اضطراب، افسردگی و حتی بروز هرگونه اختلال در رشد، در زمره اختلالات روانی قرار می‌گیرند که انسان را به سمت گنده‌خواری سوق می‌دهند (Miao et al., 2015). خاک‌خوری نمونه‌ای دیگر از گنده‌خواری است که در برخی مناطق جغرافیایی و به واسطه فرهنگ حاکم بر زندگی مردم شکل می‌گیرد. بسیاری برای فرزندآوری، سلامتی و افزایش توان باروری، اقدام به خاک‌خوری می‌کنند و پیروان برخی فرقه‌ها مردم را به خوردن قرص‌های خاک تبرک شده برای افزایش زاد و ولد و سلامتی تشویق می‌کنند (Placek and Hagen, 2013). در این بین یکی

از قدیمی‌ترین فرضیه‌ها در مورد علت گنده‌خواری، کمبود برخی مواد معدنی است که از میان آن‌ها می‌توان به کمبود کلسیم، روی و آهن اشاره نمود (Miao et al., 2015). یکی دیگر از فرضیه‌ها هم، روی آوردن به گنده‌خواری برای محافظت در برابر پاتوژن‌ها و سموم است که بسیار مورد توجه قرار گرفته است. چراکه در اغلب موارد، زنان باردار و کودکان دچار گنده‌خواری می‌شوند که به دلیل پایین بودن سطح ایمنی بدنشان بسیار در معرض خطر عوامل بیماری‌زا، سموم و تراتوژن‌ها قرار می‌گیرند. به دنبال گنده‌خواری، بسیاری از ویروس‌ها، باکتری‌ها یا سموم به مواد خورده شده متصل شده و از جذب شدن آن‌ها جلوگیری می‌شود و یا مواد خورده شده لایه‌ای محافظ در دستگاه گوارش ایجاد می‌کنند و از جذب عوامل مضر می‌کاهند، یا آن‌ها با اتصال به آهن (فیتات موجود در برنج خام)، آن‌را از دسترس باکتری در حال رشد خارج ساخته و نقش محافظتی خود را القاء می‌نمایند (Placek and Hagen, 2013; Miao et al., 2015).

در حالت عادی به تمایل حیوان برای خوردن غذا، اشتها گفته می‌شود، اما اشتها غیرعادی و روی آوردن حیوان به مصرف موادی که به‌طور معمول در جیره غذایی یافت نمی‌شوند را گنده‌خواری گویند. هرچند علت بروز این عارضه در دام‌های اهلی (گاو، گاو میش، اسب، شتر، بز و گوسفند) به درستی معلوم نیست اما در اغلب موارد گنده‌خوار شدن حیوانات را به کمبودها (مواد معدنی، ریزمغذی‌ها، پروتئین‌ها و اسید آمینه‌ها)، اختلالات گوارشی و عوارض متابولیکی ربط می‌دهند و گاهی اوقات از آن به‌عنوان بروز عادت بد و ناشایست در پی روان‌رنجور شدن (neurosis or vices) حیوان، نام

اعلام شده‌است (Jain and Chopra, 1994; Sahin *et al.*, 2001).

از آنجا که اطلاعات مدونی در خصوص علت گنده‌خوار شدن شترسانان ایران در دسترس نیست، لذا در تحقیق حاضر سعی شد تا برای اولین بار به بررسی محتویات پیش‌معه شترها اقدام و به مقایسه برخی فراسنجه‌های سرمی پرداخته شود.

### مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت مقایسه‌ای بر شتران یک کوهانه و در کشتارگاه نجف آباد اصفهان به انجام رسید و طی آن اقدام به بازرسی پیش‌معه‌ها و شیردان ۳۰۰ نفر شتر پس از نحر شد، که ۳۶ نفر از آن‌ها درجاتی از گنده‌خواری را داشتند. قبل از نحر، حداقل ۲۰ میلی‌لیتر خون در لوله‌های فاقد ماده ضد انعقاد آن جمع‌آوری و بلافاصله به آزمایشگاه درمانگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهرکرد ارسال شد. سن شترهای نحر شده بین ۲ تا ۵ سال بود و اطلاعات مربوط به جنس، محل نگهداری، نوع تغذیه و غیره در فرم مخصوص ثبت شد. در طول خط کشتار بر نمونه‌های خون و لاشه‌ها، شماره‌گذاری مشابه صورت گرفت و ضمن بررسی کامل لاشه، اقدام به بازرسی پیش‌معه‌ها شد. بدین منظور برشی از سطح پشتی شکمبه ایجاد و محتویات در داخل سرنند، الک شدند تا پس از شستشو با آب، اجسام خارجی به‌طور کامل جداسازی و مشخص شوند. با جداسازی اجسام خارجی، نمونه خون مربوطه، به‌عنوان مورد مثبت ثبت و در غیر این صورت به‌عنوان گروه سالم در نظر گرفته می‌شد. در ادامه در آزمایشگاه اقدام به جداسازی سرم شده و نمونه‌ها تا زمان سنجش

می‌برند (Kojouri, 2021). گنده‌خواری از علل شکل‌گیری بوتولیسم (butulism)، پریتونیت ضربه‌ای نگاری (traumatic reticuloperitonitis)، مسمومیت با سرب (lead poisoning) و سایر اختلالات گوارشی در گاو به‌شمار می‌آید (Constable *et al.*, 2017). در بررسی انجام‌شده در مورد گاو‌میش‌های کشتاری اهواز مشخص گردیده که ۳۶/۵ درصد گاو‌میش‌ها واجد اجسام خارجی در پیش‌معه بودند و ۱۴/۵ درصد از کل گاو‌میش‌ها، اجسامی فلزی را بلعیده بودند (Ghadrdan Mashhadi *et al.*, 2007). مقایسه برخی فراسنجه‌ها در گاو‌ان دچار پریتونیت ضربه‌ای نگاری و سالم، مشخص کرد که کمبود مس، روی و کلسیم به‌عنوان عوامل مداخله‌گر در گنده‌خوار شدن گاو مطرح هستند (Ocal *et al.*, 2008). همچنین پایین بودن سطح سرمی فسفر، کلر، آهن و فریتین به‌عنوان دلایل احتمالی برای گنده‌خوار کردن گاو بشمار رفته است (Nikvand *et al.*, 2018). از سوی دیگر مشخص شده‌است که سطح سرمی آهن و مس اسباب گنده‌خوار به‌طور معنی‌دار، کمتر از گروه سالم می‌باشد (Aytekin *et al.*, 2011). بالا بودن سطح گوگرد خاک و گیاه و پایین بودن مقدار مس موجود در سرم، مو و کبد نیز از علل گنده‌خواری و لاغری شتران دو کوهانه (شتر بلخی) در مناطق صحرایی و نیمه صحرایی چین اعلام شده است (Shen and Li, 2010). همچنین در مطالعه‌ای دیگر، محققین سطح سرمی پروتئین، فسفر و آهن شتران سالم هندوستان را بیش‌تر از شتران مبتلا به گنده‌خواری اعلام کرده‌اند (Singh *et al.*, 1986) و علت اصلی بروز گنده‌خواری در بره، گاو‌میش و گوساله، کمبود فسفر

آهن، مس، روی، فسفر، سلنیوم و کبالت در برودت منفی ۷۰ درجه سلسیوس نگهداری می‌شدند.

برای سنجش عناصر سرمی مورد نظر در تحقیق حاضر، از دستگاه طیف سنج نوری بر اساس نشر نور و برانگیختگی به کمک پلاسما (inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy) (Genesis-ICP, USA) استفاده شد.

بدین منظور در ابتدا پروتئین‌های سرم توسط اسید تری کلرواستیک اشباع رسوب داده شد و با استفاده از صافی میکروپور ۰/۴ میکرون، نمونه‌ها پالایش شدند. لازم به ذکر است که در روش طیف سنجی فوق، شدت امواج تابیده از اتم‌ها به هنگام برگشت از حالت برانگیختگی مورد سنجش قرار می‌گیرد. همچنین برانگیختگی ابتدایی توسط مشعل پلاسما، معروف به پلاسما جفت شده<sup>۱</sup> القایی صورت می‌گیرد (Lee, 2018). پلاسما، گازی است که بخشی از آن یونیزه می‌شود و به کمک القای الکترومغناطیسی گاز آرگون پدید می‌آید. نمونه<sup>۲</sup> مجهول از لوله مرکزی، به شکل افشانه (aerosol) و توسط گاز آرگون به قسمت‌های بالایی رانده می‌شود. کاربری دستگاه مذکور هم آسان‌تر از روش‌های دیگر بوده و در گستره (part per billion) ppb سنجش را انجام می‌دهد.

-تحلیل آماری داده‌ها: جهت بررسی داده‌ها از نرم‌افزار آماری سیگماپلوت ۱۲ (SigmaPlot 12) بهره گرفته شد. ابتدا با بهره‌گیری از آمار توصیفی اقدام به تعیین میانگین، انحراف معیار و خطای استاندارد در دو گروه

بیمار و سالم و همچنین جنس‌های نر و ماده شد و پس از آن با بهره‌گیری از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون‌های کمکی هولم-سیداک (Holm-Sidak) و دانز متد (Dunn's method) اقدام به تعیین تفاوت‌ها در سطح  $p < 0.05$  شد.

### یافته‌ها

بررسی کشتارگاهی پیش معده و معده ۳۰۰ نفر شتر نحر شده، حکایت از ابتلای ۳۶ نفر به گنده‌خواری داشت که میزان ابتلا ۱۲ درصد برآورد شد. از سوی دیگر اجسام فلزی با ۳۳/۳ درصد و چوب با ۵/۲۶ درصد به ترتیب بیشترین و کم‌ترین فراوانی در بین اجسام خارجی موجود در پیش معده را به خود اختصاص دادند که در جدول ۱ به توزیع فراوانی اجسام خارجی اشاره شده است. از میان اجسام فلزی موجود در پیش معده‌ها هم می‌توان به سیم، میخ، براده آهن، سوزن و سنجاق اشاره کرد.

در بررسی کشتارگاهی پیش معده‌ها مشخص شد که تجمع اجسام خارجی در مناطق مختلف تا حدودی با یکدیگر متفاوت است. برای مثال اجسام فلزی بیشتر در شکمبه و نگاری، شن و خاک بیشتر در معده سوم تجمع داشتند. همچنین مشخص شد که اجسام فلزی موجود در نگاری از نظر فراوانی تقریباً دو برابر اجسام فلزی موجود در شکمبه بودند.

جدول ۱- نوع و تعداد اجسام خارجی یافت شده در پیش معده شتران مبتلا به گنده خواری

اجسام فلزی	اجسام غیرفلزی					توزیع فراوانی
	پلاستیک	چوب	پارچه	طناب	شن و سنگ	
۱۹	۵	۳	۷	۶	۱۷	توزیع فراوانی
۳۳/۳۳	۸/۷۷	۵/۲۶	۱۲/۲۸	۱۰/۵۲	۲۹/۸۲	توزیع فراوانی نسبی (درصد)

همچنین با توجه به جدول ۲ و نمودار ۱ مشاهده می‌شود که تفاوت سطح سرمی روی در شتران گروه سالم و گنده‌خوار، معنی‌دار نیست ( $p=0/64$ ). اما نسبت مس به روی در گروه گنده‌خوار به‌طور معنی‌دار کمتر از شتران سالم می‌باشد ( $p=0/37$ ).

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، میزان آهن سرم شتران مبتلا به گنده‌خواری به‌طور معنی‌دار کمتر از شتران سالم بود ( $p=0/001$ ). همچنین سطح سرمی مس ( $p=0/003$ )، فسفر ( $p=0/003$ )، سلنیوم ( $p=0/034$ ) و کبالت ( $p=0/003$ ) نیز در شتران مبتلا به گنده‌خواری به‌طور معنی‌دار کمتر از گروه سالم بود.

جدول ۲- مقدار سرمی برخی مواد معدنی و ریزمعدنی در شتران سالم و مبتلا به گنده‌خواری

مقدار $p$	گنده‌خوار		سالم		میانگین	خطای استاندارد	میانگین	خطای استاندارد	مقدار $p$
	انحراف معیار	خطای استاندارد	میانگین	انحراف معیار					
0/001	۱۳/۶	۵/۱۴	۸۶/۳۵ <sup>a</sup>	۲۰/۷۶	۹/۲۸	۱۲۹/۹	آهن (میکروگرم بر دسی‌لیتر)		
0/003	۴/۹۳	۱/۸۶	۵۱/۲۸ <sup>a</sup>	۳/۲۷	۱/۴۶	۵۹/۱۶	مس (میکروگرم بر دسی‌لیتر)		
0/643	۶/۶	۲/۴۹	۴۲/۲۴	۵/۷۴	۲/۵۶	۴۱/۰۲	روی (میکروگرم بر دسی‌لیتر)		
0/003	0/۴۱	0/۱۵	۴/۱۸ <sup>a</sup>	0/۱۲	0/05	۵/۹۴	فسفر (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)		
0/034	۱/۵۸	0/۵۹	۱۲/07 <sup>a</sup>	۹/۴۳	۴/۲۱	۲۰/۸۳	سلنیوم (میکروگرم بر دسی‌لیتر)		
0/003	0/۱	0/03	0/۱۵۹ <sup>a</sup>	0/09	0/04	0/47	کبالت (میکروگرم بر دسی‌لیتر)		
0/037	0/۱۵۴	0/058	۱/۲۲۹ <sup>a</sup>	0/۱۷۶	0/078	۱/۴۶	نسبت مس به روی		

<sup>a</sup>: تغییرات نسبت به گروه سالم معنی‌دار است ( $p<0/05$ )

در شترهای نر مبتلا به گنده‌خواری، سطح سرمی روی ( $p=0/016$ )، مس ( $p=0/016$ ) و فسفر ( $p=0/029$ ) هم به‌طور معنی‌دار کمتر از ماده‌های گنده‌خوار و برعکس سطح سرمی کبالت نرهای مبتلا به‌طور معنی‌دار بیشتر از ماده‌های بیمار بود ( $p=0/032$ ) (جدول ۳).

همچنین مقایسه غلظت فراسنجه‌ها در دو جنس نر و ماده نشان داد که سطح سرمی آهن ( $p=0/009$ ) و مس ( $p=0/005$ ) در شترهای نر سالم به‌طور معنی‌دار کمتر از ماده‌های سالم بود و برعکس میزان کبالت در نرهای سالم بیشتر از ماده‌ها بود ( $p<0/001$ ).

جدول ۳- مقایسه مقدار سرمی عناصر به تفکیک جنس، در شتران دو گروه سالم و گنده‌خوار

گنده‌خوار		سالم		میانگین	خطای معیار	انحراف معیار	
خطای معیار	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار				
۲/۴	۱/۷	۸۱/۴ <sup>a</sup>	۵/۱	۲/۹۴	۱۱۵/۳	نر	آهن (میکروگرم بر دسی‌لیتر)
۱۶/۰۹	۷/۱۹	۸۸/۳۴	۸/۶۲	۶/۱	۱۵۱/۸ <sup>a</sup>	ماده	
۳/۱۸	۲/۲۵	۴۴/۳۵	۰/۹۲	۰/۵۳	۵۶/۸۳	نر	مس (میکروگرم بر دسی‌لیتر)
۰/۶۱	۰/۲۷	۵۴/۰۶ <sup>a</sup>	۰/۷۷	۰/۵۵	۶۲/۶۵ <sup>a</sup>	ماده	
۳/۹۱	۰/۶۵	۳۵/۸۵	۵/۲۷	۳/۰۴	۳۷/۹۳	نر	روی (میکروگرم بر دسی‌لیتر)
۶/۰۴	۲/۷	۴۴/۸ <sup>a</sup>	۲/۱۹	۱/۵۵	۴۵/۶۵	ماده	
۰/۳۸	۰/۲۷	۴/۵۹ <sup>a</sup>	۰/۰۵	۰/۰۳	۶/۰۲	نر	فسفر میلی‌گرم بر دسی‌لیتر
۰/۳۱	۰/۱۴	۴/۰۱۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۵/۷۸	ماده	
۱/۴۸	۱/۰۵	۱۳/۱۵	۰/۴۲	۰/۲۴	۱۴/۰۳	نر	سلنیوم (میکروگرم بر دسی‌لیتر)
۱/۵۵	۰/۶۹	۱۱/۶۹	۲/۹۴	۲/۹۴	۳۱/۰۳	ماده	
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۲۵ <sup>a</sup>	۰/۰۱۵	۰/۰۰۸	۰/۵۴ <sup>a</sup>	نر	کبالت (میکروگرم بر دسی‌لیتر)
۰/۰۰۹	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۳۷	ماده	

<sup>a</sup> اختلاف نسبت به جنس مخالف معنی‌دار است ( $p < 0.05$ )

## بحث و نتیجه‌گیری

رسیده است، اما تاکنون در ایران تحقیق مدونی بر شتر صورت نگرفته است. به همین دلیل تحقیق حاضر بر شتران کشتارگاهی و با هدف بررسی تفاوت‌های سرمی برخی ریز مغذی‌ها و مواد معدنی طراحی و اجرا شد، که پس از تهیه نمونه سرم از شتران مبتلا به گنده‌خواری و سالم مشخص شد که سطح سرمی آهن، مس، فسفر، کبالت و سلنیوم شتران گنده‌خوار به‌طور معنی‌دار کمتر از شتران سالم بود ( $p < 0.05$ ). به‌عبارت دیگر شتران گنده‌خوار به نوعی از کمبود عناصر یاد شده رنج می‌برند و شاید بتوان گفت که کمبود این عناصر منجر به شکل‌گیری گنده‌خواری شده‌است.

در یک بررسی کشتارگاهی در مصر، وقوع اجسام خارجی در معده و پیش معده شتر در مورد ۱۵۰ نفر

دام‌های گنده‌خوار به درجات مختلف به بلع اجسام نفوذی (سیم، سوزن، میخ، براده آهن و غیره) و غیرنفوذی (شن، سنگ، خاک، پارچه، پلاستیک و غیره) مبادرت می‌کنند و از این‌رو دچار عوارضی همچون پریتونیت، چسبندگی، آبسه، انباشتگی، عدم کارایی دریچه‌های هزارلایی نگاری و پیلور، انسداد مجاری گوارشی، مسمومیت و غیره خواهند شد، که در نهایت سلامت دام را به مخاطره می‌اندازند و ضرر و زیان اقتصادی را به‌دنبال دارند (Constable et al., 2017; Smith et al., 2019; Kojouri, 2021). از این‌رو تحقیقات متعددی در خصوص چگونگی شکل‌گیری گنده‌خواری و تعیین عوامل ایجادکننده آن به انجام

می‌شوند و به‌طور غریزی برای جبران کمبود آهن خاک می‌خورند. در این خصوص باید گفت که آهن موجود در خاک غیرقابل جذب است و ترکیباتی ایجاد می‌کند که جذب آن را برای بدن مشکل می‌کند. در حقیقت پیکا خود باعث کم‌خونی فقر آهن می‌شود. هم‌چنین گل رُس، باعث جلوگیری از جذب آهن گوشت می‌شود (Miao *et al.*, 2015). گزارش شده که خوردن خاک باعث کاهش میزان هموگلوبین مادر می‌شود و حتی ممکن است منجر به زایمان غیرعادی و مرگ مادر در حین زایمان شود. برخی دیگر معتقدند که در افراد مبتلا به کم‌خونی فقر آهن، چون میزان آپوفریتین مخاط کاهش می‌یابد، علایم در مخاط مری به‌صورت سوزش و التهاب بروز می‌کند که با خوردن موادی همچون یخ، خاک، مواد نشاسته‌ای و گل رس تسکین می‌یابد (Janbabai, *et al.*, 2011; Roy *et al.*, 2018). مطالعه‌ای دیگر مشخص شده که هموگلوبین و فریتین سرم زنان مبتلا به گنده‌خواری کمتر از سایر زنان است (Geissler *et al.*, 1998). در همین ارتباط در تحقیقی با افزودن آهن به جیره غذایی خانم‌های مبتلا به گنده‌خواری به درمان آن‌ها اقدام شده‌است (Janbabai *et al.*, 2011).

بررسی سطح سرمی مس هم در تحقیق حاضر نشان داد که شتران گنده‌خوار از کمبود این عنصر رنج می‌برند (جدول ۲). تحقیقات متعددی به دخالت کمبود مس در ایجاد گنده‌خواری اشاره دارند (Aytekin *et al.*, 2011). مس به‌عنوان کاتالیزور در شکل‌گیری هموگلوبین نقش دارد و از نظر فیزیولوژیک با متابولیسم آهن در بدن ارتباط دارد، به‌طوری که در پی کمبود مس، انتقال آهن از بافت‌ها به پلاسمای خون کاهش

شتر انجام و به حضور اجسام خارجی در ۹ نفر شتر اشاره شده و تنها یک مورد نفوذی اعلام گردیده‌است. هم‌چنین بیان شده که اصولاً شتر در خوردن غذا فوق‌العاده انتخابی عمل می‌کند و به همین دلیل احتمال بلع اجسام خارجی همراه با غذا ضعیف است. در تحقیق مذکور، در مجموع یک هفدهم و به عبارتی ۶ درصد شتران تحت بررسی دچار گنده‌خواری بودند (Said, 1963) که در مقایسه با نتایج تحقیق حاضر (وقوع ۱۲ درصدی)، گنده‌خواری در شتران مصری از میزان وقوع کمتری برخوردار بوده است. محققین چنین اظهار می‌کنند که شاید گنده‌خوار شدن حیوان به برطرف شدن کمبود ریزمغذی‌ها کمک کند (Janbabai *et al.*, 2011). هم‌چنین خاطر نشان می‌سازند که کمبود ریز مغذی‌ها به‌طور اولیه و ثانویه در مناطق مختلف شکل می‌گیرند و وضعیت خاک، پوشش گیاهی منطقه و وضعیت فیزیولوژیک دام نیز در پیدایش آن‌ها مؤثرند (Faye and Bengoumi, 1994; Kojouri, 2016).

از طرف دیگر نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطح سرمی آهن شتران مبتلا به گنده‌خواری به‌طور معنی‌دار کمتر از شتران سالم بود ( $p < 0/05$ ). در این ارتباط، در انسان ارتباطی مابین کم‌خونی حاصل از فقر آهن و گنده‌خواری توضیح داده شده است و گنده‌خواری را از علائم بارز آن برشمرده‌اند، اما بدرستی مشخص نشده که کدامیک عامل بروز دیگری است (Roy *et al.*, 2018). در برخی مطالعات انسانی به‌نظر می‌رسد که گنده‌خواری پیامد کم‌خونی فقر آهن باشد، یعنی افرادی که دچار کم‌خونی هستند، تمایل به خوردن مواد غیرعادی دارند. برخی عقیده دارند که افراد مبتلا و به‌ویژه خانم‌ها در دوران بارداری دچار کمبود آهن

شکل‌گیری گنده‌خواری در گوساله نقش دارد (Aytekin and Kalinbacak, 2011). از سوی دیگر به رابطه گنده‌خواری و کاهش معنادار سطح سرمی فسفر به ترتیب در گاومیش، شتر و بره اشاره شده است (Sahin et al., 2001; Roy et al., 2018) که همگی تأییدی بر یافته‌های تحقیق حاضر به شمار می‌آیند.

در تحقیق حاضر مقایسه غلظت سرمی کبالت شتران سالم و گنده‌خوار نیز حکایت از آن دارد که غلظت سرمی کبالت شتران مبتلا به‌طور معنی‌دار کمتر از شتران سالم بود ( $p < 0/05$ ). با کاسته شدن از سطح سرمی کبالت در نشخوارکنندگان، اختلالاتی در متابولیسم اسید پروپیونیک و شکل‌گیری ویتامین B<sub>12</sub> رخ می‌دهد و ضمن ایجاد کم‌اشتهایی، حیوان را دچار کمبود انرژی و تجمع سوکسینات در شکمبه می‌کند. با تغییر جمعیت میکروفلور شکمبه، نهایتاً شاهد تحلیل رفتن حیوان، لاغری، تغییر رفتار غذایی و شکل‌گیری گنده‌خواری خواهیم شد (Kojouri, 2006; Aytekin et al., 2011).

علاوه بر این، در تحقیق حاضر، در شتران مبتلا به گنده‌خواری، شاهد کاهش معنی‌دار سطح سرمی سلنیوم نسبت به گروه سالم بودیم ( $p < 0/05$ ). سلنیوم از عناصر ضروری بدن است که در سیستم آنتی‌اکسیدانی و ایمنی بدن نقش ایفا می‌کند (Tabatabaei et al., 2017; Moayeri et al., 2019; Esmaeeli Najafabadi et al., 2020). همچنین در تعیین سطح آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و کراتینین کیناز کبدی نقش دارد و بدین لحاظ در صورت کمبود، بدن را با ضعف سیستم ایمنی و نقص عملکرد سیستم گوارشی روبرو خواهد ساخت (Kojouri and Shirazi, 2007; Constable et al., 2017; Smith et al., 2019).

می‌یابد و هیپوفرمی یا کاهش غلظت آهن در خون به‌وجود می‌آید که در نهایت به کم‌خونی ختم خواهد شد. مس برای جذب آهن و آزاد شدن آن از محل ذخیره لازم است. ترانسفرین آهن را به صورت Fe<sup>3+</sup> در خون حمل می‌کند و لازم است که آهن در موقع جذب و در زمان آزاد شدن از محل ذخیره به‌صورت Fe<sup>3+</sup> حمل شود که آنزیم‌های زینک اکسیداز (Zinc oxidase)، سرولوپلاسمین (Ceruloplasmin) و پراکسیداز (Peroxidase)، در این امر نقشی حیاتی دارند. مس از اجزای مهم این سه آنزیم است و اگر حیوان با کمبود مس مواجه شود، جذب آهن و آزادسازی آن از محل ذخیره کم می‌شود و نهایتاً کم‌خونی را به دنبال خواهد داشت. به‌علاوه مس موجود در روده، جذب آهن را به‌داخل سلول‌های مخاطی تسریع می‌کند و به همین جهت در اثر کمبود مس جذب آهن نیز کاهش می‌یابد (Kojouri and Shirazi, 2007; Aytekin et al., 2011).

همچنین در تحقیق حاضر به تغییرات سطح سرمی فسفر نیز توجه شد و نتایج حکایت از آن دارد که میزان این عنصر در گروه گنده‌خوار کمتر از گروه سالم بود. فسفر یکی از عناصر ضروری بدن است که در فعالیت آدنوزین تری فسفات (ATP) و بسیاری از واکنش‌های فیزیولوژیک بدن نقش دارد. فسفر در بزاق حیوان نشخوارکننده به میزان زیاد ترشح می‌شود و در صورت کاسته شدن از سطح سرمی آن، جمعیت میکروبی شکمبه تغییر می‌کند. از طرف دیگر ترشح هورمون پاراتیروئید (PTH) کاهش می‌یابد و به دنبال آن حرکات دستگاه گوارش نیز تغییر می‌کند (Aytekin and Kalinbacak, 2011; Constable et al., 2017; Smith et al., 2019). مشخص شده است که کمبود فسفر در



هنگام پرورش شتر از مکمل‌های غذایی حاوی عناصر فوق استفاده گردد تا از ضرر و زیان حاصل از گنده‌خواری کاسته شود.

### سپاسگزاری

نویسندگان از حوزه تحصیلات تکمیلی و معاونت پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهرکرد به دلیل فراهم نمودن امکانات مالی و تجهیزاتی جهت به انجام رسیدن این تحقیق تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

### تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

از طرف دیگر در تحقیق حاضر، مقایسه سطح سرمی عنصر روی در بین شتران دو گروه سالم و گنده‌خوار تفاوت معنی‌داری نشان نداد، اما نسبت مس به روی در گروه بیمار به‌طور معنی‌دار کمتر از سالم بود ( $p=0/037$ )، که مشابه با نتایج مطالعه‌ای پیشین، در مورد دو گروه از اسبان مبتلا به گنده‌خواری و سالم می‌باشد (Aytekin *et al.*, 2019).

در مجموع از یافته‌های تحقیق حاضر چنین استنباط می‌شود که کمبود آهن، مس، فسفر، کبالت و سلنیوم در شکل‌گیری گنده‌خواری در شتران منطقه نجف‌آباد اصفهان دخالت دارند و از این رو توصیه می‌شود که در زمان درمان دام‌های مبتلا به گنده‌خواری، از ترکیبات حاوی این عناصر بهره گرفته شود و به‌عبارت دیگر به

### منابع

- Aytekin, I. and Kalinbacak, A. (2011). The levels of calcium, phosphor, magnesium, copper, zinc and iron in calves eating soil in the region of Afyon. *Atatürk University Journal of Veterinary Sciences*, 6(1): 95-96.
- Aytekin, I., Onmaz, A.C., Aypak, S.U., Gunes, V. and Kucuk, O. (2011). Changes in serum mineral concentrations, biochemical and hematological parameters in horses with pica. *Biological Trace Element Research*, 139(3): 301-307.
- Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H. and Grunberg, W. (2017). *Veterinary Medicine, A Textbook of the diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*. 11th edition, Elsevier, St Louis, Missouri, pp: 88.
- Esmaeeli Najafabadi, H., Kojouri, G.A. and Ahadi, A. (2020). Effects of selenium nanoparticles on stearoyl-CoA desaturase gene transcription rate in adipose tissue of prepubertal male lambs. *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, 14(53): 73-83. [In Persian]
- Faye, B. and Bengoumi, M. (1994). Trace-elements status in camels. *Biological Trace Element Research*, 41(1-2): 1-11.
- Geissler, P.W., Shulman, C., Prince, R.J., Mutemi, W., Mnazi, C., Friis, H., *et al.* (1998). Geophagy, iron status and anaemia among pregnant women on the coast of Kenya. *Journal of Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine Hygiene*, 92(5): 549-553.
- Ghadrđan Mashhadi A.R., Mazaheri Y., Rastegar G.H., (2007). A survey on frequency and kinds of foreign bodies of rumen and reticulum and reticular adhesion in buffaloes slaughtered in Ahvaz abattoir. *Journal of Veterinary Research*, 62(1): 39-43.

- Jain, R.K. and Chopra, R.C. (1994). Effect of feeding low phosphorus diet on feed intake, nutrient utilization, growth and certain blood parameters in calves. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 11(4): 205-210.
- Janbabai, G., Azadeh, H., Farazmandfar, T., Sayadi, S., Sharifian, R. and Taghipour, M. (2011). The Prevalence of pica and the associated factors in women with iron deficiency anemia. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 21(85): 21-26. [In Persian]
- Kojouri, G. (2021). *Veterinary clinical examination*. Volume 1, 3rd ed., Shahrekord University Publication, Shahrekord, Iran, pp: 179. [In Persian]
- Kojouri, G. and Shirazi, A. (2007). Serum concentrations of Cu, Zn, Fe, Mo and Co in newborn lambs following systemic administration of vitamin E and selenium to the pregnant ewes. *Small Ruminant Research*, 70(2-3): 136-139.
- Kojouri, G. (2006). The status of cobalt in soil, plants and sheep in Shahrekord district, Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 7(1): 66-69.
- Lee, H. (2018). Review of inductively coupled plasmas: Nano-applications and bistable hysteresis physics. *Applied Physics Reviews*, 5(1): 011108-26.
- Miao, D., Young, S.L. and Golden, C.D. (2015). A meta-analysis of pica and micronutrient status. *American Journal of Human Biology*, 27(1): 84-93.
- Moayeri, P., Kojouri, G.A., Jafari Dehkordi, A., Ahadi, A. and Abolfazlzadeh, M. (2019). Effects of selenium nanoparticles and sodium selenite on expression of adiponectin gene in placenta of pregnant ewes. *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, 3(51): 221-234. [In Persian]
- Nikvand, A.A., Rashnavadi, M. and Tabandeh, M.R. (2018). A study of pica in cattle in Iran. *Journal of Veterinary Behavior*, 23: 15-18.
- Ocal, N., Gokce, G., Gucus, A., Uzlu, E., Yagci, B. and Ural, K. (2008). Pica as a predisposing factor for traumatic reticuloperitonitis in dairy cattle: serum mineral concentrations and hematological findings. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7(6): 651-656.
- Placek, C.D. and Hagen, E.H. (2013). A test of three hypotheses of pica and amylophagy among pregnant women in Tamil Nadu, India. *American Journal of Human Biology*, 25(6): 803-813.
- Roy, A., Fuentes-Afflick, E., Fernald, L.C. and Young, S.L. (2018). Pica is prevalent and strongly associated with iron deficiency among Hispanic pregnant women living in the United States. *Appetite*, 120: 163-170.
- Şahin, T., Çimtay, İ. and Aksoy, G. (2001). Investigations on some biochemical parameters in lambs with pica and in healthy lambs. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25(4): 603-606.
- Said, A.J.V.R. (1963). Rumenotomy and experimental traumatic reticulitis in the camel. *Veterinary Record*, 75(38): 966-969.
- Shen, X. and Li, X. (2010). Studies of “emaciation ailment” in the Bactrian camel. *African Journal of Biotechnology*, 9(49): 8492-8497.
- Singh, K., Malik, K. and Sarup, S. (1986). Haemato-biochemical studies in camel suffering from pica. *Indian Journal of Veterinary Medicine*, 6(2): 79-81.
- Smith, B.P., Van Metre, D.C. and Pusterla, N. (2019). *Large Animal Internal Medicine*. 6th edition, Elsevier, pp: 165-172.
- Tabatabaei, V., Kojouri, G., Jafari, A. and Mohebi, N. (2017). The comparative effect of selenium nanoparticles and sodium selenite supplementation in transitional period on serum thyroxin level of neonatal lambs. *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, 10(40): 307-314. [In Persian]