

# بررسی میزان سلیوم مو و سرم گاوه‌های اطراف کارخانه‌های سرامیک‌سازی اصفهان-ایران

مهرداد پورجعفر<sup>\*۱</sup> خلیل بدیعی<sup>۱</sup> حامد ساتری<sup>۲</sup>

(۱) گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.

(۲) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد، شهرکرد - ایران.

(دریافت مقاله: ۴ اسفند ماه ۱۳۸۸، پذیرش نهایی: ۱۹ مهر ماه ۱۳۸۹)

## چکیده

سلیوم عنصری کمیاب و ضروری می‌باشد که از سوی دیگر یک عنصر بی ضرر نیز نبوده بلکه به عنوان یک عامل بسیار سمی نیز شناخته شده است و در ادار، شیر و موی حیوانات قابل جستجویی باشد. از شش گاوداری شیری که به ترتیب در شعاع‌های ۱/۵، ۲/۵ و ۴/۵ کیلومتری (دو گاوداری در هر شعاع) از منطقه کارخانه‌های صنعتی سرامیک‌سازی اصفهان واقع شده بودند و دو گاوداری کنترل واقع در شعاع بیش از ۱۵ کیلومتر از کارخانه‌های سرامیک‌سازی، تعداد ۲۴ راس گاوشیری از هر کدام از شعاع‌های فوق به صورت تصادفی انتخاب شد. از هر گاو نمونه خون و مو گرفته شد و میزان سلیوم نمونه‌های اخذ شده سرم و مو توسط دستگاه جذب اتمی و در مقابل استانداردهای مناسب قرائت شد. نتایج نشان داد که میانگین میزان سلیوم موی گاوان در فاصله ۱۰۰ متری کارخانجات صنعتی سرامیک‌سازی، نسبت به گروه کنترل دارد افزایش معنی داری داشت ( $p < 0.05$ ) اما این میزان از میزان سلیوم موی گاوان در فاصله ۱/۵ کیلومتری کارخانجات صنعتی سرامیک‌سازی به طور معنی داری کمتر بود ( $p < 0.05$ ). میزان سلیوم مو و سرم در شعاع یک و نیم کیلومتری بیشتر از ( $p < 0.05$ ) میزان سلیوم در بقیه فواصل و کنترل بود. با توجه به موارد مشاهده شده کمبود سلیوم در مناطق تحت مطالعه و از آنجایی که نتایج نشان دهنده کمبود تحت درمانگاهی سلیوم در منطقه می‌باشد چنین به نظر می‌رسد که علی‌رغم رسوب قابل پیش‌بینی سلیوم ناشی از کارخانه‌های سرامیک‌سازی منطقه، کمبود سلیوم بر طرف نشده است. به نظر می‌رسد که میزان بالا تر سلیوم در فاصله ۱/۵ کیلومتری به دلیل نحوه رسوب گرد و غبار کارخانه‌های سرامیک‌سازی از دودکش‌های تعبیه شده در آنها باشد. هر چند در مناطق کارخانه‌های سرامیک‌سازی، مسمومیت با سلیوم دور از انتظار نیست، ولی در منطقه تحت مطالعه به دلیل فراهم بودن زمینه کمبود سلیوم، نه تنها مسمومیتی مشاهده نشد، بلکه چنین به نظر می‌رسد که تا حدودی کمبود سلیوم محیط اطراف خود را مرتفع ساخته است. علاوه بر این، نتایج این تحقیق امکان بهره‌گیری از اندازه‌گیری میزان سلیوم مو جهت بررسی وضعیت سلیوم بدن را نیز نشان داد.

واژه‌های کلیدی: سلیوم، کارخانه‌های صنعتی سرامیک‌سازی، گاو، سرم، مو.

روش‌های دیگر غیر تهاجمی و دقیق می‌باشند. از این روش‌ها می‌توان به بررسی میزان سلیوم مو اشاره کرد (۴، ۶، ۱۸). در این میان Puls در سال ۱۹۹۴ میزان طبیعی سلیوم موی را ۰/۵-۱/۳۲ ppm و میزان سمی آن را ۴۵-۱/۴ در وزن خشک موی گاو گزارش کرده است (۱۱).

سلیوم مو و سرم گاوها به میزان زیادی تحت تأثیر وضعیت مسائل شیمیایی زمین مانند آب آشامیدنی و غذای تولید شده محلی قرار می‌گیرد (۱). با توجه به مفید بودن ارزیابی میزان سلیوم مو و سرم برای تشخیص کمبود یا آلودگی به این فلز سنگین، هدف این تحقیق تعیین میزان این فلز در سرم و موی گاوه‌های شیری پرورش یافته در منطقه صنعتی (اطراف چندین کارخانه صنعتی سرامیک‌سازی) اصفهان بود.

## مواد و روش کار

از شش گاوداری شیری که به ترتیب در فواصل ۱/۵، ۲/۵ و ۴/۵ کیلومتری (دو گاوداری در هر شعاع) از منطقه کارخانه‌های صنعتی سرامیک‌سازی اصفهان واقع شده بودند و دو گاوداری کنترل واقع در شعاع بیش از ۱۵ کیلومتر از کارخانه‌های سرامیک‌سازی، تعداد ۲۴ راس گاوشیری (سن بین ۶-۴ سال) از هر کدام از شعاع‌های فوق به صورت تصادفی

## مقدمه

سلیوم (Se) عنصری کمیاب ولی ضروری می‌باشد که به صورت سلنوسیستئین در سلنو پروتئین‌ها به کار رفته است (۸). دلایل رو به افزایش وجود دارد که سلیوم نقش مهمی در متابولیسم پستانداران ایفاء می‌کند. کمبود سلیوم می‌تواند مشکلات کوتاه و بلند مدت از قبیل بیماری قلبی و یا عروقی، عقیمی در جنس نر، اختلال در پاسخ ایمنی یا سرطان را در برخی از پستانداران ایجاد نماید (۷). از طرف دیگر، سلیوم یک عنصر بی ضرر نبوده بلکه به عنوان یک عامل بسیار سمی نیز شناخته شده است. مسمومیت حاد یا مزمن با آن ممکن است باعث ناهنجاری‌های موی، سم و روده‌ای - معده‌ای یا علائم عصبی در برخی از پستانداران شود (۹، ۱۹).

سلیوم در ادار، شیر و موی حیوانات مبتلا، قابل جستجویی باشد ولی در مطالعات جمعیتی استفاده از نمونه‌های خون یا ادار تر جیح داده شده است (۲، ۱۲). به علت نیمه عمر نسبتاً بالای گلبول‌های قرمز (۳، ۱۷) خون کامل می‌تواند به عنوان شاخص وضعیت بلند مدت سلیوم مورد توجه قرار گیرد (۱۶، ۱۷). این در حالی است که دانشمندان به دنبال



جدول ۲- نسبت سلینیوم مو به سرم در گاوهای شیری پرورش یافته. در گاوداری های اطراف کارخانجات صنعتی سرامیک سازی اصفهان.

فاصله از کارخانه ها (کیلومتر)	نسبت سلینیوم موبه سرم
۰/۱	۱/۷۳
۱/۵	۱/۵۷
۲/۵	۱/۸۱
کنترل	۱/۶۷

۰/۰۸-۰/۳۰ ppm ذکر شده است (۱۱، ۱۲، ۱۳). Fan and Chang در سال ۱۹۹۱، غلظت سلینیوم بالا تر از ۵ ppm در سرم را با تماس بیش از حد با سلینیوم مرتبط دانسته و غلظت کمتر از ۰/۱۲ ppm را نشانه کمبود مزمن سلینیوم ذکر کردند (۵). میزان طبیعی سلینیوم در موی گاو ۰/۲۳-۰/۵ ppm و وزن خشک ذکر شده است (۱۱، ۱۳). Yaeger و همکاران در سال ۱۹۹۸ میزان سلینیوم را در سرم و موی گاوهای کنترل به ترتیب ۰/۰۸ ppm و ۱/۰۳ ppm گزارش کردند (۱۸). Deore و همکاران در سال ۲۰۰۲، در مسومیت تجربی با سلینیوم در گاو میزان سلینیوم در مورا در زمان کنترل (ابتدای آزمایش) به میزان ۲/۴۲ ppm گزارش کردند (۴). بررسی ها نشان می دهد که تنوع مراحل شستشوی مورد آزمایشگاه های مختلف احتمالاً منشاء تفاوت های زیاد در میزان سلینیوم طبیعی موی گاو در نتایج مطالعات متفاوت می باشد (۱۵). مقایسه نتایج مطالعه حاضر نسبت به نتایج مطالعات ذکر شده مقادیر پایین تری را نشان می دهد که نمایانگر کمبود سلینیوم در گاوهای مورد آزمایش می باشد.

میزان سلینیوم در فاصله ۱/۵ کیلومتری کارخانه صنعتی سرامیک سازی، بیشتر از فواصل ۰/۱ و ۲/۵ کیلومتری بود. لازم به ذکر است که اگر چه افزایشی در میزان سلینیوم مو سرم در محدوده ۱/۵ کیلومتری مشاهده شد، اما این میزان ها باز هم از محدوده طبیعی سلینیوم در مو سرم گاو پایین تر بود. با توجه به مشاهده کمبود سلینیوم در سرم و موی گاوهای مناطق تحت مطالعه و از آنجایی که نتایج نشان دهنده کمبود تحت درمانگاهی سلینیوم در منطقه می باشد چنین به نظر می رسد که علی رغم رسوب قابل پیش بینی سلینیوم ناشی از وجود کارخانه های سرامیک سازی منطقه، کمبود سلینیوم بر طرف نشده و همچنان میزان های یاد شده سلینیوم در سطح پایینی قرار دارند. به نظر می رسد که میزان بالاتر سلینیوم در فاصله ۱/۵ کیلومتری به دلیل نحوه رسوب گرد و غبار کارخانه های سرامیک سازی از دودکش های تعبیه شده در آنها باشد. نحوه فرود آمدن و رسوب گذاری ذرات آلودگی ناشی از غبار تولیدی کارخانه ها (حاوی سلینیوم) تابع موارد مختلفی از جمله جهت وزش باد، قرارگیری مکانی گاوداری های مورد نظر، طراحی و قرارگیری مکانی دودکش خروجی کارخانه می باشد. هر چند در مناطق کارخانه های سرامیک سازی، مسومیت با سلینیوم دور از انتظار نیست، اما در منطقه تحت مطالعه به

جدول ۱- میزان سلینیوم (Mean ± SD) (ppm) مو سرم گاوهای شیری در گاوداری های اطراف کارخانه های صنعتی سرامیک سازی اصفهان.

فاصله از کارخانه ها (کیلومتر)	تعداد نمونه	میزان سلینیوم مو (ppm)	میزان سلینیوم سرم (ppm)
۰/۱	۲۴	۰/۰۹۰ ± ۰/۰۰۲ <sup>a</sup>	۰/۰۵۲ ± ۰/۰۰۲ <sup>c</sup>
۱/۵	۲۴	۰/۱۰۷ ± ۰/۰۰۴ <sup>b</sup>	۰/۰۶۸ ± ۰/۰۰۳ <sup>f</sup>
۲/۵	۲۴	۰/۰۸۷ ± ۰/۰۰۳ <sup>c</sup>	۰/۰۴۸ ± ۰/۰۰۴ <sup>g</sup>
کنترل (بیش از ۱۵)	۲۴	۰/۰۸۰ ± ۰/۰۰۱ <sup>d</sup>	۰/۰۴۸ ± ۰/۰۰۱ <sup>h</sup>

a: اختلاف معنی دار با b و d (p<0.05); b: اختلاف معنی دار با c و d (p<0.05); c: اختلاف معنی دار با d و f (p<0.05); d: اختلاف معنی دار با e، g و h (p<0.05); e: اختلاف معنی دار با f (p<0.05); f: اختلاف معنی دار با g (p<0.05); g: اختلاف معنی دار با h (p<0.05)

انتخاب شد. از هر گاو مقدار ۲ گرم مو از ناحیه سر حیوان، چیده شد و در ظروف پلاستیکی عاری از سلینیوم نگهداری شد. همچنین توسط سرنگ استریل از ناحیه ورید و داج مقدار ۱۰ سی سی خون گرفته و در لوله آزمایش درب دار تمیز ریخته شد. پس از بستن درب کلیه لوله ها مشخصات کلی دام، تاریخ نمونه برداری و فاصله از کارخانه بر روی آن ثبت گردید. پس از جداسازی سرم در آزمایشگاه و شستشو و خشک کردن موها با پروسه شستشوی استاندارد توصیه شده توسط آژانس بین المللی انرژی اتمی (IAEA) با استفاده از استون حلال غیر قطبی و آب غیر یونیزه (۱۴)، میزان سلینیوم نمونه ها توسط دستگاه جذب اتمی و در مقابل استانداردهای مناسب (غلظت های گوناگون دقیق سلینیوم جهت منحنی استاندارد) قرائت شد.

تجزیه و تحلیل داده های این پژوهش در دو سطح آماری و استنباطی صورت گرفته است. در سطح آمار توصیفی از میانگین، انحراف معیار و در سطح استنباطی از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون توکی استفاده شده است. سطح معنی دار (p<۰/۰۵) در نظر گرفته شد. پردازش داده ها توسط نرم افزار SPSS-Version 13.5 صورت گرفت.

## نتایج

نتایج در جدول های ۱ و ۲ آورده شده است. به طور کلی نتایج مشخص ساخت که میانگین میزان سلینیوم موی گاو در فاصله ۰/۱ کیلومتری کارخانجات صنعتی سرامیک سازی به میزان (۰/۰۹۰ ± ۰/۰۰۲ ppm) می باشد که افزایش معنی داری (p<۰/۰۵) را از گروه کنترل (۰/۰۰۱ ppm) نشان می دهد، اما این میزان از میزان سلینیوم موی گاو در فاصله ۱/۵ کیلومتری کارخانجات صنعتی سرامیک سازی (۰/۰۰۴ ppm) به طور معنی داری (p<۰/۰۵) کمتر است.

## بحث

در گزارش های علمی موجود مقادیر طبیعی سلینیوم سرم متفاوت ذکر شده است. میزان طبیعی سلینیوم در سرم گاو ۰/۱۴-۰/۱۹ ppm و



## References

- Alfthan, G., Neve, J. (1996) Reference values for serum selenium in various areas-evaluated according to the TRACY protocol. *J. Trace. Elem. Med. Biol.* 10: 77-87.
- ATSDR (2003) Toxicological profile for selenium (Update). Agency for Toxic Substances and Disease Registry, US Department of Health and Human Services, Public Health Service. Atlanta, GA.USA.
- Behne, D., Wolters, W. (1983) Distribution of selenium and glutathione peroxidase in the rat. *J. Nutr.* 113: 456-461.
- Deore, M. D., Srivastava, K.A., Sharma, S. K. (2002) Blood selenium levels during different stages of selenosis in buffaloes and its evaluation as a diagnostic tool. *Vet. Hum. Toxicol.* 44: 260-263.
- Fan, A.M., Chang, L.W. (1991) Human exposure and biological monitoring of methylmercury and selenium. In: *Biological Monitoring of Exposure to Chemicals: Metals*. Dillon, H.K., Ho, M.H. (eds.) John Wiley & Sons. New York, USA. p. 223-241.
- Hintze, K. J., Lardy, G. P., Marchello, M. J., Finley, J. W. (2001) Areas with high concentrations of selenium in the soil and forage produce beef with enhanced concentrations of selenium. *J. Agric. Food Chem.* 49: 1062-7.
- Kohrle, J., Brigelius-Flohé, R., Böck, A., Gärtner, R., Meyer, O., Flohé, L. (2000) Selenium in biology: facts and medical perspectives. *Biol. Chem.* 381:849-864.
- Kvicala, T. (1999) Selenium and the organism. *Cas. Lek. Cesk.* 138: 99-106.
- Lombeck, I., Menzel, H., Frosch, D. (1987) Acute selenium poisoning of a 2-year-old child. *Eur. J. Pediatr.* 146:308-312.
- Magos, L., Berg, G. G. (1988) Selenium. In: *Biological Monitoring of Toxic Metals*. Clarkson, T. W., Friberg, L., Nordberg, G. F. and Sager, P. R. (eds.) Plenum Press. New York, USA. p. 383-405.
- Puls, R. (1994) Mineral levels in animal health. (2<sup>nd</sup> ed.). Sherpa International, Clearbrook, British Columbia, Canada.
- Radostits O. M., Gay C. C., K. Hinchcliff, W., Constable, P. D. (2007) *Veterinary Medicine, A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*, 10th Edition, Saunders Elseviere Company. London, UK.
- Raisbeck, M. F. (2000) Selenosis. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 16: 465-80.
- Ryabukhin, Y. S. (1978) Activation analysis of hair as an indicator of contamination of man by environmental trace element pollutants. Vienna: International Atomic Energy Agency, Report IAEA, RI. 50.
- Shamberger, R. J. (2002) Validity of hair mineral testing. *Biol. Trace. Elem. Res.* 87: 1-28.
- Ullrey, D. E. (1987) Biochemical and physiological indicators of selenium status in animals. *J. Anim. Sci.* 65: 1712-1726.
- Van Ryssen, J. B., Deagen, J. T., Beilstein, M. A., Whanger, P. D. (1989) Comparative metabolism of organic and inorganic selenium by sheep. *J. Agric. Food Chem.* 37: 1358-1363.
- Yaeger, M. J., Neiger, R. D., Holler, L., Fraser, T. L., Hurley, D. J., Palmer, I. S. (1998) The effect of subclinical selenium toxicosis on pregnant beef cattle. *J. Vet. Diagn. Invest.* 10: 268-273.

دلیل کمبود زمینه‌ای سلنیوم نه تنها مسمومیت با سلنیوم مشاهده نشد، بلکه چنین به نظر می‌رسد که تا حدودی کمبود سلنیوم محیط اطراف خود را مرتفع ساخته باشد.

نسبت سلنیوم موبه سرم در کمبودهای تغذیه‌ای سلنیوم حدود ۳ می‌باشد که در موقعیت‌های مسمومیت به ۱۰ افزایش می‌یابد (۱۰،۱۳). در مطالعه حاضر نسبت سلنیوم موبه سرم نشاندهنده کاهش نسبت سلنیوم موبه سرم به کمتر از ۲ می‌باشد (جدول ۲). به علاوه، این یافته، ارتباط بین ذخیره سلنیوم در مو و میزان آن در سرم را نشان می‌دهد، یعنی در موارد کمبود این عنصر میزان ذخیره آن در مویز به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. بنابراین نتایج این تحقیق امکان بهره‌گیری از اندازه‌گیری میزان سلنیوم موجهت بررسی وضعیت سلنیوم بدن را نیز نشان می‌دهد (۴،۶،۱۸).



19. Yang, G. Q., Wang, S. Z., Zhou, R. H., Sun, S. Z.  
(1983) Endemic selenium intoxication of humans in  
China. *Am. J. Clin. Nutr.* 37:872-881.



# SURVEY ON CATTLE SERUM AND HAIR SELENIUM AROUND CERAMIC INDUSTRIES OF ISFAHAN - IRAN

Pourjafar, M.<sup>1\*</sup>, Badii, K.<sup>1</sup>, Sateri, H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Clinical Studies, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz- Iran.

<sup>2</sup>Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, Azad University of Shahrekord, Shahrekord- Iran.

(Received 23 February 2010 , Accepted 11 October 2010)

---

## Abstract:

Selenium is an essential trace element while having a potential toxicity. It can be identified and measured in urine, milk and and hair. Samples of serum and hair from six dairy farms at different radius around ceramic industries of Isfahan (0.1, 1.5 and 2.5 km, 2 farms in each zone and 24 cattle in each distance) were randomly taken. Samples (serum and hair) were also taken from 2 farms, 15 km away from the polluting sources, as control group. The concentration of selenium in serum and hair samples were measured against certified standard solutions by atomic absorption spectrophotometry. The results revealed that the mean selenium concentration of hair, at the radius of 0.1 km from ceramic industries, was significantly higher than control group ( $P<0.05$ ). This concentration was significantly lower than the concentration of hair selenium at the radius of 1.5 km from the ceramic industries. The selenium concentration of hair and serum at the radius of 1.5 km was higher than those of other distances ( $P<0.05$ ). The results of selenium measurements in the region showed a possible presence of subclinical selenium deficiency. Meanwhile, it could be concluded that the level of pollution have not been at a level that can cause poisoning, rather a compensation of this trace element occurred in the area, which was not still able to maintain normal selenium concentration. It seems that the higher concentration of selenium at the radius of 1.5 km may be due to the pattern of precipitation of pollutants around the ceramic industries. It was concluded that the presence of ceramic industries in the region partially compensated the low concentration of selenium in the region which was not still enough to compensate the deficiency. Furthermore, the findings of this study, revealed the potential use of hair selenium as indicator of body status of this trace element.

**Key words:** selenium, ceramic industries, cattle, serum, hair.

\*Corresponding author's email: pourjafar@shirazu. ac. ir, Tel: 0711-6138828, Fax: 0711-2286940

