مجله سلامت و محیط زیست، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره دوازدهم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۸، صفحات ۶۵۱ تا ۶۶۰

Available online: http://ijhe.tums.ac.ir
مقاله پژوهشی

بررسی میزان برخی فلزات سنگین در علوفه مراتع ساحلی استان بوشهر (مطالعه موردی: شهرستان تنگستان)

سید ابوطالب صادقی[۱،*]، عبدالمهدی کبیری فرد[۱]، امیرارسلان کمالی[۱]، محمود دشتی زاده[۱]، محمدهادی صادقی[۱]، حسین خاج[۲]
۱- بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران
۲- موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۳۰
تاریخ ویرایش: ۹۸/۱۲/۲۴
تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۲۸
تاریخ انتشار: ۹۸/۱۲/۲۸

واژگان کلیدی: فلزات سنگین، علوفه مرتعی، تغذیه دام، مسمومیت، سواحل استان بوشهر

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
talebsadegh55@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: علوفه مرتعی در بسیاری از کشورها منبع اصلی خوراک گوسفند و بز بوده و غلظت فلزات سنگین در این گیاهان بسیار مهم است. همچنین استان بوشهر به‌علت همجواری با خلیج فارس، وقوع جنگ‌های مختلف و وجود منابع مختلف نفت و گاز تحت تاثیر آلودگی زیست محیطی قرار دارد. محیط زیست و مراتع استان نیز در معرض این آلودگی‌ها بوده که این علوفه‌ها مورد تعلیف دام‌های مختلف قرار می‌گیرند. بنابراین اطلاع از وضعیت ترکیبات و سلامتی علوفه‌های مرتعی کمک زیادی به کارشناسان در مورد سالم بودن گوشت و شیر حیوانات چراکننده بر روی این مراتع خواهند داشت.

روش بررسی: براساس مساحت مراتع و تعداد دام موجود در نوار ساحلی، دو منطقه مرتعی باشی و رستمی انتخاب و از علوفه آنها به صورت تصادفی نمونه‌برداری شد. نمونه‌برداری از گیاهان در سه مرحله چرا (اول، وسط و آخر فصل چرا) انجام گردید. نمونه‌ها در سایه خشک، سپس با هم مخلوط و آسیاب شده و به آزمایشگاه ارسال شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد میانگین عناصر سرب، کبالت، کادمیوم و کروم به‌ترتیب، ۰/۱۵، ۰/۳۰، ۰/۰۱۷ و ۳/۷۳ ppm ماده خشک در کل مراتع بود. تفاوت معنی‌داری در میزان عنصر کبالت در دو منطقه مورد مطالعه مشاهده گردید و میزان بقیه عناصر تفاوت معنی‌داری نداشتند. مقدار عنصر کادمیوم در مراحل مختلف چرا تفاوت معنی‌داری نشان داد طوری‌که غلظت آن در مرحله اول چرا بیشترین بود.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی غلظت این عناصر در علوفه مراتع ساحلی منطقه تنگستان استان بوشهر در سطح قابل مجاز برای حیوانات چراکننده بوده و خطر کمبود یا مسمومیت برای دام‌ها وجود نداشته و بنابراین برای سلامتی انسان خطری ندارد.

Please cite this article as: Sadeghi SA, Kabirifard A, Kamali AA, Dashtizadeh M, Sadeghi MH, Khaj H. Survey of some heavy metals in forage of coastal rangelands of Bushehr province (Case study: Tangestan city). Iranian Journal of Health and Environment. 2020;12(4):651-60.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

مقدمه

از آلاینده‌های محیطی مهم، فلزات سنگین هستند که می‌توانند به طرق مختلف وارد زنجیره غذایی شده و به مصرف انسان و دیگر جانداران برسند (۱). این فلزات به دلیل برخی خصوصیاتی مانند سرطان‌زایی، سمیت، طول عمر و پایداری زیاد و تجمع‌پذیری در زنجیره غذایی می‌توانند باعث مشکلات گسترده برای سلامتی انسان و سایر موجودات زنده شوند (۲). درختانی مثل کنار و کهور قابلیت تجمع و انباشت فلزات سنگین را داشته و می‌توان از آنها در مناطق آلوده صنعتی و شهری به عنوان گونه بیش‌اندوز در برداشت و استخراج گیاهی استفاده کرد (۳). برخی گیاهان مرتعی مانند استبرق، خردل وحشی و سبط (سرده) به‌عنوان جاذب‌های مهم فلزات سنگینی مانند سرب و نیکل عمل کرده و می‌توان از آنها در گیاه‌پالایی خاک‌های آلوده به سرب و نیکل استفاده نمود (۴) و بنابراین، استفاده از این گیاهان به عنوان خوراک دام در مناطق آلوده می‌تواند خطرناک باشد. جذب فلزات سنگین به‌وسیله گیاهان از راه‌های مهم ورود این عناصر به زنجیره غذایی است. در مناطق کشاورزی، آلودگی جیره غذایی منبع اصلی فلزات سمی برای حیوانات اهلی است. نقش حیوانات اهلی در تولید غذای سالم و تاثیرات آنها در سلامت عمومی و امنیت غذایی ثابت شده است (۵).

علوفه مرتعی برای تغذیه حیوانات اهلی در بسیاری از کشورهای مختلف اهمیت زیادی دارند. مهم این است که غلظت مواد مغذی کم مصرف گیاهان علوفه‌ای معلوم باشد چرا که عملکرد دام‌ها عمدتا بر تغذیه این گیاهان از نظر کیفیت و کمیت بستگی دارد. میزان فلزات در گیاهان مرتعی، بیشتر ناشی از غلظت آنها در خاک و آب و هوای آلوده بوده و مقدار آن تحت تاثیر فصل قرار ندارد. تفاوت میان غلظت فلزات سنگین در خاک و علوفه مرتعی نشان می‌دهد که تنها بخش بسیار کمی از آنها جذب گیاهان می‌شود (۶). فلزات سنگین در گیاهان، نتیجه جذب آنها از خاک به‌وسیله ریشه و سایر قسمت‌های گیاه بوده که خصوصیاتی مثل pH خاک، گونه گیاهان، نوع فلز و شرایط اقلیمی جذب آن را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۷).

عوارض ناشی از فلزات سنگین در حیوانات شامل کاهش خوراک مصرفی، کاهش رشد، ناباروری، کم‌خونی و فشار خون، آسیب‌های کبدی و کلیوی و گسترش عفونت‌های ویروسی، باکتریایی و قارچی هستند (۸).

مقادیر فلزات سنگین علوفه مراتع توسط بسیاری از محققین برآورد شده‌اند. غلظت این فلزات در مراتع نزدیک به یک معدن آهن در کشور نیجریه در محدوده نرمال خاک بود و در علوفه مرتعی نیز زیر مقادیر مجاز فائو و سازمان بهداشت جهانی برای غذا گزارش شد (۶).

Kibet و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای در مورد میزان فلزات سنگین زنجیره غذایی در گیاهان اطراف یک معدن در کشور کنیا گزارش کردند که مقدار کروم، سرب و کادمیوم به‌ترتیب در دامنه ۰/۲۳ – ۰/۱۹، ۰/۰۴ – ۰/۰۱ و ppm ۰/۰۵ – ۰/۰۲ ماده خشک بود که این مقادیر در دامنه نرمال سازمان بهداشت جهانی قرار داشت (۹).

در یک تحقیق در کشور پاکستان، Khan و همکاران (۲۰۱۳) میزان عنصر سرب در خاک، علوفه و شیر گاو ساهیوال را به ترتیب، در دامنه ۱/۲ تا ۳/۵، ۰/۳۳ تا ۰/۷۰ و ۰/۰۱۸ تا ppm ۰/۰۵۰ ماده خشک گزارش کردند. غلظت سرب با افزایش سن در علوفه و در نتیجه در شیر کاهش یافت. مقدار سرب در خاک و علوفه کمتر از مقدار مجاز در مقالات مختلف بود ولی در شیر کمی بیشتر بود که علت آن بیشتر بخاطر آلودگی محیطی بود (۱۰).

Póti و همکاران (۲۰۱۲) فلزات سنگین سرب، کادمیوم و کروم را در شیر گوسفندان چراکننده در شمال شرقی مجارستان بررسی کردند، نتایج نشان داد که مقدار این عناصر در نمونه‌های علوفه مرتعی کمتر از حد مجاز قابل قبول بود. مقدار سرب و کادمیوم در نمونه‌های شیر در بالاترین حد مجاز قابل قبول اتحادیه اروپا قرار داشت. در علوفه مرتعی با افزایش سن، مقادیر سرب و کروم افزایش ولی مقدار کادمیوم کاهش یافت (۱۱).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

غلظت کادمیوم و روی در علوفه‌های مرتعی مختلف در سه مرحله رویشی فصلی در بخش‌های جنوبی نروژ توسط Brekken و همکار (۲۰۰۴) گزارش شد. غلظت‌های هر دو فلز به‌طور قابل توجهی بین گونه‌های گیاهی و مراحل یکسان مورفولوژیکی رشد در همان خاک تغییر کرد. نتایج نشان داد مقدار کادمیوم در علوفه مرتعی در دامنه ۷ تا ۲۷۰۰ و غلظت روی نیز در دامنه ۱۰ تا ۵۰۰ ng/g قرار داشت (۱۲).

در مطالعه دیگری در مورد میزان غلظت کادمیوم علوفه مرتعی در کشور نیوزیلند، نتایج نشان داد که در ۹۰ درصد نمونه‌های علوفه مرتعی، غلظت کادمیوم کمتر از ۰/۲ ppm بود. میانگین آن در کل نمونه‌ها، ۰/۱۳ ppm و بالاترین مقدار کادمیوم ۱/۵۵ ppm به‌دست آمد (۱۳).

در بررسی میزان سرب علوفه مرتعی پارک طبیعی بولگارکا (Bulgarka) در بلغارستان توسط Tsvetkova و همکاران (۲۰۱۲)، میزان این عنصر ۸/۴۷ ppm وزن خشک به‌دست آمد که از مقادیر مجاز کمتر بود (۱۴).

با توجه به وضعیت اقلیمی استان بوشهر و عدم وجود شرایط مناسب برای تولید علوفه و نیز هزینه بالای واردات علوفه از استان‌های همجوار، باید سعی در استفاده از منابع خوراکی موجود به‌ویژه مراتع داشت. بخش زیادی از مراتع ساحلی استان بوشهر در شهرستان تنگستان واقع شده است که محل اصلی چرای بزهای عدنی که از دام‌های بسیار مهم استان بوده و از منابع مهم تولید گوشت در این منطقه هستند. از طرفی به دلیل همجواری به خلیج فارس، وقوع جنگ‌های مختلف و کارخانجات مختلف نفت و گاز، مقادیر زیادی مواد آلوده کننده، به محیط زیست استان و از جمله، خاک و علوفه مرتعی وارد شده است. تراکم بیش از حد مجاز برخی عناصر سنگین در مراتع، می‌تواند سلامتی دام و در نتیجه انسان را به خطر بیندازد (۱۵). بنابراین، بررسی وضعیت میزان فلزات سنگین علوفه مرتعی استان و اطلاع از وضعیت آنها، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

استان بوشهر با $23167\ km^2$ وسعت در جنوب غرب ایران واقع شده و دارای ۶۲۵ km مرز آبی است. این تحقیق در یکی از مهمترین مناطق مرتعی ساحلی استان بوشهر (از توابع شهرستان تنگستان)، از آذر ۱۳۹۰ تا اردیبهشت ۱۳۹۱ انجام شد. در ابتدا، براساس مساحت مراتع و تعداد دام موجود در این منطقه، دو مرتع باشی و رستمی انتخاب شده و در هر مرتع، از علوفه مرتعی مورد استفاده سه گله دام، به صورت تصادفی نمونه‌برداری شد. لازم به‌ذکر است که مساحت مراتع مذکور، به‌ترتیب حدود ۵۰ و ha ۴۵، بافت خاک این مراتع شنی بوده و متوسط میزان بارندگی آنها ۲۰۰ mm است.

نمونه‌برداری از گیاهان، در سه مرحله چرای دام (اول فصل چرا، وسط فصل چرا و آخر فصل چرا) به‌صورت تصادفی (با پیمایش در مرتع و انتخاب تصادفی علوفه‌ها)، با استفاده از کوادرات $1\ m^2$ و به تعداد ۱۵ پلات در هر مرتع انجام شد (۱۶). گیاهان درون هر کوادرات (علوفه‌ها از cm ۱ بالای یقه و بوته‌ها از نقطه رشد سال جاری)، با استفاده از قیچی باغبانی قطع شده و به صورت مخلوط، در پاکت‌های کاغذی ریخته شدند (۱۷). نمونه‌های مربوط به هر کوادرات، به‌صورت مجزا در سایه خشک شدند. سپس نمونه‌های ۱۵ کوادرات مربوط به هر مرحله چرای هر مرتع، با هم مخلوط و آسیاب شده و سه نمونه از آنها جدا شد و بدین ترتیب، تعداد ۱۸ نمونه به آزمایشگاه ارسال گردید. برای تعیین عناصر سرب، کبالت، کادمیوم و کروم نمونه‌ها، از دستگاه اسپکترومتر و روش جذب شعله (Flame absorption) استفاده شد.

برای تجزیه آماری فلزات سنگین مورد مطالعه، از طرح آزمایشی بلوک کاملا تصادفی (Randomized Block Complete Design (RCD) با سه تیمار (مراحل چرا) و دو تکرار یا بلوک (مراتع) استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، با نرم‌افزار SAS, ۲۰۰۱ و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن (Duncan test) و سطح اطمینان ۵ درصد انجام شد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار میزان فلزات سنگین سرب، کبالت، کادمیوم و کروم در علوفه‌های مرتعی و برهم‌کنش منطقه و مراحل چرا، در جداول ۱ تا ۴ نشان داده شده است.

میانگین عناصر سرب، کبالت، کادمیوم و کروم در کل علوفه‌های مرتعی به‌ترتیب ۰/۱۵، ۰/۳۰، ۰/۰۱۷ و ppm ۳/۷۳ ماده خشک بود (جدول ۱). تنها، غلظت عنصر کبالت در مناطق مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری داشت ($p<0/05$) و غلظت آن در منطقه رستمی بیشتر از منطقه باشی بود. تفاوت معنی‌داری در غلظت سایر عناصر در دو منطقه مشاهده نگردید (جدول ۲). مرحله اول چرا تنها برای عنصر کادمیوم معنی‌دار بود به‌طوری‌که غلظت این عنصر در این مرحله تفاوت معنی‌داری با مراحل وسط و آخر چرا داشت و مقدار آن در این مرحله بیشترین بود (جدول ۳). با در نظر گرفتن منطقه و مراحل چرا، غلظت عناصر مورد مطالعه در هر منطقه در مراحل مختلف چرا تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی غلظت کروم در دو منطقه بسیار متفاوت بود (جدول ۴).

جدول۱- غلظت عناصر مورد مطالعه (انحراف معیار± میانگین) در علوفه‌های مرتعی (ppm)

پارامتر	سرب	کبالت	کادمیوم	کروم
میانگین	۰/۱۵ ±۰/۰۲	۰/۳۰±۰/۰۱	۰/۰۱۷ ±۰/۰۰۱	۳/۷۳ ±۰/۵۲
ضریب تغییرات	۱۸	۱۸/۱	۲۵/۵	۱۸/۷

جدول ۲- میزان فلزات سنگین (انحراف معیار± میانگین) علوفه‌های مرتعی در مناطق مختلف نمونه‌برداری (ppm)

منطقه	سرب	کبالت	کادمیوم	کروم
باشی	۰/۱۵ ±۰/۰۰	۰/۲۷^{a} ±۰/۰۲	۰/۰۲ ±۰/۰۰۶	٤/۰۸ ±۰/٤۷
رستمی	۰/۱٦ ±۰/۰۰۸	۰/۳۳^{b} ±۰/۰۱	۰/۰۱±۰/۰۲۲	٤/۰۸ ±۰/٤۷

حروف انگلیسی متفاوت در ستون مربوط به هر فلز تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

جدول۳- غلظت فلزات سنگین (انحراف معیار± میانگین) علوفه‌های مرتعی در مراحل مختلف چرا (ppm)

مرحله چرا / فلز	سرب	کبالت	کادمیوم	کروم
مرحله اول چرا	۰/۱٦ ±۰/۰۱	۰/۳۲ ±۰/۰۳	۰/۰۲۲ ^{a}±۰/۰۰۲	۳/٥٤ ±۰/٥۷
مرحله وسط چرا	۰/۱٥ ±۰/۰۰۹	۰/۲۷ ±۰/۰۲۱	۰/۰۱٤ ^{b}±۰/۰۰۱	٤/۰۱ ±۰/٦۲
مرحله آخر چرا	۰/۱٤ ±۰/۰۲۹	۰/۳۲ ±۰/۰۲۱	۰/۰۱٥ ^{b}±۰/۰۰۲	۳/٦٤ ±۰/٤٤

حروف انگلیسی متفاوت در ستون مربوط به هر فلز تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

جدول ۴- برهم‌کنش منطقه و مراحل چرا بر میزان فلزات سنگین (انحراف معیار± میانگین) علوفه‌های مرتعی(ppm)

فلز / منطقه × مرحله	سرب	کبالت	کادمیوم	کروم
باشی × اول چرا	۰/۱۷ ±۰/۰۲	۰/۲۹ ±۰/۰۵	۰/۰۲۲ ±۰/۰۰۳	۲/٤٦±۰/٦٤
باشی × وسط چرا	۰/۱٤ ±۰/۰۰۹	۰/۲٤ ±۰/۰۳۵	۰/۰۱٦ ±۰/۰۰۱	۲/٦۸±۰/۲۵
باشی × آخر چرا	۰/۱٤ ±۰/۰۰۷	۰/۲۹ ±۰/۰۲۵	۰/۰۱۹ ±۰/۰۰۱	۲/۸٤±۰/۵۳
رستمی × اول چرا	۰/۱٦ ±۰/۰۰۲	۰/۲۵ ±۰/۰۳۱	۰/۰۲۱ ±۰/۰۰۳	٤/٦۲±۰/٦٤
رستمی × وسط چرا	۰/۱٦ ±۰/۰۱۳	۰/۳۱ ±۰/۰۰۵	۰/۰۱۰ ±۰/۰۰۳	۵/۳٤±۰/۳٤
رستمی × آخر چرا	۰/۱۵ ±۰/۰۲۵	۰/۳٤ ±۰/۰۲۸	۰/۰۱۲ ±۰/۰۰۲	٤/٤٤±۰/۱۷

بحث

گیاهان و گونه‌های مختلف درختان، قادر به فیلتر نمودن آلاینده‌های هوا و نگهداری آنها روی سطح برگ خود هستند. در این بین برخی گیاهان به دلیل ساختار مورفولوژیکی خاص خود، توانایی جذب و انباشت بیشتری از آلاینده‌های محیطی و فلزات سنگین موجود در آنها را دارند (۱۸). علوفه‌های مرتعی نیز مانند این گیاهان با یکدیگر متفاوت بوده و در مکان‌ها و زمان‌های مختلف، ارزش غذایی متفاوتی دارند. اطلاع از وضعیت ترکیبات این علوفه‌ها در مراحل مختلف رشد و چرا، می‌تواند دامداران را در انتخاب زمان مناسب برای چرا و تنظیم تعداد دام در مرتع کمک نمایند (۴)، از طرفی دو منطقه مورد مطالعه در این تحقیق، نزدیک به دریا بوده و احتمالا از نظر خصوصیات خاک مشابه هستند، بنابراین عدم وجود تفاوت معنی‌دار برای بسیاری از فلزات سنگین در این دو منطقه ممکن است به این دلایل باشد (۱۹). با این وجود، مطالعه خاک این مراتع از نظر آلودگی به فلزات سنگین، می‌تواند اطلاعات کامل‌تری ارائه نماید.

در یک مطالعه Ahmad و همکاران (۲۰۰۹) اثر منطقه را در میزان عنصر سرب علوفه‌های مرتعی معنی‌دار گزارش کردند و مقدار آن در برگ علوفه، بین ۰/۰۳۴ تا ۰/۰۶۹ و در غلاف‌های علوفه‌ها (Pods) در دامنه ۰/۰۴ تا ۰/۰۶۵ ppm اعلام شد (۲۰) که بسیار کمتر از مقادیر به‌دست آمده در این مطالعه بود، ولی در علوفه مرتعی کشور پاکستان مقادیر سرب در دامنه ۰/۳۳ تا ۰/۷۷ ppm قرار داشت (۱۰) که بسیار بیشتر از مقادیر آن در علوفه‌های مرتعی تنگستان استان بوشهر بود. دامنه و میانگین عنصر سرب، در علوفه‌های مرتعی اطراف معادن سرب Dumpsite نیجریه به‌ترتیب ۸۹۹-۲۰۹ و ۷۹ ppm ± ۴۲۵ گزارش شد (۲۱) که به‌علت نزدیکی به معدن مقدار آن بسیار بالا بود. در شمال شرقی مجارستان (۱۱) و پارک ملی Bulgarka در بلغارستان (۱۴) نیز مقادیر سرب علوفه مرتعی در دامنه مجاز برای گوسفند بود. میزان فلز سرب در مناطق مختلف و گونه‌های گیاهی با یکدیگر فرق داشته و بسته به نوع خاک و قدرت جذب گیاه، میزان فلزات سنگین در آنها متفاوت است. Li و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی جیره‌های گاو شیری در ایالت ویسکانسین آمریکا گزارش کردند که غلظت سرب در خوراک گاوها کمتر از حداکثر غلظت قابل پذیرش در آمریکا بود (۲۲). مقدار سرب در برگ کنار و کهور شسته نشده، در اطراف شهرستان اهواز به‌ترتیب ۷۶ و ۱۱۴ppm گزارش شده است (۳). وجود درخت کنار در مناطق دشتی و کوهستانی استان بوشهر به عنوان منبع خوراک دام، باید مورد توجه بیشتر دامداران قرار گیرد. با توجه به اینکه غلظت نرمال سرب در جیره گاو و گوسفند

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

ppm ۶-۱ اسـت و میـزان سـمیت آن در جیـره بالاتر از ppm ۲۰۰۰ رخ می‌دهـد (۸) و همچنیـن، میزان سـرب علوفه مراتع سـاحلی تنگسـتان استان بوشـهر، ppm ۰/۱۵ اسـت، لذا خطر مسـمومیت در دام‌های اسـتان بوشـهر وجود ندارد (جدول ۵). مقـدار متوسـط کبالـت، در علوفـه مرتعـی سـاحلی اسـتان بوشـهر ppm ۰/۳ و اثـر منطقـه نیـز بـر آن معنـی‌دار بـود در حالی‌کـه مرحلـه چرایـی دام بـر مقـدار ایـن عنصـر معنـی‌دار نبـود. عنصـر کبالـت یکـی از عناصـر مهـم در سـنتز ویتامیـن B_{12} بـوده و کمبـود آن در نشـخوارکنندگان باعث بیماری‌هایی نظیـر Bush sickness، Salt sick، Pining و Wasting disease می‌شـود (۲۳). Minson (۱۹۹۰) غلظـت کبالـت در علوفه‌هـای رشـد یافتـه در مناطـق مختلـف جهـان را در دامنه ۰/۰۱ تـا ppm ۱/۲۶ مـاده خشـک گـزارش کـرده اسـت کـه بیشـترین ایـن تغییـرات بـه تفـاوت غلظـت کبالـت در خـاک مربـوط بـوده ولـی گونـه علوفـه، مرحله چـرا و فصل برداشـت نیـز موثر هسـتند. معمـولا غلظت کبالـت در لگوم‌ها بیشـتر از گراس‌هـا اسـت. در یـک تحقیـق در ویرجینیـا، غلظـت کبالت در لگوم‌هـا بیـن ۰/۰۶ تـا ۰/۴۸ و در گراس‌هـا بیـن ۰/۰۲ تـا ppm ۰/۲۴ به‌دسـت آمـد (۲۴).

Sofi-Siavash و همـکار (۲۰۰۴) گـزارش کردنـد که احتمال بـروز نشـانه‌های کمبـود کبالـت زمانی اسـت که مقـدار آن در کیلوگرم ماده خشـک علوفه مراتع به کمتر از mg ۰/۱ برسـد، ولـی در حالـت طبیعـی، مقدار کبالت در کیلوگرم ماده خشـک علوفـه مراتـع، ۱۰۰ تـا µg ۲۵۰ اسـت. همچنین، مسـمومیت کبالـت در گاو هنگامـی بـروز می‌کنـد که مقدار مصـرف روزانه بـه حـدود mg/kg ۱ وزن حیوان برسـد. گوسـفند در مقایسـه بـا گاو مقاوم‌تـر بـوده و تـا mg/kg ۳/۵ وزن خـود را تحمـل می‌کنـد (۲۳). همچنیـن Minson (۱۹۹۲)، مقـدار نرمال آن را در علوفـه برای سـلامتی گوسـفند و گاو ppm ۰/۰۸- ۰/۰۷ در مـاده خشـک گـزارش کـرده اسـت (۲۴) بـا توجه بـه اینکه طبـق NRC (National Research Council) (۱۹۸۵) مقـدار نیـاز گوسـفند و بـز بـه عنصـر کبالـت ۰/۱ تـا ppm ۰/۲ اسـت (۲۵) و متوسـط ایـن عنصـر در علوفه‌هـای مرتعـی اسـتان بوشـهر، ppm ۰/۳ اسـت، بنابرایـن، کمبـود و یـا خطر مسـمومیت وجـود ندارد (جـدول ۵).

مرحلـه چرایـی دام تنهـا غلظـت کادمیـوم را تحـت تاثیـر قرار داد ($p<0/05$) و اثـر معنـی‌داری بـر سـایر عناصـر نداشـت. مقـدار کادمیـوم در علوفـه و خوراک‌هـا، بسـته بـه گونـه گیاه، نـوع خـوراک و مکان متفاوت اسـت (۲۲، ۲۳). مقـدار کادمیوم در سـبزیجات، فندق‌هـا و میوه‌هـا کـه منابـع فقیـر کادمیـوم هسـتند اغلـب در دامنـه ppm ۰/۰۸- ۰/۰۴ قـرار دارد (۲۶). Abbaszadeh و همـکاران (۲۰۱۹)، غلظـت کادمیـوم را در برگ شسـته نشـده درختـان کنار و کهـور در منطقـه اهواز، به ترتیـب ۶۹ و ppm ۱۰۷ گـزارش کردنـد و نتیجـه گرفتند که ایـن گیاهـان توانایی انباشـت ایـن فلـز را دارنـد (۳). بنابراین، دامـداران در اسـتفاده زیـاد از ایـن گیاهـان بـه عنـوان خوراک دام در مناطـق آلـوده، بایـد مراقب باشـند.

Reiser و همـکاران (۲۰۱۴) در یـک تحقیـق در مـورد میـزان غلظـت کادمیـوم در علوفـه مرتعـی کشـور نیوزیلنـد گـزارش کردنـد کـه در ۹۰ درصـد نمونه‌هـای علوفـه مرتعـی، غلظـت کادمیـوم کمتـر از ppm ۰/۲ بـود. میانگیـن آن در کل نمونه‌هـا ppm ۰/۱۳ و بالاتریـن مقـدار کادمیـوم، ppm ۱/۵۵ به‌دسـت آمـد (۱۳) که بسـیار بیشـتر از مطالعه حاضـر بود که خصوصیـات خـاک و نـوع علوفـه می‌توانـد عامـل ایـن تفـاوت باشـند. همچنیـن، غلظـت کادمیـوم در علوفـه مراتـع اطـراف یـک معـدن آهـن در کشـور نیجریـه، ppb ۰/۰۲ بـود کـه در محـدوده میـزان نرمـال خـاک بـود و زیـر مقادیـر مجـاز فائو و سـازمان بهداشـت جهانـی بـرای غـذا بـود (۶).

در مطالعـه‌ای بـرای تعییـن میـزان غلظت کادمیـوم و کروم در شـیر گوسـفندان چراکننده در شمال شـرقی مجارستان، Póti و همـکاران (۲۰۱۲) نشـان دادنـد کـه مقـدار ایـن عناصـر در نمونه‌هـای علوفـه مرتعـی، کمتـر از بالاتریـن حـد مجـاز قابل قبـول اتحادیـه اروپـا بود. ولـی غلظـت کادمیـوم در نمونه‌های شـیر در بالاتریـن حـد مجـاز قابـل قبـول اتحادیه قرار داشـت. همچنیـن غلظـت کادمیـوم با افزایش سـن علوفـه کاهش ولی غلظـت کـروم افزایـش یافت (۱۱) که تـا حدودی بـا نتایج این

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

تحقیـق، مشـابه بود.

غلظـت کادمیـوم در علوفه‌هـای مرتعـی مختلف در سـه مرحله چرایـی در بخش‌هـای جنوبی نروژ توسـط Brekken و همکار (۲۰۰۴) گـزارش شـد. نتایـج نشـان داد کـه غلظت ایـن فلز به طـور قابل‌توجهـی بیـن گونه‌هـای گیاهـی، همچنیـن، مراحل یکسـان مورفولوژیکـی رشـد در همـان خـاک تغییـر می‌کنـد (۱۲) کـه تقریبـا مشـابه نتایـج تحقیـق حاضـر اسـت. در ایـن منطقـه جـذب عنصـر کادمیـوم تـا ppm ۷ بـه وسـیله گوزن، بـدون هیچ مشـکلی گزارش شـده اسـت.

طبـق نتایـج Underwood و همـکار (۱۹۹۹) مقـدار نرمـال کادمیوم در جیره گاو و گوسـفند، ppm ۰/۲-۰/۱ ماده خشـک و مقـدار سـمیت آن بالاتـر از ppm ۵۰ مـاده خشـک اسـت (۸). حداکثـر کادمیـوم قابـل تحمل در جیـره گاوها ppm ۰/۵ تعییـن شـده اسـت. جیره‌هـای نشـخوارکنندگان کـه حـاوی بیـش از mg/kg ۳۰ کادمیـوم هسـتند، موجـب بی‌اشـتهایی، کاهـش رشـد و کاهـش تولیـد شـیر و در نهایـت باعـث سـقط جنیـن می‌شـوند (۲۷). مقـدار کادمیـوم در علوفـه مرتعـی سـاحلی اسـتان بوشـهر ppm ۰/۰۱۷ اسـت بنابرایـن، خطـر کمبـود یـا مسـمومیت وجـود نـدارد (جـدول ۵).

مقـدار کـروم علوفـه مرتعی اسـتان بوشـهر تحت تاثیـر مرحله چـرا قـرار نگرفـت ($p> ۰/۰۵$) هـر چنـد در مرحله وسـط چرا بیشـترین مقـدار کروم وجود داشـت. طبق گـزارش Kachout و همـکاران (۲۰۰۹) مقـدار کـروم علوفه، تحت تاثیـر نوع گیاه و منطقـه رشـد متفـاوت بـود (۲۸). در یـک مطالعـه توسـط Noori و همـکاران (۲۰۱۵) در مـورد اسـتفاده از کـروم آلـی در تغذیـه گوسـفند، نتایـج نشـان داد کـه در میش‌هـای دوقلو آبسـتن در دوره پیـش از زایـش کـه دوره بحرانـی و تاثیرگـذار بـرای عملکـرد و سـلامت میـش و بره‌هـای آنهـا اسـت، سـبب بهبـود میانگیـن افزایـش وزن روزانـه در بره‌هـا، افزایـش مـاده خشـک مصرفـی و بهبـود در فراسـنجه‌های خونـی آلبومیـن و پروتئیـن کل خـون میش‌هـا در دوره پـس از زایـش می‌گـردد (۲۹). در مطالعـه دیگـری Mosaei (۲۰۱۴) نشـان داد کـه اسـتفاده از مکمـل کروم-متیونیـن در جیـره بره‌هـای بلوچـی باعـث افزایـش خـوراک مصرفـی و افزایـش وزن روزانـه بالاتـر و کاهـش ضریـب تبدیـل شـد (۳۰). میـزان فلـزات سـنگین علوفـه چمـن و لگوم‌هـای موجـود در یـک مرتـع ارگانیـک در کشـور لهسـتان، تعییـن و نتایـج نشـان داد کـه مقادیر سـرب، کادمیـوم، نیـکل و کـروم بالا نبـوده و برای دام‌هـای چراکننده مشـکلی ایجـاد نمی‌کنـد (۳۱).

در شـرایط تنـش، ماننـد جابجایـی، کـروم آلی می‌تواند سـبب کاهـش بـروز تنش در نشـخوارکنندگان و افزایش ماده خشـک مصرفـی پـس از زایـش در گاوهـای شـیری (۳۲) و بهبـود ویژگی‌هـای لاشـه بـا کاهش چربـی و افزایـش ماهیچـه در بره گـردد (۳۳).

مقـدار بیـش از ppm ۲۰ کـروم در علوفه، نشـان‌دهنده غلظت بـالای ایـن عنصـر بـوده و باعـث بیمـاری در دام خواهـد شـد (۳۱) کـه مقـدار ایـن عنصـر در علوفـه مراتـع سـاحلی اسـتان بوشـهر بسـیار کمتـر از ایـن عـدد بوده و مشـکلی بـرای دام‌ها ایجـاد نخواهـد کـرد (جـدول ۵) نتایـج مشـابهی نیـز در مراتع کنیـا گزارش شـده اسـت (۹).

جدول ۵- مقدار مجاز و سطح بحرانی فلزات مورد مطالعه برای گوسفند و بز و مقدار آن در علوفه مرتعی استان بوشهر (ppm)

عناصر	مقدار مجاز در جیره	سطح بحرانی	مقدار در علوفه مرتعی استان بوشهر
سرب	۱-۶	بیشتر از ۲۰۰۰	۰/۱۵
کبالت	۱ - ۳/۵	بیشتر از ۱ (برای گاو)	۰/۳۰
کادمیوم	۰/۱ – ۰/۲	بیشتر از ۵۰	۰/۰۱۷
کروم	۱۰۰۰	بیشتر از ۲۰۰۰	۳/۷۳

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

نتیجه‌گیری

نتایـج نشـان داد تنهـا غلظـت عنصـر کبالـت در مناطـق مـورد مطالعـه، تفاوت معنی‌داری داشـت و مرحله چـرا تنها برای عنصر کادمیـوم معنـی‌دار بـود. با در نظـر گرفتن منطقـه و مراحل چرا، غلظـت عناصر مـورد مطالعه در هـر منطقـه و در مراحل مختلف چـرا تفـاوت معنـی‌داری نداشـتند. به‌طـور کلـی می‌تـوان نتیجه گرفـت کـه غلظـت عناصـر سـنگین سـرب، کبالـت، کادمیـوم و کـروم در علوفه مراتع سـاحلی اسـتان بوشـهر در مراحل مختلف چـرا و در مناطـق مختلـف نمونه‌بـرداری در محدوده نرمـال برای مصـرف دام بوده و لذا برای حیوانات چراکننده، خطر مسـمومیت وجـود ندارد در نتیجه مصرف گوشـت و شـیر ایـن حیوانات برای انسـان نیز خطرنـاک نخواهـد بود.

ملاحظات اخلاقی

نویسـندگان کلیـه نـکات اخلاقـی شـامل عـدم سـرقت ادبـی، انتشـار دوگانـه، تحریـف داده‌هـا و داده‌سـازی را در ایـن مقاله رعایـت کرده‌انـد.

تشکر و قدردانی

ایـن مقالـه حاصـل پـروژه تحقیقاتی با عنـوان "تعییـن ترکیب شـیمیایی علوفـه مرتعـی اسـتان بوشـهر تحـت تاثیـر جنـگ خلیج فـارس" با شـماره مصـوب ۸۷۰۰۱-۸۷۰۴-۱۳-۴۰-۱۲ از مرکـز آموزش و تحقیقات کشـاورزی و منابع طبیعی اسـتان بوشـهر بوده اسـت.

References

1. Mandal A, Voutchkov M. Heavy metals in soils around the cement factory in Rockfort, Kingston, Jamaica. International Journal of Geosciences. 2011;2(1):48-54.
2. Hatami Manesh M, Mirzaei M, Gholamali Fard M, Riyahi Bakhtiyari AR, Sadeghi M. Evaluation of copper, zinc, and chromium concentration in landfill soil and hospital waste ash of Shahrekord municipal solid waste landfill. Iranian Journal of Health and Environment. 2015;8(1):57-66 (in Persian).
3. Abbaszadeh H, Mohammadi Roozbahani M, Sobhanardakani S. Use of Ziziphus spina-christi and Prosopis cineraria leaves as bio-indicators of environmental pollution emitted from industrial areas. Iranian Journal of Health and Environment. 2019;12(1):87-100 (in Persian).
4. Khorasaninejad Z, Ajorlo M, Pahlevanroy A, Yousofelahi M. Comparing forage quality of three grass species at different phenological stages in summer rangelands of Aslomeh Kalat Chenar, Dargaz City. Journal of Rangeland. 2018;12(1):24-34 (in Persian).
5. Gutiérrez Ginés M, Pastor Piñeiro J, Hernández AJ. Effect of heavy metals from mine soils on Avena sativa L. and education strategies. Fresenius Environmental Bulletin. 2010;19(9b):2083-86.
6. Matthews-Amune OC, Kakulu S. Determination of heavy metals in Forage grasses (Carpet grass (Axonopus ompressus), Guinea grass (Panicum maximum) and Elephant grass (Pennisetum purpureum)) in the vicinity of Itakpe iron ore mine, Nigeria. International Journal of Pure & Applied Sciences & Technology. 2012;13(2):16-25.
7. Khan ZI, Ashraf M, Ahmad K, Mustafa I, Danish M. Evaluation of micro minerals composition of different grasses in relation to livestock requirements. Pakistan Journal of Botany. 2007;39(3):719-28.
8. Underwood E, Suttle N. The Mineral Nutrition of Livestock, 3rd ed. Oxon, UK: CABI Publishing; 1999.
9. Kibet BJ, Jackson CK, Cheruiyot MY, Munyendo WL, Ambrose K, Achieng'G O. Assessment of fluoride and selected heavy metals in food chain around fluorspar mining plant, Kenya. Greener Journal of Environmental Management and Public Safety. 2019;8(1):15-24.
10. Khan ZI, Ahmad K, Bayat A, Mukhtar MK, Sher M. Evaluation of lead concentration in pasture and milk: A possible risk for livestock and public health. Pakistan Journal of Zoology. 2013;45(1):79-84.
11. Póti P, Pajor F, Bodnár Á, Bárdos L. Accumulation of some heavy metals (Pd, Cd and Cr) in milk of grazing sheep in north-east Hungary. The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 2012;2(1):389-94.
12. Brekken A, Steinnes E. Seasonal concentrations

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

of cadmium and zinc in native pasture plants: consequences for grazing animals. Science of the Total Environment. 2004;326(1-3):181-95.
13. Reiser R, Simmler M, Portmann D, Clucas L, Schulin R, Robinson B. Cadmium concentrations in New Zealand pastures: relationships to soil and climate variables. Journal of Environmental Quality. 2014;43(3):917-25.
14. Tsvetkova E, Bezlova D, Karatoteva D, Malinova L, Kolev G. Assessment of heavy metals and arsenic content in grasslands of Bulgarka nature park. Genetics and Plant Physiology. 2012;2(3-4):161-70.
15. Nikouyan A, Masumeian M, Oufi F, Ghasemi S, Neiamaiamndi N, Valinasab T, et al. Investigation and determination of environmental damages caused by Persian Gulf War on aquatic reserves. Tehran: Iranian Fisheries Research Institute Project; 2001 (in Persian).
16. Moghaddam M. Range of Management. Tehran: Tehran University Press; 1998 (in Persian).
17. Arzani H. Forage Quality and Daily Requirement of Grazing Animal. Tehran University Press; 2009 (in Persian).
18. Hatami-Manesh M, Mortazavi S, Solgi E, Mohtadi A. Assessing the capacity of trees and shrubs species to accumulate of particulate matter (PM10, PM2.5 and PM0.2). Iranian Journal of Health and Environment. 2019;12(1):1-16 (in Persian).
19. Rahimi S, Mosleh Arani A, Rashtian A, Hakimi Meybodi A, Ahmadi M. The impacts of phonological growth stage and soil properties on forage quality of the Ochradenus ochradeni (Case Study: Abar Kouh- Yazd Province). Journal of Rangeland. 2017;11(2):233-45 (in Persian).
20. Ahmad K, Khan ZI, Ashraf M, Valeem EE, Shah ZA, McDowell L. Determination of forage concentrations of lead, nickel and chromium in relation to the requirements of grazing ruminants in the salt range, Pakistan. Pakistan Journal of Botany. 2009;41(1):61-65.
21. Ogundiran M, Ogundele D, Afolayan P, Osibanjo O. Heavy metals levels in forage grasses, leachate and lactating cows reared around lead slag dumpsites in Nigeria. International Journal of Environmental Research. 2012;6(3):695-702.
22. Li Y, McCrory D, Powell J, Saam H, Jackson-Smith D. A survey of selected heavy metal concentrations in Wisconsin dairy feeds. Journal of Dairy Science. 2005;88(8):2911-22.
23. Sofi-Siavash R, Jan Mohammadi H. Animals Nutrition. Tehran: Aiege Press; 2004 (in Persian).
24. Minson D. Forage in Ruminant Nutrition. London: Academic Press; 1990.
25. NRC. Nutrient Requirements for Domestic Animals. Washington DC: National Academy Press; 1985.
26. Cunha TJ, McDowell LR. Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates. London: Academic Press; 2012.
27. NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Washington DC: National Academies Press; 2001.
28. Kachout SS, Leclerc J, Mansoura AB, Rejeb M, Ouerghi Z. Effects of heavy metals on growth and bioaccumulation of the annual halophytes Atriplex hortensis and A. rosea. Journal of Applied Sciences Research. 2009;5(7):746-56.
29. Noori G, Amanlou H, Harakinejhad M, Eskandainasab M, Mirzayee H. The effects of chromium supplementation during late pregnancy on performance and blood metabolites of twin-bearing ewes. Journal of Ruminant Research. 2015;3(1):35-52 (in Persian).
30. Mosaei A. The effect of organic selenium and chromium supplements on Baluchi ewes' performance around calving and physiological response to glucose tolerance test and lamb transfer stress [dissertation]. Mashhad, Iran: Ferdowsi University of Mashhad; 2014 (in Persian).
31. Krakowiak-Bal A, Vaverkova M. Infrastructure and Environment. New York: Springer; 2019.
32. McNamara J, Valdez F. Adipose tissue metabolism and production responses to calcium propionate and chromium propionate. Journal of Dairy Science. 2005;88(7):2498-507.
33. Kraidees M, Al-Haidary I, Mufarrej S, Al-Saiady M, Metwally H, Hussein M. Effect of supplemental chromium levels on performance, digestibility and carcass characteristics of transport-stressed lambs. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 2009;22(8):1124-32.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]

Available online: http://ijhe.tums.ac.ir

Original Article

Survey of some heavy metals in forage of coastal rangelands of Bushehr province (Case study: Tangestan city)

SA Sadeghi[1,*], A Kabirifard[1], AA Kamali[1], M Dashtizadeh[1], MH Sadeghi[1], H Khaj[2]

[1] Animal Science Research Department, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Boushehr, Iran

[2] Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran

ARTICLE INFORMATION:

Received: 21 December 2019
Revised: 14 March 2020
Accepted: 18 March 2020
Published: 18 March 2020

Keywords: Heavy metals, Rangeland forages, Animal nutrition, Poisoning, Coastal of Bushehr province

***Corresponding Author:**
talebsadegh55@yahoo.com

ABSTRACT

Background and Objective: Rangeland forage is the main source of feed for sheep and goats in many countries and the concentration of heavy metals in these plants is very important. Bushehr province is also affected by environmental pollution due to its proximity to the Persian Gulf, the occurrence of different wars and the existence of different oil and gas resources. The environment and rangelands, which feed on various livestock, are also exposed to these contaminants. Therefore, knowing the composition of the compounds and health of grassland forages will greatly help experts to better understand the health of meat and milk of animals that graze on these pastures.

Materials and Methods: Based on the rangeland area and the number of livestock in the coastal strip, two rangelands of Bashi and Rostami were selected and their grassland forage was randomly sampled. Plants were sampled at three grazing stages (first, middle and end of grazing season). Samples were dried in shade, then mixed and milled and sent to the laboratory.

Results: The results showed that the average of lead, cobalt, cadmium and chromium were 0.30, 0.15, 0.017 and 3.73 mg/kg dry matter in total rangeland, respectively. Significant differences were observed in the amount of cobalt element in the two study areas and the amount of other elements was not significantly different. The amount of cadmium was significantly different in the various stages of grazing, with the highest concentration in the first stage of grazing.

Conclusion: In general, the concentrations of these elements in the fodder of coastal rangelands of Tangestan area of Bushehr province were at permissible level for grazing animals. No risk of shortage or poisoning for the animals was observed and hence no danger to human health.

Please cite this article as: Sadeghi SA, Kabirifard A, Kamali AA, Dashtizadeh M, Sadeghi MH, Khaj H. Survey of some heavy metals in forage of coastal rangelands of Bushehr province (Case study: Tangestan city). Iranian Journal of Health and Environment. 2020;12(4):651-60.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-13]