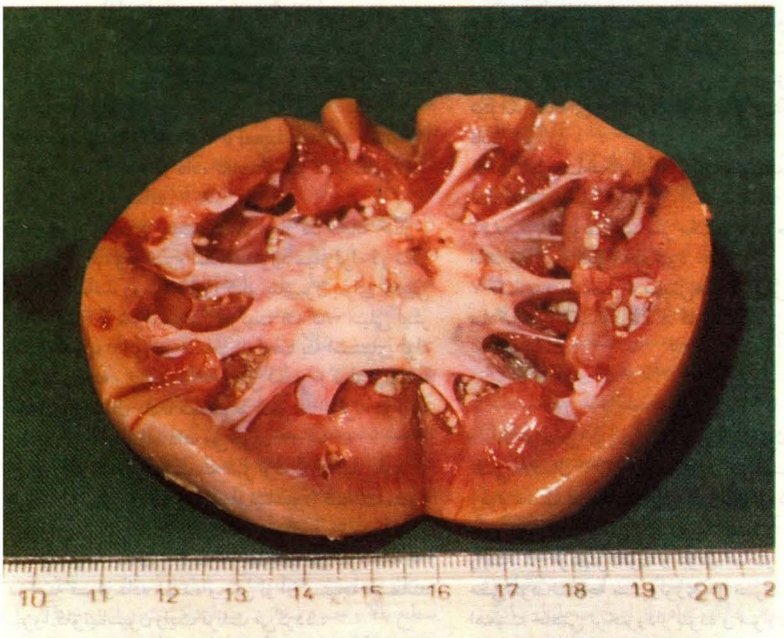
آنالیز شیمیایی سنگهای کلیوی در گوسفندان مجتمع صنعتی گوشت فارس

چکیده

با توجه به اهمیت سنگهای ادراری در حیوانات پرواری و عدم وجود مطالعات قابل توجه در این زمینه، انجام یک مطالعه تحقیقی پیرامون سنگ کلیه در گوسفندان ضروری به نظر رسید. در این رابطه ۵۰۰ کلیه حذفی گوسفندان کشتار شده در مجتمع صنعتی گوشت فارس در سال ۱۳۷۰ مورد مطالعه قرار گرفتند و از این تعداد شش مورد مبتلا به سنگ کلیه تشخیص داده شد. ابتدا خصوصیات فیزیکی نمونه‌ها توصیف گردید و سپس جهت تعیین اجزاء تشکیل دهنده سنگ‌ها از روش آنالیز کیفی استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد که فسفات مضاعف آمونیم و منیزیم، فسفات کلسیم و کربنات کلسیم در نیمی از نمونه‌ها وجود دارد.

همچنین در سه مورد ترکیب اورات یافت شد که با توجه به قلیایی بودن ادرار نشخوارکنندگان بعید به نظر می‌رسید.

با توجه به تعدد عوامل مساعد کننده وقوع سنگ ادراری در حیوانات، انجام تحقیقی گسترده‌تر پیرامون علل آن در شرایط کشور ضروری به نظر می‌رسد.



تصویر شماره ۱- هیدرونفروز و سنگ کلیه، لگنچه متسع شده و تعداد قابل ملاحظه‌ای سنگ در ناحیه لگنچه و لابلای بافت مشهود است.

مقدمه

سنگهای ادراری زمانی تشکیل می‌شوند که املاح موجود در ادرار رسوب نمایند. این املاح عمدتاً از نوع معدنی و گاهی از نوع آلی هستند. رسوب املاح می‌تواند به صورت کریستال و در مورد مواد آلی به صورت بی‌شکل باشد. به طور کلی برای تشکیل سنگ ادراری سه عامل عمده وجود دارد:

۱- تشکیل هسته که معمولاً از سلولهای کنده شده یا بافت تخریبی حاصل می‌شود.

۲- رسوب املاح بر روی هسته. ادرار محلول اشباع شده‌ای است که حاوی مقادیر زیادی از املاح می‌باشد. علت دقیق عدم رسوب املاح ادراری به درستی شناخته نشده است اما عوامل زیادی در این رابطه اهمیت دارند. احتمالاً مهمترین عامل در جلوگیری از رسوب املاح، وجود کلوئیدهای محافظتی ادرار است. این مواد، ادرار را به ژل تبدیل می‌نمایند و معمولاً میزان آنها در ادرار در حد کفایت است اما گاهی توانایی آنها در اثر بعضی از عوامل دیگر کاهش می‌یابد.

۳- سیمانی شدن و متراکم شدن املاح ترسیب یافته. احتمالاً در این رابطه، موکوپروتئین‌ها به عنوان عامل سیمانی کننده عمل می‌نمایند (۱). از طرفی افزایش میزان کنسانتره جیره موجب افزایش موکوپروتئین‌های ادراری می‌گردد (۳ و ۱). علاوه بر این مصرف غذای پلت شده و تجویز Diethylstilbestrol به همراه میزان بالای فسفات جیره نیز دارای چنین اثری هستند (۱).

حسینیون و همکاران (۱۹۷۴) با بررسی یک گله سه هزار راسی گوسفند پرواری، ۳۵ مورد مرگ ناشی از سنگهای ادراری گزارش کردند. آنها علت تشکیل سنگ در گله مزبور را به کلسیم و فسفر بالای جیره و کمبود ویتامین A مربوط دانستند (۵).

Christopher (۱۹۸۴) مصرف آب سنگین و سبوس برنج را در تشکیل سنگ ادراری فسفات در گاو مؤثر دانست (۲) و Emerick & Huntington (۱۹۸۴) با افزایش کلسیم جیره گوساله به میزان ۰/۳ درصد، به صورت تجربی سنگ اگزالات ایجاد کردند. آنان یادآور شدند که افزایش کلسیم جیره بیش از این مقدار هیچ اثر افزایشی بر تشکیل سنگ ادراری نداشته است (۶).

در جیره‌های حاوی مقادیر زیاد مواد دانه‌ای، متداولترین سنگها شامل فسفات کلسیم، آمونیم و منیزیم است (۳). علاوه بر این مطالعات نشان می‌دهد که میزان بالای منیزیم در جیره‌های پرواری باعث شیوع سنگهای فسفات مضاعف آمونیم و منیزیم در بره‌ها می‌شود. سنگ کربنات کلسیم عمدتاً در حیواناتی دیده می‌شود که در مزارع غنی از شبدر چرا می‌نمایند و یا در مراتع آنها، گیاهان حاوی اگزالات فراوان هستند (۱).

عمده‌ترین انواع سنگ ادراری در گوسفند شامل سیلیس، استرویت (هگزاهیدرات فسفات آمونیم منیزیم)[۲]، اگزالات، سنگ شبدر[۲] و کربنات می‌باشند (۸). همچنین اجزای معمول سنگهای ادراری در گوسفندان مراتع شامل کربنات کلسیم، آمونیم و منیزیم است (۱).

Sutherland (۱۹۵۸) با بررسی سنگهای ادراری در گوسفندان نشان داد که عمده‌ترین ترکیب، کربنات کلسیم به همراه مقادیر متنوعی کربنات منیزیم بوده

دکتراحمد عریان و دکتر سید مصطفی رضوی دینانی، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز

تصویر شماره ۲- قابل ملاحظه‌ای سنگ در ناحیه لگنچه دیده می‌شود. بافت خاکستری رنگ جایگزین پارانشیم شده است.

است. وی میزان مرگ و میر حاصل از سنگ را در گله‌های مبتلا ۱۰ درصد اعلام کرد (۱۳).

Manning & Blaney (۱۹۸۶) تعداد ۱۰۴ نمونه سنگ ادراری متعلق به حیوانات مختلف را تجزیه نمودند. عمده‌ترین ترکیب در اسب و گوسفند، کربنات کلسیم و در گاو و بز به ترتیب سیلیس و فسفات منیزیم بود (۱۰).

به طور کلی وقوع سنگهای ادراری در اسب و خوک نادر است. Mair (۱۹۸۶) با مطالعه ۱۸ مورد سنگ ادراری در اسب نشان داد که عمده‌ترین ترکیب در همه سنگها کلسیم به فرم کلسیت بوده است (۹).

در گزارش دیگری که توسط Yamada و همکاران (۱۹۸۸) انتشار یافت، از بررسی ۱۶۶ عدد کلیه حذفی گاوان شیری، میزان وقوع سنگ ۸۶/۷ درصد اعلام گردید. عمده سنگها در این مطالعه از جنس سیلیس خالص بودند (۱۵).

علاوه بر حیوانات اهلی، مطالعه بر روی سنگهای ادراری حیوانات وحشی نیز مورد توجه عده‌ای از محققین قرار گرفته است به طوری که Reynolds (۱۹۸۲) با بررسی ۳۲۵ جفت کلیه آهوان قرمز وحشی، هشت مورد سنگ کلیه مشاهده کرد. تجزیه یکی از سنگها نشان داد که عمدتاً از جنس کربنات کلسیم بوده است (۱۲).

به طور کلی تشکیل سنگ ادراری در هر دو جنس نر و ماده اتفاق می‌افتد اما انسداد ناشی از آن معمولاً در حیوان نر به وقوع می‌پیوندد زیرا میزراه آن باریکتر و طویلتر است. سنگهای لگنچه به طور کلاسیک ظاهری شبیه به شاخ گوزن[3] داشته و کلیه را به آماس لگنچه و پیلونفریت مستعد می‌نمایند. در محل سنگ، مخاطات زخم شده و سلولهای پوششی افزایش می‌یابند (۱۴).

در گاو نر و گوساله نر اخته[4]، سنگها اغلب در قوس نشیمن گاهی[5] یا خم سیگموئید[6] واقع می‌شوند اما در قوچ زائده میزراهی معمولیترین محل وقوع سنگ است (۱۴).

مواد و روش کار

ابتدا خصوصیات فیزیکی شامل رنگ، تعداد، قوام، سطح و اندازه سنگها توصیف گردید. سپس جهت آنالیز شیمیایی از روش کیفی (Henry et al ۱۹۷۴) به شرح زیر استفاده شد (۴).

۱- ابتدا سنگ به صورت پودر درآمد و در داخل یک لوله آزمایش ریخته شد. حدود دو میلی‌گرم از پودر برای تجزیه آمونیم به لوله دیگری انتقال یافت.

۲- ۱۰ میلی‌گرم از پودر، در یک لوله آزمایش ریخته شد و یک میلی‌لیتر هیدروکسیدسدیم ۰/۱ نرمال اضافه گردید. لوله به مدت پنج دقیقه در حمام آب گرم ۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و در طی این مدت مرتب تکان داده می‌شد. سپس سانتریفوژ شده و مایع روی آن به لوله دیگری انتقال یافت. این مایع برای تعیین اورات و سیستین (مرحله سوم) نگهداری شد و پس از افزودن یک میلی‌لیتر آب مقطر به محتویات لوله، مجدداً عمل سانتریفوژ صورت پذیرفت. این عمل دوبار تکرار و در هر مرحله مایع رویی دور ریخته می‌شد. باقیمانده ته لوله برای مراحل بعدی نگهداری گردید.

۳- شناسایی اورات یا اسیداوریک و سیستین:

۱-۳- یک قطره از عصاره هیدروکسیدسدیم به یک پلت حفره‌دار انتقال یافت و پس از افزودن یک قطره کربنات سدیم کاملاً مخلوط شد. سپس یک قطره معرف اسید فسفرتنگستیک[7] افزوده و مخلوط گردید. در این مرحله ظهور رنگ آبی تیره معرف وجود اورات یا اسیداوریک بود.

۲-۳- یک قطره از عصاره هیدروکسیدسدیم به پلت حفره‌دار منتقل و یک قطره آمونیاک و یک قطره معرف سیانیدسدیم افزوده شد. پس از پنج دقیقه با یک قطره معرف نیتروپروسید سدیم[8] مخلوط گردید. در این مرحله ظهور رنگ قرمز تیره معرف وجود سیستین بود.

۴- به رسوب باقیمانده در ته لوله (از مرحله دوم) یک قطره اسیدکلریدریک غلیظ افزوده شد. به محض برخورد اسید با رسوب، چنانچه حبابهای گاز به میزان قابل توجه متصاعد می‌شد، وجود کربنات مثبت بود. در مرحله بعدی ۰/۲ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک و ۰/۵ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده شد. سپس به مدت چند ثانیه جوشانده و پس از سردکردن سانتریفوژ گردید.

۵- ۰/۳ میلی‌لیتر از مایع رویی (از مرحله قبل) در یک لوله آزمایش ریخته و معرف استات پتاسیم به آن اضافه شد به حدی که pH بین ۳ تا ۴ بود (این کار با کاغذ مخصوص اندازه گیری pH انجام شد). پس از ۱۰ دقیقه، ظهور رسوب یا کدورت شدید محتویات، معرف وجود آگزالات کلسیم بود. در پایان این مرحله عمل سانتریفوژ انجام پذیرفت.

۶- محلول رویی (از مرحله قبل) وارد یک لوله آزمایش شده و به ترتیب دو قطره آگزالات پتاسیم و چهار قطره آب مقطر افزوده شد. پس از ۱۰ دقیقه، ایجاد رسوب یا کدورت شدید، معرف وجود کلسیم غیر آگزالاته در سنگ بود. در پایان این مرحله باز عمل سانتریفوژ تکرار گردید.

۷- یک قطره از محلول رویی (از مرحله چهار) به یک لوله آزمایش انتقال یافت. سپس یک قطره اسیدنیتریک غلیظ اضافه شد و به مدت پنج ثانیه در

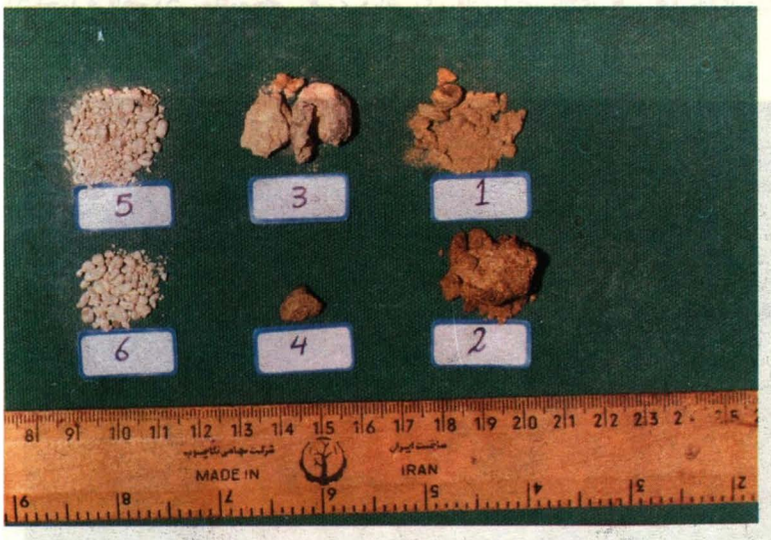
حرارت جوش قرار گرفت. آنگاه دو قطره معرف فسفومولیبدات[9] افزوده و به مدت ۳ تا ۴ ثانیه جوشانده شد. در پایان چنانچه رسوب زرد ایجاد می‌شد، وجود فسفات مثبت بود.

۸- به محلول رویی (از مرحله شش) دو قطره معرف تیتان زرد[10] و ۰/۵ میلی‌لیتر هیدروکسیدسدیم ۲۰ درصد افزوده شد. ظهور رنگ قرمز در محلول بیانگر وجود منیزیم بود. این تغییر رنگ به تدریج رسوب می‌کرد.

۹- در مواردی که میزان قابل ملاحظه‌ای از سنگ در هیدروکسیدسدیم حل شده و آزمایش برای سیستین و اسید اوریک منفی بود، در این صورت آزمایش برای تعیین گزانتین به این شرح انجام شد:

یک قطره از عصاره هیدروکسیدسدیم به یک شیشه ساعت انتقال یافته و دو قطره اسیدنیتریک غلیظ افزوده گشت. سپس آنقدر حرارت داده شد تا تمام مایع به صورت بخار درآمد. آنگاه یک قطره اسید نیتریک اضافه شده و مجدداً در معرض حرارت جوش قرار گرفت طوری که به صورت رسوب خشک باقی ماند. به رسوب حاصله، دو قطره هیدروکسیدپتاسیم افزوده شد. ظهور رنگ قرمز ارغوانی در این مرحله، معرف وجود اورات بود. در مرحله بعدی به مدت یک دقیقه حرارت داده شد. چنانچه نمونه مزبور فقط حاوی اورات بود رنگ قرمز ارغوانی در اثر حرارت ناپدید می‌شد و چنانچه گزانتین وجود داشت باید قبل از حرارت دادن، زرد رنگ شده و پس از حرارت دادن به رنگ قرمز ارغوانی در می‌آمد.

۱۰- به لوله محتوی پودر سنگ (از مرحله اول) ۰/۱ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک و ۰/۳ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده شد. سپس تا نقطه جوش در معرض حرارت قرار گرفت. دو قطره از این عصاره به لوله دیگری انتقال یافت و ۰/۵ میلی‌لیتر آب مقطر، سه قطره هیدروکسیدسدیم ۲۰ درصد و ۰/۱ میلی‌لیتر محلول فنل‌کالر[11] اضافه شد و مخلوط گردید. سپس ۰/۱ میلی‌لیتر محلول هیپوکلریت قلیایی به آن اضافه و مخلوط شد. آنگاه لوله به مدت ۲۰ دقیقه در حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از این مدت، ظهور رنگ آبی واضح، بیانگر وجود آمونیم بود.



تصویر شماره ۳- شش نمونه سنگ کلیه را نشان می‌دهد، نمونه شماره سه در اصل به صورت منفرد بوده اما در تصویر خرد شده است. مقداری از سنگ‌ها برای آنالیز استفاده شده‌اند بنابراین از حد واقعی کمتر هستند.

جدول شماره ۱: خصوصیات فیزیکی شش نمونه سنگ کلیه (تصویر شماره ۳).

شماره نمونه	رنگ	تعداد	قوام	سطح	اندازه (میلیمتر)
۱	زرد مایل به خاکستری	متعدد	شکننده	ناصاف و زاویه‌دار	۲۰-۱
۲	قهوه‌ای	متعدد	نرم	ناصاف و زاویه‌دار	۲۰-۱
۳	زرد مایل به خاکستری	منفرد	شکننده	ناصاف	۲۵×۱۰×۱۵
۴	قهوه‌ای	منفرد	شکننده	صاف و بدون زاویه	۵×۵×۱۰
۵	سفید	متعدد	نرم	زاویه‌دار	۳-۰/۵
۶	سفید مایل به زرد	متعدد	نرم	زاویه‌دار	۳-۰/۵

جدول شماره۲: ترکیبات شیمیایی شش نمونه سنگ کلیه.

شماره ترکیب	۱	۲	۳	۴	۵	۶
اورات	+++	+++	+	-	-	-
سیستین	-	-	-	-	-	-
کربنات	+	+	+++	-	-	-
اگزالات کلسیم	-	-	+++	-	-	-
کلسیم غیراگزالاته	+	+	+++	-	+	-
فسفات	+	+	-	+	+	+
منیزیم	-	-	-	+	+	+
آمونیم	-	-	-	++	+++	+++
گزانتین	-	-	-	-	-	-

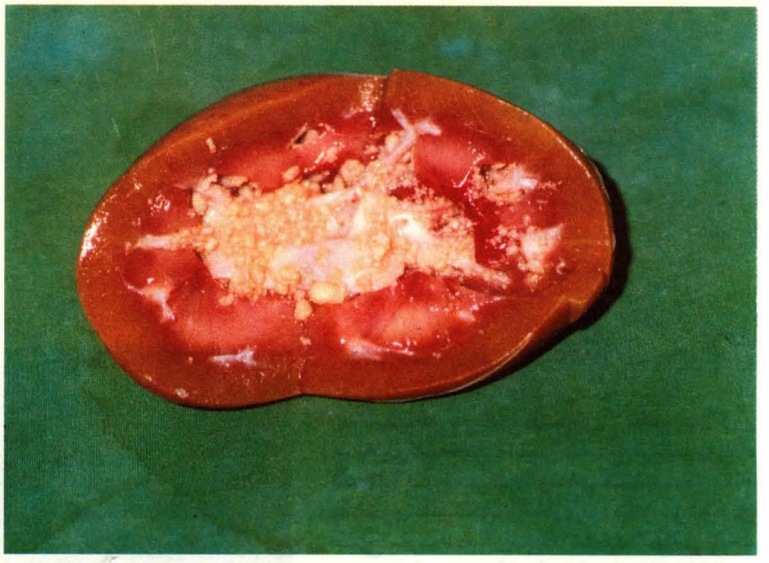
جدول شماره ۳: ترکیبات نهایی شش نمونه سنگ کلیه.

شماره نمونه	ترکیب شیمیایی		
۱	۱- اورات سدیم	۲- کربنات کلسیم	۳- فسفات کلسیم
۲	۱- اورات سدیم	۲- کربنات کلسیم	۳- فسفات کلسیم
۳	۱- کربنات کلسیم	۲- اگزالات کلسیم	۳- اورات آمونیم
۴	۱- فسفات مضاعف آمونیم و منیزیم		
۵	۱- فسفات مضاعف آمونیم و منیزیم	۲- فسفات کلسیم	
۶	۱- فسفات مضاعف آمونیم و منیزیم		

نتایج بحث

از مجموع ۵۰۰ کلیه حذفی گوسفندان کشتارشده در مجتمع صنعتی گوشت فارس، تعداد شش نمونه مبتلا به سنگ کلیوی (۱/۲ درصد) به دست آمد. خصوصیات فیزیکی شامل رنگ، تعداد، قوام، سطح و اندازه سنگها در جدول شماره یک آمده است. علاوه بر این نتایج حاصل از آنالیز کیفی نمونه‌ها و نیز ترکیب نهایی هر نمونه به ترتیب در جداول شماره دو و سه درج گردیده است.

Sutherland (۱۹۵۸) در مطالعه خود محل اکثر سنگها را مثانه و میزراه و در موارد کمی لگنچه و میزنای اعلام نمود. وی عمده‌ترین ترکیب را کربنات



تصویر شماره ۴- تعداد قابل ملاحظه‌ای سنگ در ناحیه لگنچه بافت مشهود است. آثار خونریزی و پرخونی بر روی ستیغ کلیوی و مدولا مشاهده می‌شود

کلسیم گزارش کرد (۱۳). علاوه بر این حسینیون و همکاران (۱۹۷۴) در یک گله سه هزار راسی گوسفند پرواری، ۳۵ مورد مرگ ناشی از سنگ‌های ادراری گزارش کردند. آنها علل مستعد کننده را میزان بالای فسفر و کلسیم جیره و نیز کمبود ویتامین A تشخیص دادند اما در باره جنس سنگها اظهار نظری نکردند (۵).

نتایج حاصل از آنالیز کیفی شش نمونه کلیه در مطالعه حاضر نشان داد که بجز دو نمونه، ترکیب سایر موارد متنوع بوده است در این رابطه، عمده‌ترین ترکیبات شامل فسفات مضاعف آمونیم و منیزیم، کربنات کلسیم و فسفات کلسیم بوده و در دو نمونه مذکور فقط فسفات مضاعف آمونیم و منیزیم یافت شد. همچنین در سه مورد ترکیب اورات وجودداشت. سنگ اورات در سگ به ویژه در نژاد دالماسین متداولتر از بقیه حیوانات است اما گاهی‌درخوک وبه‌ندرت‌درگربه گزارش شده‌است (۸). به هر حال به استناد مطالعات انجام شده وبا توجه به این که‌ادرار نشخوارکنندگان‌قلیایی است(۸).تاحال این ترکیب در نشخوارکنندگان گزارش نشده بود.

Maning & Blaney (۱۹۸۶) با تجزیه ۱۰۴ نمونه سنگ ادراری در حیوانات مختلف، معمولی‌ترین ترکیب را در گوسفند، کربنات کلسیم اعلام کردند (۱۰). اگر چه در مطالعه حاضر این ترکیب در همه نمونه‌ها یافت نشد، اما به حال در نیمی از نمونه‌ها وجود داشت که مؤید نظریات Maning & Blaney (۱۹۸۶) و Sutherland (۱۹۵۸) می‌باشد. کربنات کلسیم در سنگ کلیه آهو نیز توسط Reynolds (۱۹۸۲) به عنوان عمده‌ترین ترکیب اعلام شده بود (۱۲).

به طور کلی سنگ استرویت (هگزاهیدرات فسفات آمونیم و منیزیم) و نیز اگزالات به عنوان سنگهای معمول و سنگ گزانتین به عنوان یک سنگ غیر معمول در گوسفند اعلام شده است (۸). هر چند در مطالعه حاضر، اگزالات کلسیم فقط در یک مورد مشاهده شد اما ترکیب استرویت در نیمی از نمونه‌ها وجود داشت که مؤید نظرات قبلی است. ترکیب گزانتین در هیچ مورد تشخیص داده نشد که باز هم دور از انتظار نبود.

سنگ فسفات کلسیم و فسفات مضاعف آمونیم و منیزیم معمولاً در حیوانات پرواری با جیره غنی از مواد دانه‌ای تشکیل می‌شود (۸ و ۳). همچنین جیره‌های حاوی فسفات بالا به تشکیل این سنگ‌ها در گوسفند کمک می‌کنند (۸). متأسفانه در مطالعه حاضر هیچ اطلاعی در مورد جیره و یا نحوه پرورش گوسفندان کشتارشده در دست نبود اما چون تعداد قابل ملاحظه‌ای از گوسفندان کشتارشده از نوع پرواری بوده‌اند، احتمالاً سنگهای استرویت متعلق به آنان بوده است.

در مورد سنگ اگزالات علل اصلی ناشناخته‌اند اما دفع کلسیم و اگزالات زیاد از طریق ادرار نقش مؤثری دارد (۸). Huntington & Emerick (۱۹۸۴) با افزایش کلسیم جیره گوساله‌های نر اخته به میزان ۰/۳ درصد، به طور مصنوعی سنگ اگزالات ایجاد کردند و نشان دادند که در گروه مبتلا میزان هیدروکسی پرولین (پیش نیاز اگزالات) در خون بالا بوده است (۶). به نظر می‌رسد در مورد سنگ اگزالات، اورات و نیز سایر سنگها، تعیین دقیق عوامل مساعدکننده نیاز به مطالعات بعدی دارد زیرا سنگهای ادراری دارای تعداد زیادی عوامل مساعدکننده هستند که هنوز بعضی از آنها به درستی شناخته نشده‌اند.

در پایان پیشنهاد می‌شود مطالعه‌ای بر روی میزان شیوع و بروز سنگهای ادراری در سطح کشتارگاههای کشور انجام پذیرد و به طور همزمان عوامل طبیعی بخصوص تغذیه‌ای‌مدنظر واقع شود.

پاورقی

1. Struvite (Magnesium ammonium Phosphate hexahydrate) 2. Clover stone 3. Staghorn appearance 4. Steer 5. Ischial arch 6. Sigmoid Flexure 7. Phosphotungstic acid 8. Sodium nitroprusside 9. Phosphomolybdate reagent 10. Titan yellow 11. Phenol color

منابع مورد استفاده

1. Blood, D. C. and Radostits, O. M,1989. Veterinary Medicine, 7th Ed. Bailliere Tindal, England, PP:405.
2. Christopher, K. J., 1984. Some aspects of urolithiasis in cattle Vet. Bull. 55(6): 455 - 455 (Abst:3676).
3. Hay, L., 1990. Prevention and treatment of urolithiasis in sheep. In practice 12(3): 78-91
4. Henry, R. J. ; Cannon, D. C. and Winkelman, J. ,1974. Clinical chemistry: Principles and technics. 2nd Ed. Harper and Row pub. USA, PP:1577-1580.
5. Hosseinion, M.; Naghshineh, R.; Nadalian, M. and Chamma, M., 1974 A case of urinary calculi in flock of sheep. Archive of the faculty of vet. Med. Tehran Univ. 3: 33-37.
6. Huntington, G. B. and Emerick, R. J., 1984. Oxalate urinary calculi in beef steer. Am. J. Vet. Res. 45(1): 180-182.
7. Jones, T.C. and Hunt, R. D., 1983. Veterinary pathology. 5th Ed. Lea and Febiger, philadelphia, PP: 1484-1488.
8. Jubb, K. W. F.; Kennedy, P. C. and Palmer, N. ,1985. Pathology of domestic animals. Vol. 2, Academic Press, Inc. California, PP:392-395.
9. Mair, T. S., 1986. Crystalline composition of equine urinary calculi. Res. Vet. Science, 40: 288-291.
10. Manning, R. A. and Blaney, B. J.,1986. Identification of uroliths by infrared spectroscopy. Aust. Vet. J. 63(12): 393-396.
11. Mcintosh, G. H., 1978. Urolithiasis in animals. Aust. Vet. J.54: 267-271.
12. Reynolds, R. N., 1982. Urinary in a wild red deer *(Cervus elaphus)* population. New Zealand vet. J. 30:25-26.
13. Sutherland, A. K., 1958. Urinary calculi in sheep. Aust. Vet. J. February: 44-46.
14. Thomson, R. G., 1988. Special veterinary pathology. B.C. Derker Inc. Philadelphia, PP: 460-462.
15. Yamada, H,; Miyahara, K.; Inoue, N. and Kameya, T., 1988. Occurance and composition of renal pelvic calculi in dairy cows. Vet. Bull. 58(10): 846-846.(Abst: 6366).