

مسمومیت دام ها با اسید پروسیک موجود در علوفه ها و روش های جلوگیری از آن

مهدی امیر صادقی^۱ و حسین غلامی^۲

مقدمه

گیاهان زیادی شناخته شده اند که می توانند ترکیبات شیمیایی با نام گلیکوزیدهای سیانوژنی را تولید کنند. این ترکیبات تحت شرایط خاص هیدرولیز شده و اسید هیدروسیانیک (HCN) را که بیش تر به نام اسید پروسیک شناخته می شود، تولید می کنند. اسید پروسیک یک ماده به شدت سمی است و چنانچه به میزان بیش از حد تحمل دام مورد استفاده قرار گیرد، سبب تلف شدن دام در فاصله زمانی کوتاهی می شود و می تواند خسارت اقتصادی سنگینی را برای دامداران ایجاد کند، لذا آشنایی با گونه های سمی، نحوه مسمومیت دام، راه های جلوگیری از مسمومیت و درمان دام در معرض خطر، دارای اهمیت ویژه ای است.

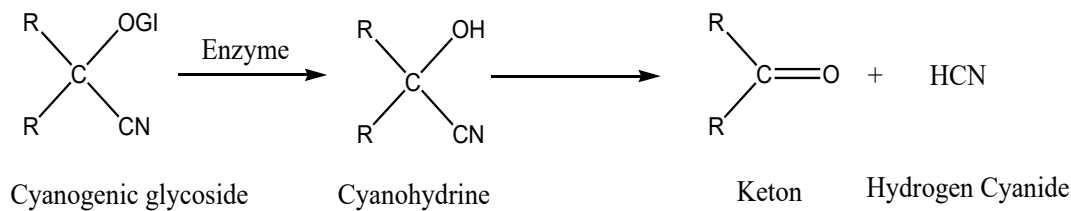
مسمومیت با اسید پروسیک

از سالیان دور مسمومیت در اثر مصرف بعضی گیاهان و یا محصولات آن ها مانند هسته زردآلو، هسته هلو، بادام تلخ در انسان و مصرف برخی گیاهان علوفه ای مانند بعضی از ارقام سورگوم در دام ها شناخته شده است که با مطالعات بیش تر مشخص شد که منبع تمام این مسمومیت ها وجود ترکیبات گلیکوزیدهای سیانوژنی است. امروزه بیش از ۲۶۵۰ گونه گیاهی که قادر به تولید ترکیبات گلیکوزیدهای سیانوژنی هستند شناسایی شده است. این دسته از مواد در حضور آنزیم خاص شکسته شده و یک قند و سیانویدرین تولید می کنند. سیانویدرین تشکیل شده به صورت خود به خود شکسته

می شود و اسید پروسیک و آلدهید (یا کتون) تولید می کند. (شکل ۱) در گیاهان سالم، آنزیم و گلیکوزید سیانوژنی از هم جدا شده اند اما اگر بافت گیاه آسیب ببیند یا تخریب شود، آنزیم در تماس با گلیکوزید قرار می گیرد و در نتیجه اسید سیانویدرین آزاد می شود.

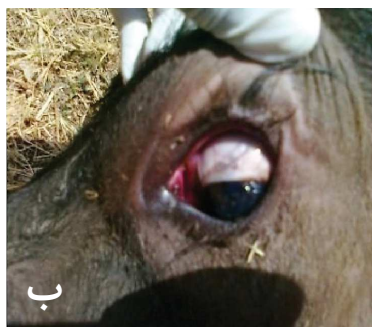
اسید سیانویدرین می تواند با فلزاتی نظیر آهن، منگنز و مس کمپلکس های پایدار تشکیل دهد که این فلزات خود در ساختار بسیاری از آنزیم ها شرکت دارند. بنابراین سبب اختلال در فعالیت های نظیر انتقال اکسیژن در زنجیره یاخته های تنفسی، انتقال الکترون در فتوسنتز و فعالیت های آنزیمی مانند کاتالاز و اکسیداز می شود. بنابراین این ماده بسیار خطرناک بوده

۱- اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج، ایران.



شکل ۱- مراحل آزاد شدن HCN در گیاهان سیانوزنیک

دارای رنگ خون روشن هستند اما در مورد مسمومیت نیتراتی رنگ خون دام به صورت شکلاتی تیره است. (شکل ۲) همچنین بوی بادام تلخ از دهان حیواناتی که با اسید پروسیک مسموم شده اند قابل تشخیص است.



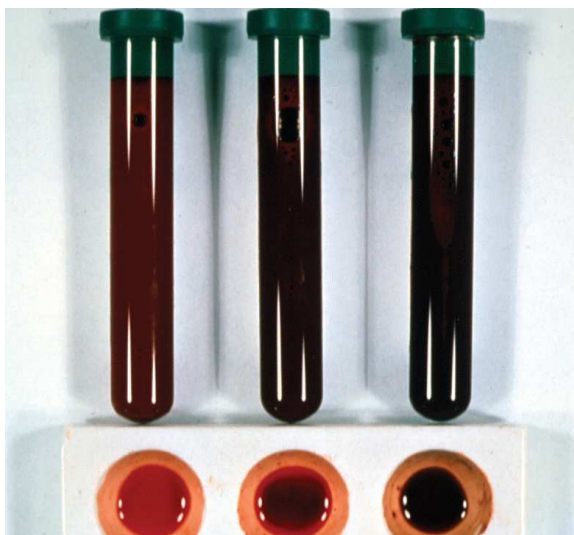
شکل ۲- الف - بز آنفوره مسموم شده با اسید پروسیک ب- از نشانه های مسمومیت با اسید پروسیک: رنگ ملتحمه ی چشم به رنگ قرمز تیره تا صورتی و تغییر رنگ سیاه بافت صلبیه چشم

و می تواند مرگ سریع در بدن مصرف کننده را سبب شود. البته در حالت معمولی آنزیم سیانوزنسیس یکی از مکانیسم های دفاعی گیاهان محسوب می شود که از آن ها در برابر دشمنانی مانند علف خواران محافظت می کند. میزان سطح گلیکوزیدهای سیانوزنی تولید شده در گیاه بستگی به عواملی گوناگونی مانند سن گیاه، رقم گیاه و شرایط محیطی دارد.

هر ساله تعداد زیادی دام و حتی گاهی انسان ها قربانی مصرف گیاهان سیانوزنیک که دارای فراوانی و گستردگی زیادی هستند، می شوند. آزادسازی اسید پروسیک در نشخوارکنندگان اغلب بعد از هضم شکمبه ای اتفاق می افتد. نشانه های مسمومیت با اسید پروسیک در دام ها شامل بی قراری، تولید زیاد بزاق، تنفس دشوار، سرگیجه، تلو تلو خوردن، تشنج، زمین گیر شدن حیوان و لرزش (رعشه) عضلانی است. (شکل ۲ الف)

مسمومیت شدید در نهایت به مرگ دام منجر می شود و همه این اتفاقات می تواند در عرض ۱۵ دقیقه به وقوع بپیوندد اما اغلب در حدود یک تا دو ساعت طول می کشد. تلف شدن دام بر اثر فلج شدن سیستم تنفسی به فاصله زمانی کمی بعد از نشانه های اولیه اتفاق می افتد. از نشانه های مسمومیت با اسید پروسیک می توان به تغییر رنگ چشم در لاشه حیوان اشاره کرد. (شکل ۲ ب)

مسمومیت با اسید پروسیک دارای مشابهت های بالینی با مسمومیت ناشی از نیترات است با این تفاوت که حیوانات مسموم شده با اسید پروسیک



شکل ۲-ب- مقایسه رنگ در سه نمونه خون، از چپ به راست، خون با مسمومیت سیانیدی به رنگ روشن، خون در حالت طبیعی، خون با مسمومیت نیتراتی به رنگ تیره است.

فعالیت مسمومیت زایی اسید پروسیک اغلب بسیار سریع اتفاق می افتد و تلف شدن دام می تواند در زمان ۱۵ تا ۲۰ دقیقه به وقوع بپیوندد. گاو و گوسفند بیش تر در معرض مسمومیت با اسید پروسیک هستند و برای اسب میزان خطر کم تر است. بزها می توانند مقاومت بیش تری به سیانید از خود نشان دهند. اگر نشخوارکنندگان به میزان بیش از دو میلی گرم به ازاء هر کیلوگرم از وزن بدن خود سیانید مصرف کنند، سبب مرگ آن ها خواهد شد.

میزان کمی در حد نیم گرم از اسید پروسیک (HCN) کافی است تا یک گاو را به کشتن دهد و مقدار بیش از ۷۵۰ میلی گرم در کیلوگرم گیاه به عنوان سطح خطر برای دامها محسوب می شود. کاهش عملکرد در دامها نیز به دلیل وجود سیانوژن ها در جیره غذایی گزارش شده است. در جدول شماره ۲ رابطه بین سطوح مختلف غلظت اسید پروسیک و اثرات آن بر روی دامها مشخص شده است.

در بین علوفه های پر مصرف که ممکن است برای دامداران خطر ساز باشند می توان به بعضی از ارقام سورگوم اشاره کرد که ممکن است حد بالایی از اسید پروسیک را دارا باشند. میزان HCN موجود در گیاه سورگوم متغیر است و به عواملی مانند نوع سوبه و شرایط رشد گیاه بستگی دارد که با افزایش سن گیاه کاهش می یابد. مصرف جیره غذایی به شکل علوفه خشک یا سیلو کردن آن سبب از بین رفتن خطر مسمومیت می شود.

مسمومیت در انسان نیز با نشانه هایی نظیر حالت دل به هم خوردگی، تهوع، استفراغ، اسهال، سرگیجه، ضعف، اختلال حواس، تشنج همراه با کما و در نهایت مرگ همراه است.

در هر گیاه بخش هایی که قادر به تولید ترکیبات سیانوژنیک هستند، متفاوت است. در جدول ۱ معروف ترین گیاهان سمی و بخش سمی هر گیاه با مقدار اسید پروسیک که می توانند تولید کنند، آورده شده است.

جدول ۱: معرفی مهم ترین گیاهان دارای اسید پروسیک، بخش های حاوی اسید پروسیک و میزان تقریبی آن در هر بخش

نوع گیاه	بخش سمی	میزان اسید پروسیک (بر حسب میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک)
سورگوم	برگ	۱۰۰ - ۷۹۰
کتان	دانه	۳۶۰ - ۳۹۰
سیب	هسته	۶۹۰ - ۷۹۰
هلو	هسته	۷۱۰ - ۷۲۰
زردآلو	هسته	۷۸۵ - ۸۱۳
آلو	هسته	۶۹۶ - ۷۶۴
شلیل	هسته	۱۹۶ - ۲۰۹
بادام تلخ	مغز	۴۷۰۰

جدول شماره ۲: میزان اسید پروسیک در علوفه (براساس ماده خشک) و اثرات آن بر روی دام

میزان اسید پروسیک (میلی گرم در کیلوگرم)	میزان سمیت	اثر بر روی دام
۰ - ۵۰۰	اغلب بی خطر	سبب ایجاد مسمومیت نمی شود
۶۰۰ - ۱۰۰۰	در سطح خطرناک	نباید به عنوان تنها منبع تغذیه‌ای استفاده شود
۱۰۰۰ و بیش تر	کاملاً خطرناک	در صورت استفاده موجب تلف شدن دام می شود

خشک کردن گیاه و یا سیلو کردن گیاه سبب کاهش سمیت HCN در حد ۵۰ تا ۷۰٪ می شود. البته در هر دو حالت باید مدت زمان عمل آوری و یا خشک کردن گیاه تا حدی طولانی باشد و در غیر این صورت امکان وجود اسید پروسیک به میزان خطرناک وجود دارد.

در هنگام مصرف گیاهان حاوی اسید پروسیک، حیوانات نشخوارکننده در معرض خطر مسمومیت بیش تری قرار دارند زیرا قادرند مقادیر بیش تری از علوفه و مواد فیبری را مصرف کنند. البته سایر حیوانات نظیر اسب، و حیوانات خانگی دیگر نیز در خطر قرار دارند. باید توجه داشت که شرایط زیر می تواند خطر مسمومیت با اسید پروسیک را افزایش دهد:

- خطر مسمومیت با اسید پروسیک بعد از سرمازدگی به شدت افزایش می یابد بنابراین به تعویق انداختن چرا تا زمانی که میزان سطح اسید پروسیک به میزان قابل قبول برسد، (با استفاده از آزمایش) ضروری است.

- استفاده از انواع کودهای که دارای میزان زیاد نیتروژن باشند (کودهای ازته) می تواند سبب افزایش خطر شود. در صورت اجبار به استفاده از کودهای ازته، از آن ها به صورت یکجا استفاده نشود بلکه در چند مرحله کوددهی انجام شود.

- استفاده از علفکش‌ها برای کنترل علف‌های هرز در چراگاه می تواند سبب افزایش خطر تجمع اسید پروسیک شود.

سورگوم علوفه ای می تواند مقادیری بین ۱۰۰ تا ۸۰۰ میلی گرم اسید پروسیک در یک کیلوگرم از ماده خشک علوفه را دارا باشد. البته سویه هایی از سورگوم که در سال های اخیر معرفی شده اند، اغلب دارای مقادیر کم و بی خطری از اسید پروسیک هستند که در بین آن ها می توان از سویه های میدریب نام برد که میزان اسید پروسیک در آن نزدیک به صفر گزارش شده است.

در گیاه سورگوم میزان اسید پروسیک با گذشت زمان کاهش می یابد و اغلب ۴۰ تا ۵۰ روز بعد از کشت به سطح بی خطر می رسد. هنگامی که جیره غذایی به شکل علوفه خشک باشد یا اگر سیلاژ آن تهیه شود، قسمت عمده اسید پروسیک آن تجزیه می شود که در مورد سیلاژ دو تا سه هفته بعد از سیلو کردن تجزیه می شود. هم اکنون استفاده از سویه های سورگوم میدریب به دلیل میزان کم اسید پروسیک، در حال گسترش است.

عوامل تشدید کننده مسمومیت ناشی از اسید پروسیک

میزان اسید پروسیک در گیاه متغیر است به نحوی که در صبح زود میزان آن کم، در قبل از ظهر بیش تر و در ظهر و اوایل بعد از ظهر به بیش ترین مقدار خود می رسد. سپس میزان این ماده در عصر شروع به کاهش کرده و در فاصله بین غروب تا طلوع خورشید به کم ترین میزان خود می رسد.



شکل ۳- از چرای دام در مزارع سورگوم که در مراحل رشد اولیه است جلوگیری کنید.

- قبل از ورود دام به چراگاه، مطمئن شوید که دام مقداری با مواد خشبی مانند کاه تغذیه شده باشد و دام با حالت گرسنه وارد چراگاه نشود. این امر سبب می شود که میزان کم تری از اسید پروسیک مصرف شود و بدن دام زمان کافی برای مسمومیت زدایی از مقادیر کم اسید پروسیک را داشته باشد.

- در جیره دام از ضایعات باغی که در آن ها مواد حاوی اسید پروسیک وجود دارد خودداری کنید. همچنین اطمینان حاصل کنید که میوه های آلوده و برگ درختان غیر مثمر هنگامی که دام در دشت و صحرا چرا می کند، از دسترس آن ها به دور باشد. (این امر هنگامی که تغذیه دام فقط به یک نوع علوفه محدود باشد، خطرناک تر است زیرا حیوان به برگ و علوفه های جانبی بیش تر توجه نشان می دهد)

- بسته به میزان اولیه اسید پروسیک و مرحله عمل آوری (شامل چا پر کردن، خشک کردن و یا سیلو کردن) اجازه دهید تا اسید پروسیک تبخیر شود و به حد قابل قبول در جیره برسد. تنها تست های آزمایشگاهی می تواند میزان این سطح را مشخص کند.

- میزان اسید پروسیک در گیاهانی که در معرض استرس هایی مانند خشکی یا عوامل دیگری که بازدارنده رشد هستند و در برگ های که نمی توانند بلوغ پیدا کنند بیش تر است.

- چرا کردن دام ها در مزارعی که در مرحله رویشی هستند (این مزارع مستعد تجمع اسید پروسیک هستند) و یا مزارع بعد از پایان دوره خشکسالی می تواند خطرناک باشد. بخش های گیاهان در ابتدای رشد، در مقایسه با گیاه بالغ معمولاً دارای میزان بیش تری از اسید پروسیک هستند. همچنین به دلیل اینکه اسید پروسیک بیش تر در برگ های گیاه تجمع می یابد، برگ های تازه دارای بیش ترین میزان اسید پروسیک هستند و اغلب میزان اسید پروسیک در برگ ها چندین برابر ساقه است و از طرفی دام ها معمولاً برگ ها را قبل از ساقه می خورند، بنابراین باید مدیریت کاملاً صحیحی در مورد چرای دام با این گیاهان اعمال شود.

راه کار جلوگیری از مسمومیت با اسید پروسیک

مشکلات ناشی از مصرف اسید پروسیک با انجام برنامه مدیریتی صحیح بر روی علوفه و دام قابل پیشگیری هستند. در ادامه به چند نکته که می تواند در امر جلوگیری از مسمومیت با اسید پروسیک مفید واقع شود، اشاره شده است.

- در صورت دسترسی به امکانات آزمایشگاهی بهتر است هر نوع علوفه ای که مشکوک به داشتن اسید پروسیک است را قبل از اینکه جهت خوراک دام استفاده شود مورد آزمایش قرار داد تا میزان اسید پروسیک موجود در نمونه مشخص شود.

- در صورت امکان در هنگام انتخاب بذر از رقم های از علوفه (سورگوم) استفاده شود که میزان کم تری اسید پروسیک تولید می کنند.

- از چرای دام در مزارعی که در آن ها سورگوم در مراحل رشد اولیه است جلوگیری کنید و اجازه دهید که قبل از چرا، طول علوفه سورگوم حداقل به ۳۸ تا ۴۵ سانتی متر برسد (شکل ۳).

درمان

درمان مسمومیت با پروسیک اسید در بیش تر موارد مؤثر نیست زیرا سرعت مسمومیت بالاست و درمان فوری و حضور سریع دامپزشک نیز اغلب امکان پذیر نیست. به هر حال هنگامی که یک دام از دست برود و دلیل آن مسمومیت با پروسیک اسید تشخیص داده شود، بهترین کار این است که جهت جلوگیری از خسارت و تلفات بیش تر، مراقبت لازم از سایر دام‌ها به عمل آید. برای این کار لازم است که سریعاً از تغذیه دام‌ها با علوفه حاوی پروسیک اسید (مانند برخی از ارقام سورگوم اصلاح نشده و قدیمی) جلوگیری شود و اگر در چراگاه مشغول تغذیه هستند، هرچه سریع تر نسبت به خروج دام‌ها از چراگاه اقدام شود. همچنین لازم است که فوراً با دامپزشک تماس گرفته شود و با معاینه دام‌ها در صورت وجود نشانه‌هایی از مسمومیت، نسبت به درمان آن‌ها اقدام شود. به دلیل شباهت‌هایی که مسمومیت با پروسیک اسید و مسمومیت با نیترات دارند، تشخیص نوع مسمومیت جهت تعیین روش درمان، بسیار مهم می‌باشد و باید توجه داشت که حتماً تشخیص و تجویز داروی درمانی توسط دامپزشک انجام شود.

نتیجه گیری

از مطالب ارائه شده می‌توان نتیجه گیری کرد که به دلیل احتمال وقوع تلفات در اثر مسمومیت با اسید پروسیک در دام‌ها و تحمیل خسارت سنگین اقتصادی به دامداران، بهترین اقدام، جلوگیری از رخ دادن این نوع مسمومیت است. جهت جلوگیری از بروز مسمومیت، لازم است تا به کشاورزان و دامداران آموزش‌های کافی در خصوص مدیریت استفاده از گیاهان حاوی اسید پروسیک و به خصوص سورگوم در مراحل کاشت، داشت و برداشت، داده شود. قبل از استفاده از گیاهان حاوی اسید پروسیک باید در گام اول تمام عوامل

خطر ساز شناسایی شوند و در گام بعدی به صورت مطمئن نسبت به رفع خطر، اعمال مدیریت شود. استفاده از ارقام مناسب سورگوم با میزان تولید کم اسید پروسیک، آبیاری به موقع گیاه، جلوگیری از چرای دام در مزارع تازه کشت شده، پرهیز از چرای دام در مزارع دچار تنش خشکی یا سرمازدگی، مخلوط کردن سورگوم با سایر علوفه‌ها به منظور کاهش میزان اسید پروسیک، سیلو کردن مناسب از جمله راهکارهای اصلی کاهش احتمال بروز مسمومیت با اسید پروسیک در تغذیه دام محسوب می‌شود و در صورت بروز مسمومیت، در دسترس بودن دامپزشک و اقدامات درمانی مناسب اهمیت پیدا می‌کند.

نتایج تحقیقات در دنیا و نیز در مؤسسه تحقیقات علوم دامی نشان داده است که ارقام کنونی سورگوم و بخصوص ارقام بران میدریب^۱ دارای مقادیر بسیار کمی از ماده ضد مغذی اسید پروسیک و یا فاقد آن هستند که برای دام‌ها سمی محسوب نمی‌شود و خطری را از این لحاظ متوجه دام‌ها نمی‌کند.

پیشنهاد

با توجه به تغییرات اقلیم که در سطح جهانی در حال وقوع است و کشور ما نیز به عوارض آن گرفتار شده است، جهت مقابله و کاهش اثرات این تغییرات باید از هم اکنون برنامه ریزی و سیاست گذاری‌های لازم صورت گیرد. استفاده از علوفه‌های کم آب بر مانند سورگوم و جایگزین کردن آن‌ها با علوفه‌های مرسوم از مهم ترین این برنامه‌ها جهت استفاده بهینه از منابع آب موجود و حفظ میزان تولید است. با توجه به اهمیت این موضوع لازم است تا قبل از معرفی و ترویج علوفه‌های جایگزین (بخصوص سورگوم) نسبت به بررسی میزان اسید پروسیک این ارقام اقدام شود تا تنها گونه‌های مناسب که در کنار سایر ویژگی‌های تغذیه ای دارای اسید پروسیک

1- Brown Midrib (BMR)

4- Nutrient Composition and Feeding Value of Sorghum for Livestock and Poultry: a Review, Etuk E. B., Ifeduba, A. V., Okata U. E., Chiaka I., Okoli, Ifeanyi C., Okeudo N. J., Esonu B. O., Udedibie A. B. I. and Moreki, J. C; J Anim Sci Adv 2012, 2(6): 510-524

5- Factors Affecting the Hydrogen Cyanide Potential of Forage Sorghum; J. L. Wheeler, A.C. Mulcahy J. J. Walcott B and G. G. Rapp A; Aust. J. Agric. Res., 1990, 41, 1093-1100

6- Consequences for animal production of cyanogenesis in sorghum forage and hay - a review. Wheeler, J. L., and Mulcahy, C. (1989). Trop. Grassl. 23, 193-202.

7- Cyanogenic Compounds. Annual Review of Plant Physiology; Conn, E.E. (1980) 31, 433-451.

8- Advances in cyanogenic glycosides biosynthesis and analyses in plants: A review; Deepak Ganjewala, Shiv Kumar, Asha Devi S., Kumari Ambika; Acta Biologica Szegediensis; Volume 54(1):1-14, 2010

پایین باشند جهت ترویج کشت معرفی شوند. همچنین لازم است در کنار معرفی این گونه ها و مزیت های آن ها به کشاورزان و دامداران نسبت به خطرات احتمالی استفاده نادرست از این علوفه ها آموزش لازم داده شود تا از بروز خسارت احتمالی جلوگیری شود.

منابع

1-Comparison of sorghum classes for grain and forage yield and forage nutritive

Value, B.W. Beana, R.L. Baumhardt, F.T. McCollum, K.C. McCuiston; Field Crops Research 142 (2013) 20-26

2- Antinutritional factors in sorghum: chemistry, mode of action and effects on livestock and poultry, E.B. Etuk, N.J. Okeudo, B.O. Esonu and A.B.I. Udedibie Online j. Anim. Feed res., (2012) 2(2): 113-119

3-Conn, E.E. (1980) Cyanogenic Compounds. Annual Review of Plant Physiology, 31, 433-451.