

### استفاده از سیلو در تغذیه دام و تهدیدهای میکروبیولوژی آنها

سیلاژها محصول نهایی تخمیر بی‌هوازی مواد اولیه‌ی خوراکی (منابع علوفه‌ای مانند ذرت، یونجه، دانه‌های تقطیر شده‌ی صنعت آب‌وسازی و تفاله‌ی چقندر قند) می‌باشند. سیلاژها معمولاً خوراک‌هایی با رطوبت بین ۳۰ تا ۸۰ درصد و غنی از مواد مغذی می‌باشند. شرایط سیلو به گونه‌ای است که برای رشد میکروارگانیسم‌ها و قارچ‌ها بسیار مناسب می‌باشد. شاید بتوان گفت که تهدیدهای میکروبیولوژی سیلوها اصلی‌ترین دغدغه در تهیه و استفاده‌ی عملی از سیلوها می‌باشد. دیگر نگرانی‌های مهم در مورد کیفیت علوفه‌ی ذرت و سیلوی آن بستگی فاکتورهای بسیاری دارد. از جمله این موارد می‌توان به (۱) نحوه‌ی برداشت علوفه و بارگیری که باید بسیار دقیق، سریع و با برنامه‌ریزی انجام گیرد (به دلیل تجمع آلودگی و وجود هاگ‌ها در محل اتصال ساقه‌ی ذرت به زمین، توصیه‌های زیادی مبنی بر برداشت علوفه‌ی ذرت از فاصله ۸ تا ۱۲ سانتی‌متری از سطح خاک شده است)، (۲) رطوبت علوفه که رطوبت مناسب برای علوفه ۶۵ تا ۷۰ درصد باید باشد. اگر میزان رطوبت بیشتر باشد به علت اسیدی شدن بیش از حد، مشکل ایجاد خواهد کرد، (۳) نحوه چپا کردن، (۴) شرایط آبیاری که بهتر است حداقل ۷ تا ۱۰ روز قبل از برداشت از مزرعه آبیاری انجام نگرفته باشد، (۵) فاصله مزرعه تا دامداری که فواصل طولانی علاوه بر افزایش هزینه حمل و نقل، باعث وقوع تخمیری ناقص در حین مسیر شده و سبب افت شدید کیفیت سیلو می‌شود، (۶) نوع سیلو و نحوه‌ی سیلو کردن که سیلوهای بتنی باید حتماً عاری از شکاف و خلل و فرج باشد و در سیلوهای بگ، میزان رطوبت علوفه بسیار اهمیت دارد و (۷) اندازه‌ی سیلو که حتماً باید با مصرف روزانه‌ی سیلو متناسب باشد (اندازه‌ی سیلو و شرایط پذیرش علوفه‌ی ذرت باید به گونه‌ای باشد که زمان پرکردن و بستن سیلو بیش از ۵ روز طول نکشد) اشاره کرد.

به طور کلی مواد خوراکی که خوب سیلو شده باشند می‌توانند برای تمام حیوانات مورد استفاده قرار گیرند، اما گیاهان علوفه‌ای سبز سیلو شده ماده‌ی خوراکی بسیار ایده‌آل برای نشخوارکنندگان و به خصوص گاوهای شیری می‌باشد. مشکل اصلی در تغذیه‌ی مواد سیلو شده در گاوهای شیری بوی نامساعدی است که این گونه مواد می‌توانند روی شیر داشته باشند. بنابراین پیشنهاد داده می‌شود که این گونه مواد بعد از دوشیدن گاو مورد استفاده قرار گیرند. گیاهان سیلو شده به عنوان غذای کامل با هضم خوب و غنی از مواد مغذی و ویتامین‌ها مورد استفاده‌ی گوساله‌ها نیز قرار می‌گیرند. علوفه‌های سیلو شده خانواده‌ی گندمیان، نخودیان، ذرت دانه‌دار و ارزن به مقدار مناسب در جیره‌ی غذایی گوساله‌ها قرار می‌گیرند، اما از علوفه‌ی سیلو شده برگ چقندر قند اجتناب می‌گردد. علوفه سیلو شده به صورت مخلوط با کاه و دیگر علوفه‌های خشبی مورد استفاده بهتر داشته و مصرف علوفه سیلو شده به تنهایی راندمان مناسبی نخواهد داشت.

مهم‌ترین میکروارگانیسم‌های مضر موجود در سیلاژها شامل لیستریا مونوسیژنرا، کلستری‌دی‌ا-کلستری‌دیوم بوتولینوم<sup>۲</sup>، انتروباکتری‌ا‌اش‌ریشیاکلی<sup>۱</sup>، مخمرها<sup>۳</sup> و قارچ‌ها<sup>۴</sup> می‌باشند. قارچ‌ها و مایکوتوکسین‌ها در سیلوها نیز تهدید همیشگی برای سیلاژها بوده است. در داخل سیلو با توجه به شرایط حاکم بر آنها انواعی از قارچ‌ها توانایی رشد خواهند داشت که به تولید مایکوتوکسین‌های مختلف منتهی می‌شود. مهم‌ترین قارچ‌ها شامل آسپرژیلوس<sup>۵</sup>، کلاویسپس<sup>۶</sup>، فوزاریم<sup>۷</sup> و پنسیلیوم<sup>۸</sup> و نئوتیفودیوم<sup>۹</sup> می‌باشند. آسپرژیلوس سبب ایجاد ظاهری زرد تا سبز تیره در سیلو شده که مایکوتوکسین‌های آفلاتوکسین (G1، G2، B1 و B2)، اکراتوکسین A، پاتولین، اسید سیکلوپیزونیک<sup>۱۰</sup> تولید می‌کنند. کلاویسپس سبب ایجاد رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه در سیلو می‌شود. آلکالوئیدهای ارگوت<sup>۱۱</sup> توسط این قارچ تولید می‌شوند. قارچ‌های فوزاریم سبب ایجاد رنگ زرد در سیلو شده که مایکوتوکسین‌های فومونسین (B1، B2 و B3)، دسته‌ی A تریکوتسن‌ها (T-2 توکسین، HT-2 توکسین و دی‌استوکسی‌سیرپنول<sup>۱۲</sup>) و دسته‌ی B تریکوتسن‌ها (نیوالنول، داکسی‌نیوالنول، فوزارنون‌یکس<sup>۱۳</sup> و زیرالنون) تولید می‌کنند. قارچ پنسیلیوم سبب ایجاد رنگ سفید، سبز یا آبی در سیلو شده که به تولید مایکوتوکسین‌های اکراتوکسین، سیتترینین، اسیدسیکلوپیزونیک و پاتولین منتهی می‌شود. رنگ ایجاد شده توسط نئوتیفودیوم شدیداً متغیر می‌باشد و آلکالوئیدهای ارگوت مهم‌ترین مایکوتوکسین‌های تولید شده توسط آنها می‌باشند. به طور کلی سه راه‌کار عمده برای کنترل و پیشگیری از اثرات میکروارگانیسم‌ها در مواد سیلویی می‌تواند وجود داشته باشد.

اولین راه‌کار اعمال شرایط صحیح برای تهیه سیلاژ می‌باشد. تنظیم مقدار رطوبت، pH، دما، اکسیژن، فشرده شدن و ... شامل مهم‌ترین مواردی است که در هنگام تهیه سیلو باید در نظر گرفته شود. مهم‌ترین فاکتور در این دسته میزان رطوبت مواد سیلو شده می‌باشد.

- 
- ۱ Listeria monocytogenes
  - ۲ Clostridia
  - ۳ Clostridium botulinum
  - ۴ Enterobacteria
  - ۵ Escherichia coli
  - ۶ Yeast
  - ۷ Fungus
  - ۸ Aspergillus
  - ۹ Claviceps
  - ۱۰ Fusarium
  - ۱۱ Penicillium
  - ۱۲ Neotyphodium
  - ۱۳ Cyclopiazonic acid
  - ۱۴ Ergot alkaloid
  - ۱۵ Diacetoxyscirpenol
  - ۱۶ Fusarenon X



دومین راه کار استفاده از افزودنی های سیلو می باشد. استفاده از افزودنی ها قبل از سیلو کردن برای بهبود غلظت کربوهیدرات محلول و باکتری اسید لاکتیکی ضروری است. بعضی از خوراکی های جانبی با افزودنی های شیمیایی به خوبی سیلو می شوند و باعث بهبود قابلیت هضم و کیفیت سیلو می شوند. اگرچه استفاده از افزودنی های شیمیایی به دلیل اثر خورندگی محدود است بنابراین اغلب افزودنی های بیولوژیکی ترجیح داده می شود. خصوصاتی مانند مقادیر کافی سوبسترا، ماده ی خشک و گنجایش بافری کم با یکدیگر ترکیب شده و ایجاد شرایط بی هوازی کرده و باعث یک تخمیر مؤثر می شود. در شرایط بی هوازی فعالیت آنزیم های گیاهی کاهش می یابد، آنزیم های گیاهی باعث افزایش حرارت در داخل سیلو شده و در نهایت باعث کاهش ماده خشک و ارزش غذایی سیلو می شود. در داخل سیلو بین باکتری های تولید کننده و مصرف کننده لاکتات رقابت وجود دارد، باکتری تولید کننده لاکتات، قندها (به طور عمده گلوکز و قندها) را تبدیل به لاکتات می کنند. اگر باکتری های لاکتوباسیلوس گسترش یابند pH سیلو به کمتر از ۴ کاهش یافته و باعث حفظ مواد مغذی گیاهی می شود. شرایط اسیدی باعث تشویق باکتری های مصرف کننده لاکتات مثل کلستریدیا می شود که این باکتری ها باعث تجزیه اسید آمینه می شوند و در نهایت تولید مواد مغذی با کیفیت کم می شود اما رطوبت زیاد سیلو و pH پایین باعث کاهش فعالیت کلستریدیا می شود. افزودنی های سیلو به پنج دسته ۱- تحریک کننده رشد باکتری اسید لاکتیکی (آب پنیر، ملاس، آنزیم) ۲- مهار کننده تخمیر که به طور جزئی یا کامل از رشد میکروارگانیسم ها جلوگیری می کند ۳- جلوگیری از فساد هوازی ۴- مواد مغذی که باعث افزایش ارزش غذایی علوفه بعد از سیلو می شود و ۵- مواد جاذب رطوبت برای جلوگیری از دست رفتن پس آب از طریق افزایش ماده ی خشک سیلاژ تقسیم می شوند. ارزیابی تعیین میزان اسید لاکتیک و اسیدهای چرب فرار (اسیداستیک، اسید پروپیونیک و اسید بوتیریک) در علوفه های سیلو شده از یک طرف جهت کنترل میزان رطوبت و از طرف دیگر میزان این اسیدها ناشی از تکنولوژی تهیه سیلو که به روی مصرف علوفه تاثیر خواهد داشت بسیار با اهمیت است. به عنوان مثال در صورتی که عملیات کوبیدن به خوبی انجام گیرد، تخمیرهای غیرهوازی به خوبی صورت می پذیرد، در نتیجه میزان اسید لاکتیک تولید شده افزایش یافته و کیفیت مواد سیلو شده مطلوب می گردد. اسید بوتیریک که در نتیجه فعالیت میکروارگانیسم های جنس کلستریدیوم به وجود می آید مشخص کننده ی پایین بودن کیفیت علوفه است. بالا بودن اسید بوتیریک برای دام سمی می باشد و حتی در مقادیر کم هم به علت بوی بد باعث کاهش خوش خوراکی علوفه می گردد.

سومین راه کار زمان استفاده از تغذیه ی عملی سیلاژها می باشد که استفاده از جاذب های مایکوتوکسین ها یا همان مایکوتوکسین بایندها در خوراک در هنگام استفاده از آنها می باشد. جاذب های بسیار زیادی در این راستا پیشنهاد داده شدند که می توانند در هنگام استفاده از سیلوها در تغذیه ی دام مورد استفاده قرار بگیرند و شاید عملی ترین راه کار که می تواند حاشیه اطمینانی برای استفاده از سیلوها ایجاد کند استفاده از مایکوتوکسین بایندها در این راستا باشد.

بخش علمی شرکت پیشگامان سپند گستر

حمیدرضا همتی متین

