



کیمیا نامه

نشریه علمی شرکت دانش بنیان کیمیا دانش الوند



کیمیا دانش الوند

۰۲۵۳۲۹۲۰۰۹۹

www.persiafat.ir

قم - شهرک صنعتی شکوهیه - فاز دوم

پیش گفتار

شرکت تعاونی دانش بنیان کیمیا دانش الوند با بهره گیری از دانش تولید بومی حاصل از تلاش متخصصین دانشگاهی خود، سابقه‌ای درخشان در امر تولید انواع محصولات دانش بنیان همانند انواع مکمل‌های چربی و مکمل‌های ویتامینی و مواد معدنی، منطبق با استانداردهای ملی و با کیفیتی قابل رقابت با انواع محصولات مشابه خارجی داشته و همراه با اقدامات مختلف در جهت کاهش وابستگی صنعت دام کشور و راهگشایی به منظور تحقق اهداف اقتصاد مقاومتی تلاش نموده است. با توجه به لزوم توجه شرکت‌های دانش بنیان فعال در عرصه تولیدات دامی به افزایش سطح دانش در مزارع و ارائه مطالب علمی به صورت خلاصه و بایبانی ساده و کاربردی، این نشریه باهدف افزایش سطح علمی کارشناسان و بهره‌برداران صنعت پرورش گاو شیری کشور، به صورت الکترونیکی در فواصل یک ماهه به امید خدا منتشر خواهد شد. در تهیه مطالب این نشریه از تازه‌ترین منابع معتبر علمی و داده‌های گزارش شده در نشریات معتبر و نیز از دستاوردهای بخش تحقیق و توسعه این شرکت استفاده می‌شود. امید است ضمن استفاده صاحب نظران از مجموعه پیش رو، پیشنهادهای خوانندگان گرامی زمینه‌ساز بهبود کیفی مطالب ارائه شده در این نوشتار باشد.



در ترکیب گیاه سیلوشده به نسبت تولید دانه به شاخ و برگ و یا به نسبت دانه در ماده خشک گیاه کامل بستگی داشته و از ۰ تا ۴۵ درصد متغیر است. این میزان به مقدار زیادی به نوع هیبرید، نوع عملیات زراعی انجام شده، عوامل تنش‌زای محیطی همانند خشکی و سرمای زودرس و مرحله بلوغ در زمان برداشت بستگی دارد. بر این اساس، مقدار نشاسته گیاه کامل ذرت سیلو شده به‌طور میانگین ۳۰ درصد با دامنه ۰ تا ۴۵ درصد (بر پایه ماده خشک) است. ذرت کامل سیلو شده باتوجه به مقدار نشاسته و انرژی آن، در گروه‌های مختلف دامی قابل مصرف است. ذرت کامل سیلو شده با تراکم بالای انرژی برای گاوهای پر تولید یا گاوهای گوشتی پروراری به‌کار می‌رود؛ درحالی‌که محصول با تراکم پایین انرژی (۶۵ درصد کل مواد مغذی گوارش پذیر) بهترین گزینه در تغذیه گاوهای کم تولید، گاوهای خشک، تلیسه‌های جایگزین شیری یا گاوهای ماده گوشتی مولد است. آب‌وهوای نسبتاً خشک و خنک در طی فصل رشد سبب بهبود کیفیت تغذیه‌ای ذرت سیلویی می‌شود. با این حال، تنش آبی ملایم سبب تحریک تولید دانه می‌شود. به نظر می‌رسد دماهای خنک (به‌ویژه در طی شب) از توسعه دیواره سلولی ثانویه که بر گوارش‌پذیری الیاف تأثیر منفی دارد، جلوگیری نموده و بنابراین قادر به بهبود خصوصیات تغذیه‌ای گیاه از جمله گوارش‌پذیری است. عدم وجود آب کافی مهم‌ترین عامل محدودکننده رشد و ذرت است. شرایط رشد گیاه در دوران پیش و پس از ظهور کلاله اثر متفاوتی بر ارزش تغذیه‌ای ذرت سیلو شده دارد. این موارد در ادامه متن مورد بررسی قرار گرفته است.

- تنش آبی بین مرحله جوانه‌زنی و ظهور کاکل در گیاه می‌تواند سبب افزایش گوارش‌پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی شود؛ با این حال این امر می‌تواند با کوتاه‌تر شدن گیاه سبب کاهش مقدار تولید بر اساس تن به ازای هر واحد زمین شود.
- تنش آبی طی ظهور کلاله و کاکل باعث کاهش شدید برداشت محصول می‌شود

عوامل موثر بر کیفیت ذرت سیلویی مورد استفاده در جیره گاوهای شیری

باتوجه به زمان خرید و سیلو نمودن ذرت علوفه‌ای در اغلب گاوداری‌های صنعتی، این نوشتار در تلاش است تا اطلاعاتی در زمینه عوامل مدیریتی موثر بر کیفیت علوفه سیلویی و اثر آن بر کارایی تولیدی و سلامت در اختیار خوانندگان قرار دهد. بدیهی است علاوه بر موارد ذیل‌الذکر، نوع وارینه و هیبرید مورد استفاده در زمان کشت می‌تواند نقش بسیار قابل توجهی در تعیین کیفیت علوفه سیلویی داشته باشد.

تنوع جغرافیایی و شرایط محیطی رشد علوفه‌ها تعیین کننده نوع علوفه سیلوشده مورد استفاده در صنعت پرورش گاو شیری است. در اغلب سیستم‌های پرورش دام هزینه خوراک و فرایند تغذیه به‌تنهایی بزرگ‌ترین بخش هزینه‌های تولیدی است. تولید مواد سیلو شده باکیفیت بالا می‌تواند سبب کاهش هزینه‌های مرتبط با مصرف کنسانتره‌ها و مکمل‌ها شود. در مزارع پرورش گاوهای شیری گیاه کامل ذرت، ذرت مرطوب، یونجه، غلات و برخی از گونه‌های گندمیان را می‌توان گیاهانی با بیشترین ارزش اقتصادی و مقرون به‌صرفه‌ترین علوفه‌ها برای سیلو کردن دانست.

گیاه ذرت سیلو شده کامل به‌طور عمده نقش مهمی در فراهمی انرژی، نشاسته، الیاف نامحلول در شوینده خنثی علوفه‌ای موردنیاز گاوهای پر تولید داشته و هزینه خرید مواد خوراکی (دانه‌های غلات گران و فرآورده‌های فرعی زراعی) را کاهش داده و می‌تواند درآمد دامداران شیری را افزایش دهد. ذرت سیلوشده بصورت گیاه کامل بدلیل توان تولید مناسب و مقدار انرژی بالاتر نسبت به دیگر محصولات علوفه‌ای، به‌عنوان منبع علوفه‌ای مهمی برای نشخوارکنندگان در سراسر جهان مورد توجه است. انرژی ذرت کامل سیلو شده به‌طور عمده به میزان و مقادیر گوارش‌پذیری نشاسته بستگی دارد (۳). مقدار نشاسته موجود

و طول برش اعمال نماید. با این حال توجه به این مطلب ضروری است که فرآوری دانه قادر به جبران اثرات منفی ماده خشک بسیار بالا و طول برش فرضی بسیار بلند در هنگام سیلوسازی بر گوارش پذیری نشاسته در کل دستگاه گوارش نیست.

با افزایش ارتفاع برداشت از ۱۵ به ۴۵ سانتی متر، میزان کل ماده خشک تولیدی ذرت سیلو شده کاهش یافت. با این حال، افزایش در میزان شیر برآورد شده در شرایط برون تنی و کارایی مصرف خوراک در شرایط درون تنی به ازای هر تن علوفه سیلویی مصرف شده با افزایش ارتفاع برش را می توان به بدلیل باقی ماندن بخش بیشتری از لیگنین و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در مزرعه و محتوای نشاسته بیشتر و ضرایب بالاتر گوارش پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی در گیاه سیلوشده، نسبت داد. در مزارع با خاک در حال فرسایش، با استفاده از برش بلند در حین برداشت، می توان بدون کاهش قابل توجه میزان شیر تولیدی به ازای هر هکتار، بقایای زراعی سودمندتری را در مزرعه باقی گذاشت. علاوه بر این، با توجه به تمایل نیترات ها در بخش پایینی ساقه، افزایش ارتفاع گیاه از سطح زمین در زمان درو می تواند گزینه مدیریتی مناسبی در جهت کاهش خطر ابتلا به مسمومیت نیتراتی در شرایط خشک سالی باشد.

مدیریت برداشت و سیلو کردن علوفه

موارد مربوط به مدیریت برداشت از جمله مرحله بلوغ در زمان برداشت، پژمرده سازی و نحوه فرآوری محصول برداشت شده به میزان بسیار زیادی فرایند مدیریت سیلو را تحت تأثیر قرار می دهد. مشکلات آب و هوایی پیش بینی نشده در فاز پیش از برداشت گیاه نظیر سیل، خشک سالی، طوفان، تگرگ و سرمای زودرس، قادر به تحت تأثیر قرار دادن و به مخاطره انداختن اهداف گاوداران در تولید علوفه با کیفیت عالی بمنظور رسیدن به حداکثر قابلیت تولید گله است. وقوع مشکلات آب و هوایی فوق الذکر با افت میزان تولید و کاهش کیفیت علوفه سیلو شده، سبب کاهش میزان موجودی علوفه سیلو شده می شوند.

• تنش آبی در مرحله رشد و توسعه دانه تأثیری بر گوارش پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی نداشته ولی میزان دانه تولیدی و مقدار نشاسته در دانه را بصورت منفی تحت تأثیر قرار می دهد.

به طور کلی، تنش آبی در مراحل رویشی گیاه باعث افزایش گوارش پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی می شود. دماهای بالاتر از معمول، سبب محدود شدن اثرات مثبت تنش آبی بر گوارش پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی شده و شرایط مرطوب تر از معمول در طی رشد رویشی باوجود افزایش مقدار کل محصول تولیدی بواسطه افزایش طول گیاه، منجر به کاهش گوارش پذیری الیاف می شود. گوارش پذیری نشاسته در گیاه کامل سیلو شده به طور عمده تحت تأثیر نوع فرآوری، مرحله بلوغ در زمان برداشت، و طول زمان تخمیر در سیلو پیش از تغذیه قرار می گیرد. مقادیر گوارش پذیری نشاسته در کل دستگاه گوارش می تواند در محدوده ۲۰ درصدی متغیر باشد (۴). گوارش پذیری شکمبه ای الیاف نامحلول در شوینده خنثی، میزان ماده خشک مصرفی و تولید شیر را در گاوهای شیری تحت تأثیر قرار می دهد. مقادیر گوارش پذیری شکمبه ای الیاف نامحلول در شوینده خنثی در ذرت کامل سیلوشده می تواند بیش از ۲۰ درصد متغیر باشد که به طور عمده به مقدار لیگنین و نوع هیبرید ذرت بستگی دارد. (۵ و ۶). به استثنای هیبرید رگبرگ قهوه ای (BMR)، واریانس ژنتیکی گوارش پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی در بین هیبریدهای ذرت بسیار کم است.

عوامل مختلفی همانند مرحله بلوغ، طول برش، فرآوری دانه و ارتفاع از زمین در هنگام برداشت در کنار عواملی همانند میزان ماده خشک مصول قبل از فرایند سیلو را می توان از جمله عوامل مدیریتی موثر بر میزان تولید و کیفیت علوفه تولیدی دانست. علاوه بر این فرآوری دانه ذرت سیلو شده، می تواند تأثیر قابل ملاحظه ای بر بهبود گوارش پذیری نشاسته در محدوده وسیعی از مقادیر ماده خشک

آسیب‌دیده از سیل در قالب جیره غذایی، می‌تواند سبب تغییر فرایندهای مدیریت تغذیه‌ای شود. برداشت محصول آسیب‌دیده از سیل نیازمند رعایت مواردی از قبیل ارزیابی دقیق میزان ماده خشک در زمان برداشت، ذخیره جداگانه علوفه سیلابی، انتخاب مزارع کمتر آسیب دیده برای تولید علوفه سیلو شده، برداشت علوفه از بالای خط لجن، استفاده از افزودنی‌های باکتریایی مناسب، پایش سموم قارچی‌ها و خاکستر است. با این‌وجود، استفاده از این نوع علوفه ممکن است سبب افزایش تعداد گاوهای مبتلا به لیستریوزیس و افزایش مسمومیت با فلزات سنگین شود.

عوامل مؤثر بر کیفیت علوفه سیلو شده

به‌منظور کاهش مدت‌زمان مرحله هوازی اولیه در فرآیند تخمیر، سرعت در پر کردن ساختمان سیلو بسیار پراهمیت است. با این‌حال برقراری توازن بین مقدار علوفه ورودی به ساختمان سیلو با سرعت فرایند فشرده‌سازی ضروری است. سرعت‌های بسیار بالای ورود علوفه به سیلو، ممکن است شرایطی را فراهم آورند که تراکتورهای مسئول فشرده‌سازی علوفه، زمان لازم برای خارج نمودن کافی هوا از محصول سیلوشده را نداشته باشد. روش مناسب در پر کردن مخزن سیلو، پر کردن از عقب به جلو، به‌جای پر کردن از پایین به بالا است.

استفاده از ماشین‌های جدید برداشت با ظرفیت بالا، ضرورت استفاده از تراکتورهای کافی با وزن مناسب، به‌منظور دستیابی به سطوح مطلوب فشرده‌سازی، را اجتناب ناپذیر نموده است. ضرورت وجود یک تراکتور ۸۰۰ پوندی به ازای هر تن در هر ساعت ظرفیت برداشت یا پر کردن سیلو، یک قانون سرانگشتی خوب محسوب می‌شود. به‌عنوان مثال اگر سرعت پر کردن ۱۰۰ تن در هر ساعت باشد، ۸۰۰۰۰ پوند تراکتور برای فشردن مطلوب موردنیاز است. بستن و پوشاندن مناسب ساختمان‌های کپه‌ای و خندقی به‌منظور تحریک تخمیر مناسب و کیفیت مناسب نگهداری علوفه‌ی سیلویی یک ضرورت است. معمولاً کل سطح سیلو با پلاستیک پوشانده شده و از تعداد زیادی لاستیک برای نگهداری پوشش پلاستیکی استفاده می‌شود. پوشاندن

کاهش تشکیل دانه در ذرت نابالغ، غلظت نشاسته را در زمان برداشت ذرت کامل سیلویی کاهش می‌دهد. کیفیت محصول دارای تنوعی از علوفه ذرت سیلو شده بدون خوشه (بدون دانه و فاقد نشاسته‌ای) تا محصولی با کاهش حداقل ۵ تا ۶ درصدی در میزان نشاسته، نسبت به گیاه برداشت شده در شرایط عادی است. مقدار زیاد قند محلول در ذرت کامل سیلویی نابالغ باید موردتوجه متخصصین تغذیه باشد. با این‌حال، امکان افزایش گوارش‌پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی سیلو شده در ذرت کامل سیلویی برداشت‌شده در شرایط استرس ملایم خشکی و گرمایی در زمان رشد وجود دارد. اندازه‌گیری مقادیر نشاسته، قند و میزان گوارش‌پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی در ذرت کامل سیلویی نابالغ امری ضروری به‌منظور متوازن کردن جیره‌ها است. ذرت آسیب‌دیده آب و هوایی خشک به نظر رسیده و ممکن است پرورش‌دهندگان تمایل به سیلو نمودن آنها بلافاصله پس از برداشت داشته باشند. با این‌حال، ذرت نابالغ ممکن است دارای مقدار زیادی رطوبت در ساقه بوده و لذا تعیین مقادیر ماده خشک گیاه کامل، برای برداشت و ذخیره سیلویی در سطوح مطلوب ماده خشک بسیار ضروری است.

مدیریت ذرت آسیب‌دیده از سیلاب

سیلاب قادر به آلوده نمودن فرآورده‌های زراعی با مقادیر زیادی باقی‌مانده‌های آلی است که نتیجه آن را می‌توان سطوح بالای مخمر، کپک و اسپوره‌های باسیلوس در علوفه سیلویی دانست که همراه گیاه وارد سیلو شده و توجه ویژه درزمینه‌ی مدیریت سیلو نظیر پوشش‌دهی سطح سیلو و حفظ مقادیر مناسب برداشت در زمان خوراک‌دهی، به‌منظور پیش‌گیری از ناپایداری هوازی را دوچندان می‌کند. باتوجه به شسته شدن باکتری‌های تولیدکننده اسیدلاکتیک طبیعی گیاه در اثر سیلاب، استفاده از افزودنی‌های سیلو به‌منظور دستیابی به کیفیت مناسب علوفه‌ی سیلوشده باید موردتوجه واقع شود. پایش مقادیر سموم قارچی‌ها و خاکستر در علوفه سیلو شده در زمان تخلیه‌ی سیلو به‌منظور خوراک‌دهی توصیه شده است. استفاده از علوفه سیلویی

ارگانسیم‌ها همیشه در محصولات زراعی سیلویی وجود داشته و با ورود اکسیژن به محیط سیلو، تکثیر می‌یابند. سیلو کردن محصولات زراعی با رطوبت پایین‌تر از مقادیر توصیه‌شده، فشردن ناکافی، نداشتن پوشش در سطح سیلو و سرعت کم برداشت از سیلو، با فراهم نمودن امکان نفوذ هوا به داخل سیلو و یا به دام افتادن هوا در آن، منجر به فعالیت هوازی میکروارگانسیم‌های فاسد کننده‌ی هوازی، تولید هاگ و در نهایت سبب تولید گرما و مشکلات مرتبط با کاهش خوش‌خوراکی می‌شوند می‌گردد. ناپایداری هوازی ایجادشده به‌وسیله فعالیت باسیلوس‌های خاک‌زی، با ایجاد گرمای زیادی در سیلو سبب توسعه‌ی واکنش میلارد (اتصال پروتئین به الیاف) و تبدیل بخشی از پروتئین خام خوراک به پروتئین متصل به الیاف (نیتروزن نامحلول در شوینده اسیدی) می‌گردد. محصولات زراعی علوفه‌ای و غله‌ای ناپایدار شده با باسیلوس‌های هوازی خشک و پرزدار به نظر رسیده، داغ بوده و دارای ظاهری سیاه یا قهوه‌ای و بوی تنباکو هستند. محصول سیلوشده‌ی درگیر با تخمیر ثانویه کلسترییدیومی، علوفه‌ای سبز رنگ، لزج و غیر خوش‌خوراک بوده و در اغلب اوقات میزان افت ماده خشک بیش از ۵۰ درصد است. در علوفه‌هایی که با رطوبت بیش از ۷۰ درصد سیلو می‌شوند، جمعیت وسیعی از باکتری‌های کلسترییدیومی بجای لاکتوباسیل‌ها (باکتری‌های تولیدکننده اسیدلاکتیک) در سیلو غالب شده و سبب پی‌ریزی نوع دیگری از تخمیر خواهند شد. بنابراین ارزیابی میزان ماده خشک محصولات علوفه‌ی سیلویی در زمان برداشت، بمنظور اجتناب از برداشت محصول با رطوبت ۷۰ درصد یا بیش‌تر، با هدف پیشگیری از خطر عوامل فاسد کننده کلسترییدیایی (افزایش غلظت بوتیرات، آمونیاک و آمین‌ها؛ کاهش ماده خشک مصرفی و تولید شیر در گاوهای شیرده و کتوز در گاوهای دوره انتقال)، جلوگیری شود. باکتری‌های کلسترییدیومی بی‌هوازی قادر به تجزیه لاکتات و اسیدآمینها بوده و با تولید بوتیرات از اسیدلاکتیک، منجر به تولید سیلویی با pH بالاتر از ۴/۵ و ایجاد سیلوی ترش و غیرخوش خوراک می‌شوند. بوتیرات می‌تواند با

مناسب علوفه‌ی سیلو شده، علاوه بر حداقل نمودن میزان کپک زدگی، سبب کاهش هدررفت نامحسوس ماده خشک می‌شود. عدم پوشش مناسب علوفه‌ی سیلو شده، سبب نفوذ هوا تا عمق سیلو شده و با فراهمی اکسیژن برای تخمیر هوازی، سبب استفاده‌ی میکروارگانسیم‌های هوازی از اکسیژن و کربوهیدرات‌های محلول در آب و تولید حرارت، آب و دی‌اکسید کربن می‌شوند. بر اساس نتایج تحقیقات میزان هدررفت ماده خشک در این بخش، ۳۳ درصد بیش‌تر از بخش‌های زیرین است. پوشاندن مناسب سطح سیلو، با حذف افت ۳۳ درصدی ماده خشک، سبب ایجاد نسبت بازگشت سرمایه به هزینه‌ی ۴:۱ می‌شوند. محصولات پوششی مقاوم به نفوذ اکسیژن وجود دارند که علاوه بر کاهش سطوح آلوده به کپک در سطح سیلو، کارایی مناسبی در کاهش اتلاف ماده خشک در محدوده‌ی ۳ تا ۴ فوت بالای سیلوهای افقی دارند.

پیامدهای ناشی از کیفیت نامناسب علوفه سیلو شده

پیامدهای ناشی از تغذیه‌ی علوفه سیلو شده باکیفیت نامناسب، حاصل عدم رعایت دستورالعمل‌های مدیریتی پی‌آیند در تولید علوفه سیلویی و تخمیر نامناسب متعاقب آن است. در این ارتباط عدم ثبات هوازی و علوفه سیلو شده کلسترییدیایی (تخمیر ثانویه)، را می‌توان از مهمترین نتایج عدم رعایت دستورالعمل‌های مدیریتی دانست. سیلو کردن علوفه با رطوبت کمتر از ۶۰ درصد، سبب ایجاد عدم ثبات هوازی در سیلو شده و درمقابل رطوبت بیش از ۷۰ درصد در علوفه‌های مورد استفاده در تهیه سیلو، با تشویق تخمیر ثانویه سبب فراهم نمودن محیط برای تخمیر کلسترییدیایی می‌شود. ماندگاری کم خوراک در آخور (دمای بالای علوفه یا جیره کامل)، دسترسی پایین انرژی بالقوه قابل دسترس، تولید کپک‌ها، کاهش مصرف خوراک توسط دام و مشکلات تولید و پیامدهای ناشی از وجود سموم قارچی (مایکوتوکسین‌ها)، از مهمترین نشانه‌های ناپایداری هوازی است. مخمرهای خاک‌زی، قارچ‌ها و اسپورهای باسیلوس، از جمله میکروارگانسیم‌های فاسد کننده‌ای هستند که در حین برداشت محصولات زراعی با آن‌ها ترکیب می‌گردند. این

- بمنظور بهبود کیفیت و پایداری بیشتر علوفه‌ی سیلوشده و کمک به دامدار در تغذیه علوفه باکیفیت-تر، می‌توان برخی ارزیابی‌ها از علوفه سیلو شده را طی فرایند برش و برداشت از سیلو، با جمع‌آوری مشاهدات و برخی اندازه‌گیری‌ها انجام داد.
- استفاده از فنون مناسب نمونه‌برداری و استفاده از خدمات آزمایشگاهی در زمینه ارزیابی تخمیر علوفه سیلو شده، می‌تواند نقش مهمی در شناسایی و رفع مشکلات مرتبط با تغذیه علوفه سیلو شده داشته باشد.
- ارزیابی مداوم ضرایب گوارش‌پذیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی و نشاسته علوفه‌ی سیلو شده، امکان تنظیم ظریف جیره گاوهای شیری بمنظور تأمین نیازهای تغذیه‌ای حیوان در مناسب جهت تولید بهینه، سلامت و باروری را فراهم می‌نماید.
- مدیریت مناسب فرایند برش و بارگیری علوفه‌ی سیلویی نیازمند برداشت مقادیر مناسب روزانه با توجه به میزان موردنیاز مصرف، حفظ نظافت دیواره جلویی سیلو و عدم نگهداری طولانی مدت علوفه سیلویی غیرمترکم (سست شده در اثر فعالیت‌های مرتبط با برداشت) است. مقادیر هدررفت ماده خشک در اثر مصرف کند علوفه‌ی سیلویی، در بردارنده حدود ۵۰ درصد از کل افت ماده خشک علوفه‌ی سیلویی بوده و از این حیث اهمیت دارد که این امر سبب افت ماده خشک به سبب کاهش مقادیر قندهای گیاه و نه بخش الیافی ایجاد می‌گردد. ارگانیس‌های هوازی با مصرف کربوهیدرات‌های محلول در آب، سبب کاهش انرژی در دسترس علوفه می‌شوند. معرفی ماشین‌های ویژه‌ی سیلو تراش در سال‌های اخیر، سبب بهبود وضعیت در حفظ پایداری هوازی طی مدت تغذیه‌ی علوفه سیلویی شده است

کاهش ماده خشک مصرفی، به‌طور بالقوه نشخوارکنندگان را به کتوز مبتلا نماید. توصیه‌های تغذیه‌ای محدود نمودن مصرف روزانه بوتیرات به ۵۰ گرم یا کمتر در گاوهای خشک و ۷۵ گرم یا کمتر در گاوهای تازه‌زا است. مصرف سطوح بالاتر از ۱۵۰ گرم در روز در گاوهای خشک، خطر ابتلا به کتوز را افزایش می‌دهد (جدول ۹ حد آستانه‌های تغذیه علوفه‌ی سیلو شده بوتیراتی را در گاوهای اوایل شیردهی نشان می‌دهد). این مقدار در سایر مراحل شیردهی، مصرف روزانه فراتر از ۲۵۰ گرم بوتیرات است. (۵۳). برای مثال، اگر یک گاو خشک روزانه مقادیر اندکی یونجه سیلو شده (حدود ۳ پوند؛ حاوی ۱ درصد بوتیرات) مصرف کند، میزان دریافت روزانه بوتیرات ۶۶ گرم و فراتر از حد آستانه‌ای ۵۰ گرمی بوتیرات خواهد بود. دلیل افزایش غلظت نیتروژن آمونیاکی (درصدی از کل نیتروژن) در این سیلوه‌ها تجزیه‌ی آنزیمی پروتئین به آمونیاک و سایر فرآورده‌های نهایی نیتروژن-دار همانند آمین‌ها و آمیدها، توسط باکتری‌های کلستریدیایی است که با کاهش خوش‌خوراکی علوفه سیلو شده، سبب کاهش ماده خشک مصرفی در گاو می‌شود. با توجه به این، مقادیر آمونیاک اندازه‌گیری شده در علوفه‌ی سیلوشده، می‌تواند به‌عنوان شاخصی در تشخیص امکان حضور سایر محصولات نیتروژنی ایجادکننده‌ی مشکلات تغذیه‌ای مورد استفاده قرار گیرد. مقدار مناسب نیتروژن آمونیاکی به‌صورت درصدی از کل مقدار نیتروژن در ذرت و سایر غلات سیلوشده کم‌تر از ۱۰ درصد و در علوفه‌ی لگومینه یا گندمیان سیلو شده کمتر از ۱۵ درصد است.



برند
غذ

سیلوشده دارای مشکلات تغذیه‌ای باید به‌صورت مستقیم از سیلو برداشت شده و باتوجه به امکان مخلوط شدن نمونه موردنظر با سایر اجزای خوراک یا بخش‌های فاقد مشکل سیلو نباید نمونه برداری را هنگام خروج از فیدر خوراک کاملاً مخلوط شده یا از ناودان دستگاه برش سیلوی عمودی انجام داد. بیشترین میزان مشکلات سیلو، اغلب در نواحی کانونی و مرکزی سیلو وجود دارند، بنابراین در هنگام نمونه‌برداری، باید نمونه‌های بیشتری از این نواحی سیلو جمع‌آوری گردند تا امکان مقایسه کیفیت علوفه در بخش‌های معمول و مشکل‌دار سیلو وجود داشته باشد. برای مثال در هنگام مواجهه با ناپایداری هوزی و افزایش دمای علوفه‌ی سیلویی در بخش جلویی، علاوه بر نمونه برداری از این بخش، نمونه دیگری از ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متری عمق این قسمت به‌منظور فراهم آوردن مبنایی برای امکان مقایسه بین مناطق سالم و آسیب دیده وجود داشته باشد. درخواست ارزیابی‌های مختلف در خصوص علوفه سیلو شده، اغلب نتیجه‌ی مشاهدات صورت گرفته بر روی گاوهای شیری از جمله وجود مدفوع شل در بهار بند یا وجود دانه ذرت در مدفوع بوده و متخصص و مشاور تغذیه گله باید برنامه‌ی پایش از پیش تعیین‌شده و مدونی دربردارنده مشاهدات گاوهای شیری تا نظارت و پایش مستمر روش خوراک‌دهی و ارزیابی علوفه سیلویی تغذیه شده در قالب جیره، را در دستور کار خود قرار دهد. آماده نمودن فهرستی از مشاهدات عینی و توصیفی قبل از آغاز فرایند ارزیابی سیلو می‌تواند سبب ارزیابی نتایج بهتر در اثر ارزیابی شود. برخی از این موارد می‌تواند دربردارنده‌ی (۱) ارزیابی نحوه‌ی مدیریت سیلو در محل برش و برداشت، (۲) ثبت تغییرات در میزان تراکم و فشردگی، (۳) نرخ برداشت از سیلو، (۴) اطمینان از توزیع یکنواخت برداشت علوفه از سراسر دهانه سیلو، (۵) علامت‌گذاری خطوط و (۶) بررسی وجود یا عدم وجود کپه‌ها یا کانال‌های ناپایدار ظاهر شده به‌صورت تغییرات رنگ، تفاوت‌ها در میزان فشردگی یا فساد و کپک‌زدگی آشکار در برخی مناطق، باشد. کسب اطمینان از ایمن بودن



ایمنی در سیلو

بمنظور سنجش کیفیت علوفه سیلو شده در زمان برش، تخلیه و بارگیری، نزدیک شدن به سیلوهای افقی بمنظور انجام مشاهدات و نمونه برداری ضرورت دارد. در بسیاری از موارد ارتفاع زیاد سیلوهای افقی، سبب کاهش ایمنی آنها می‌شود. آویزان بودن علوفه سیلویی از این ارتفاع در اثر سست شدگی ناشی از عملیات برداشت، سبب افزایش خطر سقوط، ایجاد آسیب و جراحات جدی و حتی مرگ می‌شود. در موقعیت‌های مشابه با این مورد، برداشت نمونه قابل تعمیم توسط تجهیزات مکانیکی و نمونه‌برداری ثانویه و انجام مشاهدات در محلی امن، توصیه می‌شود. گاز متصاعد شده از سیلوه‌ها، به‌ویژه سیلوهای برجی، در زمان پر کردن سیلو و تا ۳ هفته پس از بستن سیلو، خطر دیگر پیش‌روی افرادی است که در این محل کار می‌کنند. این امر بواسطه وجود امکان احیای نیترات (ترکیب نیترات با اسیدهای آلی) به گاز کشنده سیلو (اکسید نیتریک) و تجزیه متعاقب اکسید نیتریک به آب و مخلوطی از اکسیدهای نیتروژنی شامل اکسید نیتروژن، دی‌اکسید نیتروژن و تری اکسید نیتروژن ایجاد می‌شود. این اشکال نیتروژن، به‌صورت یک توده گاز قهوه‌ای سنگین‌تر از هوا در اتمسفر آزاد شده و برای انسان و دام کشنده است. توصیه بر روشن شدن فن‌های دمنده‌های سیلو حداقل ۱۵ دقیقه پیش از ورود به سیلوهایی است که به‌تازگی پر شده‌اند.

نمونه‌گیری از علوفه‌ی سیلوشده

نمونه گرفته شده برای انجام آزمون‌های آزمایشگاهی تغذیه‌ای باید تا حد امکان، نمونه‌ای توصیفی از کل بخش دیواره جلویی در حال برداشت سیلو باشد. نمونه‌های تهیه شده از علوفه‌های

سیلو و دما نشان دهنده‌ی افزایش pH علوفه سیلو شده و تولید گرما (فعالیت‌های تنفسی میکروارگانیسم‌های هوازی مسئول فساد سیلو، سبب افت ماده خشک بدلیل تولید دی‌اکسید کربن و آب شده و علاوه بر این تولید حرارت می‌نمایند) است. لذا استفاده از نقاط مختلف سیلو در جمع‌آوری داده‌ها و تفسیر صحیح آنها به بررسی صحیح خسارات وارده در اثر فراهمی امکان فعالیت هوازی در مرحله برش، بارگیری و انتقال سیلو، منجر می‌شود. دمای مناسب عمق سیلو، در محدوده‌ی ۱۰ درجه سانتی‌گراد بالا یا پایین‌تر از میانگین دمای محیطی در زمان برداشت محصول و پرکردن ساختمان سیلو است. ثبت دماهای خارج از حد بالای این محدوده دمایی، می‌تواند نشانه‌ای از تخمیر ناکارآمد در سیلو در فازهای آغاز و پایان تخمیر و یا فعالیت بیش‌از حد میکروارگانیسم‌های مسئول تولید کپک، فساد و ناپایداری هوازی در زمان تخلیه و بارگیری علوفه‌ی سیلو شده باشد. دماهای نزدیک به ۵۵ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد یا بیش‌تر نشان‌دهنده‌ی فعالیت فاسداور باسیلوسی در سیلو بوده و منجر به افزایش مقدار نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی در گزارش‌های ارزیابی آزمایشگاهی می‌شود. دو نوع عمده دماسنج قابل توصیه در فرایند ارزیابی دمای علوفه‌ی سیلویی شامل دماسنج پروبی و دماسنج غیرتماسی (مادون قرمز) با محدوده‌ی قیمتی یکسان هستند. دماسنج‌های پروبی تماسی می‌توانند با جمع‌آوری داده‌های دمایی از بخش‌های عمقی تر سیلو (به عنوان مناطق پایدار سیلو در مقایسه با سطح برداشت از سیلو که در معرض هوا است)، داده‌هایی را به عنوان داده‌های مرجع بمنظور مقایسه با داده‌های جمع‌آوری شده از سطح برداشت سیلو با استفاده از دماسنج‌های غیرتماسی مادون قرمز فراهم نمایند.

تعیین طول برش بمنظور ارزیابی مقادیر الیاف مؤثر و سهم آن در حفظ سلامت شکمبه، یکی دیگر از فرایندهای ارزیابی خصوصیات فیزیکی مؤثر در ارزش تغذیه‌ای است. الک جداکننده ذرات دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا یک روش استثنایی جهت ایجاد اطمینان از مناسب بودن طول برش الیاف طی

سیلو قبل از نزدیک شدن به بخش جلویی آن بمنظور جمع‌آوری اطلاعات و مشاهدات، ضروری است. وجود برخی لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی در محل گاوداری، قادر به فراهمی سریع اطلاعات عینی، دقیق و کاهش هزینه‌های ارسال نمونه به آزمایشگاه‌های تخصصی ارزیابی علوفه شود. با این حال، در اغلب موارد بمنظور کسب اطمینان از دقت و صحت آزمایش‌ها، هر دو روش مورد استفاده قرار گرفته و داده‌های حاصل از ارزیابی‌های صورت گرفته در مزرعه، را می‌توان با استفاده از داده‌های حاصل از آزمایشگاه، اعتبار سنجی نمود. جدول ۱۱ ارزیابی‌های صورت گرفته در گله را با تجزیه‌های آزمایشگاهی مقایسه می‌نماید. ارزیابی pH علوفه سیلو شده با استفاده از کاغذ تورنسل به عنوان یک روش تقریباً دقیق و مقرون به صرفه از نظر اقتصادی یا pH متر قابل حمل، می‌تواند برای تعیین یکنواختی یا عدم یکنواختی pH سیلو مورد استفاده قرار گیرند. این ارزیابی‌ها قادر به تعیین علت افزایش pH سیلو به دلیل رشد باکتری‌های کلوستریدیومی یا ناپایداری هوازی هستند. بمنظور استفاده از این روش در ارزیابی میزان pH سیلو، ابتدا حدود ۳۰ تا ۶۰ گرم از علوفه سیلو شده و آب را با نسبت ۱:۱ در داخل ظرف ریخته و حداقل به مدت یک دقیقه باهم مخلوط نموده و سپس، یک نوار کاغذ تورنسل را جدا و وارد محلول می‌کنیم. رنگ نوار تورنسل را با جدول رنگی روی جعبه (شکل ۹) مقایسه نموده و نتیجه را با مقادیر استاندارد یا مورد انتظار می‌سنجیم. علوفه‌های لگومینه سیلو شده همانند یونجه و شبدر به دلیل تفاوت در مقدار ماده خشک و ظرفیت بافری، معمولاً مقادیر pH پایانی بالاتری (در محدوده‌ی ۴/۵ - ۴) در مقایسه با علوفه ذرت و گندمیان سیلو شده (در محدوده‌ی ۴/۲ - ۳/۷) دارند. ابزارهای سنجش دما برای جمع‌آوری داده‌های دمایی سیلو به کار می‌روند. این داده‌ها می‌تواند شاخصی از یکنواختی یا غیریکنواختی تخمیر بوده و اغلب همراه با داده‌های pH در ارزیابی ثبات سیلو مورد استفاده قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، در توصیف وقایع حاصل از ناپایداری هوازی سیلو (مصرف اسیدلاکتیک به عنوان سوبسترا توسط مخمر) به دلیل وجود مخمر، داده‌های ارزیابی

تغذیه، می‌تواند الگو و کیفیت تخمیر را تحت تأثیر قرار دهد. به عنوان یک قانون کلی، هدف عدم وجود بوتیرات در علوفه‌ی سیلو شده است. سنجش‌های میکروارگانیسم‌های هوازی سیلو شامل مخمرها، قارچ‌ها و جمعیت باسیلوس‌ها، به صورت واحدهای کلونی ساز در هر گرم از ماده خوراکی (cfu/g) است. باتوجه به نیاز میکروارگانیسم‌های هوازی به اکسیژن و تأمین آن از طریق نفوذ هوا، وجود آنها نشان‌دهنده ناپایداری هوازی سیلو بوده و مقادیر cfu میکروارگانیسم‌های هوازی کمتر از ۱۰۰ هزار برای هر یک از میکروارگانیسم‌های عامل فساد (مخمر، قارچ و باسیلوس)، عددی مطلوب محسوب می‌شود.

فرایند برداشت و برش محصول توسط ماشین‌آلات برداشت (چاپر) است. بنابراین ارزیابی صحیح هنگام برداشت، سبب توصیه‌هایی جهت رفع مشکلات موجود شده و از هدر رفت محصول سیلوشده در مرحله تغذیه‌ی بدلیل عدم کفایت الیاف در تحریک فرایند جویدن و تولید بزاق (الیاف موثر فیزیکی) جلوگیری می‌نماید.



تعیین ضرایب گوارش‌پذیری نشاسته و الیاف نامحلول در شوینده خنثی، اطلاعات ارزشمندی در خصوص تفاوت بین علوفه‌های مختلف سیلوشده و یا اثر طول زمان‌های مختلف ذخیره در سیلو بر شاخصه‌های ارزش غذایی علوفه سیلو شده فراهم می‌آورد. ارزیابی الگوی تخمیری علوفه سیلو شده با استفاده از آزمایشگاه‌های تجاری آزمون علوفه، بمنظور تعیین کیفیت علوفه سیلو شده در مزارع، قابل انجام است. این گزارش-ها در ارتباط با تخمیر علوفه‌ی سیلو شده شامل pH، غلظت اسیدلاکتیک، اسید استیک، اسید پروپیونیک و بوتیرات، آمونیاک و اتانول بوده و می‌تواند به عنوان شاخصی از کیفیت تخمیر علوفه در سیلو (عالی، متوسط و یا ضعیف) ارایه نماید. تأثیر عوامل مختلف مربوط به علوفه همانند مقدار رطوبت، ظرفیت بافری و غلظت کربوهیدرات‌های محلول و قندها بر کیفیت تخمیر در بخش‌های پیشین مورد بحث قرار گرفته‌اند. علاوه بر این، عوامل مدیریتی همانند سرعت کوبیدن سیلو، میزان فشردگی یا چگالی سیلو، نوع افزودنی مورد استفاده، طول برش قطعات خردشده، نحوه‌ی مدیریت سیلو در طول دوره‌ی انبار کردن و مدیریت سیلو در طول مرحله تخلیه، بارگیری و

- وقتی که اندام‌های بطنی (شکمی) برای محل قرار گرفتن خود رقابت می‌کنند (مثل رحم).
- جیره‌های دارای کمبود از لحاظ اجزای ضروری از جمله پروتئین، نیتروژن، مواد معدنی، ویتامین‌ها و اسیدآمینها که پیش‌سازهای رشد میکروبی، ماهیچه، شیر و یا سنتز استخوان هستند.
- دسترسی به خوراک بخاطر زمان، فضای جایگاه و یا رقابت محدود شده باشد.
- دمای محیط و رطوبت آن باعث ایجاد و افزایش استرس گرمایی می‌شوند.



نکات کلیدی برای رسیدن به مصرف بالای خوراک در جیره‌های کاملاً مخلوط

- تعداد دفعات خوراک‌دهی در اوایل شیردهی را برای جیره‌های دارای غلظت انرژی متوسط تا زیاد افزایش دهید، خصوصاً وقتی که مدیریت تغذیه بهینه نیست. بهتر به دلیل جنبه‌های دیگر مدیریت تغذیه، کمتر به نفع افزایش تعداد دفعات خوراک‌دهی. در بین وعده‌های خوراکی، خوراک را به جلو حیوان حرکت دهید که این کار برای اطمینان از دسترسی گاو به خوراک و تحریک رفتار تغذیه‌ای اهمیت دارد.
- اطمینان از زمان کافی برای دسترسی به خوراک (آخورهای خوراک نباید خالی از خوراک باشند).
- گاوها را در گروه‌های مشابه و سطوح تولید یکسان نگهداری کنید. گاوهای یک شکم زایش با چند شکم زایش از لحاظ مصرف خوراک و رفتار تغذیه‌ای با هم تفاوت دارند.

آیا گاوها همان جیره ای را که شما تنظیم کرده اید مصرف می‌کنند؟

این نوشتار مروری بر عوامل موثر بر میزان خوراک مصرفی، میزان انتخاب خوراک در آخور و اثر آن بر تولید و سلامت گاوهای شیری است.

مصرف خوراک

مصرف خوراک هم یک ورودی و هم یک خروجی از عملکرد شکمبه است. مصرف خوراک از نقطه نظر اینکه مقدار خوراک عرضه شده و روش عرضه آن میزان مصرف خوراک را تعیین می‌کند و بر خروجی شکمبه تاثیر گذار است، به عنوان یک ورودی است.

مصرف خوراک بوسیله عوامل زیر تحت تاثیر قرار می‌گیرد:

- قابلیت دسترسی و خوش خوراکی خوراک
- مرحله شیردهی و نیازهای تغذیه‌ای (مثل زمان رشد)
- وزن حیوان
- تولید شیر
- افزایش وزن
- خصوصیات خوراک، بویژه برآورد الیاف موثر در پرشدگی شکمبه و گوارش پذیری
- محیط (دما، رطوبت)
- سیستم‌های تغذیه‌ای و دسترسی به خوراک

بطور کلی مدل‌های تغذیه‌ای، مصرف ماده خشک (DMI) را بصورت تابعی از وزن بدن با توان ۰,۶۶ تا ۰,۷۵، پیش‌بینی می‌کنند. انجمن تحقیقات ملی از یک مدل کامپیوتری برای ایجاد جداول پیش‌بینی کننده مصرف ماده خشک برای گاو در وزن‌ها، سطوح تولیدی و مراحل شیردهی مختلف استفاده کرده است. این معادلات در بردارنده متغیرهایی مثل سطح کنسانتره خوراک، میزان خروجی انرژی از شیر، پتانسیل مصرف علوفه سیلوشده، هفته شیردهی، پتانسیل مصرف علوفه و مقدار نشاسته علوفه هستند. عوامل مختلفی می‌توانند سبب کاهش مصرف خوراک شوند که برخی از این عوامل در ادامه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

- خوراک دارای الیاف بالا و حجیم تغذیه می‌شود.

- خوراک‌های خوش خوراک را فراهم کنید که باید همراه با تمییز کردن آخورها حداقل یکبار در روز برای اطمینان از تمییز بودن خوراک باشد.
 - از خوراک‌های فاسد شده و آلوده پرهیز کنید. اهمیت تاثیر آن بر روی گاوها بصورت انفرادی و همچنین در گله بطور کلی می‌تواند قابل توجه باشد. بولسن و همکاران کاهش معنی‌داری را در مصرف ماده خشک و همچنین در گوارش پذیری ظاهری ماده خشک، ماده آلی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در گاوهای تغذیه شده با علوفه سیلوشده حاوی ۲۵ درصد علوفه سیلوشده آلوده شده در برابر هوا را نشان دادند. علاوه بر این، این محققان نشان دادند که شبکه الیافی شکمبه در گاوهای تیمار شده خواه بصورت جزئی و خواه بصورت کلی تخریب می‌شود.
 - فضای آخور خوراک را به اندازه کافی تامین کنید.
 - مطمئن شوید که گاوها راحت هستند (مثلا راحتی و آسایش، بدون استرس حرارتی، سازگاری اجتماعی به محیط).
 - خوراک نباید در آخور بصورت داغ، بسته‌های فشرده سیلو یا آخورهای مصرفی باشد (نشان دهنده فعالیت خطرناک و کشنده مخمرها و کپک‌ها است).
 - میزان رطوبت در خوراک را بصورت مداوم کنترل کنید. خوراک‌های بیش از حد معمول خشک باعث ترشیدن خوراک و کاهش مصرف ماه خشک می‌شود.
 - گاوها نیاز به زمان کافی برای استراحت کردن دارند.
 - دسترسی به آب و کیفیت مورد نیاز آن در گاوها بالا است.
 - هدف اساسی در استفاده از جیره‌های کاملاً مخلوط فراهم نمودن ترکیبی متوازن از اجزای تشکیل دهنده‌ی خوراک باهدف تأمین متوازن مواد مغذی در تمامی لقمه‌های مصرفی است.
 - تأثیرگذاری منفی بر توان تولیدی و شاخصه‌های سلامتی دام از جمله‌ی مهمترین پیامدهای مدیریت نامناسب فرایند تهیه‌ی جیره‌های کاملاً مخلوط است.
 - سیستم‌هایی به‌منظور پایش و ارزیابی شاخصه‌های مختلف جیره‌های کاملاً مخلوط از جمله میزان یکنواختی توسط متخصصین پرورشی توسعه یافته است.
 - نه عامل اصلی و تأثیرگذار در فرآیند تهیه و آماده‌سازی جیره‌های کاملاً با توان تأثیر قابل توجه بر کیفیت مخلوط تهیه شده شناسایی شده است.
 - برش علوفه‌ی سیلوشده با استفاده از تجهیزات مخصوص و مخلوط کردن آن قبل از تهیه‌ی خوراک، سبب یکنواخت‌تر شدن علوفه‌ی سیلویی از نظر رطوبت و مواد مغذی و حداقل شدن تغییرات مشاهده شده بین جیره‌های غذایی متوازن شده می‌شود.
 - تولید جیره‌ی غذایی یکنواخت نیازمند عملکرد صحیح همزن‌های حلزونی، قرقره‌ای و پارویی به‌صورت منفرد یا ترکیبی، در ایجاد حرکات موردنیاز اعم از بالابردن و انداختن مواد خوراکی است.
 - الک تعیین اندازه قطعات پنسلوانیا وسیله‌ای مفید به‌منظور ارزیابی میزان یکنواختی و تغییر اندازه‌ی ذرات در جیره‌های کاملاً مخلوط است.
 - استفاده از الک تعیین اندازه قطعات پنسلوانیا در تعیین توزیع ذرات مربوط به ۱۰ نمونه‌ی حاصل از فواصل مساوی نمونه‌گیری در سراسر طول آخور، روشی قابل اعتماد در ارزیابی میزان یکنواختی و کیفیت اختلاط اجزای خوراک است.
- پایش و ارزیابی جیره‌های کاملاً مخلوط**
- پایش و ارزیابی جیره‌های کاملاً مخلوط یک فرایند مزرعه‌ای به‌منظور ارزیابی نحوه‌ی مدیریت علوفه‌ی سیلو شده، ارزیابی نحوه‌ی توزیع خوراک، سطح خوراک و میزان جداسازی خوراک توسط دام در طول آخور، ارزیابی فرایند مدیریتی خوراک و

رطوبتی در ساختارهای سیلویی و علوفه‌ی سیلوشده در کیسه‌های نایلونی مخصوص است، که اطمینان از همگنی علوفه‌ی سیلویی برداشت شده، نکته‌ی کلیدی از نظر اغلب مشاورین تغذیه‌ای در کاهش تفاوت بین جیره‌ی تنظیمی با استفاده از نرم‌افزار و جیره‌ی تهیه شده در مزرعه است. باتوجه به وجود غلظت بالای مواد مغذی در علوفه‌ی سیلوشده در کیسه‌ها، مخلوط نمودن کوتاه مدت آن با استفاده از تجهیزات مکانیکی مزرعه و تخلیه‌ی آن در محل ساخت خوراک به منظور سهولت اختلاط با سایر مواد خوراکی در ساخت جیره‌های کاملاً مخلوط، توصیه می‌شود.

نمونه برداری از خوراک های کاملاً مخلوط

انجام صحیح فرایند نمونه برداری، یکی از اساسی ترین موارد در خصوص ارزیابی یکنواختی جیره‌های کاملاً مخلوط ارایه شده در طول آخور است.



در این ارتباط، استفاده از ۱۰ نمونه با اندازه و حجم یکسان با فواصل مساوی در سراسر طول آخور به صورت ردیفی، بلافاصله پس از عرضه‌ی خوراک و قبل از هم زدن و آغاز خوردن توسط گاوها، با استفاده از پیمانهای با حجم حدود یک لیتر (۳۵۰ تا ۵۵۰ گرم نمونه) و اطمینان از عدم تغییر رطوبت نمونه قبل از ارسال به آزمایشگاه به واسطه‌ی استفاده از کیسه‌های نایلونی مخصوص ۱/۴ لیتری زیپ‌دار توصیه می‌شود. اطمینان از یکسان بودن اندازه‌ی نمونه‌ها به منظور عدم ایجاد اختلال در نتایج ارزیابی با الک پنسیلوانیا ضروری است. ثبت هرگونه جزئیات در زمان نمونه برداری به کسب نتایج دقیق‌تر کمک خواهد کرد. نحوه‌ی شماره گذاری نمونه‌ها باید شاخصی از ترتیب زمانی فرایند بارگیری و تخلیه‌ی واگن خوراک ساز بوده و قادر به تعیین

تجهیزات ساخت خوراک، ارزیابی فرایند بارگیری و مخلوط سازی جیره‌ی کاملاً مخلوط و ارزیابی میزان یکنواختی و فرایند خوراک دهی با استفاده از جیره‌های کاملاً مخلوط، است. هدف این فصل ارایه راهنمایی‌های عملی در ارتباط با کاهش نوسان جیره‌های کاملاً مخلوط، مدیریت علوفه‌ی سیلویی و فرایند بارگیری و مخلوط کردن جیره‌های کاملاً مخلوط است.



اتخاذ راهکارهای مناسب مدیریتی در خصوص کیفیت علوفه‌ی سیلوشده از مهم‌ترین زیربخش‌های فرایند پایش و ارزیابی جیره‌های کاملاً مخلوط است. در این ارتباط برخی توصیه‌ها به منظور حداقل نمودن ضایعات علوفه‌ی سیلوشده و کاهش تغییرات در میزان ماده خشک و مواد مغذی وجود دارد. از جمله این موارد، می‌توان به اطمینان از برداشت علوفه از سطح سیلو به صورت صاف و عمودی و برای مصرف روزانه، برداشت روزانه‌ی عمق مناسبی از سیلو، به منظور کاهش ضایعات و جلوگیری از افزایش حرارت، ایجاد پوشش پلاستیکی با مواد چند لایه و استفاده از پلاستیک‌های محدود کننده اکسیژن در محل برداشت و اطمینان از جلوگیری از نفوذ هوا با استفاده از وسایل سنگین در دسترس همانند لاستیک ماشین، اطمینان از عدم اختلاط بخش فاسد شده‌ی سیلو با علوفه‌ی تازه برداشت شده از سیلو، کسب اطمینان از شل نبودن سطح سیلو پس از برداشت علوفه و همگنی علوفه‌ی سیلویی برداشت شده با استفاده از بیل مکانیکی قبل از اختلاط با سایر اجزای خوراک، اشاره نمود. مطلب قابل اشاره، وجود نوسان قابل توجه در میزان ماده خشک و محتوای مواد مغذی از جمله پروتئین خام در سطح برش عمودی علوفه‌ی ذرت سیلوشده با سطوح مختلف

مجهز به یک، دو یا سه همزن، در برخی مزارع شیری و پرواری جایگزین واگن‌های مخلوط‌کن افقی شده‌اند. صرف‌نظر از نوع و برند تجاری خوراک‌سازهای مورد استفاده، پیروی دقیق از فرایند ارایه شده در راهنمای تهیهی خوراک و تضمین رعایت ۹ مورد تأثیرگذار فوق‌الذکر، منجر به تولید خوراک با کیفیت مناسبی می‌شود. با این حال، فرسودگی و عدم تنظیم صحیح تجهیزات موجود در واگن‌های خوراک‌ساز، اعم از مته‌های همزن، پره‌ها و صفحه‌های برگردانندهی خوراک، می‌تواند میزان یکنواختی اندازه قطعات خوراک، رطوبت جیره‌های کاملاً مخلوط و توزیع مواد مغذی در آخور یا به‌طور کلی کیفیت مخلوط خوراک تهیه شده را تحت تأثیر قرار دهد.

یکی از رایج‌ترین اشتباهات و از مهم‌ترین عوامل عدم کارایی مناسب سیستم‌های خوراک‌ساز در تهیهی خوراک با کیفیت مناسب، عدم اختصاص زمان کافی به منظور یکنواخت سازی اندازه قطعات و مخلوط کردن اجزای خوراک پس از افزودن آخرین جز خوراک (ذرت سیلوشده یا افزودنی‌های مایع همانند ملاس) است. زمان کافی به‌منظور مخلوط نمودن صحیح خوراک به‌عوامل مختلفی همانند تعداد چرخش تیغه‌های همزن در دقیقه و نوع سیستم‌مورد استفاده دارد. این زمان برای سیستم‌های مجهز به مخلوط‌کن افقی با تیغه همزن حداقل ۵ دقیقه و در سیستم‌های مجهز به مخلوط‌کن عمودی و سیستم‌های مجهز به تیغه همزن و غلطک بین ۳-۵ دقیقه است. عدم رعایت حداقل زمان موردنیاز برای مخلوط‌سازی سبب تولید جیره‌های غذایی ناهمگن می‌شود.



اثر زمان بارگیری و میزان ماندگاری در واگن بر همگنی خوراک تهیه شده خواهد بود. با این حال، توجه به این نکته ضروری است که این امر در واگن‌هایی با قابلیت تخلیهی همزمان خوراک از بخش جلو و عقب امکان‌پذیر نیست. الزام به حرکت رفت و برگشتی واگن خوراک در طول آخور در تخلیهی مناسب خوراک نیز امکان این نوع ارزیابی را از بین می‌برد.

هدف اصلی از فرایند پایش و ارزیابی جیره‌های کاملاً مخلوط، کاهش تغییرات ترکیبات اصلی جیره شامل علوفه‌های خشک و سیلوشده همانند ذرت و یونجه سیلوشده، کنترل فرایند مخلوط‌سازی اجزای جیره‌های کاملاً مخلوط و کاهش میزان تغییرات حاصل از در نقاط مهم کنترلی در فرایند تهیهی آن است. ۹ عامل مهم به‌صورت منفرد و یا با اثرات متقابل به‌عنوان عوامل مهم در ایجاد تغییر در ترکیب جیره‌های کاملاً مخلوط از جمله عدم توان تیغه‌ها در ایجاد برش، فرسودگی تجهیزات مخلوط‌کن و صفحه برگرداننده، مدت زمان مخلوط کردن بعد از افزودن اجزای خوراک، کارایی مخلوط‌سازی، حالت و اندازه‌ی بارگیری اجزای خوراک، کیفیت علوفه‌ی خشک مورد استفاده و فرآوری قبل از افزودن به واگن مخلوط‌کن، ترتیب افزودن مواد تشکیل دهندهی جیره، میزان افزودن و چگونگی توزیع مایعات در واگن مخلوط‌کنندهی خوراک و در نهایت سرعت چرخش تیغه‌ی عمودی همزن شناسایی شده‌اند. در این میان دو نوع اصلی همزن‌های افقی و عمودی در واگن‌های مخلوط‌کن دستگاه خوراک‌ساز وجود دارد. واگن‌های مخلوط‌کن نیز دارای انواع مختلفی همانند واگن‌های ثابت، قابل حمل توسط تراکتور یا قابل نصب بر روی کشنده هستند. سیستم‌های خوراک‌ساز دارای همزن افقی به عنوان معمول‌ترین تجهیزات مورد استفاده دارای انواع مختلفی از نظر تعداد تیغه‌ی مخلوط‌کن مورد استفاده و تجهیزات جانبی آن از جمله سیستم‌های مجهز به یک، سه یا چهار مته همزن، سیستم‌های مجهز به مته همزن و سیستم مخلوط‌کن غلطکی و سیستم‌های مخلوط‌کن استوانه‌ای هستند. با توجه به ظرفیت مناسب واگن‌های مخلوط‌کن عمودی در تهیهی خوراک‌های مرطوب، سیستم‌های خوراک‌ساز عمودی

کاملاً مخلوط همراه است. علاوه بر این، توجه به این مطلب ضروری است که استفاده از مدت زمان بیش از حد مخلوط‌سازی به‌منظور جبران خطاهای ناشی از عدم رعایت اصول بارگیری سیستم خوراک‌ساز باعث افزایش هزینه‌های مربوط به سوخت و اتلاف زمان مفید و قابل استفاده‌ی کارگری می‌شود. بنابراین رعایت تمامی موارد در خصوص بارگیری صحیح واگن‌های خوراک‌ساز به‌عنوان تلاش در جهت افزایش کیفیت و یکنواختی جیره‌های تولیدی و کاهش هزینه‌های مرتبط با ساخت خوراک ضروری است.

بارگیری واگن‌های خوراک‌ساز به مقدار بیش از ظرفیت آن در سیستم‌های خوراک‌ساز افقی و عمودی، به‌دلایل مختلف اعم از عدم تطبیق ظرفیت خوراک‌ساز و جمعیت گله، توزیع نامناسب حیوانات در بهاربندها، نوسان در میزان رطوبت علوفه به‌دلیل اشغال فضای بیش‌تر توسط دارای رطوبت کم‌تر، و ایجاد نیاز جدید به خوراک‌ریزی در حین فعالیت سیستم خوراک‌دهی با ظرفیت کامل، علاوه بر ضعف در تولید جیره‌های یکنواخت به‌واسطه‌ی کاهش قدرت هم‌زدن و یکنواخت‌سازی، سبب اتلاف گسترده‌ی خوراک در رمان بارگیری، خوراک‌ریزی و افزایش هزینه‌های تغذیه‌ای می‌شود. بارگیری واگن‌های خوراک‌ساز به‌مقدار ظرفیت آن علاوه بر رفع موارد فوق، به کاهش درصد ضریب تغییرات در خصوص توزیع اندازه‌ی قطعات در سیستم غربال پنسیلوانیا و بهبود کیفیت و یکنواختی جیره‌های کاملاً مخلوط تولیدی منجر می‌شود. نوع و کیفیت علوفه خشک مورد استفاده و نوع فرآوری آن قبل از بارگیری داخل واگن خوراک‌ساز، قادر به تأثیرگذاری بر کیفیت جیره‌های کامل تولیدی است. خردکردن به‌منظور کاهش اندازه‌ی قطعات را می‌توان مهمترین فرآوری علوفه‌های خشک قبل از افزودن به سیستم خوراک‌ساز به‌منظور اطمینان از تولید جیره‌های یکنواخت و جلوگیری از جداسازی اجزای خوراک کاملاً مخلوط در آخور دانست. اندازه‌ی قطعات مطلوب باتوجه به نوع علوفه (یونجه خشک، علوفه‌ی خشک گندمیان و کاه) متغیر بوده و بر این اساس صفحات غربالی متفاوتی (۶،۸ و ۴ اینچ) به ترتیب

علاوه بر موارد فوق‌الذکر، نحوه بارگیری اقلام خوراکی در سیستم تهیه‌ی خوراک، قادر به تحت تأثیر قرار دادن کیفیت خوراک تولیدی از نظر نحوه‌ی مخلوط‌سازی و یکنواختی توزیع مواد مغذی است. محل صحیح ریختن اقلام خوراکی در سیستم‌های مختلف خوراک‌دهی باتوجه به نوع سیستم از نظر افقی و عمودی بودن سیستم همزن و تعداد تیغه‌های همزن متغیر است. در این ارتباط توصیه‌هایی به‌منظور افزایش کارایی ساخت مخلوط خوراک در خصوص نحوه‌س صحیح بارگیری واگن مخلوط کن ارایه شده است. بر این اساس، در سیستم‌های مجهز به یک تیغه همزن و غلطک، دستیابی به مخلوط یکنواخت مستلزم بارگیری در سراسر طول تیغه‌ی همزن و بخش مرکزی واگن، در سیستم‌های خوراک‌ساز افقی مجهز به یک، دو، سه و ۴ تیغه‌ی همزن بارگیری در مرکز واگن است، درحالی‌که در سیستم‌های خوراک‌ساز مجهز به یک تیغه همزن عمودی از هر دو طرف جعبه می‌توان فرایند بارگیری را انجام داد. در ارتباط با سیستم‌های خوراک‌ساز عمودی دو و سه محور، باوجود امکان استفاده از هر دو سمت واگن در افزودن اقلام خوراکی، در سیستم‌های دو محوره و سه محوره بارگیری به ترتیب باید در بین دو محور و بر روی محور تیغه - همزن میانی انجام شود. یک استثنا در ارتباط با نحوه‌ی بارگیری سیستم‌های خوراک‌ساز عمودی، لزوم افزودن بسته‌های بزرگ علوفه (مکعبی یا دوار) در مرکز و بالای محورها به‌منظور افزایش کارایی کاهش اندازه قطعات و تولید جیره‌های یکنواخت است. افزودن خوراک مایع در بخش ابتدایی واگن، سبب اتصال بیشتر مواد افزوده شده به قطعات کوچک باقی مانده در الک پایینی نسبت به قطعات درشت‌تر موجود بر روی الک میانی شده و این وضعیت با پیشرفت روند تخلیه‌ی واگن تشدید می‌شود. این نتایج درحالی است که تغییر محل بارگیری مایعات به مرکز واگن خوراک‌ساز یا بین دو محور همزن باعث ایجاد نتایج یک‌نواخت تری می‌شود عدم رعایت این مطلب همواره با خطر عدم توزیع یکنواخت خوراک و افزایش خطر ابتلا به ناهنجاری‌های متابولیکی به‌واسطه‌ی کاهش اندازه ذرات موثر در جیره‌های

ضروری بوده و مکمل‌های چربی محافظت شده در شکمبه و مکمل‌های موادمعدنی - ویتامینی را می‌توان مهمترین مثال از این دسته مواد، با ضرورت حفظ نسبت ۱ به ۵۰ وزنی در ارتباط با کل مواد موجود در واگن مخلوط‌کن خوراک‌ساز دانست. روش‌های مختلفی از ترتیب افزودن اقلام خوراکی به واگن همزن خوراک‌ساز ارایه شده‌اند. با این حال ترتیب ذیل را می‌توان نمونه‌ای نسبتاً ایده‌آل در ارتباط با سیستم‌های خوراک‌ساز عمودی و سیستم‌های افقی ۴ محوره دانست. بر این اساس، ساقه‌های بلند یا قطعات خردشده‌ی علوفه‌ی خشک یا کاه اولین اقلام بارگیری شده بوده و پس از آن به ترتیب، دانه غلات خشک، مواد خوراکی خشک با مقدار کم، مخلوط مکمل‌های پروتئینی، فرآورده‌های فرعی کشاورزی و صنعتی مرطوب، علوفه‌ی پلاسانده‌ی سیلوشده، ذرت سیلوشده و مواد مایع، به مخزن مخلوط‌کن افزوده می‌شوند. با این حال، در سیستم‌های خوراک‌ساز مجهز به غلطک، ترتیب افزودن علوفه‌ی خشک و غلات به‌منظور جلوگیری از ایجاد آسیب به غلطک جابجا شده و بارگیری سایر اقلام خوراکی به‌صورت توالی فوق ادامه می‌یابد. با این حال ترتیب ارایه شده غیرقابل تغییر نبوده و باتوجه به نوع اقلام خوراکی مورد استفاده در ترکیب جیره، احتمال تغییر در ترتیب افزودن اقلام به‌منظور افزایش کیفیت و یکنواختی جیره - های تولیدی وجود دارد. علی‌رغم تأثیر قابل توجه ترتیب بارگیری اقلام بر کیفیت و یکنواختی جیره‌های تولیدی، اصرار بر عادات معمول و یا تفاوت در سهولت دسترسی و بارگیری اقلام مختلف خوراکی، مانع از رعایت دقیق ترتیب فوق‌الذکر در افزودن مواد خوراکی در اغلب واحدهای پرورش گاوهای شیری است.

نحوه‌ی توزیع اقلام خوراکی مایع در سیستم‌های خوراک‌ساز

محدوده‌ی وسیعی از اقلام خوراکی مایع از جمله آب، آب‌پنیر و ماس با اهدافی گوناگون همانند حمل مواد معدنی کم مصرف، افزایش میزان رطوبت یا قند و کاهش احتمال جداسازی جیره توسط گاو و افزایش میزان یکنواختی جیره‌ها مورد استفاده قرار

می‌تواند باشد. یونجه خشک، علوفه‌ی خشک گندمیان و کاه (به‌منظور کاهش اندازه قطعات انواع مختلف علوفه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این در صورت تمایل به عدم تعویض صفحه‌ی غربال می‌توان شرایط مناسب برای هر کدام از انواع علوفه‌ها را با تغییر در سرعت چرخش محورهای همزن فراهم نمود. برای مثال در ارتباط با یونجه خشک و کاه، به‌ترتیب سرعت‌های کمتر برای یونجه و سرعت‌های بالا برای کاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. کیفیت و کفایت فرآوری علوفه به تعداد تیغه‌ها، سرعت همزن و شرایط تیغه‌ها از قبیل نحوه‌ی سرویس و نگهداری بستگی دارد. عدم کفایت فرآوری که با افزایش مشاهده‌ی قطعات بلندتر علوفه در آخور نمایان می‌شود، می‌تواند نشان‌دهنده‌ی عدم کفایت سرویس و نگهداری (کند بودن تیغه‌ها)، عدم کفایت زمان مخلوط شدن یا عدم رعایت ترتیب صحیح بارگیری اقلام خوراکی باشد.

ترتیب افزودن اقلام خوراکی به واگن خوراک‌ساز

تحقیقات مختلفی اهمیت ترتیب افزودن اقلام خوراکی به واگن خوراک‌ساز در تعیین کیفیت جیره‌های کاملاً مخلوط تولیدی را نشان داده‌اند. با این حال، نوع سیستم مخلوط کن اعم از سیستم‌های افقی و عمودی و تعداد محور همزن، نوع اقلام خوراکی مورد استفاده در تهیه‌ی جیره‌های کاملاً مخلوط از نظر میزان چگالی و رطوبت، شکل و اندازه قطعات و قابلیت سر ریز شدن، سطح مورد استفاده از اقلام مختلف در ترکیب جیره و در نهایت سهولت بارگیری باتوجه به محل استقرار مواد خوراکی در انبار و فرصت زمانی برای ساخت خوراک، قادر به تحت تأثیر قراردادن ترتیب افزودن اقلام خوراکی به سیستم خوراک‌ساز است. معمولاً خوراک‌های با طول قطعات بلندتر و چگالی کم‌تر اولین اقلام خوراکی بارگیری شده در داخل سیستم خوراک‌ساز بوده و در مرحله‌ی بعد اقلام خوراکی با چگالی بالاتر و خشک و در نهایت خوراک‌های مرطوب و مایع بارگیری می‌شوند. مطلب قابل توجه در ارتباط با اقلام خوراکی خشک با چگالی بالا، ضرورت زود افزایی اقلامی است که دارای مقدار کم‌تری در جیره هستند. این امر به‌منظور کسب اطمینان از کفایت مخلوط شدن

می‌گیرند. وجود خاصیت چسبندگی در برخی اقلام مایع مورد استفاده همانند ملاس و آب پنیر سبب افزایش اتصال ذرات ریز به قطعات درشت‌تر و در نتیجه افزایش یکنواختی در توزیع اندازه‌ی قطعات جیره‌های کاملاً مخلوط در ارزیابی با سیستم غربال پنسیلوانیا شده و میزان ذرات ریز موجود در غربال یا سینی زیرین به‌میزان ۷-۵ درصد کاهش و به محتوای غربال میانی یا بالایی افزوده می‌شود. میزان موفقیت در این ارتباط به عوامل مختلفی همانند نوع اقلام مایع و سطح مورد استفاده از آن در ترکیب جیره‌های کاملاً مخلوط بستگی دارد. با وجود مزایای عنوان شده در ارتباط با افزودن اقلام مایع، دو مشکل عمده در ارتباط با نحوه‌ی افزودن یا توزیع خوراک مایع در داخل واگن خوراک‌ساز و زمان لازم به‌منظور انجام این کار از مهمترین چالش‌های موجود در خصوص استفاده از آب یا افزودنی‌های مایع در ترکیب جیره‌های کاملاً مخلوط است. با توجه به موارد مختلف از جمله کاهش احتمال ایجاد دلمه و توده‌های به‌هم چسبیده‌ی مواد خوراکی، ترجیح کلی بر افزودن مایعات در آخرین مرحله پس از افزودن تمام اقلام خوراکی و کسب اطمینان از کفایت اختلاط آن‌ها است. بازه‌ی زمانی مورد نیاز به‌منظور افزودن مایعات به‌عوامل مختلفی همانند مقدار برنامه‌ریزی شده به‌منظور استفاده از مایعات و میزان فراهمی تجهیزات مورد نیاز همانند سیستم لوله‌ای و پمپ‌ها، دارای محدوده‌ای از ۲ الی ۱۰ دقیقه یا بیش‌تر است.

کیمیا دانش الوند

استفاده از چربی‌ها در جیره گاوهای شیری

فرضیه‌ای مهم درخصوص تأثیر عرضی ناکافی پیش-سازهای سنتز چربی شیر در بافت پستان همانند استیک اسید در افت چربی شیر است.



با این حال تحقیقات نشان داده است، در هنگام مصرف جیره‌های با قابلیت تخمیر زیاد، افزایش پروپیونات بیش از کاهش تولید استات، در کاهش نسبت استات به پروپیونات نقش دارد. با این حال، عدم تأثیر عمده‌ی تزریق شکمبه‌ای استات بر میزان سنتز چربی شیر در هنگام وقوع عرضی افت چربی شیر، می‌تواند نشان‌دهنده‌ی وجود مکانیسم‌های دیگر دخیل در این فرایند و عدم قطعیت این فرضیه باشد. فرضیه‌ی دیگری در ارتباط با افت چربی شیر، مبنی بر نقش افزایش جذب پروپیونات و تأثیر متعاقب آن در افزایش گلوکز پلازما و تحریک ترشح انسولین ذکر شده است. افزایش غلظت انسولین سبب افزایش فرایند سنتز چربی در بافت چربی و کاهش میزان و شدت آزادسازی اسیدهای چرب غیراستریفه در اثر تجزیه‌ی تری‌آسیل گلیسرول‌های ذخایر چربی بافت چربی و در نهایت کاهش میزان فراهمی اسیدهای چرب زنجیربلند در دسترس یافت پستانی به‌منظور سنتز چربی شیر می‌شود. با این حال، نتایج مطالعات انجام شده درخصوص ارزیابی اثر تزریق پروپیونات، گلوکز و انسولین بر درصد و میزان چربی شیر، نشان‌دهنده‌ی کاهش ۵ تا ۱۵ درصدی چربی شیر در گاوهای بهره‌مند از تغذیه مناسب (وابسته به روش تزریق)

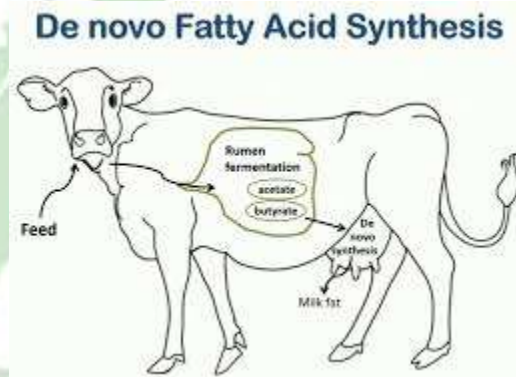
..... در شماره‌های قبلی توضیحاتی همانند نوع و مقدار استفاده از چربی‌ها و انواع مکمل‌های چربی در جیره گاوهای شیری ارائه شد. علاوه بر این توضیحات اولیه‌ی در ارتباط با متابولیسم انواع اسیدهای چرب در شکمبه ارائه شد. در این شماره مطالب جدیدی در نقش چربی جیره غذایی در میزان چربی شیر ارائه خواهد شد.

سبب شناسی افت چربی شیر: تئوری‌های پیشین

چربی شیر و عوامل تأثیرگذار بر آن همانند فرایند افت چربی شیر، بیش از یک قرن موردبررسی و مطالعه‌ی پژوهش‌گران مختلف قرار گرفته و تاریخ‌چه‌ای از تئوری‌های مختلف در ارتباط با این فرایند وجود دارد. پیچیده‌گی‌های بسیار زیاد محیط شکمبه به‌خصوص در ارتباط با وضعیت مرتبط با افت چربی شیر، شناسایی عوامل مربوط به تغییرات جیره‌ی غذایی مرتبط با فرایند سنتز چربی شیر و تعیین ارتباط عوامل مختلف جیره‌ی غذایی با افت چربی شیر، را پیچیده‌تر می‌کند. نظریه‌ی کاهش میزان چربی شیر به‌دلیل محدودیت در جذب اسیدهای چرب از دستگاه گوارش، یکی از اولین نظریه‌های ارائه شده در ارتباط با سبب‌شناسی افت چربی شیر بوده و با توجه به ایجاد افت چربی شیر در هنگام مصرف جیره‌های غنی از چربی، به اثبات نرسید. مطالعات مختلف نشان‌دهنده‌ی عدم توان فراهمی مخلوط اسیدهای چرب از طریق تزریق شیردانی، در غلبه بر اثرات کاهنده‌ی لینولئیک اسید مزدوج ترانس -۱۰، سیس -۱۲، به‌عنوان یک عامل زیست فعال کاهنده‌ی میزان سنتز چربی پستانی شیر است. برخی دیگر از تئوری‌ها در خصوص عوامل ایجاد کننده‌ی افت چربی شیر، مرتبط با عوامل موثر بر میزان سنتز اسیدهای چرب فرار در شکمبه و اثر بالقوه‌ی آن بر فرایندهای مختلف متابولیسمی، بخصوص فرایند سنتز پستانی چربی شیر است. تغییر روند تخمیر شکمبه‌ای همگام با عوامل جیره‌ای مرتبط با افت چربی شیر، معمولا همراه با کاهش نسبت مولی استات به پروپیونات بوده و این امر پایه و اساس،

مزدوج با قابلیت‌های بالقوه مختلف هستند. توان ۳ ایزومر از مجموع اسیدهای چرب مزدوج تولیدی از جمله ترانس ۱۰-، سیس-۱۲ در ایجاد افت چربی شیر، به عنوان عوامل مهارکننده سنتز پستانی چربی شیر به واسطه‌ی تأثیر بر تولید آنزیم ضروری ساخت چربی در غده پستانی شناخته شده است. ایزومرهای عامل ایجاد افت چربی، در غلظت بسیار پایین و فاقد توان تأثیرگذاری بر روند سنتز چربی شیر، حتی در حیواناتی با توان تولید سطوح قابل قبول چربی شیر، هم وجود دارند. تغییرات شکمبه‌ای ایجاد شده تحت تأثیر عوامل تغذیه‌ای همانند مصرف بیش از حد اسیدهای چرب غیر اشباع، جیره‌های غنی از غلات و عوامل ایجاد pH پایین شکمبه، عاملی آغازگر در تولید بیش از حد ایزومرهای اسیدلینولئیک مزدوج کاهنده‌ی چربی شیر همراه هستند. اسیدهای لینولئیک و لینولنیک در اغلب اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره‌های غذایی نشخوارکنندگان وجود داشته و به عنوان عمده سوبستراهای مورد استفاده در فرایند زیست هیدروژن دار شدن شکمبه‌ای مورد توجه قرار دارند. نوع خوراک مصرفی به واسطه‌ی تأثیر بر شرایط شکمبه‌ای، میزان تولید و نوع تولیدی طی فرایند زیست هیدروژن دار شدن را تحت تأثیر قرار می دهد. بنابراین امکان کنترل تغذیه‌ای تولید ایزومرهای اسیدلینولئیک مزدوج کاهنده‌ی چربی شیر وجود دارد. تغییر جمعیت میکروارگانیسم‌های شکمبه متعاقب تغییر جیره‌های غذایی، در نهایت منجر به تغییر در نوع اسیدلینولئیک مزدوج تولیدی شود.

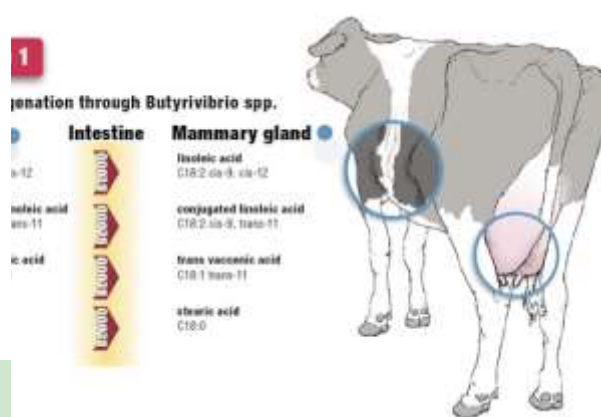
و کاهش ۳۵ درصدی تولید چربی شیر در حیوانات در حال تعادل منفی انرژی و به‌طور عمده به دلیل کاهش فراهمی اسیدهای چرب تأمین از جیره غذایی و بافت چربی بود. ایجاد کمبود ویتامین B₁₂ در اثر کاهش سنتز شکمبه‌ای به عنوان یکی دیگر از عوامل ایجاد کننده افت چربی شیر مورد آزمون قرار گرفته است. در این مطالعات، فرض بر اثر افزایش متیل مالونیل کوآ در اثر کمبود ویتامین B به عنوان مهارکننده رقابتی آنزیم اسیدچرب سنتاز، در کاهش سنتز پستانی اسیدهای چرب است؛ با این حال، افزایش فراهمی تغذیه‌ای ویتامین B₁₂ قادر به تصحیح افت چربی شیر ایجاد شده توسط جیره غذایی نبوده است. در نهایت می توان گفت، تحقیقات بی شمار انجام شده در دهه‌های قبل منجر به ارایه و آزمون نظریات مختلفی در ارتباط با عوامل ایجاد کننده افت چربی شیر بر مبنای محدودیت در فراهمی سوبسترا شده ولی در نهایت مدارک زیادی در حمایت از این نظریات ارایه نشده است.



نظریه نقش زیست هیدروژن دار شدن شکمبه‌ای

اسیدهای چرب غیر اشباع در افت چربی شیر این نظریه، تلاشی در جهت ایجاد ارتباط بین فرایند زیست هیدروژن دار شدن شکمبه‌ای اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه و افت چربی شیر، به واسطه‌ی تشکیل ایرومرهای زیست فعال اختصاصی اسیدلینولئیک مزدوج و تأثیرگذاری آن‌ها بر بافت‌ها و سلول‌های مختلف بدن است. میکروارگانیسم‌های شکمبه طی فرایند زیست هیدروژن دار شدن، قادر به تولید بیش از ۲۰ نوع ایزومر اسیدلینولئیک

سیس - ۱۱ و سیس - ۱۰، ترانس - ۱۲ نیز دارای توان ایجاد افت چربی شیر گزارش شده اند. با توجه به عدم امکان توصیف کل کاهش مشاهده شده در تولید چربی شیر، با استفاده از مکانیسم‌های مربوط به ایزومرهای مورد اشاره‌ی لینولئیک اسید، احتمال تأثیرگذاری ایزومرهای ناشناخته زیست فعال دیگری علاوه بر موارد مذکور، در فرایند افت چربی شیر وجود دارد.



مکانیسم های سلولی و مولکولی افت چربی شیر ایجاد شده توسط اسیدلینولئیک مزدوج

سنتر چربی در بافت پستان و اسیدهای چرب غیراستریفه-ی دریافتی از طریق جریان خون، نقشی برابر در تأمین اسیدهای چرب موجود در شیر دارند. اسیدهای چرب غیراستریفه‌ی در شبکه اندوپلاسمی استریفه و با تجمع در ذرات چربی به سمت نوک سلول حرکت می کنند. چندین مولکول پروتئین مرتبط با غشا، و با نقش احاطه کنندگی قطرات چربی، به عنوان عواملی ضروری در ترشح چربی شیر مطرح هستند. تعدد فرایندها و آنزیم های ضروری دخیل در سنتر چربی شیر، امکان تنظیم فرایند ترشحاتی در سطوح و مراحل مختلف را فراهم می کند. فرایند افت ترشح چربی شیر در اثر عوامل جیره‌ای به-واسطه‌ی عوامل حدواسط زیست هیدروژن دار شدن، حداکثر قادر به کاهش ۵۰ درصدی ساخت چربی شیر می شوند. عدم توان بیش تر در کاهش چربی شیر، سبب آرایه نظریه‌ی مبنی بر نقش کنترلی جیره غذایی بر نصف چربی شیر، و دخالت فرایندهای دیگر و یا ثبات سطوح پایه‌ای چربی شیر ثابت بوده و یا به وسیله عوامل دیگر تنظیم می شود. مهمترین دلیل در حفظ سطوح پایه‌ای چربی شیر را می توان نقش انرژی زایی مهم آن برای گوساله‌های در حال رشد دانست. مطلب قابل توجه، کاهش همزمان اسیدهای چرب پیش ساخته حاصل از جریان خون و اسیدهای چرب

در این ارتباط افت pH شکمبه، یکی از مهمترین عوامل در تغییر جمعیتی میکروارگانیسم های شکمبه و در نهایت تغییر در نوع اسیدلینولئیک مزدوج است. نتایج تحقیقات نشان دهنده‌ی تأثیر کاهش pH در سیستم های کشت پیوسته در افزایش غلظت اسیدلینولئیک مزدوج ترانس - ۱۰، سیس - ۱۲، و عدم تغییر در غلظت سیس - ۹، ترانس - ۱۱ است. نتایج تحقیقات نشان دهنده‌ی تأثیر کاهش pH شکمبه در کاهش برخی میکروارگانیسم های شکمبه به-خصوص باکتری های سلولولایتیک، کاهش نسبت استات به پروپیونات و تغییر مسیر فرایند زیست هیدروژن دار شدن است. تأثیر ایزومرهای زیست فعال لینولئیک اسید مزدوج حاصل از فرایند تغییر یافته‌ی زیست هیدروژن دار شدن در افت چربی شیر، با تزریق شیردانی نمونه های خالص ایزومر سیس - ۹، ترانس - ۱۱ و ایزومر ترانس - ۱۰، سیس - ۱۲ اسیدلینولئیک مزدوج به اثبات رسیده است. تزریق ایزومر. ترانس - ۱۰، سیس - ۱۲ مزدوج به سرعت سبب افت تولید چربی شیر در ۲ تا ۴ روز پس از تزریق شده و قادر به توصیف کلیه‌ی فرایندهای متابولیکی مرتبط با افت چربی شیر به واسطه‌ی جیره‌ی غذایی است. به علاوه این فرایند در تمامی حیوانات و با یک روند قابل پیش بینی با ضریب همبستگی ۸۶ درصد رخ داده است. علاوه بر ایزومر. ترانس - ۱۰، سیس - ۱۲ به عنوان مهمترین عامل کاهنده‌ی میزان تولید چربی شیر، ایزومرهای دیگری با توان کم تر کاهش در تولید چربی شیر، همانند ترانس - ۹

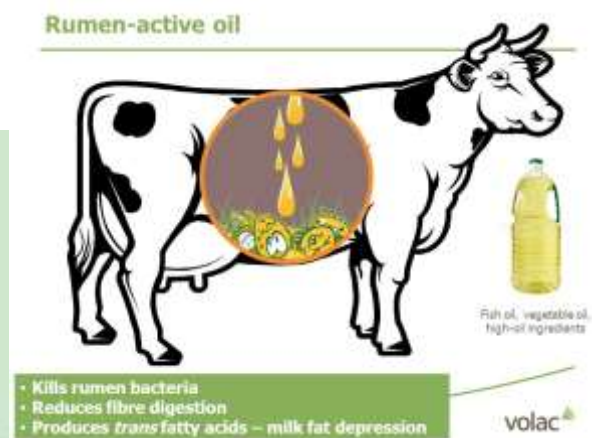
به SREBPI است. القای تغذیه‌ای افت چربی شیر به واسطه‌ی تولید ایزومرهای ویژه‌ی اسیدلینولئیک مزدوج، منجر به کاهش بیان پستانی SREBPI و کاهش بیان آنزیم‌های متعدد دخیل در فرایند ساخت چربی شیر می‌شود. اغلب آنزیم‌های دخیل در فرایند سنتز چربی شیر حاوی یک فاکتور رونویسی SREBPI در بخش تنظیمی پروموتور هستند. علاوه بر این نتایجی مبتنی بر نقش سایر عوامل تنظیمی همانند عوامل تنظیمی حساس به هورمون‌های تیروئیدی ارایه شده است. نظریاتی مبنی بر نقش برخی گیرنده‌های هسته‌ای همانند PPARs و LXRها وجود دارد. ولی نتایج تحقیقات قادر به حمایت از آن‌ها نبوده‌اند. تحقیقات وسیع در ارتباط با فرایند افت چربی شیر، سبب ارایه‌ی نظریه‌های اساسی در خصوص مکانیسم‌های تنظیم کننده ساخت چربی شیر فراهم نموده و درک نحوه‌ی تنظیم فرایندهای مولکولی دخیل در فرایند ساخت چربی شیر، سبب تلاش در جهت توسعه‌ی روش‌های زیست-فناورانه در جهت افزایش چربی شیر فراهم می‌کند. بر اساس تحقیقات، برخی چندشکلی‌های تک نوکلئوتیدی در به SREBPI، و پروتئین‌های تنظیم کننده‌ی SREBPI و S14، شناسایی شده که قادر به توصیف برخی تفاوت‌های ژنتیکی در میزان تولید چربی شیر و ترکیب اسید چرب شیر تولیدی است.

بازیابی تولید چربی شیر پس از القای تغذیه‌ای افت

چربی شیر

نتایج تحقیقات نشان‌دهنده‌ی حساسیت بالای بافت پستانی در کاهش سنتز چربی شیر، ۱۲ ساعت پس از تزریق شیردانی اسیدلینولئیک مزدوج است. تحقیقات جدید در ارتباط با فرایند زمانی القای افت چربی شیر و بازیابی آن، نشان‌دهنده‌ی کاهش پیش‌رونده چربی شیر و رسیدن به حداکثر کاهش ۹ روز پس از آغاز آزمایش با مصرف جیره‌های کم علوفه (۲۹/۵ درصد ییاف حاصل از شوینده خنثی) و غنی از اسیدهای چرب غیر اشباع (۳/۷

حاصل از سنتز بافت پستانی در چربی شیر، متعاقب القای تغذیه‌ای افت چربی شیر به واسطه‌ی تولید ایزومرهای ویژه-ی اسیدلینولئیک مزدوج است.



با این حال، در شرایط کاهش شدید چربی شیر، کاهش بیش‌تری در میزان اسیدهای چرب حاصل از فرایند سنتز پستانی مشاهده می‌شود. این امر نشان‌دهنده‌ی فرایند چندگانه‌ی متناسب در تنظیم آنزیم‌های ساخت چربی در سطوح مختلف در سطح بیان ژن، میزان فراهمی آنزیم یا فعالیت آنزیمی است. پژوهش‌ها نشان‌دهنده‌ی القای کاهش در بیان بسیاری از آنزیم‌های دخیل در فرایند سنتز چربی بافتی در پستان در اثر ایزومرهای زیست فعال اسیدلینولئیک مزدوج است.



پژوهش‌ها نشان‌دهنده‌ی غالبیت تنظیم بیان ژن، به عنوان عامل اصلی تنظیمی طی فرایند افت چربی شیر در حضور عوامل متعدد تنظیمی همانند یک عامل رونویسی موسوم

مطالعات زیادی در خصوص تأثیر عوامل تغذیه‌ای فوق‌الذکر به‌خصوص اثر مقدار و نوع منابع علوفه‌ای، نشاسته‌ای و اسیدهای چرب بر تولید شکمبه‌ای ایزومرهای زیست‌فعال اسیدلینولئیک مزدوج در توسعه‌ی فرایند افت چربی شیر وجود داشته و در این مقاله با جزئیات مورد بررسی قرار گرفته است. افت چربی شیر فرایندی چندعاملی و تحت تأثیر اثرات متقابل عوامل تأثیرگذار در زمان افزایش بیش از یک عامل به بیش از سطح خط‌ساز رخ می‌دهد.

ادامه دارد....

درصد ماده خشک) و بازیابی شرایط قبل از آزمون تا ۱۸ روز پس از مصرف جیره‌ی بازیابی دارای ۳۶/۹ درصد لیاف نامحلول در شوینده خنثی و اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه کم (۱/۱ درصد ماده خشک) است. بنابراین می‌توان کلیدی‌ترین نتیجه از این آزمایش‌ها را وجود فاز تأخیر بین مداخلات جیره‌ای و مشاهده‌ی تغییر روند تولید چربی پستانی دانست. این زمان انتظار حدود ۷-۱۰ و ۱۰-۱۴ روز به ترتیب در ارتباط با ایجاد افت چربی شیر و بازیابی شرایط قبل از مداخلات جیره‌ای پس از رفع عوامل کاهنده‌ی سنتز چربی گزارش شده است. اهمیت درک زمان لازم در ایجاد تغییرات فیزیولوژیکی را می‌توان توانایی تشخیص تفریقی عوامل ایجادکننده‌ی افت چربی شیر و تعیین زمان موردنیاز به‌منظور تأثیر تصحیح جیره غذایی در بهبود چربی شیر دانست. علاوه بر این نتایج پژوهشی در ارتباط با جیره‌های تسریع‌کننده‌ی بازیابی شرایط فیزیولوژیک چربی شیر، نشان‌دهنده‌ی تأثیر بیش‌تر تغییر در میزان اسیدهای چرب غیراشباع جیره‌ی غذایی در فرایند بازیابی شرایط قبل از افت چربی شیر، نسبت به تصحیح قابلیت تخمیر جیره غذایی است. نتایج پژوهشی نشان‌دهنده‌ی عدم تأثیر حذف مونوسین در بازیابی روند طبیعی زیست‌هیدروژن دار شدن شکمبه‌ای و سنتز پستانی اسیدهای چرب است.

عوامل کلیدی تغذیه‌ای در افزایش خطر افت چربی

شیر

- مصرف بیش از حد اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه
- نشاسته سریع‌التجزیه‌ی شکمبه‌ای
- مقدار و نوع لیاف
- یونوفرها
- مدیریت خوراک
- وجود مقادیر بالای قارچ‌ها، کپک‌ها و سموم قارچی