



انتشارات دانشگاه شیراز

۴۳۳

بسم الله الرحمن الرحيم

گاوهای شیری: تغذیه‌ی کاربردی و پیشگیری از بیماری‌های متابولیک

تألیف

مهدی محبی

دانشیار دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه شیراز

چاپ نخست

۱۳۹۱

سرشناسه	: محبی، مهدی، ۱۳۳۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: گاوهای شیری: تغذیه‌ی کاربردی و پیشگیری از بیماری‌های متابولیک/تالیف مهدی محبی.
مشخصات نشر	: شیراز: دانشگاه شیراز، مرکز نشر، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: و، ۳۷۰ ص:؛ جدول، نمودار.
فروست	: انتشارات دانشگاه شیراز.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۴۵۶-۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: گاو شیری -- تغذیه
موضوع	: گاو شیری -- بیماری‌ها
موضوع	: گاو شیری -- بیماری‌ها -- پیشگیری
شناسه افزوده	: دانشگاه شیراز. مرکز نشر
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ۲/۳SF/۲۰۳۶م/۲۰۳۶
رده بندی دیویی	: ۲۱۴۲/۶۳۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۷۷۸۷۸۷

گاوهای شیری : تغذیه‌ی کاربردی و پیشگیری از بیماری‌های متابولیک

تألیف: دکتر مهدی محبی

ناظر چاپ: محمد حسن زارع

ویراستار علمی: دکتر کامران شریفی

طراح جلد: فاطمه فرهادی

ناشر: انتشارات دانشگاه شیراز

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاه شیراز محفوظ می باشد.



شورای انتشارات دانشگاه شیراز

دکتر مصطفی سعادت	معاون پژوهشی دانشگاه و رئیس شورای انتشارات
دکتر محمدعلی رنجبر	رئیس مرکز نشر دانشگاه
دکتر حسن ایزدی	دانشکده هنر و معماری
دکتر مهدی محبی فانی	دانشکده دامپزشکی
دکتر محمدعلی گودرزی	دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی
دکتر محمدجواد سلمان پور	دانشکده ادبیات و علوم انسانی
دکتر ایوب کریمی جشنی	دانشکده مهندسی
دکتر نجفعلی کریمیان	دانشکده کشاورزی
دکتر مظفر اسدی	دانشکده علوم
دکتر محمد امامی	دانشکده حقوق

پیش گفتار

در خلال سده‌ی بیستم میلادی، در پی پیشرفت‌های گسترده در شاخه‌های گوناگون علمی به‌ویژه ژنتیک و به‌نژادی، تولید شیر گاو افزایش فراوانی یافته است. میانگین تولید شیر گاوها در سال ۱۹۰۰ میلادی کمتر از ۲ تن در سال بود اما اکنون بسیاری از گاوهای شیری، تولیدی بیش از ۱۱ تن در سال دارند (به حسابی سرانگشتی ۵/۵ برابر). همراه با افزایش تولید، نیازهای غذایی گاو افزایشی چشمگیر یافته است تا جایی که فراهم کردن آن دشوار و حتی در برخی مراحل چرخه‌ی شیردهی نشدنی است. بیماری‌های متابولیک بازتابی از فراهم نشدن نیازهای غذایی و ناهماهنگی در متابولیسم مواد مغذی هستند. این بیماری‌ها امروزه شایع‌ترین بیماری‌ها در گله‌های گاو شیری هستند، زیان‌های اقتصادی فراوان و دیرپایی دارند و حتی زمینه‌ساز دیگر بیماری‌ها نیز می‌شوند. گذشته از دشواری در فراهم آوردن نیازهای غذایی، دیگر کاستی‌های تغذیه‌ای (مانند روش‌های اجرایی) نیز در شمار سبب‌ها و عوامل مستعد کننده‌ی بیماری‌های متابولیک هستند. پیشگیری از این بیماری‌ها در گرو تدوین یک راهبرد جامع مدیریتی، با نگاه ویژه به مدیریت تغذیه است.

این کتاب بر آن است که با نگرشی کاربردی به تغذیه‌ی گاوهای شیری، راه‌های اصلی پیشگیری از بیماری‌های متابولیک را بیان نماید. بخشی از مطالب این کتاب پیش از این در کتاب "بیماری‌های متابولیک گاوهای شیری: سبب‌ها، پیامدها، پیشگیری" به وسیله‌ی انتشارات دانشگاه شیراز منتشر شده است. کتاب کنونی، آموزش یک پارچه‌ی پایه‌های تغذیه و بیماری‌های متابولیک را در نظر دارد و امید است که در زمینه‌ی دستیابی به اهداف خود کارآیی لازم را داشته باشد. مخاطبین اصلی این کتاب دانشجویان دامپزشکی و دامپزشکان شاغل در صنعت گاو شیری هستند اما تلاش بر این

بوده است تا مطالب به گونه‌ای تنظیم شوند تا دیگر علاقه‌مندان نیز بتوانند از آن سود جویند. امید است رویکردهای ویژه‌ی این کتاب، بتواند در افزایش توانمندی‌های دامپزشکان و هم‌اندیشی هر چه بیشتر آنان با مدیران گله‌های گاو شیری و متخصصین علوم دامی مؤثر افتد. توجه علاقه‌مندان به ویژه دانشجویان گرامی به این نکته جلب می‌شود که پیشگیری از بیماری‌های متابولیک، همچون دیگر عرصه‌های فعالیت حرفه‌ای دامپزشکی، زمانی موفق خواهد بود که شرایط اقتصادی و ویژگی‌های مدیریتی هر گاوداری، با نگاهی اپیدمیولوژیک به درستی ارزیابی شود و آنگاه برنامه‌ای جامع برای اجرا در همان گاوداری فراهم گردد. برنامه‌ای وجود ندارد که بتوان آن را در همه گاوداری‌ها با موفقیت اجرا کرد. تعمیم نسنجیده‌ی یک برنامه‌ی موفق به دیگر گاوداری‌ها، بیشتر به شکست می‌انجامد.

همکاری و همفکری شورای پژوهشی دانشکده‌ی دامپزشکی و شورای انتشارات دانشگاه شیراز را در زمینه‌ی داوری و انتشار این کتاب سپاس می‌گویم. محبت‌های دوست گران‌قدرم، آقای دکتر کامران شریفی، دانشیار دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد در زمینه‌ی ویراستاری علمی کتاب را ارج می‌نهم. همکاران ارجمندم آقایان دکتر سید مرتضی آقامیری و دکتر امین تمدن به ترتیب در تصحیح پیوست‌ها و تنظیم منابع کتاب اینجانب را یاری رسانده‌اند. از درگاه پروردگار یکتا کامیابی و سرافرازی این عزیزان را خواستارم.

مهدی محبی

اردی‌بهشت ۱۳۹۱، شیراز

فهرست

فصل یکم: مفاهیم پایه

۳	(۱) مفاهیم پایه‌ی تغذیه
۳	غذا، مواد مغذی
۴	نقش‌های بنیادین مواد مغذی
۵	جیره، جیره‌ی متعادل
۷	غذاهای دامی
۱۲	ساختار جیره‌ی گاوهای شیری
۱۳	روش‌های مصرف غذاهای خشبی
۱۶	هضم شیمیایی و میکروبی
۱۷	چند نکته برای تهیه و ارزیابی جیره‌های غذایی
۲۵	(۲) مفاهیم پایه‌ی بیماری‌های متابولیک
۲۶	اهمیت بیماری‌های متابولیک
۲۶	سبب‌شناسی و پاتوفیزیولوژی مشترک
۲۶	جمعیت‌های حساس
۲۸	عوامل مستعدکننده
۲۹	لزوم برنامه‌های مشترک پیشگیری
۳۱	(۳) چرخه‌ی شیردهی، مبنای تنظیم برنامه‌ها
۳۱	مراحل چرخه‌ی شیردهی
۳۵	ویژگی‌های جیره در چرخه‌ی شیردهی
۳۶	ارتباط بیماری‌های متابولیک با چرخه‌ی شیردهی
۳۸	دوره‌ی انتقالی در چرخه‌ی شیردهی
۳۸	تأثیر بیماری‌های متابولیک بر تولید شیر و تولید مثل

فصل دوم: اصول تغذیه و متابولیسم

۴۵	۴) کربوهیدرات‌ها، بنیاد جیره‌ی علف‌خواران، منابع اصلی انرژی
۴۵	اهمیت کربوهیدرات‌ها
۴۶	منوساکاریدها
۴۹	دی‌ساکاریدها و تری‌ساکاریدها
۵۰	پلی‌ساکاریدها
۵۵	دسته‌بندی کاربردی هیدرات‌های کربن
۵۹	۵) لیپیدها، منابع فشرده و کمکی انرژی
۵۹	اهمیت لیپیدها
۶۱	چربی‌ها
۶۱	اسیدهای چرب
۶۴	اسیدهای چرب اُمگا ۳ و اُمگا ۶
۶۴	اسیدهای چرب ضروری
۶۵	کاربرد چربی در جیره‌ی گاوهای شیری
۶۶	چربی‌های محافظت شده
۶۷	فساد چربی و خطرات آن
۷۱	۶) پروتئین‌ها، اجزای ضروری در همهی واکنش‌ها
۷۱	اهمیت پروتئین‌ها
۷۲	اسیدهای آمینه
۷۴	نشخوارکنندگان و اسیدهای آمینه‌ی ضروری
۷۶	پروتئین تجزیه پذیر، عبوری و قابل سوخت و ساز
۷۷	اسیدهای آمینه‌ی محافظت شده
۷۸	مواد نیتروژن‌دار غیر پروتئینی

۸۱	۷) ویتامین ها و کانی ها، ریزمغذی های تنظیم کننده ی متابولیسم
۸۱	الف) نگرش کلی
۸۱	اهمیت ویتامین ها
۸۳	اهمیت کانی ها
۸۵	نشانه های کمبود
۸۵	شرایط ایجاد کمبود
۸۹	مکمل های ویتامینی و کانی
۹۵	مکمل های آلی میکرومینرال ها
۹۶	ب) ویتامین های برگزیده
۹۶	ویتامین A
۱۰۳	ویتامین D
۱۰۶	ویتامین E
۱۱۰	ویتامین K
۱۱۲	ویتامین C
۱۱۳	ویتامین های B کمپلکس
۱۱۹	ج) کانی ها
۱۱۹	سدیم و کلر
۱۲۱	کلسیم و فسفر
۱۲۶	پتاسیم
۱۲۸	منیزیم
۱۲۹	گوگرد
۱۳۰	آهن
۱۳۳	مس
۱۳۷	روی
۱۳۹	منگنز
۱۴۰	سلنیم
۱۴۲	کُبالت
۱۴۴	ید
۱۴۶	کروم

فصل سوم: بیماری‌های متابولیک

۱۵۱	۸) بیماری‌های وابسته به متابولیسم انرژی
۱۵۱	الف) مبانی فیزیولوژیک
۱۵۱	مواد اولیه‌ی متابولیسم انرژی - اهمیت گلوکز
۱۵۳	موازنه‌ی منفی انرژی - مصرف ماده‌ی خشک قبل و بعد از زایمان
۱۵۵	سازگار شدن حیوان با موازنه‌ی منفی انرژی - نقش محوری کبد
۱۶۰	موازنه‌ی مثبت انرژی
۱۶۲	ب) بیماری‌ها
۱۶۲	کتوز (استونمی)
۱۶۹	سندرم کبد چرب
۱۷۳	کم‌باروری
۱۷۷	ج) پیشگیری
۱۷۸	جیره‌ی دوره‌ی انتقال پیش از زایمان
۱۷۹	جیره‌ی دوره‌ی انتقال پس از زایمان
۱۸۰	جیره‌ی مرحله‌ی نخست شیردهی (جیره‌های پرانرژی)
۱۸۴	کیفیت غذاها
۱۸۴	اندازه‌ی قطعات غذا
۱۸۴	تعدیل pH شکمبه، توزیع یکنواخت غذا
۱۸۵	افزودنی‌ها
۱۸۷	تشویق دام به مصرف ماده‌ی خشک
۱۸۹	پیشگیری از دیگر بیماری‌های پیرامون زایمان
۱۹۵	۹) بیماری‌های وابسته به فعالیت‌های تخمیری شکمبه
۱۹۵	الف) مبانی فیزیولوژیک
۱۹۶	میکروارگانسیم‌ها
۲۰۰	اکسیژن و حرارت
۲۰۰	لایه‌های گوناگون محتویات شکمبه - نشخوار
۲۰۲	بسزاق و pH شکمبه

۲۰۴	هضم کربوهیدرات‌ها
۲۱۱	هضم پروتئین‌ها و دیگر منابع نیتروژن
۲۱۶	هضم لیپیدها
۲۱۸	پتانسیل اکسایش - کاهش
۲۱۹	فشار اسمزی
۲۱۹	سرنوشت کانی‌ها در شکمبه
۲۲۰	تغییرات غذا در هزارلا و شیردان
۲۲۱	ب) بیماری‌ها
۲۲۱	بدگواری (سوء هضم) ساده
۲۲۲	اسیدوز حاد (لاکتیک) شکمبه
۲۲۶	اسیدوز تحت حاد شکمبه
۲۳۷	جابه‌جایی شیردان
۲۳۹	کم باروری
۲۴۲	ج) پیشگیری
۲۴۳	فیبر و کربوهیدرات‌های غیر فیبری
۲۴۴	پروتئین
۲۴۵	همبستگی پروتئین با کربوهیدرات غیر فیبری
۲۴۶	بافرها - غذاهای طبیعی با ویژگی بافری
۲۴۷	تفاوت کاتیون - آنیون جیره
۲۴۷	یونفورها (مونوسین و لازالوسید)
۲۴۸	اندازه‌ی قطعات غذا
۲۴۹	توزیع یکنواخت غذا
۲۵۵	۱۰) بیماری‌های وابسته به هومئوستاز کانی‌ها
۲۵۵	الف) مابانی فیزیولوژیک
۲۵۵	هومئوستاز کلسیم
۲۵۸	هومئوستاز فسفر
۲۶۱	هومئوستاز منیزیم
۲۶۲	ب) بیماری‌ها

۲۶۲	هیپوکلسمی زایمان (تب شیر)
۲۸۲	تتانی هیپومنیزمیک (کزاز شیردهی، کزاز علفی)

۲۸۷	(۱) محیط و بیماری‌های متابولیک
۲۸۹	گروه‌بندی
۲۹۰	ساختار جایگاه‌ها
۲۹۵	گرما و تنش گرمایی

پیوست‌ها

۳۱۷	(۱) نیازهای غذایی روزانه‌ی گاوهای شیری
۳۲۰	(۲) ترکیب شیمیایی برخی از غذاها
۳۲۲	(۳) تراکم مواد مغذی در جیره‌ی گاوهای تازه‌زا و مرحله‌ی میانی شیردهی
۳۲۳	(۴) موازنه‌ی جیره‌ی گاوهای شیرده
۳۴۹	نشانه‌های کوتاه
۳۵۱	واژه یاب

فصل یکم
مفاهیم پایه



مفاهیم پایه‌ی تغذیه

در این بخش برای پی‌ریزی بحث‌های بعدی به چند نکته‌ی پایه‌ای در زمینه‌ی تغذیه‌ی نشخوارکنندگان، با نگاه ویژه به گاوهای شیری اشاره می‌شود:

غذا، مواد مغذی

هر ماده‌ی قابل خوردنی که بتواند در برآوردن نیازهای غذایی حیوان نقشی داشته باشد غذا^۱ نامیده می‌شود. غذای نشخوارکنندگان بیشتر از ساقه و برگ گیاهان (یونجه، شبدر، علف غلات و ...)، دانه‌ها (دانه‌ی غلات، تخم پنبه و ...) و فرآورده‌های جانبی گیاهان (سبوس گندم، کنجاله‌ی دانه‌های روغنی و ...) فراهم می‌شود. برخی از فرآورده‌های حیوانی مانند پودر گوشت، پودر ماهی، پودر پَر و پودر استخوان نیز در اندازه‌های کم برای مقاصد ویژه در جیره استفاده می‌شوند.

غذا از نظر شیمیایی از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و اسیدهای آلی)، کانی‌ها (مواد معدنی) و آب، تشکیل شده است. همه‌ی ترکیبات شیمیایی غذا نمی‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. برخی از آن‌ها مانند سیلیس نقشی در بدن حیوان ندارند و جذب هم نمی‌شوند. برخی دیگر مانند اسید هیدروسیانیک سمی هستند^۲. موادی که وجودشان در غذا سودمند است و یا پس

1- Feed

۲- اندازه‌های کم اسید هیدروسیانیک در بدن سم‌زدایی می‌شود اما باز هم برای حیوان مخاطراتی در بر دارد.

از جذب نقش مفیدی در متابولیسم بدن حیوان ایفا می‌کنند **مواد مغذی**^۱ نامیده می‌شوند. هر ماده‌ی مغذی در پدیده‌های فیزیولوژیک بدن نقش‌هایی دارد و کمبود یا ازدیاد آن می‌تواند آشفتگی‌هایی در فعالیت‌های بدن پدید آورد. این آشفتگی‌ها اگر شدید باشند حیوان را به صورت آشکار بیمار می‌کنند ولی بیشتر تحت بالینی هستند و نشانه‌ی پیدایی ندارند. بیماری‌ها به شکل تحت بالینی از آن‌جا که بدون جلب توجه سبب افت عملکرد حیوانات و زیان‌های مالی می‌شوند، معمولاً در بلند مدت بیش از بیماری‌های بالینی زیان می‌رسانند.

نقش‌های بنیادین مواد مغذی

مواد مغذی، در پیوندی تنگاتنگ با یکدیگر، نقش‌هایی فراوان و بسیار پیچیده در جای جای بدن حیوان بر عهده دارند. این نقش‌ها را می‌توان در سه مورد بنیادین خلاصه کرد:

تأمین انرژی: انجام واکنش‌های بدن نیازمند وجود انرژی به صورت ATP و مواد مشابه آن است. یکی از برجسته‌ترین نقش‌های مواد مغذی برای حیوانات تأمین انرژی است. در شرایط عادی، بیشتر انرژی مورد نیاز حیوان را کربوهیدرات‌ها فراهم می‌کنند و پس از آن‌ها به ترتیب لیپیدها و پروتئین‌ها اهمیت می‌یابند. در فرآیندهای تأمین انرژی، مواد آلی در مجموعه‌ای از واکنش‌ها به آب و دی‌اکسید کربن تبدیل می‌شوند

۱- nutrients: (مواد مغذی): برخی از مواد مغذی روزانه به مقدار زیاد (قابل بیان با کیلوگرم یا گرم) مورد نیاز هستند و درشت مغذی (macronutrients) نامیده می‌شوند (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، کلسیم، فسفر و ...). برخی دیگر به مقادیر بسیار کم (قابل بیان با میلی‌گرم یا میکروگرم) مورد نیاز هستند و ریزمغذی (micronutrients) خوانده می‌شوند (ویتامین‌ها، مس، روی، کبالت و ...).

(ساختار اولیه‌ی خود را از دست می‌دهند) و انرژی آن‌ها به مولکول‌های ATP منتقل می‌شود تا برای سلول‌ها قابل استفاده شود.

تولید مواد جدید: پروتئین‌ها، لیپیدها و کانی‌ها به عنوان واحد ساختمانی بافت‌ها، آنزیم‌ها، پادتن‌ها، هورمون‌ها و... در تشکیل و ترمیم پیکره‌ی حیوان و سنتز ترکیبات ضروری بدن نقش دارند. در واکنش‌های ماده‌سازی ساختار اولیه‌ی مواد مغذی حفظ می‌شود (بر خلاف تولید انرژی که در آن مواد به آب و دی‌اکسید کربن تبدیل می‌شوند). همیشه باید مواد مغذی به اندازه‌ی نیاز در دسترس باشند تا واکنش‌های تأمین انرژی و تولید مواد جدید در کنار هم انجام شوند. اگر حیوان با کمبود شدید انرژی روبه‌رو شود، ممکن است ماده‌سازی را کاهش دهد و حتی برای ادامه‌ی زندگی واحدهای ساختمانی و مواد ضروری بدن را به مصرف تأمین انرژی برساند. روشن است که در این شرایط تندرستی حیوان به مخاطره می‌افتد.

تنظیم‌کنندگی: شماری از مواد مغذی در واکنش‌های تأمین انرژی و تولید مواد جدید نقش تنظیم‌کنندگی دارند (ویتامین‌ها و کانی‌ها). کمبود، جذب و یا نسبت‌های نامناسب و در مواردی ازدیاد این مواد بر هر دو دسته‌ی واکنش‌های تأمین انرژی و ماده‌سازی اثر منفی دارد.

جیره، جیره‌ی متعادل

غذا باید بتواند همه‌ی نیازهای دام به مواد مغذی را به خوبی برآورد تا حیوان تندرست بماند و تولید مناسبی داشته باشد. معمولاً نمی‌توان همه‌ی نیازهای حیوان را تنها با یک نوع غذا تأمین کرد و باید مخلوطی از غذاهای گوناگون فراهم آورد. مخلوط مواد

غذایی که در شبانه‌روز در دسترس حیوان قرار می‌گیرد **جیره^۱** نامیده می‌شود. جیره‌ای که تمامی مواد مغذی را به مقدار یا نسبت مناسب داشته باشد تا حیوان تمامی نیازهای خود را از آن به دست آورد و بیمار نیز نشود **جیره‌ی متعادل^۲** خوانده می‌شود. برای تهیه‌ی جیره‌های متعادل، باید دو دسته اطلاعات در دسترس باشند:

(۱) نیازهای غذایی دام در شبانه‌روز: این نیازها برای گونه‌های گوناگون حیوانات اهلی در وضعیت‌های فیزیولوژیک گوناگون (نگهداری، رشد، آبستنی، شیردهی و ...) توسط دانشمندان تغذیه‌ی دام تعیین شده و در جداولی به نام جداول نیازهای غذایی دام ثبت شده‌اند. نمونه‌ای از این جداول، برگرفته از NRC^۳ برای گاوهای شیری، در پایان این کتاب (پیوست ۱) آمده است.

(۲) ترکیب شیمیایی غذاها: باید روشن باشد که هر یک از غذاهای موجود، مواد مغذی گوناگون را به چه میزان دارا هستند. همیشه بهتر است پیش از تهیه‌ی جیره، غذاها در آزمایشگاه‌های معتبر تجزیه شوند و ترکیب شیمیایی آن‌ها در حد نیاز تعیین شود. جداولی به نام جداول ترکیب شیمیایی غذاها وجود دارند که ترکیب انواع غذاهای دامی در آن‌ها ثبت شده است. نمونه‌ی متداولی از این جداول در پایان این کتاب (پیوست ۲) آمده است. از این جداول بهتر است به عنوان راهنما استفاده شود زیرا اطلاعاتی که از آن‌ها به دست می‌آید نمی‌تواند به طور دقیق نشان دهنده‌ی ترکیب غذاهای موجود در تمامی مناطق جهان باشد. غذاهایی که در مناطق مختلف تولید

1- Ration, diet

2- Balanced ration

3-National Research Council, nutrient requirements of dairy cattle.

می‌شوند بسته به شرایط گوناگون مانند آب و هوا، نوع خاک، روش‌های آماده‌سازی و انبار کردن غذا و ... ترکیب متفاوتی دارند.

پس از روشن شدن نیاز دام و ترکیب شیمیایی غذاها، می‌توان با استفاده از غذاهای موجود مخلوطی فراهم کرد تا جیره‌ای متعادل به دست آید (پیوست ۴). باید توجه داشت که جداول نیازهای غذایی دام و ترکیب شیمیایی غذاها که در بالا به آن‌ها اشاره شد مقادیر ثابتی را به دست می‌دهند. نیاز دام می‌تواند هر روز بسته به شرایط گوناگون مانند سطح تولید، دمای محیط یا مسافتی که دام در شبانه‌روز راه می‌رود متفاوت باشد. غذاها نیز ممکن است بسته به شرایطی مانند اندازه‌ی قطعاتشان و یا اثرات متقابلی که در دستگاه گوارش روی هم دارند، بازده‌های گوناگونی داشته باشند. در روش‌های متداول جیره‌نویسی با دست نمی‌توان این نکات دقیق را در نظر گرفت. نرم‌افزارهای نوین جیره‌نویسی می‌توانند ضمن لحاظ کردن شرایط گوناگون از جمله شرایط محیطی و اثرات متقابل غذاها (شبه‌سازی شرایط دستگاه گوارش)، جیره‌های دقیق‌تری محاسبه کنند. همین نکات برای ارزیابی جیره‌ها در پیشگیری و کنترل بیماری‌های متابولیک نیز صدق می‌کند و باید مورد دقت دامپزشکان قرار گیرد. عدم توجه به ترکیب شیمیایی واقعی غذاها و اتکا بر ارقام مندرج در جداول ترکیب شیمیایی می‌تواند سبب اشتباهات جدی در فرمولاسیون جیره و یا اصلاح آن شود (۲ و ۳).

غذاهای دامی

مواد بسیار گوناگونی در تغذیه‌ی نشخوارکنندگان استفاده می‌شوند. از دیدگاه کاربردی می‌توان این مواد را می‌توان در پنج گروه دسته‌بندی کرد:

۱) **غذاهای خشبی (علف‌ها)**^۱: ساقه و برگ گیاهان و باقی مانده‌ی آن‌ها پس از برداشت محصول اصلی، غذای خشبی نام می‌گیرد. این مواد اصلی‌ترین غذاهای نشخوارکنندگان هستند و حذف آن‌ها از جیره تقریباً امکان‌پذیر نیست. اگر تولید و نیازهای غذایی حیوان بالا باشد^۲ غذاهای خشبی همه‌ی نیاز را بر نمی‌آورند زیرا حجیم هستند و حیوان با خوردن آن‌ها پیش از آن که همه‌ی نیازش را به دست آورد سیر می‌شود. در این موارد باید مقدار علف را کم کرد و کمبودهای جیره را با غذاهای متراکم که حجم کمی دارند جبران کرد. کاهش علف به هر میزان امکان‌پذیر نیست زیرا کمبود آن سبب برخی از بیماری‌های گوارشی و متابولیک می‌شود. برای گاوهای دوشا (آن‌ها که شیر تولید می‌کنند) و نیازهای غذایی بالایی دارند یک توصیه آن است که غذای خشبی حداقل ۵۰٪ ماده‌ی خشک جیره را تشکیل دهد. اگر تولید و نیازهای غذایی حیوان پایین باشد^۳ می‌توان تنها از غذاهای خشبی استفاده کرد.

غذاهای گوناگونی در دسته‌ی مواد خشبی قرار می‌گیرند. همه‌ی این غذاها منابع خوبی از فیبر هستند که حیوان برای هضم مناسب غذا و سالم ماندن به آن نیاز دارد. هر چه گیاه بالغ‌تر باشد فیبر بیشتر و قابلیت هضم کمتری دارد^۴. مهم‌ترین غذاهای خشبی عبارتند از:

-
- ۱- roughages (forages): در دسته‌بندی غذاهای دامی، غذاهایی که بیش از ۲۲ تا ۲۵٪ فیبر نامحلول در شوینده‌ی اسیدی (ADF) داشته باشند در دسته‌ی غذاهای خشبی قرار می‌گیرند. در باره‌ی ADF به بخش چهارم مراجعه کنید.
 - ۲- گاوهای شیرده نیازهای غذایی بالایی دارند. شیردهی نیازهای غذایی حیوان را بسیار بالا می‌برد.
 - ۳- گاوهای خشک (دوماه پایانی آبستنی) و تلیسه‌ها در سنین یک تا دو سالگی نیازهای غذایی نسبتاً پایینی دارند و می‌توانند با غذاهای خشبی تغذیه شوند، هرچند در عمل کمی غذای متراکم نیز در جیره‌ی آن‌ها به کار می‌رود.
 - ۴- در باره‌ی فیبر (اهمیت، قابلیت هضم و ...) و تأثیر آن در تندرستی حیوان به بخش‌های چهارم و نهم مراجعه کنید.

گیاهان لگوم (خانواده‌ی لگومینه، لوبیاسانان) گیاهانی مانند یونجه، شبدر و اسپرس^۱ در این دسته هستند. لگوم‌ها در بین غذاهای خشبی منابع خوبی از پروتئین هستند و از این نظر علف‌های ارزشمندی به شمار می‌روند. سطح کانی‌ها نیز در این علف‌ها در مقایسه با دیگر علف‌ها بیشتر است. بالا بودن سطح کلسیم و پتاسیم این غذاها می‌تواند گاوهای شیری را به بیماری تب شیر (هیپوکلسمی زایمان) مستعد کند (بخش ۱۰). بیشتر لگوم‌ها اگر به صورت تازه به مقدار زیاد مصرف شوند می‌توانند سبب نفخ شکمبه^۲ شوند و اتساع شکمبه را به اندازه‌ای برسانند که سبب مرگ دام شود. علف خشک لگوم‌ها این خطر را ندارد.

گیاهان گرامینه (گندمیان) گیاهانی چون گندم، جو و ذرت در این دسته هستند.^۳ این غذاها در مقایسه با لگوم‌ها پروتئین و کانی کمتری دارند. گیاهان گرامینه‌ی جوان^۴ منیزیم پایینی دارند و اگر بخش قابل توجهی از جیره را تشکیل دهند نشخوارکنندگان را به تتانی هیپومنیزمیک^۵ (کزاز علفی) مستعد می‌کنند (بخش‌های ۷ و ۱۰). در ایران به گیاه جوان گندم و جو **قصیل** می‌گویند.^۶ گیاهان گرامینه رشد سریعی دارند و زود بالغ می‌شوند؛ بدین روی قابلیت هضم آن‌ها زود کاهش می‌یابد.

1- Sainfoin

2- Rumen bloat

۳- در متون علمی، گیاهان گرامینه و شمار دیگری از خانواده‌های گیاهی به عنوان گراس (grass) خوانده می‌شوند که در فارسی "علف" ترجمه می‌شود.

4- Immature grasses

5- Hypomagnesemic tetany

۶- از این علف‌ها در زمستان به صورت سَرچَر (استفاده از علف سبز گیاهان زراعی برای جرای حیوانات پیش از تولید محصول اصلی) استفاده می‌شود. در پی برداشت دانه در تابستان، پَس چَر این گیاهان نیز در تغذیه‌ی حیوانات به ویژه گوسفند و بز جایگاه ویژه‌ای دارد. پَس چَر گندم و جو در شمار غذاهای خشبی نامرغوب محسوب می‌شود.

غذاهای خشبی نامرغوب وقتی به گیاه اجازه داده می‌شود تا بالغ شود و محصول اصلی خود را تولید کند، کیفیت و قابلیت هضم ساقه و برگ و روی هم رفته مرغوبیت علف پایین می‌آید. گاه گندم و جو (باقی مانده‌ی ساقه و برگ گیاه پس از برداشت دانه) و باگاس (باقی مانده‌ی ساقه و برگ نیشکر پس از استخراج قند) مثال‌هایی از غذاهای خشبی نامرغوب هستند. این غذاها فیبر بالا و قابلیت هضم پایینی دارند و کمابیش از نظر همه‌ی مواد مغذی فقیر هستند. در حیواناتی که تولید و نیازهای غذایی متوسط تا پایینی دارند می‌توان از این غذاها در کنار علف‌های مرغوب و یا غذاهای متراکم سود برد.

۲) غذاهای متراکم (کنسانتره‌ها): اگر تولید و نیازهای غذایی حیوان بالا باشد غذاهای خشبی نمی‌توانند همه‌ی نیازهای آن را برآورند زیرا گنجایش دستگاه گوارش محدود است و همان گونه که گفته شد حیوان پیش از به دست آوردن نیازش سیر می‌شود. در این موارد در کنار غذاهای خشبی از غذاهای متراکم نیز استفاده می‌شود که حجم بسیار کمتری دارند. این غذاها دو دسته هستند:

غذاهای متراکم پرانرژی دانه‌ی غلات (ذرت، جو، گندم و ...)، سیوس گندم، تفاله‌ی چغندر و مُلاس چغندر در شمار غذاهای متراکم پرانرژی هستند. مواد انرژی‌زای اصلی در این غذاها کربوهیدرات‌های آسان هضم هستند (مانند نشاسته در غلات، بخش ۴). سیوس گندم که از پوسته‌ی دانه به دست می‌آید در مقایسه با خود دانه فیبر بیشتر و انرژی کمتری دارد. انواع چربی و دانه‌های روغنی مانند پنبه دانه و سویا

نیز از مواد متراکم انرژی را هستند که ماده‌ی انرژی زای آن‌ها تری‌گلیسرید (چربی) است (بخش ۵).

غذاهای متراکم پروتئینی کنگاله‌ی^۱ دانه‌های روغنی (کنجاله‌ی سویا، کنگاله‌ی پنبه دانه، کنگاله‌ی آفتاب‌گردان و...) منابع خوب پروتئین هستند. کنگاله‌ی کرچک سمی است و در تغذیه‌ی دام استفاده نمی‌شود. برخی از فرآورده‌های جانبی حیوانی مانند پودر ماهی و پودر گوشت نیز سرشار از پروتئین هستند (بخش ۶). کاربرد منابع حیوانی پروتئین در مقایسه با منابع گیاهی آن در جیره‌ی نشخوارکنندگان بسیار کمتر است. روی هم رفته غذاهایی که بیش از ۲۰٪ در ماده‌ی خشک پروتئین دارند در این دسته قرار می‌گیرند ولی پروتئین غذاهایی چون کنگاله‌ی سویا، کنگاله‌ی پنبه دانه و پودر ماهی بسیار فراتر از این مقدار است (جدول ترکیب شیمیایی غذاها، پایان کتاب).

۳) مکمل‌های کانی^۲: در بیشتر موارد غذاهای اصلی جیره (علف‌ها و کنسانتره‌ها) نمی‌توانند کانی‌ها را به اندازه‌ی نیاز حیوان فراهم کنند و یا نسبت مناسبی از عناصر معدنی در جیره برقرار سازند. در این موارد از مکمل‌های معدنی برای رفع کمبود و یا اصلاح نسبت کانی‌ها استفاده می‌شود. نمک خوراکی (برای سدیم و کلر)، پودر سنگ (برای کلسیم) و پودر استخوان (برای کلسیم و فسفر) مثال‌هایی از مکمل‌های معدنی هستند. میزان مکمل‌های معدنی در جیره در مقایسه با غذاهای اصلی بسیار کمتر است اما وجودشان معمولاً ضروری است (بخش ۷).

۱- کنگاله: تفاله‌ی دانه‌ی روغنی پس از روغن‌کشی

۴) **مکمل‌های ویتامینی**^۱: اگر اجزای اصلی جیره ویتامین‌ها را به اندازه‌ی نیاز نداشته باشند، می‌توان از مکمل‌های ویتامینی استفاده کرد. در نشخوارکنندگان معمولاً به افزودن ویتامین‌های گروه B، C و K نیازی نیست^۲ ولی استفاده از مکمل ویتامین‌های A، D و E معمولاً ضرورت می‌یابد. مکمل‌های ویتامینی شکل‌های سنتزی ویتامین‌ها هستند که به صورت خالص یا مخلوط استفاده می‌شوند (بخش ۷).

۵) **افزودنی‌ها**^۳: موادی هستند که برای برخی مقاصد ویژه مانند افزایش بازده انرژی، پیشگیری از بیماری‌های وابسته به متابولیسم انرژی، افزایش گوارش فیبر و ... در اندازه‌های کم در جیره به کار می‌روند. استفاده از افزودنی‌ها معمولاً زمانی سودمند است که پایه‌ی جیره و حتی فراتر از آن مدیریت گله خوب باشد.

ساختار جیره‌ی گاوهای شیری

گاوها و گوساله‌های شیری بسته به سطح تولید و مرحله‌ی رشد جیره‌های گوناگونی دارند. در همه‌ی این جیره‌ها **غذاهای خشبی** اهمیت ویژه‌ای دارند. در کنار غذاهای خشبی مواد متراکم نیز به کار می‌روند که مقدار آن‌ها بسته به نیاز حیوان فرق می‌کند. در گاوهای دوشا، معمولاً نیاز به غذاهای متراکم بالا است و هر چه تولید بالاتر باشد این نیاز بیشتر است. بهتر است مقدار این غذاها از ۵۰٪ ماده‌ی خشک جیره بیشتر نشود یا اگر قرار باشد بیشتر شود کار با احتیاط صورت پذیرد و کنسانتره همواره کمتر از ۶۰٪ ماده‌ی خشک جیره باشد. حتی با رعایت این نکات باز هم ممکن است مشکلاتی پیش

1- Vitamin supplements

۲- ویتامین C در کبد و ویتامین‌های گروه B و K در شکمبه توسط میکروب‌ها ساخته می‌شوند.

3- Additives

آید. گاو حیوانی علف‌خوار است اما انسان برای به دست آوردن شیر بسیار زیاد دانه‌ها و دیگر غذاهای متراکم را در جیره‌ی آن به کار می‌برد. این نکته گاو را از سرشت علف‌خواری آن دور می‌کند و سببی برای رخداد برخی بیماری‌ها می‌شود. هر چه تولید حیوان کمتر باشد نیاز به غذاهای متراکم کمتر است. در دوماه پایانی آبستنی که گاو خشک می‌شود و تولید ندارد نیاز به کنسانتره بسیار کم است یا شاید نیازی به آن نباشد مگر آن که کیفیت غذاهای خشبی جیره پایین باشد^۱. در همه‌ی جیره‌های گاو شیری، در کنار غذاهای خشبی و متراکم، مکمل‌های کانی نیز باید وجود داشته باشند، هرچند مقدار آن‌ها در مقایسه با اقلام اصلی بسیار کمتر است. کاربرد مکمل‌های ویتامینی و افزودنی‌ها به شرایط تغذیه‌ای دام بستگی دارد.

روش‌های مصرف غذاهای خشبی

چراگاه: چراگاه یعنی زمینی دارای گیاهان علوفه‌ای که برای چرای آزاد حیوانات استفاده می‌شود. در ایران چراگاه‌های وسیع و مرغوب به ویژه برای تغذیه‌ی گاو وجود ندارند؛ بدین روی گاو بیشتر در جایگاه با علف‌های درو شده تغذیه می‌شود. علف‌های درو شده را می‌توان به صورت تازه، خشک و سیلو شده مصرف کرد.

علف درو شده‌ی تازه: در این روش علف درو شده را به صورت تازه به حیوان می‌دهند. این روش در گاوهای شیری کاربرد گسترده‌ای دارد ولی تنظیم دقیق جیره را غیر ممکن می‌سازد زیرا ترکیب علف روز به روز فرق می‌کند. برای کاهش مشکل،

۱- تلیسه‌های شیری نیز بیشتر با غذاهای خشبی تغذیه می‌شوند و از یک سالگی به بعد می‌توان آن‌ها را تنها با غذاهای خشبی تغذیه کرد.

بهتر است علف تازه تنها بخشی از غذای خشبی جیره را تشکیل دهد. در مورد لگوم‌ها اگر علف را چندی در برابر آفتاب پهن کنند که پژمرده شود خطر نفخ کم می‌شود.

علف خشک^۱: متداول‌ترین راه نگهداری علف، خشک کردن آن در برابر آفتاب است. برای این کار، علف باید هنگامی درو شود که نه چندان جوان باشد که خشک کردن آن اقتصادی نباشد و نه چندان بالغ شده باشد که قابلیت هضم آن پایین آید. در گیاه جوان (بدون گل) ارزش غذایی بالا و ماده‌ی خشک پایین است. در گیاه بالغ (دانه بسته) ماده‌ی خشک بالا و قابلیت هضم نسبتاً پایین است. بهتر است گیاه پیش از گل - دهی همه‌ی بوته‌ها برداشت شود. در مورد یونجه معمولاً توصیه می‌شود که درو محصول زمانی باشد که ۱۰٪ مزرعه به گل نشسته است، هرچند در عمل ممکن است رعایت این نکته امکان پذیر نباشد. وجود گل فراوان، دانه و ساقه‌های کلفت در بوته‌های خشک علف نشان از پایین بودن نسبی ارزش غذایی آن دارد.

برای خشک کردن علف معمولاً به دو روز هوای آفتابی گرم نیاز است. گیاه اگر به کندی خشک شود (هوای خنک و یا ابری، بارندگی و ...)، معمولاً کپک می‌زند و تولید مایکوتوکسین‌ها در آن مشکلاتی در سلامت و عملکرد دام پدید می‌آورد. رطوبت علف باید به ۱۵ تا ۲۰ درصد برسد تا بتوان آن را جمع‌آوری، بسته‌بندی و انبار کرد. آب غذا در انبار افت بیشتری می‌کند و به حدود ۱۰٪ می‌رسد. اگر گیاه با رطوبت بالا انبار شود کپک می‌زند. رشد قارچ‌ها گرما تولید می‌کند که رنگ محصول را تغییر می‌دهد. رنگ قهوه‌ای در بخش‌های درونی بسته‌های علف نشان از شرایط نامناسب تولید و انبار دارد. حرارت ممکن است به اندازه‌ای زیاد باشد که سبب آتش‌سوزی در

1- Hay

انبار شود. برگ علف خشک زود می‌ریزد (به ویژه در لگوم‌ها) و مواد مغذی آن کم می‌شود، بدین روی از جا به جا کردن بی‌مورد علف باید خودداری شود. وجود علف خشک در جیره‌ی گاوهای شیری در برقراری شرایط مناسب هضم و پیشگیری از بیماری‌های گوارشی و متابولیک مؤثر است (بخش ۹).

سیلو (سیلاژ، علف مرطوب تخمیر شده): تهیه‌ی سیلو تنها روش نگهداری علف مرطوب در اندازه‌های کلان برای دام‌داری‌ها است. در این روش علف را در شرایط بدون هوا انبار می‌کنند تا باکتری‌های بی‌هوازی آن را تخمیر کنند و اسید لاکتیک تولید نمایند. وقتی pH فرآورده به حدود ۴ برسد باکتری‌ها می‌میرند و غذا به شرط وارد نشدن هوا و آب مدت‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند. علف‌هایی که کربوهیدرات قابل تخمیر بالا و رطوبتی بین ۶۵ تا ۷۵٪ دارند سیلوهای مرغوبی فراهم می‌کنند. گیاهان گرامینه زمانی که دانه‌ی آن‌ها نارس است این ویژگی‌ها را دارند. بیشتر، گیاهانی مانند ذرت معمولی و ذرت خوشه‌ای را سیلو می‌کنند که در واحد سطح زمین محصول فراوانی دارند و از سویی ساقه‌های ضخیم آنان خشک کردن آن‌ها را دشوار و خوش خوراکی علف را کم می‌کند. گیاهان لگوم کربوهیدرات قابل تخمیر بالایی ندارند و سیلوی خوبی از آن‌ها به دست نمی‌آید مگر آن که با گیاهان گرامینه سیلو شوند و یا یک منبع کربوهیدرات قابل تخمیر به آن‌ها افزوده گردد.

برای سیلو کردن، همه‌ی قسمت‌های هوایی گیاه (ساقه، برگ، دانه) را درو می‌کنند، به قطعات کوچک تقسیم می‌کنند و در ساختمان سیلو می‌ریزند. سپس یک وسیله‌ی نقلیه‌ی سنگین (لودر، تراکتور) را به دفعات روی آن حرکت می‌دهند تا هوای

آن تا جایی که امکان دارد خارج شود. پس از آن روی سیلو را می‌پوشانند تا هوا و یا آب باران وارد آن نشود. سه هفته‌ی بعد تخمیر کامل می‌شود و سیلو قابل برداشت می‌گردد. ورود هوا تخمیر را کند می‌کند و pH محصول به سرعت پایین نمی‌آید. در این شرایط، رشد قارچ‌ها و باکتری‌های هوازی محصول را فاسد می‌کند. پایین بودن کربوهیدرات قابل تخمیر نیز همین مشکل را پدید می‌آورد. آب باران نیز اسید لاکتیک را می‌شوید و کیفیت محصول را پایین می‌آورد. رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه، بوی بد یا گزنده، مزه‌ی تلخ یا ترش گزنده از نشانه‌های سیلوی نامرغوب هستند. سیلو برای حیوانات غذای خوش خوراکی است اما اگر نامرغوب باشد مصرف غذا را پایین می‌آورد و مشکلات فراوانی به همراه خواهد داشت.

علف‌هایی که دیر درو می‌شوند و ماده‌ی خشک آن‌ها بالا می‌رود (حدود ۵۰٪ رطوبت) باز هم قابل سیلو کردن هستند و غذای خوش خوراکی از آن‌ها به دست می‌آید (علوفه‌ی سیلویی کم رطوبت یا هیلاژ^۱). به دلیل ماده‌ی خشک بالا، فشردن و بیرون راندن هوای این علف‌ها دشوارتر و امکان آسیب‌های گرمایی، قهوه‌ای شدن محصول و کاهش قابلیت هضم پروتئین آن بیشتر است. گزارش‌هایی از آتش سوزی به دنبال ورود هوا به این سیلوها وجود دارد.

هضم شیمیایی و میکروبی

در حیوانات تک‌معدده‌ای مانند انسان هضم غذا بیشتر در معده و روده با کمک آنزیم‌ها و دیگر مواد مترشحه از دستگاه گوارش و غدد ضمیمه‌ی آن انجام می‌شود. این گونه هضم را هضم شیمیایی می‌نامند. در تک‌معدده‌ای‌ها جذب مواد برآمده از هضم بیشتر در

روده‌ی کوچک انجام می‌شود. در این حیوانات قدری هضم میکروبی نیز در روده‌ی بزرگ صورت می‌پذیرد که در مقایسه با هضم شیمیایی اهمیت چندانی ندارد. در نشخوارکنندگان بخش بزرگی از غذا در شکمبه توسط آنزیم‌های میکروبی هضم می‌شود و برخی از مواد مهم برآمده از هضم در همان شکمبه جذب می‌شوند. سلامت و حتی زندگی نشخوارکنندگان به هضم میکروبی در شکمبه‌ی آنان وابسته است. هضم شیمیایی در این حیوانات، در ادامه‌ی هضم میکروبی و یا برای تکمیل آن در شیردان و روده انجام می‌شود. همه‌ی بخش‌های دستگاه گوارش نشخوارکنندگان از فعالیت‌های شکمبه و کیفیت هضم میکروبی آن تأثیر می‌پذیرند. منشأ بسیاری از بیماری‌های گوارشی و متابولیک بر هم خوردن نظم فعالیت‌های میکروبی شکمبه است. این نظم گاهی به این دلیل بر هم می‌خورد که انسان برای به دست آوردن تولید زیاد، ساختار اصلی جیره‌ی نشخوارکنندگان را تغییر داده است.

چند نکته برای تهیه و ارزیابی جیره‌های غذایی

برای موازنه‌ی جیره، آماده‌سازی و توزیع غذا (در مجموع مدیریت تغذیه)، در کنار توجه به نیازهای غذایی دام و ترکیب شیمیایی غذاها، باید به نکات و ظرایف متعدد دیگری نیز توجه کرد. بی‌توجهی به این نکات ممکن است سبب کاهش تولید و حتی بیماری دام شود. در این جا به پاره‌ای از این نکات اشاره می‌شود:

۱) **گنجایش دستگاه گوارش:** حجم جیره باید به گونه‌ای تنظیم شود که حیوان همه‌ی غذایش را بخورد. اگر حجم جیره از گنجایش دستگاه گوارش بیشتر باشد، حیوان پیش از خوردن همه‌ی غذا سیر می‌شود و دیر یا زود به کمبود مواد مغذی دچار می‌شود.

(۲) **اثر متقابل غذاها:** هر غذایی که در جیره به کار می‌رود، جدا از ترکیب شیمیایی آن که برای موازنه‌ی جیره روی کاغذ به کار می‌رود، نباید بر گوارش دیگر غذاها اثر منفی بگذارد و دام را بیمار کند. برای مثال، غلات که به عنوان غذاهای متراکم پر انرژی در جیره کاربرد دارند می‌توانند pH شکمبه را پایین آورند و شرایط گوارش دیگر غذاها را بر هم زنند (سبب بیماری‌های گوارشی می‌شوند). در میان این دانه‌ها گندم از همه خطرناک‌تر است و هرچند به صورت نظری می‌تواند انرژی خوبی فراهم کند، نباید منبع اصلی انرژی باشد.

(۳) **خطر مسمومیت:** جیره نباید خطر مسمومیت داشته باشد. برخی از گیاهان مانند خرزهره سمی هستند که اگر حتی مقادیر کمی از آن تصادفی وارد جیره شود می‌تواند سبب مسمومیت و حتی مرگ دام شود. آنچه بیشتر اهمیت دارد غذاهای عادی هستند که ممکن است مسمومیت‌های تحت بالینی پدید آورند و در بلند مدت عملکرد حیوان را کاهش دهند. همواره امکان رشد قارچ‌ها و تولید سموم قارچی (مایکوتوکسین‌ها) در غذاهای عادی وجود دارد به‌ویژه اگر رطوبت غذا بالا باشد. این سموم می‌توانند بدون نشانه‌های آشکار دام را بیمار کنند و عملکرد آن را کاهش دهند. اسید هیدروسیانیک ماده‌ای سمی است که در غذاهای عادی نیز یافت می‌شود. اندازه‌های زیاد این ماده می‌تواند کشنده باشد و اندازه‌های کم آن در بلند مدت می‌تواند سبب کمبود ید شود (بخش ۷). در کنجاله‌ی پنبه دانه (یک منبع خوب پروتئین) ماده‌ای سمی به نام گوسیپول^۱ وجود دارد که کاردیوتوکسیک است و سبب ضعف میوکارد می‌شود. گوسیپول در نشخوارکنندگان بالغ در شکمبه تا اندازه‌ای غیر فعال می‌شود ولی در

شیرخواران که فعالیت میکروبی شکمبه‌ی آن‌ها گسترش خوبی نیافته است سبب مسمومیت قلبی و ادم ریوی می‌شود. برخی از مواد مغذی عادی در صورتی که مقدارشان در جیره زیاد باشد مسمومیت‌های جدی پدید می‌آورند. مس و سلنیوم از این دسته هستند (بخش ۷).

۴) نسبت کانی‌ها: در مورد برخی از کانی‌ها افزون بر این که باید حداقل نیاز دام به آن‌ها فراهم شود، باید نسبت مناسبی نیز بین آن‌ها برقرار باشد. مثالی روشن در این زمینه نسبت کلسیم به فسفر است که به طور معمول توصیه می‌شود ۲:۱ باشد (کلسیم دو برابر فسفر). کاهش این نسبت تا ۱:۱ (مقادیر مساوی کلسیم و فسفر) نیز می‌تواند قابل قبول باشد اما حاشیه‌ای است. اگر نسبت مناسب کلسیم به فسفر برقرار نباشد جذب هر دو عنصر کم می‌شود.

۵) اندازه‌ی قابل تحمل کانی‌ها: کانی‌های جیره ممکن است در عمل از اندازه‌ی نیاز حیوان بیشتر شوند. برای کانی‌ها مقادیری به عنوان اندازه‌ی قابل تحمل تعیین شده است. برای مثال، اندازه‌ی قابل تحمل کلسیم و فسفر برای گاوهای شیرده به ترتیب ۲٪ و ۱٪ ماده‌ی خشک جیره است. این بدان معنی است که ضمن برقرار ساختن نسبت مناسب این دو، باید توجه کرد که مقدارشان در جیره از اندازه‌ی مجاز بیشتر نشود. کلسیم اگر زیاد شود جذب فسفر، منیزیم و ید را پایین می‌آورد. فسفر نیز اگر زیاد شود جذب کلسیم و منیزیم را کاهش می‌دهد. به کارگیری نامناسب مکمل‌ها که در برخی از گاو‌داری‌ها دیده می‌شود می‌تواند مقدار و نسبت کانی‌ها را بر هم زند و کمبود مجموعه‌ای از کانی‌ها را پدید آورد (۴).

۶) **خوش خوراکی:** خوش خوراک نبودن جیره مصرف غذا را کاهش می‌دهد و می‌تواند حیوان را به بیماری‌های وابسته به تغذیه دچار کند. خوش خوراکی جیره برای حیوانات را می‌توان از روی رغبت آن‌ها به مصرف خوراک و باقی‌مانده‌ی غذا تعیین کرد. غذاها اگر کپک زده باشند، جدا از مشکلاتی که به دلیل بالا بودن مایکوتوکسین‌ها پدید می‌آورند، خوش خوراکی جیره را نیز کم می‌کنند. غذاهای مرطوب به ویژه اگر در گرما یا برابر آفتاب انبار شوند زود کپک می‌زنند. برخی غذاها مانند پودر خون^۱ حتی اگر مرغوب باشند بد بو و بدمزه هستند و مصرف را کاهش می‌دهند. مقدار این غذاها در کل جیره نباید زیاد باشد.

۷) **تأثیر بر کیفیت شیر:** دامداران، کارخانه‌های فرآوری و افکار عمومی مردم همواره به کیفیت شیر توجه دارند. بو، مزه، ترکیب شیمیایی (چربی، پروتئین و ...)، بار میکروبی و تعداد سلول‌های سوماتیک شیر از مواردی هستند که جیره‌ی غذایی می‌تواند بر آن‌ها تأثیر بگذارد. برای افزایش چربی و تا اندازه‌ای پروتئین شیر روش‌های تغذیه‌ای وجود دارد. برخی روش‌های تغذیه‌ای در کاهش شیوع ورم پستان و در نتیجه کاهش بار میکروبی و تعداد سلول‌های سوماتیک شیر مؤثرند. روش‌هایی که سبب بهبود کیفیت یا تغییرات هدفمند کیفیت شیر می‌شوند نباید بر تندرستی حیوان اثر منفی بگذارند. برای مثال، دستکاری میزان پروتئین شیر در مقایسه با دستکاری چربی چندان راحت نیست زیرا روش‌های مربوطه ممکن است سبب بیماری‌های گوارشی و متابولیک شوند. برخی کاستی‌های تغذیه‌ای ممکن است پایداری کازئین شیر در برابر حرارت را کاهش دهند

۱- بر اساس دستورالعمل‌های کنونی سازمان دامپزشکی کشور، مصرف ضایعات کشتارگاهی نشخوارکنندگان در جیره‌ی خود نشخوارکنندگان به دلیل خطر شیوع جنون گاوی ممنوع است (۱).

و شیر را برای برخی از انواع فرآوری نامناسب کنند. برخی از غذاها مانند کلم و شلغم می‌توانند بوی ناخوشایندی در شیر پدید آورند، هرچند استفاده از آن‌ها در گاو‌داری‌های صنعتی ایران متداول نیست.

۸) آماده سازی و توزیع غذا: در صورت لزوم باید پیش از مصرف تغییراتی روی غذا ایجاد شود. برای مثال دانه‌ها باید پیش از مصرف بلغور شوند زیرا گاو آن‌ها را نمی‌جود. دانه‌ها را نباید آرد کرد زیرا امکان رخداد بیماری‌های گوارشی و متابولیک را بالا می‌برند. برخی روش‌های فرآوری که برای افزایش قابلیت هضم غذا به کار می‌روند (مانند پرک کردن دانه‌ها تحت فشار و بخار) می‌توانند رخداد بیماری‌های گوارشی و متابولیک را بالا ببرند. دانه‌ها اگر جدا از علف‌ها توزیع شوند خطر پرخوری و بیماری گاو را به همراه دارند. بهتر است همه‌ی اجزای جیره با هم مخلوط شوند تا گاو نتواند از بین آن‌ها برخی را جدا کند و بیشتر یا کمتر بخورد (جیره‌های کاملاً مخلوط یا ¹TMR). اگر نتوان همه‌ی اجزای غذا را با هم در آمیخت می‌توان برخی از آن‌ها مانند سیلوی ذرت و کنسانتره را با هم مخلوط کرد (جیره‌های ²PMR). اگر اجزای جیره به ویژه کنسانتره‌ها جداگانه توزیع می‌شوند³ بهتر است پیش از کنسانتره قدری علف خشک در دسترس گاو قرار گیرد. با این کار pH شکمبه ثبات بیشتری می‌یابد و گاو کمتر بیمار می‌شود (بخش ۹). علف‌ها نیز نباید خیلی ریز شوند زیرا در این حالت نیز امکان رخداد بیماری‌های گوارشی و متابولیک بالا می‌رود.

1- Total mixed rations
2- Partially mixed rations
3- Component fed rations

۹) **کاهش شرایط فساد غذا:** در دامداری‌ها همواره مقدار بسیار زیادی از انواع غذا در شرایط محیطی معمولی انبار می‌شوند و غذایی که نخست سالم انبار شده است می‌تواند پس از چندی فاسد شود. فساد ممکن است چندان آشکار نباشد و نتوان به وجود آن پی برد. در عمل پیشگیری کامل از فساد غذا در دامداری‌ها امکان‌پذیر نیست ولی می‌توان شرایطی فراهم کرد که فساد غذا کمتر یا با روند کندتری صورت پذیرد. جلوگیری از نفوذ آب به انبار، اطمینان از خشک بودن غذا پیش از انبار کردن آن، خریداری نکردن غذاهای فاسد یا مشکوک و ... در شمار این روش‌ها هستند.

۱۰) **قیمت جیره:** در کنار همه‌ی موارد بالا، نکته‌ی مهمی که باید در نظر باشد اقتصادی بودن جیره است. ممکن است مصرف برخی غذاها به دلیل گران بودن آن‌ها کنار گذاشته شود، اما ضرورت کاهش قیمت به هیچ روی مجوزی برای حذف یا کاهش برخی از اقلام (برای مثال منابع پروتئین)، یا استفاده از غذاهای نامرغوب و فاسد نیست. قیمت غذاها هرچه باشد، نیازهای غذایی حیوان برجای خود باقی است و باید با استفاده از غذاهای مناسب، با حداقل قیمت آن‌ها را فراهم کرد.

منابع

۱- سازمان دامپزشکی کشور (۱۳۸۹) دستورالعمل‌های اجرایی بررسی، مبارزه و مراقبت بیماری‌های دامی کد ۸۸/۴۱/۰۱ دفتر بررسی، مبارزه و مراقبت بیماری‌های دامی، معاونت بهداشتی و پیشگیری.

۲- محبی، م؛ انصاری، م. و آقامیری، س.م. (۱۳۸۸) مشکلات متداول تغذیه‌ای در تولید مثل گاوهای شیری و راه‌های کاهش آن‌ها. مجموعه‌ی مقاله‌های همایش سراسری گاو شیری پر تولید: چالش‌ها و راهکارها. دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه شیراز. شیراز، ایران.

۳- محبی فانی، م.؛ نظیفی، س.؛ معینی زاده، ه. و سرکوهی، پ. (۱۳۸۷) بررسی شیوع و تحلیل عوامل مستعد کننده‌ی کتوز تحت بالینی در سه گاوداری صنعتی. مجله‌ی تحقیقات دامپزشکی، ۶۳: ۲۴۰-۲۳۵.

4- Mohebbi-Fani, M.; Nazifi, S., Ansari-Lari, M. and Namazi, F. (2010) Mixed mineral deficiencies in a dairy herd with sub-clinical production disorders. *Comp. Clin. Pathol.*, 19:37-41.

برای مطالعه‌ی بیشتر

فتحی م. ح.، (۱۳۹۰) ارزیابی جامع خوراک‌های دام و طیور. انتشارات آبیژ.

محبی م.، (۱۳۹۰) گاوهای شیری: پیوند بهداشت و مدیریت گله، انتشارات دانشگاه شیراز.

Cheeke, P.R. (2005) *Applied Animal Nutrition: Feeds and Feeding*. 3rd ed, Prentice Hall.

McDonald, P.; Edwards, R.A.; Greenhalgh, J.F.D. and Morgan, C.A. (2002) *Animal Nutrition*. 6th ed, Prentice Hall.

National Research Council (2001) *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th revised ed, National Academy Press, Washington, DC.

Perry TW, Cullison AE and Lowrey RS, *Feeds and Feeding*, 6th ed, 2004, Prentice Hall.