فصلنامه
شماره ۱۶، زمستان ۱۳۹۹ (ویژه دام)

دانش دامپروری

Quarterly
Journal
Of Animal
Science

بسم الله الرحمن الرحیم

نشریه

سپاهان دانه

فصلنامه شماره ۱۶، زمستان ۱۳۹۹
(ویژه دام)

- **صاحب امتیاز:**
مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی سپاهان دانه پارسیان
- **مدیرمسئول:** دکترعباس صانعی
(معاون تحقیق و توسعه گروه بین المللی سپاهان دانه)
- **سردبیر:** دکتر رسول رضائی
(مدیر تحقیق و توسعه دپارتمان دام گروه بین المللی سپاهان دانه)
- **نظارت و نشر:**
(دپارتمان برند گروه بین المللی سپاهان دانه)

- نشریه دانش دامپروری به منظور ارج نهادن به نظرات مخاطبین، در هر شماره مقالات مروری و علمی-ترویجی دانشجویان، پژوهشگران و کلیه متخصصین و فعالین این بخش را می پذیرد. از عزیزانی که در این زمینه فعالیت دارند، دعوت می شود در صورت تمایل مقالات خود را به همراه مشخصات نویسنده به آدرس پست الکترونیک نشریه Mag@SepahanDaneh.ir ارسال نمایند.

- استفاده از مندرجات مجله با ذکر منبع و شماره بلامانع است.

- دفتر اصفهان: خیابان جی، ابتدای خیابان تالار، ساختمان سپاهان دانه صندوق پستی: ۶۶۸-۸۱۶۵۵
تلفن: (۴۰خط) ۳۲۳۰۶۸۳۰-۰۳۱
- دفتر تهران: کدپستی: ۱۴۱۹۷۱۵۵۱۲
تلفن: ۳۴-۶۶۵۷۲۳۳۰-۰۲۱
- کارخانه: اصفهان، منطقه صنعتی مبارکه، فاز اول، خیابان سوم تلفن: ۱۴-۵۲۳۷۴۴۱۳-۰۳۱

@SepahanDaneh SepahanDaneh

www.SepahanDaneh.com

Animal Science

فهرست مطالب

سخن سر دبیر	۲
نظارت بر جیره های کاملاً مخلوط و تأثیر آن بر بازدهی گله های گاو شیری	۳
پروفایل متابولیکی گاوهای شیری ابزاری مدیریتی در طول دوره انتقال	۹
عوامل مؤثر بر تولید پپتیدهای زیست فعال در شیر و نقش آنها در سلامت انسان	۱۷
اهمیّت استفاده از ترکیبات فلاونوئیدی در تغذیه نشخوارکنندگان	۲۴
چالش و چاره	۳۰

دانش دامپروری

سخن سردبیر

صنعت دامپروری ایران همواره در رشد تولید ناخالص داخلی (GDP) نقشی تعیین کننده داشته است. هر چند نقش آن در رشد اقتصادی در چند سالی که سایه تحریم ها و تأثیر کروناویروس جدید (Covid-19) بر پیکره اقتصاد کشور سنگینی می کند پر رنگ تر شده است. این صنعت بیش از ۳۰ درصد از سهم تولید ناخالص داخلی در بخش کشاورزی را بر عهده دارد. طبق گزارش مرکز آمار ایران در شش سال اخیر تولید شیر خام و گوشت قرمز در کشور بیش از ۲۰ درصد رشد داشته است. به نظر می رسد این بخش در حال یافتن جایگاه واقعی خود است و نیازمند توجه ویژه برای ارتقاء بهره وری می باشد.

بایستی توجه داشت که ماشین تولید در صنعت دام یک موجود زنده است که برای تولید و ادامه حیات نیازمند دریافت غذا می باشد. موضوع زنجیره تأمین نهاده‌های دامی این روزها به یکی از دغدغه‌های اصلی فعالان اقتصادی و تولیدکنندگان بدل شده است. به‌گونه‌ای که تولیدکنندگان درباره وضعیت تولید محصولات پروتئینی در آینده هشدار می‌دهند (هر چند اثرات اندک آن اکنون نیز قابل مشاهده است). علاوه بر این، با حذف دام های مولد با ظرفیت ژنتیکی بالا که برای ارتقاء بهره وری آنها زمان و هزینه های زیادی صرف شده است، ضربه جبران ناپذیری را به این صنعت وارد خواهد نمود. مشکلات مربوط به تأمین ارز و واردات نهاده‌های دامی از یکسو و عدم شفافیت و ناکارآمدی توزیع همین نهاده‌ها از سوی دیگر، که ریشه در تخصیص ارز دولتی به نهاده‌های دامی دارد، باعث فساد و رانت شده است. در چنین شرایطی برای برون‌رفت از این چالش چندوجهی، کارآمدسازی تأمین و اصلاح نظام توزیع بر مبنای زنجیره ارزش در بلندمدت می تواند مفید واقع شود. هرچند، بخش خصوصی نسبت به شرایط اقتصادی کشور و مردم دغدغه‌مند است اما تا زمانی که چرخه معیوب تصمیم‌گیری تا اجرا اصلاح نشود این معضلات از میان برداشته نخواهد شد. به نظر می رسد با حذف ارز دولتی برای واردات نهاده ها و صرف آن به‌صورت یارانه در بخش مصرف و تولید بخش قابل توجهی از مشکلات برای تولید کنندگان مرتفع شود. توزیع نهاده‌ها نیز می‌تواند از طریق زنجیره ارزش و کارخانه‌های تولید خوراک دام صورت پذیرد که در مجموع کاهش قیمت تمام‌شده، افزایش بهره وری و در نهایت کاهش واردات و جلوگیری از هدررفت منابع ارزی را به دنبال خواهد داشت.

دپارتمان برند گروه بین المللی سپاهان دانه

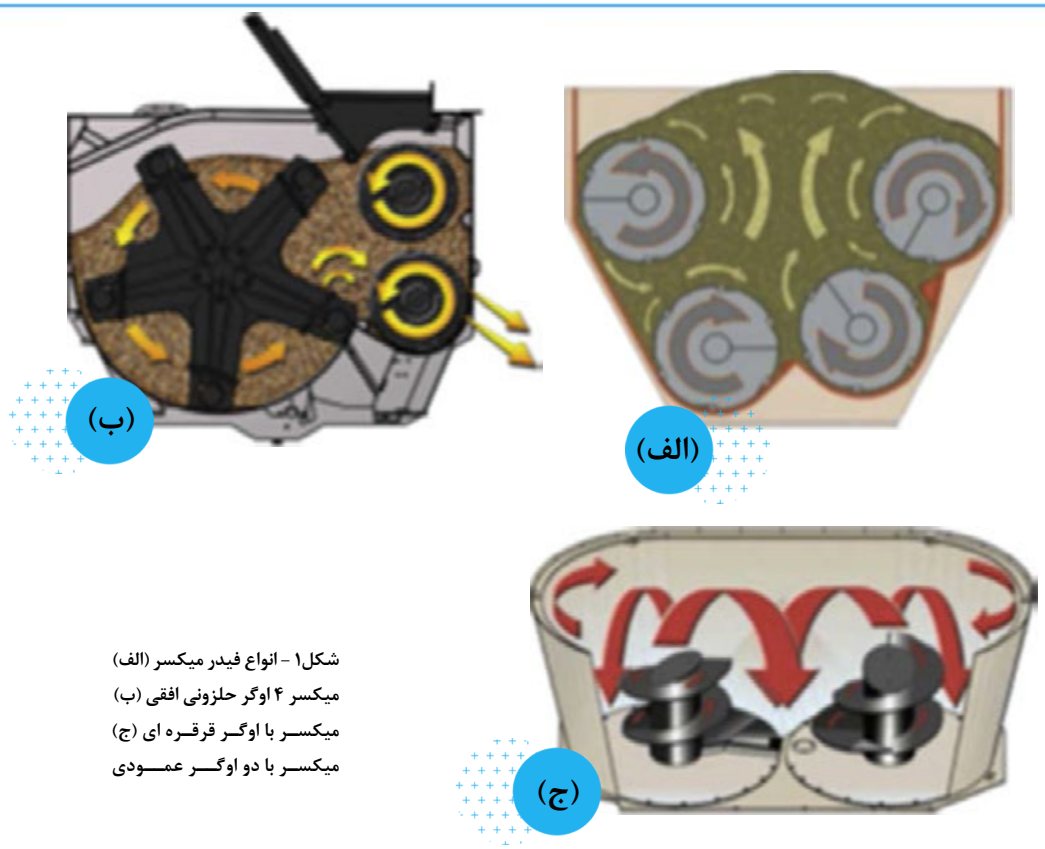
▪ نظارت بر جیره های کاملاً مخلوط و تأثیر آن بر بازدهی گله های گاوشیری

دپارتمان تحقیق و توسعه گروه بین المللی سپاهان دانه

■ مقدمه

ایده اولیه استفاده از جیره های کاملاً مخلوط (TMR) به دهه ۱۹۵۰ بر می گردد در آن زمان به مزایای تغذیه ای یکجای کنسانتره همراه با علوفه پی برده شده بود. در ابتدا سیستم های تغذیه ای متفاوتی از TMR وجود داشت. امروزه سیستم تغذیه ای TMR در صنعت گاو شیری جایگاه ویژه ای پیدا کرده است. جیره کاملاً مخلوط یک نوع سیستم خوراک دهی بوده که در آن تک تک اقلام خوراکی جداگانه وزن شده و سپس با هم ترکیب و به صورت یک جیره کاملاً مخلوط جهت تأمین نیاز گروهی از گاوها به صورت آزاد تغذیه می شود. جیره های کاملاً مخلوط باید در هر لقمه حاوی مخلوط مشابهی از مواد خوراکی باشند. جیره های مخلوطی که به میزان ناکافی مخلوط شده باشند، اثرات منفی بر سلامت و عملکرد حیوان دارند.

عوامل مختلفی در فرآیند مخلوط کردن TMR وجود دارد که هر کدام از آنها می توانند سبب بروز نوسانات در TMR شوند. البته اندازه ذرات TMR یکی از ابزارهای مفید برای اندازه گیری تغییرات TMR و تعیین یکنواختی آن است که با الک پنسیلوانیا قابل انجام می باشد. نظارت بر جیره های مخلوط شامل مدیریت سیلاژ، توزیع و سطوح خوراک و انتخاب (Sorting) از سرتاسر مخزن خوراک، تجهیزات مخلوط کردن خوراک، عرضه TMR و ارزیابی یکنواختی TMR است. سیستم خوراک دهی TMR منجر به وابستگی زیاد به واگن های فیدر-میکسر شده است. در این مقاله بر کاهش نوسانات در TMR با مدیریت سیلاژ و بارگیری و مخلوط کردن TMR متمرکز شده است.



شکل۱ – انواع فیدر میکسر (الف)
میکسر ۴ اوگر حلزونی افقی (ب)
میکسـر با اوگـر قرقـره ای (ج)
میکسـر با دو اوگـر عمـودی

کاهش نوسـانات در سیـلاژ ها

مدیـریت سیلاژ جزء کلیدی ارزیابی TMR است. نـکته های اساسـی برای کاهش نوسـانات ماده خشـک، مواد مغذی و کاهش ضایعات سیلاژ عبارتند از:

- هر روز از سطح صاف و عمودی سیلاژ برداشت کنید.
- برای جلوگیری از ضایعـات هر روز عمـق مناسبی از سیـلاژ را برداشت کنید.
- محل برداشت روزانه سیلاژ توسط پوشش پلاستیکی پوشانده شده و برای جلوگیری از نفوذ هوا از وزنه هایی مثل تایرهای کهنه استفاده کنید.
- سیلاژ های فاسد قبل از برداشت حذف شوند.
- استفاده از پوشش های پلاستیکی چند لایه که از ورود اکسیـژن به داخل سیلـو جلوگیری می کنند می تواند به کاهش فساد کمک کنند.
- اشکال تـوده ای سیـلاژ کنده شده از سیلو پیش از میکس بایستی با میکسر باز شوند.
- بعد از کامل شـدن خوراک دهی مقدار کمی از سیلاژ باقی بمـاند.

شکل۲ – محتـوای پروتئین خام بر اساس ماده خشـک در ۱۰ نمـونه برداشت شده از توده سیلاژ

در بیشتـر مواقع نوسان های قابل توجهی در مـاده خشک و مـواد مغذی سیلاژ ذرت در سطوح عمودی سیلو ها وجود دارد. به طوریکه بهترین راهکار مدیریتی نمونه گیری های متعدد مطابق شکل ۲ می باشد.

■ نمونه برداری از TMR

نمونـه بـرداری از جیـره هـای کامـلاً مخلـوط بایسـتی بلافاصلـه بعـد از عرضـه خـوراک و قبـل از خورده شـدن و هـم زدن توسـط گاو انجـام شـود. لازم اسـت حداقـل ۱۰ نمونه مساوی از سرتاسر آخور برای تعیین یکنواختی TMR نمونـه بـرداری شـود. فواصـل نمونـه بـرداری بسـتگی بـه تیـرک هـای عمـودی در فـری اسـتال دارد و یـا مـی توان بـا تقسـیم کـردن محـل عرضـه خـوراک بـه ۱۰ قسمت مساوی برآورد شود (شکل ۳).

شکل ۳ - فواصل نمونه برداری از جیره های کاملاً مخلوط پس از عرضه خوراک

■ عوامل ایجاد کننده نوسانات در جیره های کاملاً مخلوط

هدف از بازبینی و پایش جیـره های کامـلاً مخلوط کاهش نوسانات ترکیبـات اصلی (سیـلاژ ذرت، یونجـه خشـک، کنسانتـره و ...) می باشـد. عوامل مختلفی می تواننـد به تنهـایی یا به صـورت ترکیبی سبب نوسـانات در تـرکیب TMR شوند که عبارتند از:

- فرسودگی اوگـرها، صفحات ضربه زن یا برگردانـنـده و تیغه های برش میکسر
- مدت زمان مخلوط کردن بعد از اضافه کردن آخرین جزء جیره
- میکسر در وضعیت غیر هم سطح
- نحوه بار زدن روی جعبه میکسر
- اندازه بارگیری
- کیفیت علوفه خشک و فرآیند سازی آن
- ترتیب بار زدن
- توزیع مایع
- سرعت اوگر عمودی میکسر

■ فرسودگی اوگرها، صفحات ضربـه زن یا برگرداننده و تیغه های برش میکسر

دو نـوع اصلـی میکسـر TMR وجـود دارد کـه عبارتنـد از افقـی و عمـودی کـه مـی تواننـد با تراکتور کشـیده شـوند، سـوار کامیـون شـوند یـا بـه صـورت ثابـت نصـب شـوند. میکسـرهای افقـی شـامل دو اوگـر، چهـار اوگـر (شـکل ۱ الف)، تک اوگر، سه اوگر، اوگر- قرقره (شکل ۱ ب)، پارویی، میکسـر اسـتوانه ای مـی باشـند. اغلـب فیدر-میکسـرهای افقـی رایـج در ایـران دو اوگـر، تـک اوگـر و سـه اوگـر می باشـند. میکسـرهای عمـودی دارای ظرفیـت بالاتری برای خوراک های مرطوب می باشند.

میکسرهای عمودی شامل تک اوگر، دو اوگر (شکل ۱ ج) و سه اوگر هستند. میکسرها در صورتی TMR های باکیفیت تولید مـی کننـد کـه روش کار کـردن بـا آنهـا درسـت باشـد، هر چنـد یکنواختـی انـدازه ذرات، مـواد مغـذی و رطوبـت TMR مـی توانـد بـا فرسـوده بـودن اوگرهـا، پـره هـا و صفحه های میکسر تحت تأثیر قرار گیرد.

شکل۴ – TMR های باقیمانده پس از اتمام عرضه خوراک در زیر اوگر ها نشان می دهد که آنها فرسوده و تواناییشان برای مخلوط کردن را از دست داده اند.

شکل۵ – تیغه های تیز در میکسر عمودی (سمت چپ) و تیغه های کاملاً فرسوده (سمت راست)

■ مدت زمان مخلوط کردن بعد از اضافه کردن آخرین جزء جیره

محققین متعددی زمان میکس کردن را به عنوان یک عامل مهم در یکنواختی TMR تـأیید کرده اند. نشـــان داده شـده اسـت کـه مـدت زمـان میکـس بعـد از اضافـه کـردن آخریـن مـاده خوراکـی به جیـره خـوک هـا در میکسـرهای نقالـه ای افقی در کاهـش نوسـانات نمـک جیـره مهـم اسـت. نمـک بـه عنـوان یـک مـاه مغـذی ضـروری اسـت کـه بـه جیـره هـا افـزوده می شود و اغلب در صنعت به عنوان مارکر برای اندازه گیری بازده میکسر استفاده می شود.

بـازده میکسـر بـه صـورت مـدت زمـان مـورد نیـاز بـرای رسـیدن بـه ضریـب تغییـرات (CV) ۱۰ درصـدی یـا کمتـر در بیـن ۱۰ نمونـه تعریـف مـی شـود. یکـی از اشـتباهات رایـج در مخلـوط کـردن TMR ناکافـی بـودن زمـان مخلـوط کردن بعـد از اضافـه کـردن آخریـن جـزء اسـت (معمـولاً سـیلاژ ذرت یـا افزودنـی هـای مایـع). در صـورت مـدت زمـان ناکافـی مخلوط کردن، ذرت سیلو شده در بخش بالایی بار تجمع یافته و بدون مخلوط شدن در آخور ریخته می شود.

■ میکسر در وضعیت غیر هم سطح

ایـن وضعیـت زمانـی رخ مـی دهـد کـه در فرآینـد مخلـوط کـردن واگـن میکسـر در سـطحی شـیبدار و / یـا غیـر مسـطح باشـد. معمـولاً این وضعیـت در میکسـرهای عمـودی اثـرات حادتـری بـرای مخلـوط کـردن خـوراک موجود در مخزن واگن دارد.

کـه سـبب توزیع ضعیـف مـواد در جیره TMR می شـود. واگـن میکسـر بایـد در سـطحی صـاف عمـل مخلـوط کردن را انجام دهد.

۶- واگن میکسر در زمان مخلوط کردن باید در سطحی صاف (نه شیبدار) باشد.

■ نحوه بار زدن در جعبه میکسر

محـل و نحـوه قـرار گیـری میکسـر و/ یـا جعبـه میکسـر (مخـزن مـواد خوراکـی در میکسـر) مـی توانـد بـر کیفیت مخلوط شدن TMR تأثیر گذار باشد. روش صحیح بارگیری جعبه میکسر به صورت زیر است:

- در میکسرهای افقی تک اوگر، دو اوگر، سه اوگر و چهار اوگر بایستی در مرکز جعبه بار زدن انجام شود.
- در تک اوگر عمودی از دو طرف جعبه بار زدن می تواند انجام شود.

- در دو اوگر عمودی بایستی خوراک در بین دو اوگر ریخته شود و بار زدن می تواند از دو طرف انجام شود.
- در سه اوگر عمودی بایستی خوراک بر روی اوگر میانی ریخته شود و بار زدن می تواند از دو طرف انجام شود.

یک استثنا در شکل پر شدن میکسر عمودی برای اجتناب از خم شدن لبه های اوگر این است که بایستی بسته های بزرگ یا مکعبی علوفه مستقیماً در بالا و مرکز اوگر ریخته شود.

شکل۷ – مکان نامناسب بارگیری در میکسر دو اوگر عمودی (محل بارگیری این برند خاص فیدر – میکسر با مثلث قرمز در مرکز جعبه میکسر مشخص شده است)

■ اندازه بارگیری

پر کردن بیش از حد ظرفیت واگن منجر به مخلوط کردن ضعیف TMR و اتلاف مواد خوراکی می شود. بار زدن بیش از حد به چند دلیل اتفاق می افتد:

- عدم تطبیق ظرفیت میکسر با گله
- تعداد غلط بهاربندها
- تغییر در سطح رطوبت علوفه (علوفه خشک فضای بیشتری را اشغال می کند.)

گاهی ممکن است خوراک ریخته شده در میکسر به بالای اوگر نرسد. این اتفاق معمولاً برای جایگاه هایی که تعداد گاو کمتری دارند مثل بهاربندهای تازه زا و انتظار زایمان رخ می دهد.

قبل از عرضه TMR بایستی احتیاط لازم را نمود تا یکنواختی جیره فراهم شده باشد در غیر این صورت مشکلات در گله ممکن است بروز کند. مثلاً باقیمانده کنسانتره یا مواد معدنی خصوصاً ترکیبات آنیونیک پس از عرضه خوراک در کف فیدر-میکسر برای گاوهای انتظار زایمان سبب بروز ناهنجاری های متابولیک نظیر تب شیر خواهد شد.

■ کیفیت علوفه خشک و فرآیند سازی آن

اغلب متخصصان تغذیه تمایل دارند یونجه خشک و کاه غلات را در جیره TMR داشته باشند. در چنین حالتی توصیه می شود حداکثر طول یونجه در TMR به ۳ تا ۴ اینچ و طول قطعات بلندتر از ۲ اینچ برای کاه بسیار کم باشد. این اندازه قطعات علوفه خشک برای مخلوط شدن بهتر TMR و جلوگیری از انتخاب (Sorting) گاوها مهم است.کیفیت پایین علوفه و فرآوری ناکافی،TMR را غیر یکنواخت کرده و باعث نوسانات در ترکیب شیر و مقدار تولید آنها در گله می شود. وجود علوفه های بلند در TMR نشان دهنده کند بودن تیغه های میکسر و یا نا کافی بودن زمان میکس و یا به ترتیب وارد کردن مواد مربوط باشد (علوفه بعداً به میکسر اضافه شده باشد و/یا زمان کافی برای میکس شدن اختصاص داده نشده است).

■ ترتیب بار زدن

ترتیب بار زدن می تواند بر کیفیت TMR اثر بگذارد و خود تحت تأثیر عوامل زیر می باشد.

- نوع مخزن میکسر
- نوع ماده خوراکی(چگالی، اندازه ذرات، شکل، سطح رطوبت و جریان پذیری)

- سطح مورد استفاده
- سهولت در بار زدن بر اساس محل ذخیره مواد در انبار و زمان برای فیدر(در بسیاری از گاوداری ها وضعیت متفاوت است)

به طور کلی خوراک ها با چگالی کمتر و طویل تر ابتدا بار زده می شوند بعد از آن خوراک های خشک با چگالی بالاتر و بعد از آن خوراک های مرطوب و در آخر خوراک های مایع بار گذاری می شوند. برای اضافه کردن مواد کم مقدار به جیره ها بایستی مدت زمان بیشتری میکسر کار کند تا خوراک ها به خوبی مخلوط گردند.

یک مثال از بار زدن اقلام TMR در مزارع شیری برای میکسرهای ۴ اوگر و عمودی به ترتیب عبارتند از علف خشک با ساقه های بلند، دانه خشک غلات، مواد خوراکی خشک با مقدار کم، مخلوط پروتئینی، فرآورده های جانبی مرطوب، علوفه های نیمه خشک سیلو شده، سیلاژ ذرت، مایعات.

■ توزیع مایعات

مایعات به منظور افزایش رطوبت، قند و یا به عنوان مواد حامل نیتروژن، مواد معدنی کم مصرف و غیره به TMR اضافه می شوند. دلیل مهم دیگر اضافه کردن مایعات به TMR افزایش خوش خوراکی، تحریک مصرف ماده خشک و کاهش انتخاب اجزای TMR توسط گاو انجام می شود. برای اضافه کردن مایعات نظیر آب، آب پنیر، ملاس و غیره به TMR دو مشکل اساسی وجود دارد زمان و توزیع. مدت زمان اضافه کردن مایعات به TMR در دستگاه فیدر میکسر بایستی به تدریج، با افشانه در سر تا سر میکسر و در دامنه زمانی ۲ تا ۱۰ دقیقه برای هر بار زدن انجام شود هر چند گاهی می تواند در خوراک دهی به موقع گله های بزرگ ایجاد مشکل کند. توزیع نا مناسب مایعات سبب ساخت TMR غیر یکنواخت در طول آخور می شود.

شکل۸ - افزودن مایع با پاشش غیر متمرکز آن در میکسر

■ سرعت اوگر عمودی میکسر

اوگرهای میکسر عمودی خوراک را از بخش های پایینی به بالای اوگر باند می کنند و سپس خوراک از بالای اوگر به طرفین دیواره های میکسر با غلتیدن دور می شوند. وقتی خوراک به دیواره ها می رسد به بخش های زیرین میکسر فرو می ریزد تا دوباره فرآیند مخلوط شدن تکرار شود.

با هر دور حرکت اوگر خوراک چند اینچ جا به جا شده و که مقدار حرکت بستگی به نوع اوگر و مخزن میکسر دارد. سرعت چرخش اوگر، تخلیه کامل و سهولت عرضه TMR در طول آخور نیز بسیار مهم می باشد.

منابع:

Oelberg, T. J., and Stone, W. 2014. Monitoring total mixed rations and feed delivery systems. Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 30: 721-744.

Schingoethe, D. J. 2017. A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows. Journal of dairy science, 100(12): 10143-10150.

▪ پروفایل متابولیکی گاوهای شیری ابزاری مدیریتی در طول دوره انتقال

دپارتمان تحقیق و توسعه گروه بین المللی سپاهان دانه

■ مقدمه

منشأ بیماری های متابولیک برای اولین بار توسط پین (۱۹۷۲) مورد بررسی قرار گرفت که امروزه بعضی از آنها به خوبی شناخته شده اند. بیماری های متابولیک را می توان به عنوان مشکل ساخته دست بشر محسوب کرد زیرا برنامه های اصلاح نژادی به منظور دستیابی به سطح تولید بیشتر و پرورش متمرکز، سبب کاهش کارایی سیستم های مختلف متابولیکی در دام شده است. انواع بیماری متابولیک شامل انواع بیماری های عفونی و غیر عفونی می باشند. ریشه بیماری های متابولیک تحت تأثیر تعامل بین فیزیولوژی، تغذیه، سطح تولید و محیط زندگی حیوان قرار می گیرد. علاوه بر بیماری های متابولیک متداول در گاوهای شیری نظیر فلج زایمان و کتوز، بیماری هایی نظیر اسیدوز تحت بالینی، ورم پستان، متریت، جفت ماندگی و سایر اختلالات تولید مثلی پس از زایمان و ناهنجاری حرکتی لنگش، مانند التهاب سم را نیز جزء بیماری های متابولیک شناخته می شوند.

■ توازن منفی انرژی در دوره انتقال و پروفایل متابولیکی

توازن منفی انرژی (NEB) ، یک پدیده فیزیولوژیک طبیعی در گاوهای شیری است که در حین انتقال فیزیولوژیکی از اواخر آبستنی به اوایل شیردهی رخ می دهد. بنابراین در طی این دوره باید تدابیر لازم برای تأمین نیازهای زایمان و شیردهی در نظر گرفته شود. پژوهش ها نشان می دهند که استفاده از مواد مغذی کافی در اوایل دوره خشکی برای حفظ سلامت و تولید گاوهای دوره انتقال مهم است.

نکته مهم برای NEB در زمان افزایش تقاضا، محدودیت منابع انرژی در دسترس به دلیل کاهش مصرف ماده خشک (DMI) در سه هفته آخر آبستنی می باشد (DMI تا ۳۰ درصد کاهش می یابد). مهمترین وظیفه گاوداران حفظ سلامت و بهره وری در گاوهای شیری در دوره انتقال می باشد.

تقریباً ۷۵ درصد از بیماری ها معمولاً در ماه اول پس از زایمان رخ می دهند. در طول این دوره، گاوهای شیری به شدت در معرض ابتلا به بیماری های متابولیک قرار دارند که با تغییرات قابل توجه غدد درون ریز مشخص می شود که بیشتر از هر زمان دیگری در چرخه آبستنی- شیردهی مشاهده می شود. معمولاً استونمی (کتوز)، سندرم گاو چاق، هایپوکلسمی تحت بالینی، هموگلوبینوریای قبل زایمان و هایپوفسفاتمی اصلی ترین بیماری ها در دوره انتقال می باشند. علاوه بر این، بین بیماری ها تأثیرات مستقیم و غیرمستقیمی وجود دارد که حیوان را بیشتر مستعد ابتلا به بیماری های عفونی پستان و رحم، کاهش حرکات پیش معده، کاهش اشتها و کاهش تولید شیر می کند.

پروفایل متابولیک انجام یک سلسله آزمایش های تحلیلی خاص است که به جای تشخیص فردی، بر روی ترکیبی از گله انجام می گیرد. هدف اصلی از آزمون پروفایل متابولیک، نظارت موفق بر مدیریت کنونی، تشخیص زود هنگام مشکلات یا تغییر برنامه ی مدیریتی به منظور شناسایی گاوهایی است که در معرض خطر ابتلا به بیماری هستند و به منظور افزایش نظارت برای پیشگیری از بیماری های بالینی می باشد. عامل محرک دیگر در استفاده از پروفایل متابولیکی، افزایش آگاهی در مورد نقش حیاتی بیماری های مربوط به قبل از زایمان در میزان سودآوری واحد گاوداری می باشد. بیماری های قبل از زایمان به یکدیگر وابسته هستند و عمدتاً با ناباروری، مشکلات مربوط به سلامت و تولید همراه می باشند و این موارد، عاملی مهم برای پیش بینی خطر احتمالی بیماری می باشند. بنابراین، بیشتر تلاش ها در این زمینه بر شناسایی و تشخیص بیماری های خاص متمرکز شده اند (به عنوان مثال تب شیر، کتوز، جا به جایی شیردان)؛ بیماری های قبل از زایمان به هم پیوسته بوده و جدا از یکدیگر نیستند. به عنوان مثال، گاوهای شیری مبتلا به هایپوکلسمی بالینی (تب شیر)، هشت برابر بیشتر در معرض خطر ابتلا به ورم پستان می باشند. به همین ترتیب، گاوهای مبتلا به کتوز تحت بالینی هشت برابر بیشتر در معرض ابتلا به بیماری جا به جایی شیردان قرار دارند.پروفایل متابولیکی از طریق مقایسه میانگین غلظت اجزای تشکیل دهنده خون انجام می شود.

به این منظور با اندازه گیری میانگین غلظت هموگلوبین (Hb)، هماتوکریت (PCV)، تعداد کل اریتروسیت ها (TEC)، تعداد کل لکوسیت ها (TLC)، شمارش افتراقی گلوبول های سفید (DLC)، گلوکز، نیتروژن اوره ای خون (BUN) ، پروتئین های کل پلاسما (TPP)، آلبومین، کلسترول، آلکالین فسفاتاز (ALKP)، کلسیم (Ca)، فسفر معدنی (Pi)، منیزیم (Mg)، پتاسیم (K)، سدیم (Na)، مس (Cu)، روی (Zn) و آهن(Fe) در گروهی از گاوها در جهت تعیین میانگین غلظت برای ایجاد مقادیر رفرنس که به تشخیص زود هنگام و بررسی وضعیت متابولیکی گله کمک خواهد کرد.

امروزه رویکرد های جامع تری مورد توجه قرارگرفته است که شامل ارزیابی نمره وضعیت بدنی (BCS) و سونوگرافی برای اندازه گیری ضخامت چربی پشت دام (BFT) است که همراه با پروفایل متابولیکی به منظور دستیابی به درک بهتر بسیج چربی به دلیل توازن منفی انرژی، مورد استفاده قرار می گیرد.

■ مزایای آزمون پروفایل متابولیک (MPT)

● ارزیابی وضعیت تغذیه ای در خوراک دهی گروهی یا گله ای:

پروفایل متابولیکی می تواند برای ارزیابی جیره غذایی و /یا تشخیص پاسخ به تغییر برنامه غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

● شناسایی علایم بیماری در مراحل اولیه:

پروفایل متابولیکی می تواند برای تشخیص بیماری های متابولیک تحت بالینی مختلف نظیرکتوز،

هایپوکلسمی، هایپومنیزمی و اسیدوز تحت حاد شکمبه (SARA) مورد استفاده قرار گیرد. در صورت عدم وجود علایم آشکار بیماری، می توان از طریق فراسنجه های مشخصی نظیر بتا هیدروکسی بوتیرات (BHB)، کلسیم، منیزیم، pH شکمبه به عنوان یک عامل شناسایی زود هنگام بیماری ها مورد استفاده قرار گیرد.

- **شناسایی اختصاصی دام هایی که بیشتر در معرض ابتلا به بیماری ها قرار دارند:**

پروفایل متابولیکی می تواند از طریق سنجش مقادیر هریک از اجزای خون که نسبت به رفرنس تعیین شده یا مقادیر قابل قبول قبل از زایش یا بلافاصله بعد از زایش، بالاتر یا پایین تر هستند، در پیش بینی احتمال افزایش خطر ابتلا یا احتمال وقوع مجموعه ای از بیماری های قبل از زایمان، مفید باشد.

- **شناسایی مشکلات موجود در گله:**

پروفایل متابولیکی می تواند به عنوان یک ابزار غربالگری برای مطالعه ی وضعیت متابولیک گله و ارزیابی مشکلات مربوط به گله مورد استفاده قرار گیرد.

■ روش های نمونه گیری

برای بررسی مشکلات دوره انتقال گاوها، نمونه های خونی که درست قبل و بعد از زایمان گاوها جمع آوری می شوند کمک بیشتری به تشخیص خواهند کرد. در نتیجه نباید تغییرات قابل توجهی در نمونه گیری از گاوها در طی ۳ روز قبل از زایش یا در زمان زایش وجود داشته باشد. توصیه می شود ابتدا اندازه گیری های BCS و BFT در هر حیوانی که باید از آن نمونه گرفته شود، انجام گیرد و سپس نمونه گیری بایستی مطابق با هر مرحله از دوره ، انجام گیرد یعنی؛

دوره خشکی (FOD): بیشتر از ۱۰ روز پس از خشک شدن و کمتر از ۳۰ روز قبل از زایش نباشد.

نزدیک زایمان(CUD): بین ۳ تا ۲۱ روز قبل از زایمان

تازه زا(Fresh) : ۳ تا ۳۰ روز اول شیردهی.

اگر دام ها بیشتر در معرض ابتلا به کبد چرب یا لیپولیز کبدی (HL) قرار داشته باشند، سونوگرافی کبد نیز می تواند برای تشخیص زود هنگام و ارائه ی راهکارهای درمانی، به کار گرفته شود.

نمونه گیری فردی:

در طول دوره انتقال، برای تخمین پارامترهای مختلف پروفایل متابولیکی، جمع آوری نمونه های فردی از دام ها، سه بار در طول دوره های مختلف انجام می گیرد (FOD ،CUD و Fresh) و با محدوده منابع استاندارد مقایسه می شود. با استفاده از این دام ها می توان نتیجه گیری کرد که مقادیر غیر طبیعی پارامترهای خونی، می تواند نشانه ای برای تشخیص و درمان سریع بیماری های متابولیکی تحت بالینی باشد،

از آنجایی که، بقیه ی دام ها، در طول دوره انتقال در وضعیت طبیعی بودند و هیچ مورد ناهنجاری در طول دوره شیردهی بعدی آنها دیده نشد و متابولیت های خونی آنها در محدوده ی نرمال بود، داده های به دست آمده از این دام ها، را می توان در آینده مبنای رفرنس مقادیر طبیعی، مورد استفاده قرار داد.

● نمونه گیری تلفیقی:

به منظور کاهش هزینه ها و دستیابی به روشی معتبر برای ارزیابی گله، می توان به جای آنالیز نمونه های فردی، از نمونه های تلفیقی استفاده کرد. در روش نمونه گیری تلفیقی باید از مقادیر مساوی نمونه های تک تک گاوها استفاده نمود.

بسته به تعداد کل دام های مورد استفاده، به طور معمول ۱۰۰ تا ۵۰۰ میکرو لیتر از نمونه (پلاسما یا سرم) باید از هر حیوان جداگانه گرفته شود و در یک لوله آزمایش شیشه ای تمیز مخلوط شوند. زمان نمونه گیری بایستی بسته به پارامترهای مورد نظر انتخاب شود.اگر بیشتر اسید های چرب غیر استریفیه (NEFA) مورد توجه باشند، نمونه برداری باید قبل از اولین تغذیه انجام شود، در حالی که اگر بیشتر بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (BHBA) و نیتروژن اوره ای خون (BUN) مورد نظر ما هستند، نمونه گیری باید ۳ تا ۵ ساعت بعد از شروع اولین تغذیه انجام گیرد.

■ انتخاب پارامترهای آزمون متابولیک

پارامترها می توانند بر اساس موارد زیر انتخاب شوند:

● توازن انرژی

توازن انرژی یکی از مهمترین عوامل تغذیه ای مؤثر بر سلامت دام، شیردهی و عملکرد تولید مثلی است. به طور کلی اسیدهای چرب غیر استریفیه (NEFA) به عنوان مهمترین پارامتر در تخمین توازن انرژی به حساب می آیند. غلظت NEFA به طور مستقیم میزان تجزیه بافت چربی را نشان می دهد. غلظت بیش از حد NEFA در قبل یا بعد از زایمان می تواند نشان دهنده افزایش خطر ابتلا به کتوز، جابجایی شیردان و دیگر بیماری های قبل از زایش باشد.

غلظت بالای NEFA بیش از ۰/۴ میلی مول در لیتر در ۲ هفته قبل از زایمان، خطر ابتلا به جا به جایی شیردان (LDA) را ۲ تا ۴ برابر، خطر جفت ماندگی (RP) را ۱/۸ برابر، حذف دام قبل از روزهای شیردهی ۶۰ روز را دو برابر و خطر حذف در کل دوره شیردهی را ۱/۵ برابر افزایش می دهد و در ۱۲۰ روز اول شیردهی، تولید شیر روزانه را تا ۱/۲ کیلوگرم کاهش می دهد. بتا هیدروکسی بوتیرات (BHBA) که یکی از اجسام کتونی است یکی دیگر از پارامترهای مهم در ارزیابی وضعیت انرژی می باشد. قبل از زایمان، BHBA ارزش تشخیصی ندارد، اما بعد از زایمان مقادیر بیش از حد BHBA نشان دهنده مشکلات پیرامون زایمان می باشد. کتوز تحت بالینی (BHBA بیش از ۱/۲ تا ۱/۴ میلی مول در لیتر) در اوایل شیردهی خطر ابتلا به جا به جایی شیردان (LDA) را ۳ تا ۸ برابر افزایش، احتمال آبستنی در اولین تلقیح (AI) را کاهش، تولید شیر را کاهش و مدت و شدت ورم پستان را افزایش می دهد. به طور مشابه، غلظت گلوکز خون به طور مستقل هیچ ارزش تشخیصی ندارد، در حالی که اندازه گیری غلظت گلوکز خون همراه با سایر پارامترها، می تواند اطلاعات بیشتری در مورد مکانیسم های اصلی بیماری ها در اختیار ما قرار دهد.

تعیین نقاط پاسخ NEFA و BHBA

در سال های اخیر، پژوهش های زیادی در زمینه بیولوژی گاوهای دوره انتقال انجام شده است و در نتیجه به پژوهش هایی منجر گردیده است که نقاط پاسخ (Cut point) مؤثر NEFA و BHBA را برای پیش بینی بیماری های مختلف متابولیکی خصوصاً کتوز تحت بالینی (SCK) تعیین می کنند. گزارش ها نشان می دهند که نقاط پاسخ NEFA قبل از زایمان با بالاترین حساسیت برای پیش بینی مشکلات سلامت پس از زایمان در دامنه ۰/۳ تا ۰/۵ میلی اکی والان در لیتر متغیر است. به همین ترتیب، نقاط پاسخ NEFA برای پیش بینی مشکلات سلامت پس از زایش از ۰/۷ تا ۰/۱ میلی اکی والان در لیتر، متغییر است. تنها نقطه پاسخ BHBA قبل از زایمان، توسط چپینال و همکاران (۲۰۱۱) گزارش شده است. آنها گزارش کردند که میانگین غلظت بتاهیدروکسی بوتیرات ۰/۸ میلی مول در لیتر در زمان قبل از زایمان با مشکلات پس از زایمان ارتباط دارد. نقطه پاسخ غلظت BHBA پس از زایمان که دقت پیش بینی بیماری را به حداکثر می رساند از ۰/۹ تا ۱/۶ میلی مول در لیتر (با اکثریت بین ۱/۲ تا ۱/۴ میلی مول در لیتر) می باشد.

غلظت بیش از ۱/۲ میلی مول در لیتر BHBA به عنوان استاندارد برای تشخیص کتوز تحت بالینی استفاده می شود. همچنین گزارش شده که تولید شیر در گاوهای مبتلا به کتوز تحت بالینی (با سطح BHBA خون بیش از ۱/۲ میلی مول در لیتر) در مقایسه با گاوهای سالم (با سطح BHBA خون کمتر از ۱/۲ میلی مول در لیتر) کاهش معنی داری نشان داد.

ارزیابی پروتئین

ارزیابی وضعیت پروتئین در دام های شیری به سادگی ارزیابی تعادل انرژی نیست، زیرا پارامترهای زیادی مانند نیتروژن اوره ای خون (BUN)، کراتینین، پروتئین کل، آلبومین و کراتینین کیناز وجود دارند که باید برای دستیابی به وضعیت پروتئین اندازه گیری شوند، همچنین تعداد زیادی از عوامل مرتبط با هم وجود دارند که بر غلظت یک پارامتر در خون تأثیر می گذارند به عنوان مثال غلظت BUN تحت تأثیر طیف گسترده ای از پارامترهای به هم پیوسته می باشند مثلاً:

پروتئین مصرفی جیره، تجزیه پذیری شکمبه ای، ترکیب اسیدهای آمینه جیره، نسبت پروتئین مصرفی

جیره، تجزیه پذیری شکمبه ای، ترکیب اسیدهای آمینه جیره، نسبت پروتئین مصرفی نسبت به احتیاجات، عملکرد کبد و کلیه ها، تجزیه بافت عضلانی، مقدار کربوهیدرات جیره و تجزیه پذیری شکمبه و به طور مشابه غلظت پروتئین کل و آلبومین نشان دهنده میزان در دسترس بودن پروتئین و کاهش غلظت آنها در مقابل کمبود پروتئین است.

از کراتینین برای ارزیابی عملکرد کلیه و تأثیر آن بر مقادیر BUN استفاده می شود. پروتئین کیناز در زمان کاتالیز یا آسیب بافتی، از عضله آزاد می شود. گاوهای تازه زایی که غلظت آلبومین سرم خون آنها بیش از ۳/۵ گرم در دسی لیتر باشد، کمتر به بیماری های پس از زایمان مبتلا می شوند.

به طور مشابه گاوهای انتظار به زایمانی که غلظت آلبومین سرم آنها، کم تر از ۳/۲۵ گرم در دسی لیتراست سه برابر بیشتر مستعد بیماری های پس از زایمان قرار می گیرند. به طور کلی گاوهای انتظار زایمان دارای مقادیر کم تا متوسط BUN ، آلبومین پایین تر و مقادیر کراتین کیناز CK بالاتر می باشند. به طور کلی گاوهای تازه زا نیز BUN و آلبومین کم تری (۳ گرم در دسی لیتر) دارند(جدول ۱).

جدول۱ - دامنه طبیعی پارامترهای خونی مختلف در دوره قبل از زایمان برای گاوهای شیری بالغ سالم

فراسنجه	انتظار زایمان	تازه زا
آلبومین(g/dl)	۳/۳ تا ۳/۷	۳/۲ تا ۳/۶
آسپارتات آمینو ترانسفراز (IU/L)	۴۶/۵ تا ۸۲/۶	۶۱/۱ تا ۱۰۳
بتا هیدروکسی بوتیریک اسید (mg/dl)	۱/۲۵ تا ۴/۲	۱/۷ تا ۸/۹
کلسترول (mg/dl)	۶۵ تا ۱۱۴	۶۳ تا ۲۵۳
گلوکز (mg/dl)	۵۱ تا ۷۴	۴۲ تا ۶۸
اسیدهای چرب غیر استریفیه (mEq/L)	۰/۰۳ تا ۰/۴۶	۰/۰۱ تا ۰/۵۲
پروتئین تام (g/dl)	۶/۹ تا ۸/۵	۷/۳ تا ۸/۹
نسبت اسیدهای چرب غیر استریفیه به کلسترول	۰/۰۳ تا ۰/۲	۰/۰۳ تا ۰/۴

ارزیابی عملکرد کبدی

کبد چرب یک بیماری تولیدی در دام های شیری دوره انتقال می باشد که تقریباً نیمی از گله را بلا فاصله بعد از زایمان تحت تأثیر قرار می دهد. این بیماری معمولاً در دو هفته اول پس از زایمان رخ می دهد و معمولاً با سایر بیماری های متابولیک همراه است.

گاهاً ممکن است کبد چرب قبل از زایمان ظاهر می شود. مشخصه این بیماری تجمع چربی (لیپید) در کبد است. تجمع چربی در اکثر موارد، طی ۱۰ روز اول پس از زایمان رخ داده و در دامنه ی ۶۰ تا ۱۲۵ گرم در روز می باشد. موارد خفیف کبد چرب با کاهش باروری و در موارد شدیدتر با افزایش حذف، بیماری و مرگ همراه است. عملکرد کبد می تواند تحت تأثیر چندین آنزیم و پارامتر مختلف قرار گیرد (گاماگلوتامیل ترانسفراز GGT، آسپارتات آمینوترانسفراز AST و سوربیتول دهیدروژناز SDH، لاکتات دهیدروژناز LDH، گلوتامیل دهیدروژناز GDH ، تری گلیسرید ها TG و غلظت کل بیلی روبین در خون) مقادیر بیلی روبین بیشتر مختص مشکلات جریان صفرا است تا آسیب به سلول های کبدی.

مقادیر آنزیمی بایستی همراه با کلسترول تام و نتایج NEFA تفسیر شوند. کبد چرب / لیپیدوز کبدی HL معمولاً با گرفتن نمونه کبدی از طریق برداشت بافت و اندازه گیری مقدار کل چربی کبدی، تشخیص داده می شود. بیوپسی، یک روش پر خطر است. که با خونریزی و عفونت همراه می باشد، امروزه به طور گسترده ای این روش با استفاده از سونوگرافی جایگزین شده است.

نتایج مطالعه اخیر در گاو و بوفالوها در طول مراحل مختلف دوره انتقال نشان می دهد که سونوگرافی می تواند در هر دو گونه برای تشخیص کبد چرب با نتایج امیدوار کننده، مورد استفاده قرار گیرد.
نتایج سونوگرافی با پارامترهای متابولیکی مختلف مانند BHBA ، NEFA همراه با غلظت آنزیم های کبدی موجود در سرم مانند AST آسپارتات آمینوترانسفراز،ALP آلکالین فسفاتاز،GGT گاماگلوتامیل ترانسفراز، LDH لاکتات دهیدروژناز، GDH گلوتامیل دهیدروژناز و تری گلیسیرید ها همبستگی خوبی داشت.

ارزیابی مواد معدنی پر مصرف

مواد معدنی پر مصرف مانند کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، سدیم، کلر و گوگرد، به طور منظم در گاوهای دوره انتقال ارزیابی می شوند، زیرا این عناصر در بیماری های تب شیر و سندرم گاو زمین گیر نقش دارند. از آنجایکه تعداد زیادی از مکانیسم هموستاتیک این مواد معدنی را کنترل می کنند، بنابراین غلظت این مواد معدنی پر مصرف در خون، در زمانی که سیستم هموستاتیک به درستی کار می کند، تحت تأثیر وضعیت جیره غذایی نیست، در حالی که فسفر، پتاسیم، منیزیم و گوگرد جز مواد معدنی پر مصرفی هستند که غلظت آنها در خون تا حدودی نسبت به جیره غذایی مصرفی حساس است. زمانی که عملکرد هضم یا عملکرد کلیه ها به خطر بیافتد یا در موارد کمبود شدید جیره غذایی غلظت سدیم و کلر دچار تغییر می شود. ارزیابی غلظت های کلسیم در دوره انتقال شاخصی مهم برای ارزیابی عملکرد سیستم تنظیم کلسیم می باشد و همچنین در تشخیص زود هنگام مشکلات هایپوکلسمی بالینی یا تحت بالینی مفید است.
به غیر از ۲ هفته قبل و بعد از زایمان، کلسیم خون ارزش تشخیصی چندانی روی عملکرد صحیح سیستم تنظیمی ندارد. بنابراین، غلظت مواد معدنی پر مصرف در خون بایستی با توجه به عملکرد صحیح سیستم هوموستاتیک، به دقت تفسیر شوند.
گزارش شده است که گاوهایی که غلظت کلسیم سرم خون آنها، در طول دوره قبل و بعد از زایمان، کمتر از ۸ میلی گرم در دسی لیتر باشد، ۴ برابر بیشتر در معرض بیماری های پس از زایمان می باشند. برای شناخت ارتباط بین غلظت مواد معدنی و بیماری های حول و حوش زایمان به پژوهش های بیشتری نیاز می باشد (جدول ۲).

جدول ۲: غلظت مواد معدنی در گاوهای شیری تازه زا در گله سالم و غلظت مواد معدنی خون که خطر بالقوه وقوع بیماری هستند.

پارامتر	دامنه طبیعی	سطح نگران کننده
کلسیم (mg/dl)	۸/۷ تا ۱۱	<۸
فسفر (mg/dl)	۴/۵ تا ۸	<۳/۵
منیزیم (mg/dl)	۲ تا ۳/۵	<۱/۵
سدیم (mEq/L)	۱۳۷ تا ۱۴۸	<۱۳۷
پتاسیم (meq/L)	۳/۸ تا ۵/۲	۳> یا ۵/۵<
مس (µg/ml)	۰/۶ تا ۱/۵	<۰/۴۵
روی (µg/ml)	۰/۸ تا ۱/۴	< ۰/۵

ارزیابی مواد معدنی کم مصرف و ویتامین ها

از آنجا که مواد معدنی کم مصرف و ویتامین های محلول در چربی، در بدن به صورت منبع ذخیره ای بزرگ و منحصر به فردی وجود ندارند، لذا در بعضی از منابع مختلف از جمله منابع ذخیره سازی، حمل و نقل و عملکرد بیوشیمیایی توزیع شده بنابراین، کمبود های متوسط یا کمبودهای شدید کوتاه مدت می تواند بدون هیچ تأثیری بر عملکردهای بیوشیمیایی حیاتی برطرف شود.

به هر حال، چنانچه کمبود جیره ای آنقدر شدید یا طولانی مدت باشد که منابع ذخیره ای تخلیه شوند، ممکن است برخی اثرات آن بر منبع حمل و نقل، مشاهده شود.

نهایتاً، زمانی که منبع حمل و نقل به مخاطره بیفتد، منبع عملکرد بیوشیمیایی به خطر افتاده و در نتیجه اختلالات عملکردی بروز می کند. بایستی توجه داشت تنها زمانی بیماری های کمبود بالینی آشکار می شوند که منبع عملکرد بیوشیمیایی به سطح بسیار پایینی می رسد. قبل از رسیدن به مرحله ی بیماری بالینی، شاهد مشکلات مرتبط با بیماری تحت بالینی خواهیم بود از جمله افزایش حساسیت به بیماری ها در نتیجه نقص سیستم ایمنی. ارتباط کمی بین غلظت مواد معدنی کم مصرف و خطر ابتلا به بیماری های قبل از زایمان وجود دارد، هر چند غلظت بالای آهن در قبل از زایمان و غلظت کم روی در بعد از زایمان، می تواند با بروز بیماری های عفونی، مرتبط باشد. نسبت مس به روی یا آهن، به طور بالقوه نشان دهنده مراحل حاد پاسخ التهابی است، که با افزایش خطر ابتلا به ورم پستان و متریت همراه است. گزارش ها نشان می دهند که بین وضعیت مواد معدنی کم مصرف در بدن و بیماری های قبل از زایمان ارتباط وجود دارد.

نتیجه گیری

با افزایش اندازه گله و افزایش تعداد گاوهای پر تولید، ارزیابی منظم عملکرد گله های شیری به بخش مهم پرورش گاوهای شیری، تبدیل شده است. پروفایل متابولیکی یک ابزار جدید در ارزیابی عملکرد گله های شیری می باشد. پروفایل متابولیکی همراه با سونوگرافی، در سطح انفرادی به شناسایی دام هایی که در معرض خطر ابتلا به بیماری های متابولیکی بالینی و تحت بالینی قرار دارند، کمک می کند و در سطح گله به مطالعه ی وضعیت متابولیکی گله و شناسایی گاوهای با وضعیت متابولیکی بهتر که می توانند در دوره شیردهی بعدی مورد استفاده قرار گیرد، کمک می کند.

منابع:

Singh, G., Singh, R., & Randhawa, S. N. S. 2020. Metabolic profiling of dairy cattle during transition period: A review. The Pharma Innovation Journal, 9(7): 246-252.

■ عوامل مؤثر بر تولید پپتیدهای زیست فعال در شیر و نقش آنها در سلامت انسان

دپارتمان تحقیق و توسعه گروه بین المللی سپاهان دانه

■ مقدمه

شیر منبع مهم پروتئین در تغذیه انسان است و حدود ۳۲ گرم پروتئین در هر لیتر آن (شیر گاو که ۸۵ درصد مصرف جهانی شیر را به خود اختصاص می دهد) وجود دارد. پروتئین های شیر به سه گروه مختلف تقسیم می شوند: کازئین ، پروتئین های آب پنیر و پروتئین های دیواره ذرات چربی شیر (MFGM).

کازئین ها، عمدتاً کازئین های آلفا (آلفا ۱ و آلفا ۲)، بتاکازئین و کاپا کازئین، حدود ۷۸ درصد پروتئین های شیر گاو را تشکیل می دهند. پروتئین های آب پنیر شامل بتا لاکتوگلوبولین، آلفا لاکتوآلبومین، لاکتوفرین، ایمونوگلوبولین ها، آلبومین سرم، گلایکو ماکروپپتیدها، آنزیم ها و عوامل رشد، حدود ۱۸ درصد دیگر پروتئین های شیر را به خود اختصاص می دهند. پروتئین های دیواره ذرات چربی شیر، کمتر از ۴ درصد را تشکیل می دهند. فراوان ترین پروتئین های دیواره ذرات چربی شیر، موسین-۱ و زانتین دهیدروژناز/ اکسیداز است. علاوه بر ارزش غذایی، پروتئین های شیر در ویژگی های فیزیکی شیمیایی شیر مانند انحلال، اتصال به آب، ویسکوزیته و پایداری حرارتی نقش دارند. ترکیب پروتئین شیر بین گونه های مختلف متفاوت است. برای مثال، شیر گوسفند معمولاً دارای مقادیر بالاتری کازئین ها، بتا لاکتوگلوبولین، آلفا لاکتو آلبومین، آلبومین سرم و لاکتوفرین در مقایسه با شیرگاو، بوفالو یا بز است.

پروتئیـن هـای شـیر و بخـش هـای مختلـف آن، منابـع اصلـی پپتیدهـای زیسـت فعـال بـوده که اجـزای بالقـوه بـرای خوراک هـای بهبـود دهنـده سـلامت در نظـر گرفتـه مـی شـوند. بـرای مثـال، پپتیدهـای ویـژه ای در شـیر مطـرح شـده انـد کـه دارای فعالیـت ضـد فشـار بـالای خـون (پپتیدهـای مشـتق شـده از آلفـا کازئیـن، بتـا کازئیـن، آلفـا لاکتوآلبومیـن، بتـا لاکتوگلوبولیـن)، فعالیـت ضـد چربـی بـالا (پپتیدهـای مشـتق شـده از پروتئیـن آب پنیـر و بتـا لاکتوگلوبولیـن)، فعالیت آنتی اکسـیدانتی (پپتیدهـای مشـتق شـده از آلفـا لاکتوآلبومیـن) و فعالیـت ضـد لختـه شـدن خـون (پپتیدهـای مشـتق شـده از کاپا کازئین، کاپا کازئین گوسفند، لاکتوفرین گوسفند، آلفا لاکتابومین) در انسان می باشند.

بعضـی از ایـن پپتیدهـا بـه افزایـش واکنـش ایمنـی (پپتیدهـای مشـتق شـده از آلفـا، بتـا، کاپـا کازئیـن، پروتئیـن آب پنیـر و لاکتوفریـن) کمـک مـی کننـد، چندیـن رونـد التهابـی (پپتیدهـای مشـتق شـده از کازئیـن و لاکتوفریـن) و نیـز تنش اکسیداتیو را کاهش می دهند (پپتیدهای مشتق شده از کازئین ها مانند YFYPEL).

■ نقش پپتیدهای زیست فعال شیر در سلامت انسان

در شـیر، پپتیدهـای زیسـت فعـال، داخـل پروتئیـن اصلـی غیـر فعـال هسـتند و توسـط (۱) پروتئازهـای موجـود در شـیر، (۲) آنزیـم هـای گوارشـی و آنزیـم هـای تولیـد شـده توسـط جمعیـت میکروبـی دسـتگاه گـوارش و (۳) آنزیـم هـای ترشـح شـده توسـط میکروارگانیسـم هـا (یعنـی کشـت اسـتارتر) و یـا آنزیـم هـای خالـص اضافـه شـده به شـیر طی فـرآوری، فعال می شوند.

بـه دلیـل مزایـای پپتیدهـای زیسـت فعـال شـیر بـر سـلامت انسـان، ایـن ترکیبـات بـه طـور رایـج در فرمولاسـیون غذاهای فراسـودمند (Functional foods)، زیسـت داروها (Nutraceuticals) و داروهای طبیعی به کار می روند. ماهیت ضد میکروبـی برخـی از ایـن پپتیدهـا، مانـع شـیمیایی رشـد میکروبـی مـی باشـد کـه نقـش مهمـی در کیفیـت و ایمنـی غـذا داشـته و مانـدگاری غـذا را افزایـش مـی دهـد. بیـن افزایـش مصـرف محصـولات لبنـی و بهبـود سـلامتی متابولیکـی ارتبـاط وجود دارد که در ادامه به آنها پرداخته می شود.

■ بیماری های قلبی– عروقی

رژیـم هـای غذایـی ناسـالم غنـی از اسـیدهای چـرب اشـباع، چربـی ترانـس (چربـی هـای هیدروژنـه صنعتـی)، نمـک و مصـرف ناکافـی میـوه هـا و سـبزیجات بـا بیمـاری هـای قلبـی- عروقـی همـراه اسـت. در گذشـته، شـماری از بیمـاری هـای قلبـی- عروقـی بـه محصـولات لبنـی پـر چـرب یـا چربـی گوشـت نشـخوارکنندگان، ارتبـاط داده مـی شـد. بـا ایـن حـال، سـایر پژوهـش هـا نشـان دادنـد کـه چگونـه مصـرف محصـولات لبنـی پـر چـرب نظیـر شـیر، پنیـر و ماسـت مـی توانـد ارتباط معکوسی با شیوع بیماری های قلبی- عروقی داشته باشد.

این پژوهش ها همچنین نشان دادند که پپتیدهای زیست فعال موجود در این غذاها، در کاهش شیوع بیماری های قلبی- عروقی نقش دارند. طبق مطالعه ریان و همکاران (۲۰۱۱)، فعالیت ضد فشار خون بالا، یکی از گسترده ترین خواص پپتیدهای زیست فعال شیر است. به طور ویژه، بسیاری از پپتیدهای زیست فعال شیر می توانند با مهار آنزیم مبدل آنژیوتنسین (ACE)، فشار عروقی را کاهش دهند. این آنزیم، نقش مهمی در تنظیم فشار خون دارد. فعالیت آنزیم رنین روی آنژیوتنسینوژن، آنژیوتنسینI تولید می کند که توسط ACE به آنژیوتنسین II تبدیل می شود که عامل بالقوه تنگ کننده عروق است. علاوه بر این، آنزیم مبدل آنژیوتنسین، برادی کینین (Bradykinin) را که یک گشاد کننده عروق وابسته به اندوتلیوم است، غیر فعال می کند و منجر به افزایش فشار خون می شود. بنابراین مهار این آنزیم، یکی از راهکارهای درمان فشار خون بالا می باشد. بر اساس ویژگی های ضد فشار خون بالا، پپتیدهای زیست فعال شیر، در فرمولاسیون محصولات غذایی جدید مورد توجه قرار گرفته اند.

برای مثال، اونگ و شا (۲۰۰۸)، نشان دادند که افزودن لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس به محیط کشت پنیر، تولید کاپا کازئین، آلفا کازئین و بتاکازئین را افزایش می دهد. همه این پپتیدهای زیست فعال، در کاهش فشار عروقی با مهارACE نقش دارند. به طور مشابه، ساهینجیل و همکاران (۲۰۱۴)، از لاکتوباسیلوس هلوتیکوس به عنوان محیط کشت ضمیمه در پنیر سفید شور برای افزایش پپتیدهای زیست فعال با ویژگی های مهارکنندگی ACE استفاده کردند. اخیراً، یک پپتید زیست فعال جدید مشتق شده از کازئین گاوی، گزارش شد که ACE را مهار می کند و بنابراین فشار خون را در موش های صحرایی کاهش می دهد. در متاآنالیز انجام شده توسط سیزرو و همکاران (۲۰۱۳)، ایزولوسین-پرولین-پرولین (IPP) و والین-پرولین- پرولین (VPP)، نشان داده شد که فشار خون را در انسان کاهش می دهد. به همین دلیل، لاکتوباسیلوس هلوتیکوس، اخیراً برای تولید شیر تخمیر شده غنی از توالی های IPP و VPPبه کار می رود.

■ کنترل چاقی

اضافه وزن و چاقی به عنوان تجمع بیش از حد چربی تعریف می شود که وضعیت سلامتی را دچار اختلال می کند. در سال ۲۰۱۶، بیش از ۱/۹ میلیارد فرد بالغ اضافه وزن داشتند. احساس سیری یکی از عوامل اصلی جلوگیری از چاقی است. سیری با دریافت مواد مغذی و نیز پُر شدن دستگاه گوارش القا می شود ولی آزاد شدن ترکیبات کاهنده اشتها مانند کوله سیستوکینین(هورمون ترشحی در روده کوچک)، نقش مهمی دارد.

ترشح کوله سیتوکینین (CCK)، می تواند توسط گلایکوماکروپپتیدها، تحریک شود. گلایکوماکروپپتیدها، ۲۰ تا ۲۵ درصد کل پروتئین های موجود در محصولات آب پنیر مانند پودر، پروتئین های جدا شده و کنسانتره پروتئین آب پنیر را تشکیل می دهند. بنابراین، مصرف پروتئین های آب پنیر به عنوان منبع طبیعی گلایکوماکروپپتید می تواند برای افزایش احساس سیری، تنظیم مصرف خوراک و بنابراین کاهش چاقی استفاده شود.

■ دیابت

دیابت یک بیماری مزمن است که حدود ۴۰۰ میلیون نفر را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار داده است. این بیماری یا نتیجه اختلال خود ایمنی سلول های بتای لوزالمعده است که انسولین ترشح می کنند (دیابت نوع ۱) یا حاصل مقاومت به انسولین در اندام های احشایی است که منجر به اختلال در ترشح انسولین و در نهایت از بین رفتن سلول های بتا می شود (دیابت نوع ۲).فواید محصولات لبنی روی ترشح انسولین و کنترل قند خون را می توان به عوامل زیر مربوط دانست: (۱) مقدار بالای اسیدهای آمینه ضروری و پپتیدهای زیست فعالی که ترشح انسولین را تحریک می کنند، (۲) ترکیب خاص مواد مغذی ماکرو و میکرو

و (۳) سویه های پروبیوتیکی و پپتیدهای زیست فعال منحصر به فرد موجود در شیر و ماست. پپتیدهای خاص می توانند دی پپتیدیل پپتیداز ۴ (DPP-4)، آنزیم کلیدی در تنظیم انسولین را مهار کنند. به نظر می رسد مصرف محصولات آب پنیر، DPP-4 را مهار می کند که به نوبه خود، ترشح انسولین را تحریک می کند که اثر سودمندی در افراد دچار اختلال ترشح انسولین دارد. بررسی های بیشتر روی محصولات لبنی غنی از پپتیدهایی مانند VAGTWY و LPQNIPP برای کمک به کنترل سطح قند خون و ترشح انسولین در بیماران دیابتی لازم است صورت گیرد.

■ سیستم ایمنی

نشان داده شده است که پپتیدهای شیر گاو نظیر بتا کازوکینین، بتا مازومورفین و لاکتوفریسین B، پاسخ سیستم ایمنی را تحریک می کند. به طور ویژه، پپتیدهای مشتق شده از کازئین، تکثیر لنفوسیت های انسانی و فعالیت فاگوسیتوزی ماکروفاژها را تحریک می کند. به علاوه، این پپتیدهای زیست فعال در محافظت در برابر عفونت های ایجاد شده توسط باکتری ها، ویروس ها و انگل ها نقش دارند.

برای مثال لاکتوفرین، یک پروتئین زیست فعال شناخته شده در شیر است. علاوه بر قابلیت آن در تشکیل کیلیت (Chelate) با آهن، در فعال سازی سلول های B نقش دارد. همچنین، لاکتوفرین ویژگی های ضد باکتریایی دارد، غشاء خارجی باکتری های گرم منفی را تخریب کرده و باعث آزاد شدن لیپوپلی ساکاریدهایی می شود که پاسخ سیستم ایمنی در برابر عفونت های باکتریایی را در پی دارد. پپتید زیست فعال دیگر مشتق شده از شیر، VPP، باعث کاهش چسبیدن مونوسیت به اندوتلیای ملتهب و در نتیجه کاهش التهاب شده و به پیشگیری اولیه از تصلب شرایین کمک می کند. به طور مشابه، بتا کازومورفین، ACE را مهار می کند که این آنزیم مسئول غیر فعال کردن برادی کینین (پپتید گشاد کننده عروق و کاهش دهنده فشار خون) است و به علاوه، پاسخ ایمنی را افزایش می دهد. بنابراین، به نظر می رسد که مصرف محصولات لبنی غنی از VPP، به طور غیر مستقیم پاسخ ایمنی را با اجتناب از مهار برادی کینین توسط ACE افزایش می دهد.

■ سرطان

چندین مطالعه بیان می کنند که پپتیدهای زیست فعال حاصل از آب پنیر، برای بیماران دچار سرطان سودمند است. به نظر می رسد مصرف محصولات آب پنیر، بیان کاسپاز ۳ را افزایش داده که در محافظت ارگانیسم در برابر ایجاد تومور، نقش دارد. پژوهش های آزمایشگاهی، ماهیت ضد تومور بتا کازومورفین ها

(پپتیدهای حاصل از هیدرولیز بتا کازئین و نیز کاپا کازسیدین) را نشان می دهند زیرا می توانند سمیت سلولی در برابر سلول های سرطانی (سرطان خون، سرطان پوست، سرطان سینه) را القا کنند. این پپتیدها از سد خونی دستگاه گوارش عبور می کنند و به محل هدف خود دسترسی می یابند. ماست دارای بتا کازومورفین ها و کاپا کازسیدین، تکثیر سلول های سرطانی را کاهش داده و نشان داده شده است که مصرف ماست با کاهش شیوع سرطان روده بزرگ، مرتبط است.

■ راهکارهایی برای اصلاح ترکیب پروتئین شیر: ژنتیک دام و مدیریت تغذیه

در حال حاضر تقاضا برای محصولات غذایی طبیعی و کمتر فرآوری شده افزایش یافته است. به این منظور، ژنتیک و تغذیه دام ابزارهای مهمی برای رسیدن به محصولات طبیعی غنی از پپتیدهای زیست فعال خاص هستند. ژنتیک دام، احتمالاً مؤثرترین و پایدارترین راه برای افزایش پپتیدهای زیست فعال مؤثر شیر برای مصارف انسانی است ولی افزایش این پپتیدها از طریق ژنتیک، نیاز به زمان و سرمایه گذاری قابل توجهی دارد. از طرف دیگر، راهکارهای تغذیه ای، راه سریع و عملی برای تقویت مقادیر پپتیدهای زیست فعال در شیر است.

■ ژنتیک دام

هدف اصلی در اصلاح نژاد دام، یافتن ژن های مرتبط با صفات خاص است که در برنامه های اصلاحی می توانند به کار رود. موارد شفافی وجود دارد که نشان می دهد چگونه برنامه های اصلاح نژادی می توانند برای بهبود تولید و پروتئین با کیفیت شیر به کار رود، بنابراین در پژوهش های پیش رو برای افزایش مقدار پیش ساز پپتیدهای زیست فعال شیر (که برای سلامتی انسان سودمند هستند) می تواند استفاده شود. با پیشرفت های اخیر در ابزارهای تحلیلی و منابع ژنومیک، شناسایی جایگاه کنترل کننده صفات کمّی و بنابراین، مطالعه تأثیر ژن های متعدد روی صفات بیولوژیکی و ترکیب شیر، امکان پذیر است. علاوه بر نقشه جایگاه کنترل کننده صفات کمّی، راهکارهای دیگری برای شناسایی ژن ها مانند ژنومیک، پروتئومیک و ترانس کریپتومیک باید ادغام شود تا ساختار ژنتیکی صفات خاص شناسایی شود.

■ تغذیه دام

انرژی خوراک، یکی از مهم ترین عواملی است که در فرمولاسیون خوراک برای نشخوارکنندگان در نظر گرفته می شود و تأثیر مستقیم بر روی پروفایل پروتئین شیر دارد. جیره های با انرژی پایین باعث افزایش میزان چربی شیر و کاهش تولید شیر و پروتئین آن در نشخوارکنندگان بزرگ و کوچک می شود. علاوه بر انرژی خوراک، میزان پروتئین عامل مهم دیگر در جیره نشخوارکنندگان است.

پروتئین جیره نیتروژن برای ساخت پروتئین میکروبی در شکمبه را فراهم می کند. پروتئین میکروبی، بیش از ۵۰ درصد پروتئین هضم شده در گاو را تشکیل می دهد. به منظور بررسی اثر افزایش پروتئین دریافتی توسط گاو شیری بر محتوای پپتیدهای زیست فعال شیر پژوهش های بیشتری مورد نیاز می باشد.

عامل مهم دیگری که در جیره نشخوارکنندگان در نظر گرفته می شود، نسبت علوفه به کنسانتره است. مطابق مطالعه تاکوما و همکاران (۲۰۱۶)، نسبت علوفه به کنسانتره ترکیب پروفایل پروتئین شیر را علی رغم تفاوت های ژنتیکی بین نژادهای گاو تغییر می دهد. با نسبت علوفه به کنسانتره ۵۵ به ۴۵، پروفایل پروتئینی پایینی در گاوهای جرسی و هلشتاین مشاهده شد. سایر پروتئین های زیست فعال ایمنی نظیر اوستئوپروتئین، لاکتوپراکسیداز و چندین عامل رشد شامل فاکتور رشد شبه انسولین I و فاکتور رشد بتا، در مقادیر

مشابه در هر دو نژاد تشخیص داده شد. کاهش نسبت علوفه و افزایش کربوهیدرات های سریع التخمیر (نشاسته)، تولید پروپیونات و ساخت پروتئین میکروبی را افزایش می دهد که به نوبه خود، ساخت پروتئین شیر در گاوهای شیری را نیز افزایش می دهد. بر اساس پژوهش های موجود، به نظر می رسد جیره های دارای سطوح بالای نشاسته می توانند سبب افزایش پیش ساز پپتیدهای زیست فعال شیر شوند. با این حال، بایستی مراقب اسیدوز بود و در حدی کربوهیدرات ها تأمین شوند که مطابق احتیاجات دام باشد. نوع علوفه مصرفی نیز روی تولید و ترکیب پروتئین شیر تأثیر گذار است . زیرا می تواند مقدار نیتروژن فراهم شده برای ساخت پروتئین های شیر را محدود کند و به نوبه خود، بر مقدار پپتیدهای زیست فعال شیر تأثیر بگذارد.

ترکیب پروتئین شیر تحت تأثیر نسبت پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (RDP) به پروتئین عبوری (RUP) نیز قرار می گیرد. . گزارش شده است که تغذیه گاوهای شیری با جیره هایی با نسبت RDP/RUP پایین منجر به کاهش بتاکازئین، کاپاکازئین و کل مقدار کازئین شیر می شود (نسبت به گاوهای تغذیه شده با جیره هایی با نسبت RDP/RUP بالا). همچنین استفاده از اسید آمینه های ضروری نظیر متیونین و/ یا لایزین، نه تنها بر تولید شیر بلکه روی ترکیب پروتئین شیر نیز تأثیر می گذارد. البته لازم است پژوهش های بیشتری در مورد تأثیر این اسیدهای آمینه روی افزایش کازئین، آب پنیر و سطح پپتیدهای زیست فعال شیر انجام شود.

چربی جیره نیز بر درصد پروتئین شیر مؤثر است. در مطالعه پیتر و کانت (۱۹۹۲) استفاده از سطوح صفر، سه، پنج و هفت درصد چربی (بر اساس ماده خشک)، کازئین شیر را به ترتیب ۲/۵، ۲/۴ و ۲/۳ درصد کاهش داد. وقتی بخشی از کربوهیدرات های قابل تخمیر با چربی جایگزین می شود، تولید پروتئین میکروبی در شکمبه کاهش یافته و استفاده از اسیدهای آمینه برای گلوکونئوژنز افزایش می یابد که به طور معنی داری فراهمی اسیدهای آمینه را برای ساخت پروتئین شیر کاهش داده و بنابراین درصد پروتئین شیر کاهش می یابد.

■ سایر عوامل مؤثر بر ترکیب شیر

شرایط محیطی یا مرحله شیردهی نیز روی فیزیولوژی و بنابراین تولید و ترکیب شیر مؤثر است. مطابق تحقیق صورت گرفته توسط برنابوچی و همکاران (۲۰۱۵)، از زمستان تا تابستان، چربی از ۳/۸ به ۳/۲ و پروتئین از ۳/۵ به ۳/۳ و کل مواد جامد از ۱۲/۶ به ۱۱/۹ درصد کاهش یافت. کاهش درصد پروتئین شیر همچنین مقدار بخش های مختلف پروتئینی شیر را به خصوص برای آلفا کازئین (از ۱۲/۸ به ۹/۹ گرم/ لیتر)، بتا کازئین (از ۹/۸ به ۷/۹ گرم/ لیتر) و کاپا کازئین (از ۴/۱ به ۳/۷ گرم/ لیتر به ترتیب) از زمستان به تابستان کاهش داد. افزایش دما باعث تنش گرمایی شده، کاتابولیسم ماهیچه های اسکلتی را افزایش می دهد و افزایش نیتروژن اوره ای خون را القا می کند که به نوبه خود، باعث افزایش میزان نیتروژن اوره ای در شیر می شود.

این یافته ها همچنین توسط کاولی و همکاران (۲۰۱۵) در گاوهای هلشتاین تحت تنش گرمایی مشاهده شد که مقدار تولید شیر، پروتئین شیر و کازئین (به ترتیب ۲۱/۹۸ ، ۳۴/۱ و ۲۸/۱ گرم/ لیتر) در مقایسه با گاوهای تحت شرایط طبیعی کاهش یافت.

چشم انداز آینده

محصولات لبنی یکی از مهم ترین منابع پروتئینی با ارزش بیولوژیک بالا و پپتیدهای زیست فعال می باشند. همان طور که اشاره شد، شواهد نشان می دهد که پپتیدهای زیست فعال و پروتئین های شیر، بر روند فیزیولوژیک و جلوگیری از بیماری ها در انسان مؤثر است.

ولی بیشتر این نتایج بر اساس پژوهش های آزمایشگاهی بوده و نیاز به بررسی طولانی مدت در شرایط درون تنی (in vivo) جهت تأیید این اثرات است. پژوهش های زیادی با استفاده از پپتیدهای زیست فعال جدا شده از شیر، بدون در نظر گرفتن تأثیر سایر اجزای شیر در جذب این پپتیدها انجام شده است.

پژوهش های آینده بایستی بر فراهمی پپتیدهای زیست فعال ویژه در شیر یا محصولات لبنی مصرفی متمرکز باشند.

منبع:

Vargas-Bello-Pérez, E., Márquez-Hernández, R. I., and Hernández-Castellano, L. E. 2019. Bioactivepeptides f rom milk: animal determinants and their implications in human health. Journal of Dairy Research, 86(2):136-144.

▪ اهمیّت استفاده از ترکیبات فلاونوئیدی در تغذیه نشخوارکنندگان

دپارتمان تحقیق و توسعه گروه بین المللی سپاهان دانه

■ مقدمه

فلاونوئیدها گروه بزرگی از ترکیبات فیتوشیمیایی حاوی مواد فنلی (پلی‌فنل‌ها) در گیاهان هستند که بیش از ۶۰۰۰ ترکیب مختلف را شامل می شوند. به دلیل پراکنش بافتی بالا و خصوصیات بیوشیمیایی و حیاتی مهّم و ویژگی سمی نبودن، این ترکیبات از اهمیّت و نقش حیاتی ویژه‌ای برخوردار هستند. آنها بیشتر در بخش‌ها و اندام‌های بیرونی گیاهان شامل برگ، گل و میوه، پوست و پوشش‌های خارجی، بذر و دانه گیاهان مشاهده می‌شوند. این ترکیبات به وفور در انواع سبزیجات، غلات، پوست درختان، غنچه‌ها، میوه‌ها و مرکبات، ریشه‌ها، ساقه‌ها، گل‌ها، و انواع برگ‌های خوراکی و غیرخوراکی از جمله برگ‌های چای، کلم و اسفناج وجود دارند. فلاونوئیدها به واسطه خواص ضد التهابی و ضد سرطانی به خوبی شناخته شده هستند و فواید آنتی اکسیدانی آنها نیز در پی تحقیقات مختلف تأیید شده است. بر اساس یافته‌های تحقیقی جدید، افزودن ترکیبات فلاونوئیدی به رژیم غذایی اکثر دام‌ها منجر به بهبود عملکرد و سلامتی آنها شده است. کاربرد این ترکیبات در جیره نشخوارکنندگان باعث کنترل و مهار تولید متان بدون تأثیر منفی بر تخمیر میکروبی شکمبه و تولید اسیدهای چرب مورد نیاز حیوان گردید و عملکرد حیوان نیز تحت تأثیر قرار نگرفت. این مسئله در مورد گاو گوشتی و پرواری نیز صادق بود. نتایج بدست آمده گویای آن است که فلاونوئیدها قادر به بهبود تولید اسیدهای چرب فرار همراه با کاهش غلظت آمونیاک و کاهش تولید گاز متان در شکمبه حیوانات نشخوارکننده هستند.

کاهش تولید آمونیاک و کاهش انتشار متان از جنبه‌های جلوگیری از آلودگی و حفاظت محیط زیست نیز بسیار حائز اهمیت است. علاوه بر آن، تأثیر مثبت فلاونوئیدها بر تخمیر میکروبی شکمبه و کاهش اختلالات تغذیه‌ای از جمله پیشگیری از نفخ یا اسیدوز و کاهش شمار باکتری‌های بیماریزا نیز از جنبه‌های مثبت قابل توجّه این ترکیبات به شمار می‌رود. فلاونوئیدها به عنوان محرّک رشد دام و طیور و بهبود دهنده کیفیّت محصولات دامی در نظر گرفته می‌شوند که در اصل به دلیل ماهیّت ضد میکروبی و خاصیّت آنتی‌اکسیدانی آن‌ها می‌باشد. علاقه قابل توجّهی برای مطالعه تاثیرگذاری این ترکیبات بر دام‌های اهلی طی سال‌های اخیر بوجود آمده است.

در مورد نشخوارکنندگان پتانسیل این ترکیبات فعال طبیعی برای اصلاح اکوسیستم میکروبی شکمبه و نیز اعمال تغییرات مطلوب در کمیّت و کیفیّت تخمیر و شرایط اکولوژیکی شکمبه مانند pH ، غلظت پروپیونات و درجه تجزیه‌پذیری پروتئین در شکمبه مورد توجّه می باشد. امروزه در بیشتر کشورها فلاونوئیدها و دیگر اعضای خانواده ترکیبات فنلی به عنوان مواد افزودنی خوراکی(Bioflavex®) به طور گسترده‌ای در جیره دام و طیور و نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار می گیرند.

■ ساختمان شیمیایی فلاوونوئیدها

فلاونوئیدها ترکیباتی فنولیکی از زیر گروه پلی‌فنول‌های هیدروکسیله و از نظر شیمیایی دارای یک زنجیره ۱۵ کربنی متشکل از دو حلقه فنیل و یک حلقه هتروسیکلیک می‌باشند، که با یک سری فواید مرتبط با سلامتی مانند کاهش خطر ابتلا به بیماری قلبی- عروقی، دیابت نوع ۲و برخی از انواع سرطان پیوند خورده‌اند. نمونه شاخص این ساختار در ترکیبات فلاونوئیدی مشهور نظیر کوئرستین و کامپفرول (شکل ۱) مشاهده می‌شود. این دو ترکیب هم اکنون به عنوان مکمل دارویی برای پیشگیری از عوارض یاده شده در داروخانه‌ها عرضه می‌شوند.

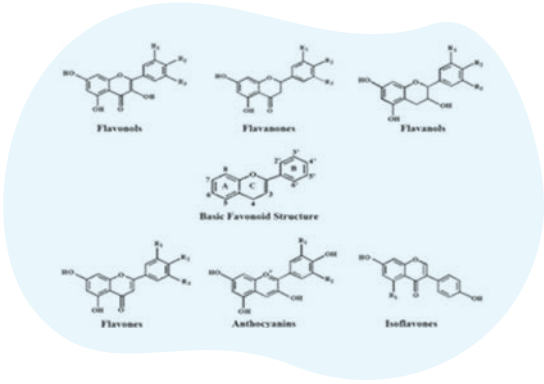
شکل۱ - ساختمان شیمیایی دو ترکیب فلاونوئیدی ساده شامل کوئرستین و کامپفرول

از دیگر فلاونوئیدهای معروف میتوان خانواده آنتوسیانیدین‌ها را نام برد که پراکندگی زیادی در گیاهان دارند. این ترکیبات همان ساختار ساده مشابه کوئرستین و کامپفرول را داشته با این تفاوت که در حلقه هتروسیکلیک (حلقه بالایی) ترکیبات شیمیایی متعدد دیگری را نیز متصل بخود دارند (شکل ۲).

در کل ترکیبات فلاوونوئیدی را میتوان در سه دسته اصلی شامل بیوفلاونوئیدها، ایزوفلاونوئیدها و نئوفلاونوئیدها طبقه بندی کرد.

■ متابولیسم و قابلیت دسترسی فلاونوئیدها در بدن نشخوارکنندگان

فلاونوئیدها پس از جذب به کبد منتقل شده و طی فرآیندهایی به ترکیبات پیچیده‌تر دیگری از جمله فلاونوئیدهای گلوکورونیدی، سولفاتی، متیلی و غیره تبدیل شده و در نهایت از طریق ادرار یا مدفوع دفع می شوند. در تک معده‌ای ها فقط ترکیبات ساده تر فلاونوئیدی از جمله کاتچین و اپی کاتچین قابل جذب هستند. بر خلاف تک معده‌ای‌ها، نشان داده شده که نشخوارکنندگان می توانند با متابولیسم ترکیبات پیچیده‌تر از خواص آنتی اکسیدانی قوی پروآنتوسیانیدین‌های پلیمری نیز بهره مند شوند.



شکل۲ - ساختمان شیمیایی برخی اعضای مهم ترکیبات فلاونوئیدی

عوامل مختلفی مانند ساختار شیمیایی، میزان جذب، سطح توزیع و حذف اثرات بیولوژیکی تعیین کننده زیست فراهمی فلاونوئیدها می باشند. زیست فراهمی ایزوفلاون ها و فلاونول‌ها در تک معده ای ها بیشتر و در عوض آنتوسیانیدین‌ها کمتر گزارش شده است. در نشخوارکنندگان زیست فراهمی ترکیبات آنتوسیانیدینی بالاتر از دیگر انواع فرعی فلاونوئیدی می باشد.

■ منابع خوراکی فلاونوئیدها

ترکیبات فلاونوئیدی گیاهی معمولاً در ترکیب با قندها بوده و تحت عنوان ترکیبات گلیکوزیدی شناخته می‌شوند. فلاونوئیدها نقش‌های مختلفی در گیاهان دارند که شامل کمک به گرده افشانی، کاهش استرس محیطی، دفع عفونت میکروبی و تنظیم رشد سلول میباشند. فلاونوئیدها دسته مهّمی از محصولات شیمیایی موجود در گیاهان بوده و در بیشتر گیاهان، میوه‌ها، سبزیجات و برخی نوشیدنی‌ها یافت می‌شوند. برخی گیاهان از نظر ترکیبات فلاونوئیدی بسیار غنی‌تر بوده از جمله برخی میوه ها (انواع توتها و سیب، میوه‌های درختی، مرکبات، میوه‌های ترش و اسیدی و میوه‌های گرمسیری) ، همه نوع سبزیجات سبز به خصوص کاهو، کلم بروکلی، اسفناج، جعفری، آویشن، بومادران، انواع جوانه‌های گیاهی، انواع ادویه، انواع آجیل و لوبیا ، بیشتر غلات (غلات ، سویا و حبوبات)، برخی نوشیدنی‌های پایه گیاهی (نظیر آبجو)، انواع چای، غذاهای اسیدی و تخمیری، سیر و پیاز و مواردی از این قبیل نیز از محتوای فلاونوئیدی مناسبی برخوردارند. همچنین غده‌های گیاهی بویژه انواع رنگی آنها شامل چغندر، شلغم، هویج و امثال آن نیز از نظر ترکیبات فلاونوئیدی غنی هستند. تفاله‌های با منشای گیاهی شامل تفاله گوجه فرنگی، تفاله چغندر، هویج و موارد مشابه نیز از محتوای فلاونوئیدی مناسبی برخوردارند.

■ ترکیبات فلاونوئیدی در جیره نشخوارکنندگان و اثر آن بر تولید شیر

پیشرفتهای اخیر در پژوهشهای مربوط به تغذیه نشخوارکنندگان حاکی از آن است که برای کنترل فرآیندهای متابولیکی در شکمبه و افزایش کارآیی آن، استفاده از مواد افزودنی طبیعی و ترکیبات فعّال و مواد مؤثره گیاهی مانند فلاونوئیدها و ترکیبات فنلی بسیار مطلوب و اثر بخش می‌باشد.

در ایـن زمینـه تغییـر اکوسیسـتم شـکمبه و بهبـود تولیـد اسـیدهای چـرب فـرار از جملـه اسـتیک و پروپیونیـک همـراه بـا کاهـش غلظـت آمونیـاک و متـان در شـکمبه بـه عنـوان پیامدهـای مطلـوب در نظـر گرفتـه میشـوند. اثـر مثبـت فلاونوئیدهـا و ترکیبـات فنلـی (از جملـه سـاپونین، تانـن، روغـن هـای اسانسـی و ترکیبـات حـاوی گوگـرد ارگانیـک) در بهـره‌وری و سـلامت دامهـا و همچنیـن کنتـرل تخمیـر شـکمبه و مهـار تنش‌هـای غذایـی ماننـد نفـخ و اسـیدوز در پژوهشـهای مختلـف نشـان داده شـده اسـت. فلاونوئیدهـا بـه عنـوان ترکیبـات پلـی فنلـی دارای الگـوی عملکردی مشابه با ترکیبات شناخته شده از جمله مونسین و انواع دیگر آنتی بیوتیکها می‌باشند.

مشـاهده مقادیـر بالاتـر pH شـکمبه در جیـره غذایـی تلیسـه هـای تغذیـه شـده بـا سـطوح بـالای غـلات کـه جیـره آنهـا بـا فلاونوئیدهـا مکمـل سـازی شـده بـود، گویـای ایـن حقیقـت اسـت کـه فلاونوئیدهـا اثـر مثبتـی در افزایـش میکروارگانیسـم هـای مصـرف کننـده لاکتـات از جملـه M. elsdenii و بـه دنبـال آن کاهـش اسـیدیته شکمبه را دارند.

جمعیّـت میکروبـی شـکمبه و خصوصیـات تخمیـری آن تابـع عوامـل تأثیـر گـذار بـر اکوسیسـتم شـکمبه بـوده و حضـور ترکیبـات فلاونوئیـدی در جیـره بـه خوبـی ایـن فرآیندهـا را تحـت تأثیـر قـرار می‌دهـد. ایـن ترکیبـات بـه عنـوان یـک عامـل ضـد میکروبـی باعـث کاهـش بـار میکروبـی مضّـر و باکتریهـای تولیدکننـده متـان شـده و همچنیـن بدلیـل برخـورداری از خاصّیـت آنتـی اکسـیدانی، کیفیّـت تولیـد محصـول را از طریـق کاهـش اکسیداسـیون چربـی افزایـش می‌دهنـد. تغذیـه دامهـا بـا منابـع خوراکـی حـاوی ترکیبـات فلاونوئیـدی باعـث افزایـش ایـن ترکیبـات در شـیر، گوشـت و محصـولات لبنـی شـده و می‌توانـد روش جدیـدی بـرای افزایـش میـزان فلاونوئیدهـا و پلی‌فنول‌هـا در غذای روزانه مصرف‌کنندگان این محصولات باشد.

گـزارش شـده اسـت کـه تجویـز یـک نـوع ترکیـب فلاونوئیـدی حاصـل از میـوه و بـذر یـک گیـاه دارویـی بنـام سـیلی مارین (Silymarin) در جیـره غذایـی گاوهـای شـیری بـه میزان ۱۰ گـرم در روز سـبب افزایش تولید شـیر و عملکرد شـیردهی می‌شـود. فلاونوئیدهـا می‌تواننـد بـه راحتـی وارد گـردش خـون شـده و در تمامـی بافتهـا و اندام‌هـای بـدن توزیـع شـوند و بعـد از اثـر گـذاری یـا مصـرف در نهایـت از طریـق کلیه‌هـا دفـع شـوند. از جملـه بافت‌هایـی کـه فلاونوئیدهـای جـذب شـده در آن بـا غلظـت کافـی مشـاهده می‌شـوند، غـده پسـتانی اسـت کـه بعـد از تـراوش شـیر، میـزان کافـی از فلاونوئیدهـا در آن وجـود خواهـد داشـت. پژوهش‌هـای قبلـی نشـان داده‌انـد کـه بیشـتر مـواد زائـد گیاهـی قابـل فـرآوری و اسـتفاده در جیـره دام‌های شیری از محتوای فلاوونوئیدی قابل قبولی برخوردار هستند.

■ تأثیر فلاونوئیدها بر محصولات تولیدی شکمبه گاوها

افزودنیهای خوراکی و مواد موثره گیاهی که معمولاً در جیره دامها مورد استفاده هستند، نقش مهمی به عنوان کنترل کننده، مهار کننده و تعدیل کننده محصولات نهایی تخمیر در شکمبه بعهده دارند. برخی از اختلالات مربوط به تخمیر در شکمبه مانند اسیدوز یا نفخ در پی مصرف جیرههای با درصد بالای کنسانتره ایجاد میشوند. گنجاندن افزودنیهایی نظیر مونسین یا آنتی بیوتیک در جیره میتواند از بروز این اختلالات در شکمبه بکاهد.

گرچه مصرف آنتی بیوتیک ها به عنوان افزودنی جیره توسط اتحادیه اروپا از ژانویه سال ۲۰۰۶ ممنوع شده است. از آن زمان بسیاری از مواد افزودنی طبیعی مانند فلاونوئیدها و ترکیبات فنولیک به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک پیشنهاد شده اند. با توجه به خواص ضد میکروبی فلاونوئیدها و ترکیبات فعّال گیاهی، استفاده از عصاره فلاونوئیدها برای کنترل تخمیر شکمبه موضوع بسیاری از آزمایشها بوده و نتایج مثبتی نیز حاصل شده است.

استفاده از مخلوط عصاره فلاونوئیدی گیاهان مختلف در جیره باعث اصلاح شرایط تخمیر شکمبه و کنترل فراسنجههای مرتبط با آن از جمله pH ، نسبت پروپیونات در مقابل سایر اسیدهای چرب فرار و تغییر میزان تجزیه پذیری پروتئین جیره گردیده است.

■ نتیجه گیری

فلاونوئیدها به دلیل خاصیّت ضد میکروبی و ضد اکسیداسیون به طور گستردهای به عنوان مواد افزودنی خوراکی در تغذیه انسانی و اخیرا در جیره دامها به منظور بهبود خواص محصولات دامی استفاده میشوند.

این ترکیبات پتانسیل مناسبی برای اصلاح فعالیّت تخمیری میکروبی شکمبه و تغییر مطلوب فراسنجههای تولیدی و شرایط تخمیر شکمبه مانند pH، تعدیل نسبت پروپیونات و تغییر نسبت تجزیهپذیری پروتئین جیره دارند. اثر مثبت فلاونوئیدها و ترکیبات فنلی در حفظ سلامتی، بهبود شرایط تغذیه و تعدیل خصوصیات تخمیر شکمبه به اثبات رسیده است. از جمله این تأثیر مثبت کاهش تولید متان، کاهش تولید آمونیاک، کنترل تنشهای غذایی مانند نفخ و اسیدوز است که نقش به سزایی در حفظ سلامت و افزایش عمر اقتصادی دامها دارد. یافته های اخیر، گویای آن است که استفاده از ترکیبات فلاونوئیدی و پلی فنول ها در جیره دام منجر به افزایش میزان این مواد در محصولات تولیدی نظیر شیر، گوشت و لبنیات گردیده و در نهایت با ورود به بدن مصرفکنندگان این محصولات باعث بهبود سلامتی جامعه خواهد شد.

Quarterly
Journal
Of Animal
Science

منابع:

1. Broudiscou, L.P., Papon, Y., and Broudiscou, A.F.2002. Effects of dry plant extracts on feed degradation and the production of rumen microbial biomass in a dual outflow fermenter. Animal Feed Science and Technology, 101(1-4): 183-189.
2. Balcells, J., Aris, A., Serrano, A., Seradj, A.R., Crespo, J., et al. 2012. Effects of an extract of plant flavonoids (Bioflavex) on rumen fermentation and performance in heifers fed high-concentrate diets.
Journal of Animal Science, 90(13): 4975-4984.
3. Bodas, R., Prieto, N., Garcia-Gonzalez, R., Andres, S., Giraldez, F.J., et al. 2012. Manipulation of rumen fermentation and methane production with plant secondary metabolites. Animal Feed Science and Technology, 176(1-4):78-93.
4. Hollman, P.C..H. 2004. Absorption, bioavailability, and metabolism of flavonoids. Pharmaceutical Biology, 42: 74-83.
5. Kalantar, M., Ahmadipour, B., and Kalantar, M.H. 2018. Flavonoids as a potent anti-oxidant in Nutrition: A Mini-Review. Approaches in Poultry, Dairy & Veterinary Sciences, 4(1):1-3.
6. Kalantar, M. 2018. The Importance of Flavonoids in Ruminant Nutrition. Archives of Animal Husbandry & Dairy Science, 1(1): 2-4. AAHDS.MS. ID.000504.
7. Kumar, S., and Pandey, A.K. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: An overview. The Scientific World Journal, vol 2016, p: 16.
8. Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C. and Jimenez, L. 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. The American Journal of Clinical Nutrition, 79(5): 727-747.
9. Panche, A.N., Diwan, A.D., Chandra S.R. 2016. Flavonoids: an overview. Journal of Nutritional Science, 2016 Dec 29,5:e47.doi: 10.1017/jns.2016.41
10. Rochfort, S., Parker, A.J., and Dunshea, F.R. 2008. Plant bioactives for ruminant health and productivity. Phytochemistry, 69(2):299–322.
11. Xiao, J., Kai, G., Yamamoto, K., and Chen, X. 2013. Advance in dietary polyphenols as α-glucosidases inhibitors: a review on structure-activity relationship aspect. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 53(8): 818-836.
12. Zhan, J., Liu, M., Su, X., Zhan, K., Zhang, C., and Zhao, G. 2017. Effects of alfalfa flavonoids on the production performance, immune system, and ruminalfermentation of dairy cows. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 30(10): 1416- 1424.

چالش و چاره

نشریه دانش دامپروری با هدف برقراری تعامل بیشتر با گروههای مختلف مخاطبین برگزار می‌کند :

پیشنهاد شما چیست...؟!

معمولاً در گاوداری های صنعتی به اهمیت تلیسه ها به عنوان جایگزین های آینده در گله های گاوهای شیری توجهی نمی شود. به طوری که، بهره وری آینده گله های گاو شیری مستلزم پرورش و رشد مطلوب تلیسه ها می باشد.

هدف باید این باشد که تلیسه ها در سن ۱۴ ماهگی به وزن ۳۲۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم، قد ۱۳۲ سانتیمتر و امتیاز بدنی ۳ رسیده و با بهترین اسپرم های موجود در بازار تلقیح شوند. در بسیاری از واحد های گاو شیری کیفیت خوراک تلیسه ها (خصوصاً کیفیت علوفه) بسیار پایین تر از کیفیت خوراک گاوهای شیری در نظر گرفته می شود در صورتی که چنین شرایطی موجود باشد رسیدن به نقطه هدف برای افزایش بهره وری وجود نخواهد داشت.

آیا شما در پرورش تلیسه به نکاتی نظیر افزایش کیفیت خوراک مصرفی توجه می کنید؟ برای رسیدن به نقطه هدف (در سن ۱۴ ماهگی وزن ۳۲۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم، قد ۱۳۲ سانتیمتر و امتیاز بدنی ۳) در بازه زمانی سن تلیسه و خصوصاً افزایش بازده تولید مثلی چه نکاتی را پیشنهاد می کنید.

Concentrate
Premixes

دارنده گواهینامه ثبت اختراع
تولید انحصاری انواع پیش مخلوط کنسانتره دامی تا سنجه ۵۰٪
از سازمان ثبت اسناد و املاک کشور
کلیه حقوق مادی و معنوی این محصول محفوظ است و هرگونه کپی برداری، مشکل شرعی و عواقب قانونی دارد.

گروه بین المللی
سپاهان دانه

PREMIUM QUALITY

گلدن میکس

Call Center
۵۰۸۰
۰۳۱
سامانه ندای مشاور

پیش مخلوط کنسانتره اکوفِلکس
(بهره وری اقتصادی بهینه)
EcoFlex for dairy cow

پیش مخلوط کنسانتره اکونومی
(بهبود بازده تولید شیر)
Economy for dairy cow

پیش مخلوط کنسانتره کلاسیک
(افزایش بهره وری)
CONCENTRATE PREMIX

IR
تولین دارنده کد IR مجوز صادراتی از سازمان دامپزشکی کشور

A GRADE
تولین دارنده گواهی جایزه رتبه A تولید خوراک دام و طیور از سازمان دامپزشکی کشور

GMP+
گواهی شرایط بهینه تولید

منتخب جشنی حقوق مصرف کنندگان در سال ۹۶

کارخانه برتر خوراک دام در سطح ملی در سال ۹۵

۰۳۱-۳۲۳۰۶۸۳۰

www.SepahanDaneh.com

SepahanDaneh