



مقاله شماره ۳۱

Nutritional strategies to optimize dairy cattle immunity

استراتژی های تغذیه ای برای بهینه کردن سیستم ایمنی گاو

مشخصات مقاله:

J. Dairy Sci. 99:4967–4982

<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10354>

خلاصه:

گاوهای شیری در دوره انتقال مستعد ابتلا به بیماری های متابولیکی و عفونی هستند. یکی از فاکتورهای مهم موثر بر سلامتی در این دوره وضعیت سیستم ایمنی است. علاوه بر سیستم ایمنی، شرایط التهابی بدن نیز در این دوره بر سلامتی دام موثر است. التهاب ایجاد کننده ارتباط بین بیماری های متابولیکی و عفونی مانند ورم پستان، جابه جایی شیردان، متریت، جفت ماندگی و کتوز می باشد. وضعیت تغذیه و متابولیسم بعضی از مواد مغذی بر تنظیم فعالیت سلول های ایمنی (سیستم ایمنی) موثر است. بنابراین اختلال در تغذیه یا هموستازی بدن اثرات منفی بر سلامتی و تولید دام بعد از زایش خواهد داشت. این مقاله به بررسی متابولیسم مواد مغذی و فعالیت سیستم ایمنی قبل از زایش می پردازد. در این متن جزئیات کمبود یا بیش بود مواد مغذی کم نیاز و پر نیاز بر سیستم ایمنی مورد بحث قرار می گیرد.

مقدمه:

سلامتی دام در دوره انتقال از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا شرایط سلامتی در این دوره مستقیماً بر تولید و تولید مثل دوره بعد و شرایط اقتصادی گله قطعاً اثر گذار است. علاوه بر آن بیماری ها در این دوره، غیر مستقیم از طریق هزینه هایی مانند تهیه دارو، تزریقات و آزمایشگاه نیز بر وضعیت اقتصادی موثر است. قسمتی از توانایی دام برای مقابله با



بیماری ها قبل از زایش بستگی به بازده سیستم ایمنی دام دارد. سیستم ایمنی شامل ترکیبات بیولوژیکی متنوع و فرآیندهای خاص برای مقابله بدن در برابر بیماری ها می باشد.

نقش اسیدهای چرب در سیستم ایمنی

اسیدهای چرب و سیگنالیک داخل سلولی

اگرچه بالانس منفی انرژی اطراف زایش عامل اساسی برای نقص سیستم ایمنی در این دوره شناخته شده است، اما مکانیسم دقیق آن همچنان کاملا مشخص نیست. افزایش غلظت NEFA (اسیدهای چرب غیر استری) پلاسما در بالانس منفی انرژی باعث تغییر نحوه ی پاسخ سیستم ایمنی دام در دوره انتقال می شود. بالانس منفی انرژی و افزایش NEFA پلاسما احتمالا از طریق کاهش دسترسی به مواد مغذی (مورد نیاز برای سیستم ایمنی)، بر پاسخ ایمنی اثر می گذارد. برای مثال، از گذشته تامین مقدار بسنده ای از انرژی برای کارکرد صحیح و مناسب سیستم ایمنی اهمیت خاصی داشته است. سیستم ایمنی در حالت فعالیت نسبت به حالت استراحت نیاز به انرژی بیشتری دارد. علاوه بر آن، طی التهاب، ماکروفاژها و نوتروفیل ها برای فاگوسیتوز، تولید ROS، سنتز اکسی لیپیدها، ترشح سیتوکین ها نیاز به انرژی دارند. سلول های درگیر در سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی هر دو برای فعالیت نیاز به انرژی دارد. سلول های سیستم ایمنی برای فعالیت خود می توانند از اسیدهای چرب، گلوتامین و گلوکز به عنوان سوخت استفاده کنند. توزیع منابع انرژی در بدن، هنگام آلودگی میکروبی نقش مهمی در بازده سیستم ایمنی دارد. برای مثال هنگام ورم پستان، به طور معنی دار لیپولیز بافت چربی افزایش می یابد و در نتیجه NEFA در پلاسما بالا می رود.

اگرچه NEFA به طور غیر مستقیم از طریق تامین انرژی در بهبود عملکرد سیستم ایمنی نقش دارد اما اسیدهای چرب مستقیما نیز بر عملکرد سیستم ایمنی تاثیر گذار هستند. تغییر ترکیب اسیدهای چرب غشای سلول های سیستم ایمنی (ذاتی و اکتسابی) از طرق مختلف بر نحوه فعالیت این سلول ها دخالت دارد. فسفولیپیدهای غشای لوکوسایت ها میزان زیادی داری اسید پالمیتیک و استئاریک است. افزایش مقدار اسیدهای چرب اشباع غشای سلولی علاوه بر تاثیر نحوه



اتصال پروتئین ها به سلول بر سیالیت غشا و در نتیجه فعالیت سیستم ایمنی نیز تاثیر گذار است. علاوه بر تغییر ترکیب اسیدهای چرب غشای سلولی، بعضی از اسیدهای چرب با تنظیم مسیرهای سیگنالی داخل سلولی و فعال سازی فاکتورهای رونویسی در تنظیم بیان ژن دخالت دارد. بعضی از اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه (PUFA) مانند EPA و DHA با اثرات مهارکنندگی بر لیپوپلی ساکاریدها (LPS) نقش ضد التهابی دارند. اما بعضی از اسیدهای چرب اشباع مانند اسید لوریک، میریستیک و پالمیتیک ایجاد کننده التهاب هستند.

اسیدهای چرب به عنوان سوبسترای اکسی لیپیدها

یکی از طرق دیگر تاثیر اسیدهای چرب بر سیستم ایمنی از طریق تنظیم تولید واسطه های لیپیدی و اکسی لیپیدهایی است که اساسا شروع کننده و ایجاد کننده پاسخ های التهابی هستند. اکسی لیپیدها از اسیدهای چرب امگا ۶ (اسید لینولئیک و آراشیدونیک) و امگا ۳ (EPA و DHA) موجود در غشای سلولی ساخته می شوند. اکسی لیپیدهای منشعب شده از اسیدهای امگا ۶ (پروستاگلاندین ها، لوکوترین ها و ترامبوکسان ها) ایجاد کننده التهاب ولی اکسی لیپیدهای منشعب شده از اسیدهای چرب امگا ۳ (پروتکتین ها و resolvins) ممانعت کننده التهاب می باشند. تولید نوع اکسی لیپیدها و نحوه اثر گذاری آنها بر پاسخ های التهابی علاوه بر نوع PUFA به زمان متابولیسم بعدی این اکسی لیپیدها از طریق مسیرهای مختلف بستگی دارد. برای مثال آراشیدونیک اسید از طریق مسیر COX (سیکلو اکسی ژناز) متابولیزه شده و باعث تولید اکسی لیپیدهایی می شود که فعالیت ممانعت کننده بر عروق دارند. پروستاگلاندین I₂ (PGI₂) گشاد کننده رگ و مانع از تجمع پلاکت ها شده در صورتی که ترومباکسان A₂ (TXA₂) افزایش تجمع پلاکت ها و تنگ کننده رگ می باشد. چون PGI₂ و TXA₂ هر دو در مسیر سیکلواکسی ژناز از یک ترکیب واسطه ای تولید می شوند، بالانس بین تولید این دو ترکیب از طریق آنزیمی کنترل می شود. هنگام استرس اکسیداتیو به دلیل جلوگیری از ساخت پروستاگلاندین ها و PGI₂، در هموستاز عروق خلل ایجاد می شود. تغییر در زمان و نسبت سنتز اکسی لیپیدها از طریق لیپوکسی ژناز به صورت معنی داری بر سلامت گاوها تاثیر گذار است. برای مثال در ورم پستان مزمن عدم تعادل بین LXA₄:LTB₄ مشاهده می شود. با بهبود تکنیک های موجود، مشخص شده است که اکسی لیپیدها سنتز شده طی ورم



پستان بستگی به دسترسی به نوع PUFA دارد. در تعدادی از مطالعات، امکان استفاده از استراتژی های تغذیه ای برای تغییر مواد اولیه در دسترس برای تولید اکسی لیپیدها در زمان سلامتی و بیماری گاوها مورد بررسی قرار گرفته است. برای مثال استفاده از مکمل های چربی غنی از اسیدهای چرب امگا ۳ در ابتدای زایش گاوها باعث کاهش تولید $PGF2\alpha$ اندومتريوم شده در نتیجه به سلامتی رحم در این دوره کمک می کند. علاوه بر آن ذکر شده که، فعالیت لنفوسیت ها و سلول های تک هسته ای نیز از طریق اسیدهای چرب امگا ۳ موجود در خوراک تنظیم می شود. در یک تحقیق اصولی با دستکاری نسبت امگا ۶ به امگا ۳ قبل از زایش، افزایش مصرف منابع امگا ۶ باعث بهبود ایمنی ذاتی در گاوها شد، که می تواند به دلیل بهبود پاسخ فاز حاد و فعالیت نوتروفیل ها در این دوره باشد (Silvestre et al., 2011). بر اساس مطالعه Contreras et al., 2012 که به صورت *in vitro* انجام شد، کاهش پاسخ های التهابی هنگام مصرف مکمل های دارای اسیدهای چرب امگا ۳ به دلیل تغییر تولید اکسی لیپیدها (تغییر بیان اکسی لیپیدهایی مانند resolvin پروتکتین ها و لیپوکسین ها) مشاهده شد.

در کل بر اساس بررسی های این مقاله، مکمل های چربی دارای PUFA بر تغییر سنتز اکسی لیپیدها، فعالیت سلول های ایمنی و پاسخ های التهابی در گاوها دوره انتقال موثر است.



برای دسترسی به مقالات بیشتر از وبسایت شرکت بازدید فرمایید.

www.Persiafat.ir

[Instagram: Persiafat](#)

دفتر فروش مرکزی (بازرگانی پارسا): ۰۲۵۳۲۹۲۰۰۷۴ - ۰۹۱۲۷۴۶۹۵۳۶

خدمات فنی و مشاوره: ۰۹۱۲۲۶۰۸۰۳۱ - ۰۹۱۲۶۱۷۸۱۶۰

با احترام

دکتر امیر کدخدایی

عضو گروه تحقیق و توسعه شرکت تعاونی دانش بنیان کیمیا دانش الوند

شهریور ماه ۱۳۹۸