



مقاله علمی - ترویجی

مدیریت آغوز در گوساله‌های شیری

مریم عیسی‌پور^{۱*} و شهناز یوسفی‌زاده^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

^۲ استادیار فیزیولوژی دامپزشکی، گروه علوم آزمایشگاهی و درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.337806.1089> doi

چکیده

مصرف زود هنگام و کافی آغوز با کیفیت بالا به طور گسترده‌ای به عنوان مهمترین عامل مدیریتی در تعیین سلامت و بقای گوساله‌های شیرخوار شناخته شده است. آغوز گاو مخلوطی از ترشحات لاکتال و اجزای تشکیل دهنده سرم خون، به ویژه ایمونوگلوبولین و سایر پروتئین‌های سرم است که در طول دوره خشکی قبل از زایمان در غدد پستانی انباشته شده است. مدیریت آغوز مهمترین عامل مدیریتی در تعیین سلامت و بقای گوساله است. متأسفانه، بخش قابل توجهی از گوساله‌های شیری از عدم انتقال غیرفعال آنتی‌بادی‌ها از آغوز رنج می‌برند، که منجر به مرگ و میر بسیار بالای پیش از شیرگیری و سایر ضررهای کوتاه مدت و بلند مدت مرتبط با سلامت، رفاه و عملکرد حیوانات می‌شود. یک برنامه مدیریت موفق آغوز نیاز دارد که پرورش‌دهندگان به طور مداوم حجم کافی از آغوز تمیز و با کیفیت بالا را در ۲۴ ساعت اول زندگی به گوساله‌ها ارائه دهند. به منظور دستیابی به انتقال غیرفعال قابل قبول در بیش از ۹۰ درصد گوساله‌های تغذیه شده، حداقل ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم ایمونوگلوبولین G باید بلافاصله پس از تولد به گوساله منتقل شود. این مقاله به بررسی اجزای مهم آغوز و عوامل مرتبط با کیفیت و عملکرد آغوز می‌پردازد و همچنین اجزای کلیدی ارائه و نظارت بر یک برنامه مدیریت موفق آغوز مورد بحث قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: آغوز، ایمونوگلوبولین، شیر، گوساله

*نویسنده مسئول: esapourmaryam@yahoo.com

بخش: فیزیولوژی دام و طیور دبیر تخصصی: دکتر طویلی ندی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۰۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۱/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۱۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۱/۰۳/۱۵

فرنس‌دهی: عیسی‌پور، م.، یوسفی‌زاده، ش. مدیریت آغوز در گوساله‌های شیری. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۱): ۱۳-۲۱.



AnimSSAUT

مقدمه

مصرف زود هنگام و کافی آغوز با کیفیت بالا به طور گسترده‌ای به عنوان مهمترین عامل مدیریتی در تعیین سلامت و بقای گوساله‌های شیرخوار شناخته شده است (Urie et al., 2018). جذب ایمونوگلوبولین مادر از طریق روده کوچک در طی ۲۴ ساعت اول پس از تولد، که به آن انتقال غیرفعال می‌گویند، به محافظت از گوساله در برابر ارگاناسم‌های بیماری‌زا تا زمانی که سیستم ایمنی فعال شود، کمک می‌کند. علاوه بر کاهش خطر ابتلا به بیماری و مرگ و میر قبل از شیر گرفتن، مزایای طولانی مدت مرتبط با انتقال غیرفعال شامل کاهش مرگ و میر در دوره پس از شیرگیری، بهبود نرخ سن اولین زایش، بهبود تولید شیر در دوره اول و دوم شیردهی و کاهش حذف در طول اولین شیردهی نشان داده شده است (Faber et al., 2005). مزایای آغوز ممکن است به ایمونوگلوبولین‌های محافظ و همچنین سطوح بالای مواد مغذی و ترکیبات زیست فعال که رشد و نمو پس از زایمان را تحریک می‌کنند نسبت داده شود (Hammon et al., 2013).

اگر غلظت ایمونوگلوبولین G سرم گوساله‌ها کمتر از ۱۰ گرم در لیتر در سن ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از تولد باشد، از قدیم (دیرباز) به عنوان شکست انتقال غیرفعال (Failure of Passive Transfer) تعریف شده است که بر اساس این آستانه افزایش خطر مرگ و میر وجود دارد (Windeyer et al., 2014). با این حال، این تعریف از شکست انتقال غیرفعال نیاز به ارزیابی مجدد دارد، بطوری که مطالعات اخیر کاهش بیماری در گوساله‌ها را با سطوح سرمی ایمونوگلوبولین G به طور فزاینده‌ای مرتبط توصیف کرده‌اند (Furman-Fratczak et al., 2011). اگرچه صنعت دامپروری ایالات متحده در چند دهه گذشته بهبود مستمری را در مدیریت آغوز و گوساله نشان داده است، یک مطالعه ملی گاو شیری اخیر گزارش داد که شکست انتقال غیرفعال بر ۱۵/۶ درصد گوساله‌های آزمایش شده تأثیر می‌گذارد، که نشان دهنده نیاز به تلاش‌های مداوم برای بهبود مدیریت آغوز است (Urie et al., 2018).

این مقاله به بررسی روند آغوز و ترکیب آغوز می‌پردازد و مولفه‌های کلیدی توسعه یک برنامه موفق مدیریت آغوز را مورد بحث قرار می‌دهد. علاوه بر این، روش‌های پایش را مورد بحث قرار می‌دهد و اهداف جدیدی را برای ایمنی غیرفعال در گله‌های شیری ارائه می‌کند.

کلستروژن و ترکیب آغوز

آغوز گاو از مخلوطی از ترشحات لاکتال و اجزای تشکیل دهنده سرم خون، به ویژه ایمونوگلوبولین و سایر پروتئین‌های سرم، که در طول دوره خشکی قبل از زایمان در پستان انباشته می‌شوند، تشکیل شده است (Foley and Otterby, 1978). این فرآیند چند هفته قبل از زایمان، تحت تأثیر هورمون‌های لاکتوتروپیک از جمله پرولاکتین شروع می‌شود و در هنگام زایمان به طور ناگهانی متوقف می‌شود (Chen et al., 2016). ترکیبات مهم آغوز شامل ایمونوگلوبولین، لکوسیت‌ها، فاکتورهای رشد، هورمون‌ها، عوامل ضد میکروبی غیر اختصاصی و مواد مغذی است. غلظت بسیاری از این اجزا در اولین ترشحات پس از زایش (اولین دوشش آغوز) بیشتر است، سپس طی شش دوشش بعدی به طور پیوسته کاهش می‌یابد تا به غلظت‌های پایین‌تری که به طور معمول در شیر وجود دارد، برسد (جدول ۱) (Godden et al., 2019).

ایمونوگلوبولین‌ها

ایمونوگلوبولین G، ایمونوگلوبولین A و ایمونوگلوبولین M به ترتیب تقریباً ۸۵ تا ۹۰ درصد، پنج درصد و هفت درصد از کل ایمونوگلوبولین‌های موجود در آغوز را تشکیل می‌دهند که ایمونوگلوبولین G₁ ۸۰ تا ۹۰ درصد از کل ایمونوگلوبولین G را تشکیل می‌دهد (Larson et al., 1980). اگرچه سطوح ایمونوگلوبولین در بین گاوها بسیار متغیر است، یک مطالعه گزارش داد که میانگین غلظت ایمونوگلوبولین G، ایمونوگلوبولین A و ایمونوگلوبولین M آغوز به ترتیب ۷۵ گرم در لیتر، ۴/۴ گرم در لیتر و ۴/۹ گرم در لیتر بود (Newby et al., 1982). ایمونوگلوبولین G و به طور خاص ایمونوگلوبولین G₁ از جریان خون از طریق غدد پستانی به آغوز منتقل می‌شود. گیرنده‌های مکانیسم انتقال، روی سلول‌های اپیتلیال آلئولی پستان، ایمونوگلوبولین G₁ را از مایع خارج سلولی می‌گیرند و تحت انتقال اندوسیتوز قرار می‌گیرد و در نهایت به داخل ترشحات مجرا آزاد می‌شود (Larson et al., 1980). سلول‌های اپیتلیال آلئولی بیان این گیرنده، به احتمال زیاد در پاسخ به افزایش غلظت پرولاکتین در شروع شیردهی متوقف می‌کنند (Barrington et al., 1997). مقادیر کمتری از ایمونوگلوبولین A و ایمونوگلوبولین M عمدتاً از سنتز موضعی توسط پلاسماست‌ها در غدد پستانی تشکیل می‌شوند. اگرچه به خوبی مشخص نشده است اما انتقال ایمونوگلوبولین E آغوز نیز رخ می‌دهد و ممکن است در محافظت اولیه در برابر انگل‌های روده مهم باشد (Thatcher et al., 1989).

پس از جذب در گردش خون گوساله، مدت زمان مصونیت غیرفعال از ایمونوگلوبولین مادر بسیار متغیر است و تا حد زیادی به کل توده ایمونوگلوبولین مصرف شده و جذب شده در ۲۴ ساعت اول زندگی بستگی دارد.

میزان از بین رفتن آنتی بادی های آغوز می تواند تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله عفونت های ویروسی فعال یا واکسیناسیون باشد (Chamorro et al., 2014).

جدول ۱- ترکیب آغوز، شیر انتقالی و شیر کامل گاوهای هلشتاین (Godden et al., 2019)

پارامتر	شیر انتقالی (دوش دوم و سوم پس از زایمان)			شیر
	۱	۲	۳	
وزن مخصوص	۱/۰۵۶	۱/۰۴۰	۱/۰۳۵	۱/۰۳۲
کل مواد جامد	۲۳/۹	۱۷/۹	۱۴/۱	۱۲/۹
چربی (%)	۶/۷	۵/۴	۳/۹	۴/۰
پروتئین کل (%)	۱۴/۰	۸/۴	۵/۱	۳/۱
کازئین (%)	۴/۸	۴/۳	۳/۸	۲/۵
آلبومین (%)	۶/۰	۴/۲	۲/۴	۰/۵
ایمونوگلوبولین ها (%)	۶/۰	۴/۲	۲/۴	۰/۰۹
ایمونوگلوبولین G	۳/۲	۲/۵	۱/۵	۰/۰۶
لاکتوز (%)	۲/۷	۳/۹	۴/۴	۵/۰
انسولین (µg/L)	۶۵/۹	۳۴/۸	۱۵/۸	۱/۱
خاکستر (%)	۱/۱۱	۰/۹۵	۰/۸۷	۰/۷۴
کلسیم (%)	۰/۲۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۳
ویتامین A (µg/100 ml)	۲۹۵	۱۹۰	۱۱۳	۳۴
ویتامین D (IU/g چربی)	۱/۸۱-۰/۸۹	-	-	۰/۴۱
ویتامین E (µg/g چربی)	۸۴	۷۶	۵۶	۱۵
ویتامین B12 (µg/100 ml)	۴/۹	-	۲/۵	۰/۶
اسید فولیک (µg/100 ml)	۰/۸	-	۰/۲	۰/۲
اسید اسکوربیک (mg/100 ml)	۲/۵	-	۲/۳	۲/۲

لکوسیت های مادر

آغوز تازه حاوی لکوسیت هایی با منشاء مادری است. در گاو، ماکروفاژها و لنفوسیت ها (سلول های تک هسته ای) بیشترین نسبت لکوسیت های آغوز مادر را تشکیل می دهند (Donovan et al., 2007). لکوسیت های آغوز مادر در گونه های مختلف از جمله موش، گوسفند، خوک و گاو وارد بافت های نوزادان می شوند و تغذیه آغوز حاوی لکوسیت های مادر با پاسخ های ایمنی نوزاد مرتبط است (Langel et al., 2015). سلول های تک هسته ای خون گوساله های تغذیه شده با آغوز حاوی لکوسیت های مادری، توانایی فعال سازی پاسخ های ایمنی سلولی تا سن یک هفتهگی را در مقایسه با گوساله هایی که با آغوز بدون لکوسیت تغذیه شده بودند، توسعه داد (Reber et al., 2005). همچنین تفاوت معنی داری در درصد فعال سازی سلول های تک هسته ای خون در

گوساله هایی که آغوز حاوی لکوسیت های مادری دریافت می کردند، در مقایسه با گوساله هایی که با آغوز مادری بدون لکوسیت یا آغوز منجمد تغذیه شده بودند، مشاهده شد (Reber et al., 2008a).

انجماد و عملیات حرارتی آغوز، هر دو اکثر لکوسیت های آغوز را از بین می برند (Donovan et al., 2007). سلول های تک هسته ای خونی در گوساله های یک روزه تغذیه شده با آغوز حاوی لکوسیت های مادری، در مقایسه با گوساله های یک روزه که آغوز منجمد یا آغوز بدون لکوسیت دریافت کرده اند، به طور قابل توجهی به ویروس بیماری اسهال ویروسی گاوی واکنش نشان دادند (Donovan et al., 2007). در مقابل، هیچ تفاوتی بین گوساله هایی که با آن مواجه نشده بودند در پاسخ به آنتی ژن مایکوباکتریایی وجود نداشت و این نشان می دهد که در گوساله ها

عوامل غیر مغذی موجود در آغوز شامل فاکتورهای رشد، هورمون‌ها، سیتوکین‌ها و عوامل ضد میکروبی غیر اختصاصی هستند، اما فقط به این موارد محدود نمی‌شود. مهارکننده تریپسین، که در آغوز با غلظتی تقریباً ۱۰۰ برابر بیشتر از شیر یافت می‌شود، از ایمونوگلوبولین و سایر پروتئین‌ها در برابر تخریب پروتئولیتیک در روده گوساله نوزاد محافظت می‌کند. اجزای زیست فعال با فعالیت ضد میکروبی شامل لاکتوفرین، لیزوزیم و لاکتوپراکسیداز هستند (Elfstrand et al., 2002). الیگوساکاریدها ممکن است به عنوان بازدارنده‌های رقابتی برای مکان‌های اتصال در سطوح اپیتلیال روده، گوساله را در برابر عوامل بیماری‌زا محافظت کنند (Przybylska et al., 2007). همچنین پیشنهاد شده است که الیگوساکاریدهای آغوز ممکن است به عنوان بستری برای میکروارگانسیم‌های مفید مانند بیفیدوباکتریوم، به توسعه میکروبیوم روده کمک کنند، اگرچه این فرضیه به مطالعه بیشتر نیاز دارد (Fischer et al., 2018).

فاکتورهای رشد در آغوز گاو شامل فاکتور رشد تبدیل کننده بتا-۲، هورمون رشد و انسولین است. فاکتور رشد شبه انسولین I و II آغوز ممکن است برای تنظیم رشد دستگاه گوارش گوساله شیرخوار، از جمله تحریک رشد مخاطی، آنزیم‌های نوار مسواکی، سنتز DNA روده، و افزایش اندازه پرز، که منجر به افزایش ظرفیت جذب می‌شود، کلیدی باشد (Blum et al., 2008).

یکی دیگر از عوامل جذاب و بالقوه مفید موجود در آغوز ممکن است میکرو RNA ها باشند. میکرو RNA ها مولکول‌های RNA کوتاه و غیر کدکننده‌ای هستند که می‌توانند بیان ژن را در سطح پس از رونویسی تنظیم کنند و می‌توانند یکی از روش‌های احتمالی سیگنال‌دهی پس از زایمان از مادر به نوزاد را نشان دهد. اگرچه مطالعاتی برای توصیف اهمیت عملکردی آنها در گوساله‌ها مورد نیاز است، تحقیقات اولیه در گونه‌های دیگر نشان می‌دهد که پس از جذب میکرو RNA ها از آغوز توسط نوزاد، ممکن است در تمایز و توسعه عملکردی اپیتلیوم روده مهم باشند (Chen et al., 2016) و همچنین می‌توانند نقش مهمی در بلوغ سیستم ایمنی نوزاد داشته باشند (Izumi et al., 2014). این مواد مغذی و عوامل غیر مغذی، همراه با مزایای محافظت در برابر بیماری، ممکن است به بهبود مصرف آغوز و بهبود رشد کمک کنند (Faber et al., 2005). تحقیقات بیشتری برای بررسی مفهوم برنامه‌ریزی اپیژنتیک یا تأثیرات آغوز بر سلامت و عملکرد کوتاه‌مدت و بلندمدت مورد نیاز است (Hammon et al., 2013).

پاسخ‌های اختصاصی آنتی‌ژن اندازه‌گیری شده به دنبال مصرف لکوسیت‌های آغوز مادر به حافظه ایمنی خاص مربوط می‌شود. در تایید این موضوع، پاسخ‌های ایمنی در خوک‌هایی که از آغوز مادری حاوی لکوسیت‌ها تغذیه می‌کردند، در صورتی که آنها علیه آنتی‌ژن آزمایش‌شده واکنش داده بودند، به‌طور قابل توجهی کمتر از زمانی بود که خانواده‌هایشان واکنش نده بودند (Bandrick et al., 2014).

به طور خلاصه، لکوسیت‌های آغوز پاسخ‌های ایمنی گوساله را تغییر می‌دهند و این اثرات ممکن است ماه‌ها یا سال‌ها بعد بر سلامت و ایمنی گاو تأثیر بگذارد. با این حال، تا به امروز، اثرات لکوسیت‌های آغوز بر پیامدهای بهداشتی مهم به طور واضح شناسایی نشده است، که ممکن است تا حدی به این دلیل باشد که انجام تحقیقات برای بررسی اثرات لکوسیت‌های آغوز بر ایمنی و سلامت گوساله از نظر لجستیکی چالش برانگیز و پرهزینه است، بنابراین آزمایش‌های اخیر، گوساله‌های کافی برای ارائه تحلیل آماری مناسب برای شناسایی تفاوت‌های کوچک اما مهم سلامتی را نداشته‌اند (Godden et al., 2019).

مواد مغذی و عوامل غیر مغذی

علاوه بر ایمونوگلوبولین برای ایمنی غیرفعال، آغوز همچنین حاوی مقادیر بالایی از مواد مغذی و عوامل بیولوژیکی فعال غیر مغذی است که بلوغ و عملکرد دستگاه گوارش گوساله را تحریک می‌کند (Hammon et al., 2013). میزان کل مواد جامد در آغوز دوشش اول و شیر کامل در گاوهای هلشتاین به ترتیب به طور متوسط ۲۳/۹ درصد و ۱۲/۹ درصد گزارش شده است (جدول ۱).

افزایش محتوای کل مواد جامد آغوز به افزایش بیش از چهار برابری محتوای پروتئین آغوز نسبت به شیر نسبت داده می‌شود که این امر به دلیل افزایش قابل توجهی در محتوای ایمونوگلوبولین و کازئین ایجاد می‌شود (Davis and Drackley, 1998). محتوای چربی خام آغوز گاو هلشتاین در دوشش اول (۶/۷ درصد) نیز به طور قابل توجهی بالاتر از شیر (۳/۶ درصد) است. انرژی حاصل از چربی و لاکتوز موجود در آغوز برای ترموژن و تنظیم دمای بدن حیاتی است. برخی از ویتامین‌ها و مواد معدنی از جمله کلسیم، منیزیم، روی، ویتامین A، ویتامین E، کاروتن، ریбоفلوین، ویتامین B₁₂، اسید فولیک، کولین و سلنیوم نیز در غلظت‌های مناسب در آغوز گاو یافت می‌شوند (Przybylska et al., 2007).

اجزای یک برنامه موفق مدیریت آغوز

برای دستیابی به انتقال غیرفعال موفقیت آمیز، گوساله‌ها باید حجم کافی از ایمونوگلوبولین G را در آغوز مصرف کنند و سپس بخش کافی از ایمونوگلوبولین G را وارد گردش خون خود کنند. به منظور دستیابی به انتقال غیرفعال قابل قبول (ایمونوگلوبولین G سرم < 10 گرم در لیتر)، بایستی در بیش از ۹۰ درصد گوساله‌ها حداقل ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم ایمونوگلوبولین G بلافاصله پس از تولد به گوساله انتقال یابد (Shivley et al., 2018). اما برای انتقال غیرفعال عالی، که بعداً در این مقاله ارائه خواهد شد، نویسندگان تخمین می‌زنند که تولیدکنندگان باید بیشتر از ۳۰۰ گرم ایمونوگلوبولین G را در مدت کوتاهی پس از تولد به گوساله انتقال دهند.

دو عامل اصلی مؤثر بر توده ایمونوگلوبولین مصرفی، کیفیت و حجم آغوز تغذیه شده است. عوامل مؤثر بر جذب مولکول‌های ایمونوگلوبولین در گردش خون شامل سرعت اولین تغذیه آغوز پس از تولد، آلودگی باکتریایی آغوز و وضعیت متابولیک گوساله هستند (Godden et al., 2019).

عوامل مرتبط با کیفیت و عملکرد آغوز

اگرچه مشخص شده است که آغوز دارای طیف گسترده‌ای از اجزای مهم ایمنی و تغذیه‌ای است، اما غلظت ایمونوگلوبولین G در آغوز به طور سنتی به عنوان نشانه‌ای برای ارزیابی کیفیت آغوز در نظر گرفته می‌شود و آغوز با کیفیت دارای سطح ایمونوگلوبولین G بیش از ۵۰ گرم در لیتر است. سطح ایمونوگلوبولین G آغوز می‌تواند به طور چشمگیری در بین گاوها متفاوت باشد. در مطالعه‌ای که ۲۲۵۳ نمونه آغوز را از ۱۰۴ مزرعه در ۱۳ ایالت مورد آزمایش قرار داد، میانگین سطح ایمونوگلوبولین G آغوز ۷۴/۲ گرم در لیتر بود. در مجموع ۷۷/۴ درصد نمونه‌ها دارای سطح ایمونوگلوبولین G بیشتر از ۵۰ گرم در لیتر بودند (Shivley et al., 2018).

نژاد

مطالعات تطبیقی گزارش کرده‌اند که نژاد می‌تواند یک عامل مؤثر بر کیفیت آغوز باشد (Guy et al., 1994). در یک مطالعه، گاوهای هلشتاین آغوزی با محتوای ایمونوگلوبولین کل (۵/۶ درصد) تولید کردند که کمتر از گاوهای نژاد گرنزی (۶/۳ درصد)، براون سوئیس (۶/۶ درصد) یا جرسی (۹/۰ درصد) بود (Muller et al., 1981).

سن

اکثر مطالعات تولید آغوز با کیفیت بالا را در گاوهای مسن گزارش می‌دهند و دلیل آن احتمالاً بخاطر قرار گرفتن حیوانات مسن در مدت زمان طولانی‌تری در معرض پاتوژن‌های خاص مزرعه باشد (Morin et al., 2001). در مطالعه‌ای توسط شیولی و همکاران (۲۰۱۸)، آغوز گاوهای شکم اول و دوم کیفیت آغوز مشابهی داشتند (۷۳/۲ و ۷۱/۷ گرم در لیتر ایمونوگلوبولین G)، در حالی که آغوز گاوهای شکم سوم و گاوهای مسن‌تر کیفیت بالاتری داشتند (۸۳/۳ گرم در لیتر ایمونوگلوبولین G).

تغذیه در دوره قبل از زایش

مطالعات به طور کلی گزارش کرده‌اند که محتوای ایمونوگلوبولین آغوز تا حد زیادی تحت تأثیر محدود کردن تغذیه گاو قبل از زایش قرار نمی‌گیرد (Nowak et al., 2012). مان و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند که تغذیه با جیره‌ای که در طول دوره خشکی نیازهای انرژی را برآورده می‌کند، اما از آن فراتر نمی‌رود در مقایسه با جیره حاوی انرژی بالاتر، ایمونوگلوبولین G آغوز را افزایش می‌دهد اما بر عملکرد آغوز تأثیری نمی‌گذارد. لاکترا و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند گاوهایی که سلیوم و ویتامین E به صورت تزریقی دریافت کردند در مقایسه با گاوهایی که دریافت سلیوم و ویتامین E نداشتند، حجم بیشتری از آغوز را تولید کردند. همچنین آراگونا و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند که مکمل نیکوتینیک اسید به مدت ۴ هفته قبل از زایش باعث افزایش غلظت ایمونوگلوبولین G در آغوز از ۷۳/۸ به ۸۶/۸ گرم در لیتر شد. تحقیقات بیشتری برای بررسی اینکه آیا و چگونه تغذیه در طول دوره قبل از زایش ممکن است بر عملکرد و کیفیت آغوز تأثیر بگذارد، مورد نیاز است. پرورش‌دهندگان باید جیره‌ها را مطابق با دستورالعمل‌های شورای ملی تحقیقات ۲۰۲۱ فرموله کنند (NASEM, 2021).

فصل زایمان

رابطه بین فصل و کیفیت یا حجم آغوز نامشخص است. اگرچه برخی از مطالعات گزارش کرده‌اند که قرار گرفتن در معرض دمای بالای محیط در اواخر آبستنی با ترکیب پایین‌تر آغوز از جمله غلظت ایمونوگلوبولین G و ایمونوگلوبولین A آغوز مرتبط است (Morin et al., 2001)، اما سایر مطالعات عکس آن را گزارش کرده‌اند (Shivley et al., 2018). گزارش شده است که تأثیر منفی استرس گرمایی بر کیفیت آغوز ممکن است با کاهش مصرف ماده خشک یا کاهش جریان خون پستان مرتبط باشد که

بریکس از ۸/۱ تا ۸/۵ درصد به عنوان استاندارد برای جلوگیری از شکست انتقال غیرفعال استفاده شده است (Hernandez et al., 2016).

نتیجه‌گیری کلی

مدیریت آغوز مهمترین عامل مدیریتی در تعیین سلامت و بقای گوساله است. اگرچه پیشرفت‌های خوبی در ۲۰ سال گذشته انجام شده است، اما فرصت قابل توجهی برای بسیاری از تولیدکنندگان گاو شیری وجود دارد تا شیوه‌های مدیریت آغوز خود را بهبود بخشند و در نتیجه سلامت و عملکرد حیوانات را در کوتاه مدت و بلند مدت بهبود بخشند. پرورش‌دهندگان باید در چند ساعت اول زندگی، حجم کافی آغوز تمیز و با کیفیت را برای گوساله‌ها فراهم کنند. نتایج چشمگیر ممکن است با ارائه چندین دفعه تغذیه و تغذیه طولانی مدت از آغوز یا شیر انتقالی پس از بسته شدن روده به دست آید. اگر آغوز تمیز و باکیفیت مادری در دسترس نباشد، جایگزین‌های آغوز ابزار مفیدی هستند. نظارت مداوم به پرورش‌دهندگان کمک می‌کند تا سریع‌تر مشکلات را در برنامه مدیریت آغوز شناسایی و اصلاح کنند.

منابع

- Aragona, K. M., Chapman, C. E., Pereira, A. B., Isenberg, B. J., Standish, R. B., Maugeri, C. J. and Erickson, P. S. (2016). "Prepartum supplementation of nicotinic acid: Effects on health of the dam, colostrum quality, and acquisition of immunity in the calf." *Journal of Dairy Science*, 99(5), 3529-3538.
- Bandrick, M., Ariza-Nieto, C., Baidoo, S. K. and Molitor, T. W. (2014). "Colostrum antibody-mediated and cell-mediated immunity contributes to innate and antigen-specific immunity in piglets." *Developmental & Comparative Immunology*, 43(1), 114-120.
- Barrington, G. M., Besser, T. E., Gay, C. C., Davis, W. C., Reeves, J. J. and McFadden, T. B. (1997). "Effect of prolactin on in vitro expression of the bovine mammary immunoglobulin G1 receptor." *Journal of Dairy Science*, 80(1), 94-100.
- Blum, J. W. and Baumrucker, C. R. (2008). "Insulin-like growth factors (IGFs), IGF binding proteins, and other endocrine factors in milk: role in the newborn." *Bioactive Components of Milk*, 397-422.
- Chamorro, M. F., Walz, P. H., Haines, D. M., Passler, T., Earleywine, T., Palomares, R. A. and Givens, M. D. (2014). "Comparison of levels and duration of detection of antibodies to bovine viral diarrhea virus 1, bovine viral diarrhea virus 2, bovine respiratory

منجر به اختلال در انتقال ایمونوگلوبولین G و مواد مغذی به پستان می‌شود (Nardone et al., 1997).

فصل نیز ممکن است بر عملکرد آغوز تأثیر بگذارد، اگرچه این موضوع کمتر بررسی شده است. در مطالعه‌ای یک ساله بر روی ۲۵۰۰ گاو جرسی در تگزاس، عملکرد آغوز در ماه ژوئن بالاترین میزان بود، اما در ماه‌های پاییز و زمستان کاهش یافت (Gavin et al., 2018). شاخص رطوبت در دمای پایین و دوره نوری کوتاه ۱ ماه قبل و در زمان زایش هر دو ارتباط زیادی با کاهش عملکرد آغوز داشتند. محققان فرض کردند که دوره نوری کوتاه ممکن است تولید آغوز را به دلیل تأثیر آن بر ملاتونین و پرولاکتین، هورمون‌هایی که در کلسیروزن نقش دارند، کاهش دهد (Morin et al., 2010). با این حال، مطالعه‌ای که دوره نوری را به طور تجربی القا کرده بود، هیچ تأثیری از دوره نوری در طول دوره خشکی بر کیفیت یا عملکرد آغوز مشاهده نشده است (Gavin et al., 2018). تولیدکنندگان باید استراتژی‌های کاهش گرما را برای گاوها و تلیسه‌های قبل از زایش اتخاذ کنند و به آنها توصیه می‌شود که آغوز منجمد را برای رفع نیازها در طول ماه‌های تولید آغوز کمتر مصرف کنند (Godden et al., 2019).

نظارت در مزرعه برای انتقال غیرفعال

برنامه مدیریت آغوز یک گاو‌داری شیری یکی از معدود فرآیندها در دنیای سلامت حیوانات است که به راحتی قابل ارزیابی است و باید به طور معمول توسط دامپزشکان بررسی شود. اگرچه ایمونوگلوبولین G سرم اندازه‌گیری شده از طریق روش ایمونودیفیوژن شعاعی (RID) استاندارد طلایی برای ارزیابی انتقال غیرفعال در گوساله‌ها در نظر گرفته می‌شود، اما گران قیمت است و به طور کلی نیاز به آزمایش نمونه‌ها در آزمایشگاه دارد (Weaver et al., 2000). سایر پارامترها، مانند پروتئین کل سرم، به طور گسترده تایید شده‌اند و به راحتی در سطح مزرعه اندازه‌گیری می‌شوند، همچنین مقرون به صرفه‌تر از اندازه‌گیری مستقیم ایمونوگلوبولین G هستند (Elsohaby et al., 2019). سطح پروتئین کل سرم از نمونه خون گوساله‌های سالم در ۲۴ ساعت پس از اولین تغذیه با آغوز تا سن ۱۰ روزگی ارزیابی می‌شود (Wilm et al., 2018). هرچه نمونه‌ها زودتر نمونه‌برداری و جمع‌آوری شوند، نتایج با دقت بیشتری منعکس‌کننده جذب واقعی ایمونوگلوبولین G هستند. استفاده از یک رفرکتومتر نوری استاندارد برای اندازه‌گیری پروتئین کل سرم یا یک رفرکتومتر دیجیتالی بریکس، که هر دوی آن‌ها مناسب هستند، رایج است. مقادیر رفرکتومتر نوری ۵ تا ۵/۵ گرم در دسی لیتر و قرائت

- Godden, S. M., Lombard, J. E. and Woolums, A. R. (2019). "Colostrum management for dairy calves." *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 35(3), 535-556.
- Guy, M. A., McFadden, T. B., Cockrell, D. C. and Besser, T. E. (1994). "Regulation of colostrum formation in beef and dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 77(10), 3002-3007.
- Hammon, H. M., Steinhoff-Wagner, J., Flor, J., Schönhusen, U. and Metges, C. C. (2013). "Lactation Biology Symposium: Role of colostrum and colostrum components on glucose metabolism in neonatal calves." *Journal of Animal Science*, 91(2), 685-695.
- Hernandez, D., Nydam, D. V., Godden, S. M., Bristol, L. S., Kryzer, A., Ranum, J. and Schaefer, D. (2016). "Brix refractometry in serum as a measure of failure of passive transfer compared to measured immunoglobulin G and total protein by refractometry in serum from dairy calves." *The Veterinary Journal*, 211, 82-87.
- Izumi, H., Kosaka, N., Shimizu, T., Sekine, K., Ochiya, T. and Takase, M. (2014). "Time-dependent expression profiles of microRNAs and mRNAs in rat milk whey." *PloS One*, 9(2), e88843.
- Lacetera, N., Bernabucci, U., Ronchi, B. and Nardone, A. (1996). "Effects of selenium and vitamin E administration during a late stage of pregnancy on colostrum and milk production in dairy cows, and on passive immunity and growth of their offspring." *American Journal of Veterinary Research*, 57(12), 1776-1780.
- Langel, S. N., Wark, W. A., Garst, S. N., James, R. E., McGilliard, M. L., Petersson-Wolfe, C. S. and Kanevsky-Mullarky, I. (2016). "Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: Vaccination response." *Journal of Dairy Science*, 99(5), 3979-3994.
- Larson, B. L., Heary Jr, H. L. and Devery, J. E. (1980). "Immunoglobulin production and transport by the mammary gland." *Journal of Dairy Science*, 63(4), 665-671.
- Mann, S., Yepes, F. L., Overton, T. R., Lock, A. L., Lamb, S. V., Wakshlag, J. J. and Nydam, D. V. (2016). "Effect of dry period dietary energy level in dairy cattle on volume, concentrations of immunoglobulin G, insulin, and fatty acid composition of colostrum." *Journal of Dairy Science*, 99(2), 1515-1526.
- Morin, D. E., Constable, P. D., Maunsell, F. P. and McCoy, G. C. (2001). "Factors associated with colostrum specific gravity in dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 84(4), 937-943.
- syncytial virus, bovine herpesvirus 1, and bovine parainfluenza virus 3 in calves fed maternal colostrum or a colostrum-replacement product." *Canadian Journal of Veterinary Research*, 78(2), 81-88.
- Chen, T., Xie, M. Y., Sun, J. J., Ye, R. S., Cheng, X., Sun, R. P. and Zhang, Y. L. (2016). "Porcine milk-derived exosomes promote proliferation of intestinal epithelial cells." *Scientific Reports*, 6(1), 1-12.
- Davis, C. L. and Drackley, J. K. (1998). "The development, nutrition, and management of the young calf." *Iowa State University Press*.
- Donovan, D. C., Reber, A. J., Gabbard, J. D., Aceves-Avila, M., Galland, K. L., Holbert, K. A. and Hurley, D. J. (2007). "Effect of maternal cells transferred with colostrum on cellular responses to pathogen antigens in neonatal calves." *American Journal of Veterinary Research*, 68(7), 778-782.
- Elfstrand, L., Lindmark-Månsson, H., Paulsson, M., Nyberg, L. and Åkesson, B. (2002). "Immunoglobulins, growth factors and growth hormone in bovine colostrum and the effects of processing." *International Dairy Journal*, 12(11), 879-887.
- Elsohaby, I., McClure, J. T., Waite, L. A., Cameron, M., Heider, L. C. and Keefe, G. P. (2019). "Using serum and plasma samples to assess failure of transfer of passive immunity in dairy calves." *Journal of dairy science*, 102(1), 567-577.
- Faber, S. N., Faber, N. E., McCauley, T. C. and Ax, R. L. (2005). "Case study: effects of colostrum ingestion on lactational performance 1." *The Professional Animal Scientist*, 21(5), 420-425.
- Fischer, A. J., Malmuthuge, N. and Steele, M. A. (2018). "The effect of heat treatment of bovine colostrum on the concentration of oligosaccharides in colostrum and in the intestine of neonatal male Holstein calves." *Journal of Dairy Science*, 101(1), 401-407.
- Foley, J. A. and Otterby, D. E. (1978). "Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: a review." *Journal of Dairy Science*, 61(8), 1033-1060.
- Furman-Fratczak, K., Rzasas, A. and Stefaniak, T. (2011). "The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth." *Journal of Dairy Science*, 94(11), 5536-5543.
- Gavin, K., Neibergs, H., Hoffman, A., Kiser, J. N., Cornmesser, M. A., Haredasht, S. A. and Moore, D. A. (2018). "Low colostrum yield in Jersey cattle and potential risk factors." *Journal of Dairy Science*, 101(7), 6388-6398.

- Urie, N. J., Lombard, J. E., Shivley, C. B., Koprak, C. A., Adams, A. E., Earleywine, T. J. and Garry, F. B. (2018). "Prewaned heifer management on US dairy operations: Part I. Descriptive characteristics of preweaned heifer raising practices." *Journal of Dairy Science*, 101(10), 9168-9184.
- Weaver, D. M., Tyler, J. W., VanMetre, D. C., Hostetler, D. E. and Barrington, G. M. (2000). "Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves." *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14(6), 569-577.
- Wilm, J., Costa, J. H., Neave, H. W., Weary, D. M. and von Keyserlingk, M. A. (2018). "Serum total protein and immunoglobulin G concentrations in neonatal dairy calves over the first 10 days of age." *Journal of Dairy Science*, 101(7), 6430-6436.
- Windeyer, M. C., Leslie, K. E., Godden, S. M., Hodgins, D. C., Lissemore, K. D. and LeBlanc, S. J. (2014). "Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age." *Preventive Veterinary Medicine*, 113(2), 231-240.
- Morin, D. E., Nelson, S. V., Reid, E. D., Nagy, D. W., Dahl, G. E. and Constable, P. D. (2010). "Effect of colostral volume, interval between calving and first milking, and photoperiod on colostral IgG concentrations in dairy cows." *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237(4), 420-428.
- Muller, L. D. and Ellinger, D. K. (1981). Colostral immunoglobulin concentrations among breeds of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 64(8), 1727-1730.
- Nardone, A., Lacetera, N., Bernabucci, U. and Ronchi, B. (1997). "Composition of colostrum from dairy heifers exposed to high air temperatures during late pregnancy and the early postpartum period." *Journal of Dairy Science*, 80(5), 838-844.
- National Research Council. (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle: 2001*. National Academies Press.
- Newby, T. J., Stokes, C. R. and Bourne, F. J. (1982). "Immunological activities of milk." *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 3(1-2), 67-94.
- Nowak, W., Mikula, R., Zachwieja, A., Paczyńska, K., Pecka, E., Drzazga, K. and Ślósarz, P. (2012). "The impact of cow nutrition in the dry period on colostrum quality and immune status of calves." *Polish Journal of Veterinary Sciences*.
- Przybylska, J., Albera, E. and Kankofer, M. (2007). "Antioxidants in bovine colostrum." *Reproduction in Domestic Animals*, 42(4), 402-409.
- Reber, A. J., Donovan, D. C., Gabbard, J., Galland, K., Aceves-Avila, M., Holbert, K. A. and Hurley, D. J. (2008). "Transfer of maternal colostral leukocytes promotes development of the neonatal immune system: Part II. Effects on neonatal lymphocytes." *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 123(3-4), 305-313.
- Reber, A. J., Hippen, A. R. and Hurley, D. J. (2005). "Effects of the ingestion of whole colostrum or cell-free colostrum on the capacity of leukocytes in newborn calves to stimulate or respond in one-way mixed leukocyte cultures." *American Journal of Veterinary Research*, 66(11), 1854-1860.
- Shivley, C. B., Lombard, J., Urie, N. J., Haines, D. M., Sargent, R., Koprak, C. A. and Garry, F. B. (2018). "Prewaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfer status of dairy heifer calves." *Journal of Dairy Science*, 101(10), 9185-9198.
- Thatcher, E. F. and Gershwint, L. J. (1989). "Colostrum transfer of bovine immunoglobulin E and dynamics of serum IgE in calves." *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 20(4), 325-334.

Publisher Note

Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:

https://domesticj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm



Scientific-Extensional Article

Colostrum management for dairy calves

Maryam Isapour^{1*} and Shahnaz Yousefizadeh²¹ M.Sc. Student of Animal and Poultry Physiology, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the Ilam University, Ilam, Iran² Assistant Professor of Veterinary Physiology, Department of Laboratory and Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine at the Ilam University, Ilam, Irandoi <https://doi.org/10.22059/domesticj.2022.337806.1089>

Abstract

Achieving early and adequate intake of high-quality colostrum is widely recognized as the single most important management factor in determining the health and survival of neonatal calves. Bovine colostrum consists of a mixture of lacteal secretions and constituents of blood serum, most notably Ig and other serum proteins, which accumulate in the mammary gland during the prepartum dry period. Colostrum management is the single most important management factor in determining calf health and survival. Unfortunately, a significant proportion of dairy calves suffer from failure of passive transfer of antibodies from colostrum, contributing to excessively high preweaning mortality rates and other short- and long-term losses associated with animal health, welfare, and productivity. A successful colostrum management program requires producers to consistently provide calves with a sufficient volume of clean, high-quality colostrum within the first 24 hours of life. In order to achieve acceptable passive transfer in greater than or equal to 90% of calves fed, it has been estimated that a minimum of 150 to 200 g of IgG needs to be delivered to the calf shortly after birth. This article reviews the important components of colostrum and factors associated with colostrum quality and yield. The key components of delivering and monitoring a successful colostrum management program are discussed.

Keyword(s): Calf, Colostrum, Immunoglobulins, Milk*Corresponding Author E-mail: esapourmaryam@yahoo.com

Section: Animal and Poultry Physiology

Associate Editor: Dr. Touba Nadri

Received: 21 Jan 2022

Revised: 27 Mar 2022

Accepted: 05 May 2022

Published online: 05 Jun 2022



Citation: Isapour, M., Yousefizadeh, S. Colostrum management for dairy calves. *Professional Journal of Domestic*, 2022; 22(1): 13-21.