



## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

صفحه‌های ۸۲۹-۸۴۵

# اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی با یا بدون مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر سیستم ایمنی گاوهای شیری و گوساله‌های نوزاد آنها

ذبیح‌الله عبدالملکی<sup>۱</sup>، منوچهر سوری<sup>۲\*</sup>، محمدمهدی معینی<sup>۳</sup>، آرمین توحیدی<sup>۴</sup>، بدالله چاشنی‌دل<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۳. دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۴. استادیار، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۸/۰۹

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۶/۰۵/۱۱

### چکیده

به منظور تعیین آثار مکمل خوراکی اسید لینولئیک مزدوج (CLA) و مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E (E-Se) بر سیستم ایمنی گاوهای شیری و گوساله‌های نوزاد آنها، ۴۰ رأس گاو شیری هلشتاین شکم دوم و بالاتر استفاده شد. حیوانات در طرحی کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل به چهار گروه با ۱۰ تکرار، تقسیم شدند. گروه‌های آزمایشی شامل جیره پایه (کنترل)، جیره پایه به علاوه مکمل تزریقی E-Se، جیره پایه به علاوه ۱۰۰ گرم مکمل CLA در روز و جیره پایه به علاوه ۱۰۰ گرم مکمل CLA همراه مکمل تزریقی E-Se بود. نمونه‌های خون از همه گاوها در روزهای تزریق گرفته شد. خون‌گیری از گوساله‌ها در روز تولد قبل از خوردن آغوز و سن هفت روزگی انجام شد. افزودن مکمل CLA تأثیر معناداری بر میانگین غلظت ایمونوگلوبولین G (IgG) و وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی (TAS) پلاسمای گوساله‌ها در سنین یک و هفت روزگی نداشت. اثر مکمل E-Se بر میزان TAS پلاسمای گوساله‌ها در سن ۷ روزگی معنادار بود ( $p < 0.05$ ). افزودن مکمل CLA و مکمل E-Se تأثیر معناداری بر میانگین غلظت TAS و MDA، IgG و TAS آغوز گاوها نداشت. افزودن مکمل CLA و مکمل E-Se تأثیر معناداری بر میزان TAS خون و میانگین فراسنجه‌های خون‌شناسی گاوها نداشت. براساس نتایج حاصل، استفاده از اسیدلینولئیک مزدوج در دوره انتقال اثری بر سیستم ایمنی گاوها و گوساله‌های متولد شده ندارد. مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی خون گوساله‌های متولد شده را بهبود می‌بخشد.

**کلیدواژه‌ها:** آغوز، ایمونوگلوبولین G، سلول‌های سفید خون، مالون دی آلدئید، وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی.

## مقدمه

دوره انتقال به دوره زمانی ۲۱ روز پیش از زایش تا ۲۱ روز پس از زایش گفته می‌شود و به وسیله محققان و دانشمندان بسیاری این بازه زمانی تأیید شده است. این دوره یکی از حساس‌ترین بازه‌های زمانی از لحاظ سلامت، تولیدمثل و مدیریت تغذیه است [۱۱]. در این دوره کاهش مصرف غذا همزمان با افزایش نیاز دام به انرژی، گاو شیری را در موازنه منفی انرژی قرار می‌دهد. برای سازگاری با این کاستی‌ها و برای استفاده از اندوخته‌های بدن و مواد اولیه گوناگون، دام‌های شیری در دوره انتقال، متحمل تغییرات چشمگیری در متابولیسم گلوکز، اسیدهای چرب و مواد معدنی می‌شوند که این تغییرات ممکن است سبب بروز ناهنجاری‌های متابولیک شوند [۲۶]. تغذیه سطوح مختلف انرژی بر جمعیت مونوسیت‌ها، لنفوسیت‌های B و T در گاوهای شیری پیش از زایمان تأثیر می‌گذارد. نقص در عملکرد نوتروفیل‌ها با افزایش غلظت اسیدهای چرب غیراستریفه رخ می‌دهد که رابطه بین تعادل انرژی و عملکرد ایمنی را نشان می‌دهد [۱۳]. همچنین فراهمی انرژی کافی برای مادر در دوره قبل از زایمان بر پارامترهای ایمنی در گوساله اثر دارد [۲۴].

برای تأمین نیازهای متابولیکی در این دوره، استراتژی‌های تغذیه‌ای متفاوتی به کار گرفته شده است، بر این اساس استفاده از اسیدلینولئیک مزدوج در جیره، از طریق کاهش درصد چربی شیر در ابتدای شیردهی، به منظور کاهش تقاضای انرژی در اوایل شیردهی استفاده شده است. ایزومر ترانس-۱۰-سیس-۱۲ اسید لینولئیک مزدوج قادر به کاهش سنتز چربی شیر است [۴]. در برخی مطالعات انجام شده بر روی گاوها در اوایل شیردهی که در توازن منفی انرژی بودند افزایش در شیر تولیدی و مقدار پروتئین شیر مشاهده شد [۸]. پاسخ به انرژی حاصل از کاهش درصد چربی شیر در گاوها

یکسان نبوده، در برخی مطالعات تفاوتی در مقدار شیر تولیدی و پروتئین شیر گاوها در اوایل شیردهی دیده نشده است [۲۲]. از طرفی یکی از آثار بارز اسید لینولئیک مزدوج در سیستم ایمنی به عنوان مواد پیش‌ساز و محرک تولید برخی پروستاگلاندین‌ها است که در پاسخ به بروز آلرژی و التهاب، سنتز و ترشح می‌شوند [۳۲].

افزایش نیاز جنین و کاهش ماده خشک مصرفی توسط دام در اواخر آبستنی منجر به کمبود برخی مواد مغذی از جمله ویتامین E و سلنیم در مادر و نوزاد آن می‌شود، بنابراین استفاده از مکمل ویتامین E و سلنیم در این دوره توسط بسیاری از محققان پیشنهاد شده است [۳۱ و ۲۱]. مکمل ویتامین E و سلنیم با افزایش غلظت این مواد در خون و بهبود عملکرد ایمنی، نقش عمده‌ای در حفظ سلامت و مقاومت در برابر بیماری‌ها ایفا می‌کنند که احتمالاً منجر به بهبود وضعیت تولیدمثلی و افزایش تولید دام خواهد شد. سلنیم یکی از اجزای مهم آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز است که برای محافظت بافت‌ها و سلول‌ها از آسیب ناشی از تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن ضروری است. ویتامین E برای فعالیت ایمنی سلولی و هورمونی واجد اهمیت است. این ویتامین با تثبیت غشای سلولی و تنظیم بیوستنز واسطه‌های مختلف التهابی از سلول در برابر شرایط نامطلوب محافظت می‌کند [۳۱].

با توجه به آثار مثبت اسید لینولئیک مزدوج در بهبود بالانس انرژی و خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی آن و نقش مهم سلنیم و ویتامین E در تحریک سیستم ایمنی و همچنین امکان استفاده از آن به عنوان آنتی‌اکسیدانی مؤثر در تغذیه گاو شیری، استفاده از اسید لینولئیک مزدوج به همراه مکمل ویتامین E و سلنیم تأثیر مثبتی بر عملکرد تولیدی و بهبود سیستم ایمنی گاوهای شیرده و گوساله‌های متولد شده از آنها دارد. لذا این تحقیق به منظور بررسی اثر افزودن اسیدلینولئیک مزدوج خوراکی به همراه

## تولیدات دامی

اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی با یا بدون مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر سیستم ایمنی گاوهای شیری و گوساله‌های نوزاد آنها

مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E، جیره پایه به‌علاوه ۱۰۰ گرم مکمل اسید لینولئیک مزدوج محافظت شده (لوترل، بی‌ای اس اف، لودویگشافن، آلمان) در روز و جیره پایه به‌علاوه ۱۰۰ گرم مکمل اسید لینولئیک مزدوج محافظت شده در روز به همراه مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بود.

ترکیبات مکمل CLA مورد استفاده در جدول ۲ آمده است. مقدار مکمل CLA روزانه با ۲۰۰ گرم کنسانتره به‌عنوان حامل مخلوط و به‌صورت سرک در نوبت خوراک‌دهی صبح به گاوها خورانده شد. برای دقت بیشتر آزمایش گاوهای گروه شاهد نیز روزانه ۲۰۰ گرم کنسانتره به‌صورت سرک دریافت کردند. در تیمار دوم و چهارم ۴۰ سی‌سی مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E در روزهای ۲۱-، ۱، ۱۴، ۲۸، ۴۲ نسبت به زایش به‌صورت عضلانی تزریق شد. هر میلی‌لیتر از مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E شامل ۵۰ میلی‌گرم ویتامین E به‌صورت استات توکوفرول و ۰/۵ میلی‌گرم سلنیوم به‌فرم سلنیت سدیم ( $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ) است.

یا بدون استفاده از مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E در دوره انتقال و اوایل شیردهی بر برخی فراسنجه‌های عملکردی، تولید و ترکیب شیر و فراسنجه‌های ایمنی و هماتولوژی در گاوهای شیرده هلشتاین و گوساله‌های آنها طراحی شد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۴ در یکی از گاوداری‌های صنعتی استان قزوین (شرکت کشاورزی و دامپروری مگسال) انجام شد. در این تحقیق ۴۰ رأس گاو شیری براساس تولید شیر قبل، نوبت زایش، وزن بدن و نمره وضعیت بدنی (جدول ۱) انتخاب و از حدود ۲۱ روز پیش از زایش تا ۶۰ امین روز دوره شیردهی به ۴ گروه ۱۰ رأسی تقسیم شدند. هر یک از گروه‌ها نیز به‌طور تصادفی در یکی از چهار گروه آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آزمایش فاکتوریل  $2 \times 2$  (سطوح صفر و ۴۰ سی‌سی مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E) و (سطوح صفر و ۱۰۰ گرم مکمل CLA) قرار داده شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: جیره پایه (کنترل)، جیره پایه به‌علاوه

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار شکم زایش، وزن بدن، نمره وضعیت بدنی گاوهای آزمایشی در شروع آزمایش

میانگین	صفت	شکم زایش	وزن بدن	نمره وضعیت بدنی	تولید شیر قبلی
۲/۸۷		۷۱۶/۹	۳/۴۲	۳۷/۵۸	
انحراف معیار		۱/۳۷	۹۶/۴	۰/۱۸	۱۰/۶۵

جدول ۲. ترکیبات مکمل CLA

نام ترکیب	درصد
اسید سیلیسیک	حداکثر ۳۰ درصد
روغن‌های گیاهی	تقریباً ۴۹/۵ درصد
اسید لینولئیک سیس - ۹ ترانس - ۱۱	حداقل $1 \pm 10$
اسید لینولئیک ترانس - ۱۰ سیس - ۱۲	حداقل $1 \pm 10$
انرژی خالص شیردهی	۳/۳۵ مگا کالری در کیلوگرم

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

چهار لیتر آغوز دریافت کردند. سپس تا سن هفت روزگی با شیر تغذیه شدند.

برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های آغوز گاوها حدود یک ساعت پس از زایش نمونه‌برداری از آغوز هر گاو انجام شد. نمونه‌ها نخست در دمای ۴- درجه سانتی‌گراد نگهداری و سپس تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

شمارش سلول‌های خونی با استفاده از دستگاه سلول‌شمار اتوماتیک (دایاترون آباکوس مدل ۲/۸ ساخت اتریش) در آزمایشگاه دامپزشکی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران انجام شد. تشخیص تفریقی سلول‌های سفید خون به وسیله تهیه گسترش خون و رنگ‌آمیزی به روش گیمسا انجام شد. اندازه‌گیری ایمونو گلوبولین G (IgG) در پلاسمای گاوها و گوساله‌ها و آغوز با استفاده از روش ساندویچ الیزا با توجه به دستورالعمل کیت K02310(Bovine IgG ELISA Core Kit) (شرکت کما بیوتیک، کره جنوبی) انجام شد. برای اندازه‌گیری وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی آغوز از روش فراب استفاده شد [۷]. وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی (TAS) پلاسما با استفاده از روش رنگ‌بری رادیکال کاتیون ABTS توسط کیت تهیه شده از شرکت راندوکس اندازه‌گیری شد [۲۰]. به‌منظور اندازه‌گیری میزان اکسیداسیون چربی، میزان مالون‌دی‌آلدئید (MDA) موجود در خون و شیر بر پایه واکنش با تیوباربتوریک اسید (TBA) محاسبه شد [۲۵]. داده‌های آزمایش توسط نرم افزار SAS v9.1 رویه Proc Mixed و به روش داده‌های تکرار شده در زمان تجزیه شدند (رابطه ۱) مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی و سطح معناداری پنج درصد انجام شد. برای دقت بیشتر آنالیز فراسنجه‌های خونی گوساله‌ها در سن هفت روزگی، داده‌های به‌دست آمده از نمونه‌های خون گوساله‌ها در زمان تولد به‌صورت کوواریانس در مدل آمده بود.

پس از زایش در طول دوره شیردهی گاوها روزانه سه بار دوشیده شدند و میزان تولید شیر هر وعده تا ۶۳ روز پس از زایش ثبت شد. روز چهارم هر هفته، نمونه‌برداری از شیر تولیدی سه وعده هر یک از گاوها انجام گرفته (هشت نمونه در کل دوره آزمایش) و نمونه‌های جمع‌آوری شده در دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری و مقادیر پروتئین، چربی و لاکتوز، مواد جامد بدون چربی و تعداد سلول‌های سوماتیک آن توسط دستگاه میکلواسکن اندازه‌گیری شد. میزان مصرف خوراک دام و خوراک باقیمانده روزانه به‌صورت گروهی اندازه‌گیری و ثبت شد. نمره وضعیت بدنی تمام گاوها در شروع آزمایش، روز زایش و روزهای ۲۰، ۴۰ و ۶۰ پس از زایش با مقیاس پنج واحدی (یک=لاغر و پنج=خیلی چاق) ثبت شد. وزن بدن تمام گاوها در شروع آزمایش و روز ۶۰ پس از زایش با باسکول دیجیتال اندازه‌گیری شد [۱۲].

خونگیری از گاوها در روزهای ۲۱ پیش از زایش مورد انتظار، روز زایش و ۱۴ روزگی پس از زایش، پیش از خوراک‌دهی صبح، از طریق سیاهرگ دم و با استفاده از ونوجکت‌های تحت خلأ حاوی EDTA انجام شد. از گوساله‌ها نیز در روز تولد (قبل از خوردن آغوز) و هفت روزگی از طریق سیاهرگ و داج خون‌گیری شد.

نمونه‌های خون در کنار یخ به آزمایشگاه منتقل و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شدند و پلاسمای حاصله پس از جداسازی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شد. همچنین به‌منظور بررسی پارامترهای هماتولوژی گاوها در روز ۶۰ پس از زایش از گاوها خون‌گیری به عمل آمد. هر گوساله به‌طور اختصاصی از آغوز مادر خود یک ساعت پس از تولد به میزان دو لیتر و در فاصله ۶-۸ ساعت بعد مجدداً با همین میزان آغوز تغذیه شدند و در فاصله ۸-۳۶ ساعت پس از تولد میزان

## تولیدات دامی

اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی با یا بدون مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر سیستم ایمنی گاوهای شیری و گوساله‌های نوزاد آنها

جدول ۳. اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره پایه (درصد در ماده خشک)

ماده خوراکی	پیش از زایش	پس از زایش	اوایل شیردهی
	(۲۱-۰ روزگی)	(۲۱-۰ روزگی)	(۲۱-۶۰ روزگی)
ذرت سیلو شده	۲۷/۲۶	۱۳/۵۵	۱۷/۵۳
تفاله چغندر	۰	۵/۴۶	۹/۹۶
کاه گندم	۲/۸۷	۰/۵۳	۰/۶۸
آرد جو	۱۵/۰۵	۱۰/۱۶	۱۲/۷۹
آرد ذرت	۹/۰۳	۲۰/۱۵	۱۹/۷۷
جرم ذرت	۰	۱/۷۸	۲/۳۲
کنجاله سویا	۴/۸۵	۶/۸۴	۸۰/۹۰
پنبه دانه	۰	۲/۷۰	۱/۷۴
فول فت سویا	۲/۱۵	۳/۲۵	۲/۳۲
کنجاله کلزا	۲/۱۵	۲/۳۲	۳/۲۰
پودر گوشت	۱/۲۹	۱/۳۴	۱/۷۴
پودر چربی	۰/۷۰	۰/۹۳	۱/۲۱
کربنات کلسیم	۰/۸۶	۰/۵۳	۰/۷۰
نمک	۰	۰/۲۷	۰/۳۵
اکسید منیزیم	۰/۰۴۳	۰/۲۲	۰/۳۰
گلوتن ذرت	۱/۷۲	۲/۲۳	۱/۱۶
بیکربنات سدیم	۰	۰/۸۹	۱/۱۶
مکمل ویتامینه و معدنی <sup>۱</sup>	۱/۸۰	۱/۰۷	۰/۶۴
لووسل غلیظ	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱
بیوتکس	۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۱۲
گلوکزا	۱/۵۵	۱/۳۴	۰
نمک‌های آنیونیک	۳/۵	-	-

ترکیب شیمیایی

انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در کیلوگرم)	۱/۴۰	۱/۵۸	۱/۶۵
پروتئین خام (درصد)	۱۳/۹۳	۱۷/۷۴	۱۶/۳۳
عصاره اتری (درصد)	۳/۲۰	۳/۳۱	۴/۱۰
ویتامین E (واحد بین‌المللی در کیلوگرم ماده خشک جیره)	۹۴	۷۱	۵۴
سلنیوم (میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره)	۰/۵۰	۰/۳۷	۰/۳۱

۱. مکمل معدنی و ویتامینی شامل ۷۵۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۵۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱۰۰ گرم کلسیم، ۴۶ گرم فسفر، ۳۵ گرم منیزیم، ۳ گرم آهن، ۳ گرم مس، ۲ گرم منگنز، ۳ گرم روی، ۰/۱ گرم کبالت، ۰/۱ گرم ید و ۴۸ میلی‌گرم سلنیوم در کیلوگرم بود. \*نمک‌های آنیونیک شامل: سولفات منیزیم ۶۰ درصد کلرید کلسیم ۲۷ درصد کلرید منیزیم ۱۳ درصد است. مکمل چربی مورد استفاده: انرجایزر، RPI10، کمپانی IFFCO کشور مالزی. ترکیبات: کل اسیدهای چرب حداقل ۹۹ درصد، اسیدپالمیتیک حداقل ۸۸ درصد اسید استئاریک حداکثر ۲ درصد انرژی قابل متابولیسم ۸۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

ماده خشک مصرفی نداشت. ولی پس از زایش میانگین ماده خشک مصرفی کاهش معناداری داشت ( $p < 0/0001$ ). در مقابل در بعضی پژوهش‌ها استفاده از اسیدلینولئیک مزدوج تغییری در کاهش خوراک مصرفی ایجاد نکرد [۸]. علت کاهش خوراک مصرفی در این پژوهش به وجود اسیدهای چرب غیراشباع در اسید لینولئیک مزدوج مرتبط است. در پژوهشی محققان افزایش غلظت پلاسمایی پپتید شبیه گلوکاگون ۱- (GLP-1) را با تزریق اسیدهای چرب غیراشباع مشاهده کردند. GLP-1 یک پپتید دستگاه گوارش است که ترشح مشابه با کوله‌سیستوکینین دارد و می‌تواند سبب کاهش خوراک مصرفی شود [۹]. میانگین نمره وضعیت بدنی در دوره ۶۰ روز پس از زایش در گروه اسید لینولئیک مزدوج بیشتر بود ( $p < 0/0001$ ).

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + E_j + TE_{ij} + W_1 + \beta(X_{ijk} - X) + e_{ijk} \quad (1)$$
 که در این مدل،  $Y_{ijkl}$  متغیر وابسته؛  $\mu$  میانگین کل؛  $T_i$  اثر اسیدلینولئیک مزدوج؛  $E_j$  اثر مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E؛  $TE_{ij}$  اثر متقابل مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E و اسید لینولئیک مزدوج؛  $W_1$  اثر زمان؛  $(X_{ijk} - X)$   $\beta$  فراسنجه‌های خونی روز تولد گوساله به‌عنوان کواریت و  $e_{ijk}$  اثر باقی مانده بود.

## نتایج

نتایج مربوط به میانگین ماده خشک مصرفی، وزن بدن و تغییرات نمره وضعیت بدنی در دوره ۶۰ روز پس از زایش در جدول چهارآمده است. استفاده از مکمل اسید لینولئیک مزدوج در دوره قبل از زایش اثری روی میانگین

جدول ۴. اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی با یا بدون مکمل تزریقی ویتامین E و سلنیوم بر میانگین حداقل مربعات مصرف خوراک (ماده خشک - کیلوگرم در روز)، و تغییرات وضعیت بدنی در دوره قبل از زایش تا ۶۰ روز پس از زایش

تیمار	مصرف ماده خشک (پیش از زایش)	مصرف ماده خشک (پس از زایش)	نمره وضعیت بدنی	تغییرات نمره وضعیت بدنی
اثر مکمل CLA	۰/۸۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹
سطح معناداری				
کنترل	۱۲/۲۷±۰/۱۶	۲۱/۰۷±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۲/۵۵±۰/۰۳ <sup>b</sup>	۰/۸۷±۰/۰۵ <sup>a</sup>
CLA	۱۲/۲۳±۰/۱۶	۲۰/۶۶±۰/۰۹ <sup>b</sup>	۲/۷۸±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۰/۶۸±۰/۰۶ <sup>b</sup>
اثر مکمل E-Se	۰/۹۹	۰/۰۹	۰/۴۸	۰/۴۵
سطح معناداری				
کنترل	۱۲/۲۵±۰/۱۶	۲۰/۸۶±۰/۰۹	۲/۶۴±۰/۰۴	۰/۸۰±۰/۰۵
E-Se	۱۲/۲۵±۰/۱۶	۲۰/۸۶±۰/۰۹	۲/۶۸±۰/۰۴	۰/۷۴±۰/۰۶
اثر متقابل CLA×E-Se	۰/۹۹	۰/۰۰۹	۰/۰۴۸	۰/۰۴۵
سطح معناداری				
کنترل بدون E-Se	۱۲/۲۷±۰/۱۶	۲۱/۰۷±۰/۱۲ <sup>a</sup>	۲/۵۳±۰/۰۶ <sup>b</sup>	۰/۹۵±۰/۰۶ <sup>a</sup>
کنترل با E-Se	۱۲/۲۷±۰/۱۶	۲۱/۰۷±۰/۱۲ <sup>a</sup>	۲/۵۶±۰/۰۴ <sup>b</sup>	۰/۷۸±۰/۰۶ <sup>ab</sup>
مکمل CLA بدون E-Se	۱۲/۲۳±۰/۱۶	۲۰/۶۶±۰/۱۲ <sup>b</sup>	۲/۷۵±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۰/۶۴±۰/۰۴ <sup>b</sup>
مکمل CLA با E-Se	۱۲/۲۳±۰/۱۶	۲۰/۶۶±۰/۱۲ <sup>b</sup>	۲/۸۰±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۷۰±۰/۰۸ <sup>ab</sup>

a-b میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون دارای تفاوت معنادار هستند ( $p < 0/05$ )

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی با یا بدون مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر سیستم ایمنی گاوهای شیری و گوساله‌های نوزاد آنها

آنزیم‌هایی مثل استیل کوآنزیم A کربوکسیلازو اسیدچرب سنتاز سبب کاهش ساخت و در نتیجه مقدار چربی شیر می‌شود [۴]. انرژی موجود در چربی شیر برابر ۵۰ درصد انرژی موجود در شیر است، بنابراین انتظار می‌رود مقدار انرژی ذخیره شده ناشی از کاهش چربی شیر برای افزایش تولید شیر استفاده شود. [۸]. کاهش درصد چربی شیر در هنگام استفاده از مکمل اسید لینولئیک مزدوج در توافق با نتایج آزمایش محققان دیگر بود [۴ و ۲۸]. کاهش درصد چربی شیر توسط مکمل تابعی از میزان مصرف مکمل و درصد ایزومر ترانس ۱۰ سیس ۱۲ است [۴ و ۸].

همچنین افت نمره وضعیت بدنی در گروه اسید لینولئیک مزدوج در مقایسه با گروه کنترل به طور معناداری کمتر بود ( $p < 0.001$ ). افت کمتر نمره وضعیت بدنی در گروه اسید لینولئیک مزدوج در مقایسه با گروه کنترل در پژوهش دیگر محققان گزارش شده است [۲۸]. نتایج تولید و ترکیب شیر در جدول ۵ آمده است. افزودن مکمل اسید لینولئیک مزدوج تأثیر معناداری برافزایش تولید شیر و کاهش درصد چربی شیر داشت ( $p < 0.001$ ). مطالعات مختلف نشان می‌دهد که ایزومر ترانس-۱۰، سیس-۱۲ اسید لینولئیک با مهار

جدول ۵. اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی و مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر میانگین تولید (کیلوگرم در روز)، درصد ترکیبات شیر و تعداد سلول‌های سماتیک ( $\times 10^6$  بر میلی‌لیتر) طی ۶۰ روز پس از زایش

تعداد سلول‌های سوماتیک	مواد جامد بدون چربی شیر	لاکتوز	پروتئین	چربی	
					اثر مکمل CLA
۰/۵۷	۰/۳۱	۰/۲۱	۰/۴۲	</0.001	سطح معناداری
۲۳۲/۷±۲۰/۹	۸/۸۰±۰/۰۲	۴/۶۹±۰/۰۳	۲/۸۱±۰/۰۱	۳/۶۱±۰/۰۹ <sup>a</sup>	کنترل
۲۱۵/۹±۲۰/۴	۸/۷۲±۰/۰۱	۴/۶۳±۰/۰۲	۲/۷۹±۰/۰۱	۳/۰۴±۰/۰۸ <sup>b</sup>	CLA
					اثر مکمل تزریقی E-Se
۰/۳۲	۰/۱۴	۰/۲۰	۰/۸۸	۰/۲۲	سطح معناداری
۲۳۴/۹±۲۰/۶	۸/۷۲±۰/۰۲	۴/۶۳±۰/۰۲	۲/۷۹±۰/۰۱	۳/۳۵±۰/۰۹	کنترل
۲۱۱/۱±۱۷/۹	۸/۸۰±۰/۰۱	۴/۶۹±۰/۰۳	۲/۸۰±۰/۰۱	۳/۱۹±۰/۰۸	E-Se
					اثر متقابل CLA×E-Se
۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۰۱۷	۰/۰۲۷	</0.001	سطح معناداری
۲۷۴/۶±۳۳/۲	۸/۷۵±۰/۰۲	۴/۷۲±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۲/۷۲±۰/۰۱ <sup>ab</sup>	۳/۷۷±۰/۱۲ <sup>a</sup>	کنترل - بدون E-Se
۲۰۶/۱±۲۴/۶	۸/۷۸±۰/۰۳	۴/۶۵±۰/۰۵ <sup>ab</sup>	۲/۹۱±۰/۰۱ <sup>a</sup>	۳/۴۰±۰/۱۳ <sup>ab</sup>	کنترل با E-Se
۲۱۹/۵±۲۵/۵	۸/۶۸±۰/۰۲	۴/۵۶±۰/۰۳ <sup>b</sup>	۲/۸۳±۰/۰۲ <sup>ab</sup>	۳/۰۹±۰/۱۳ <sup>bc</sup>	مکمل CLA بدون E-Se
۲۰۲/۸±۲۲/۷	۸/۸۳±۰/۰۱	۴/۷۰±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۲/۷۱±۰/۰۱ <sup>b</sup>	۲/۹۷±۰/۱۰ <sup>c</sup>	مکمل CLA با E-Se

a-b-c میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون دارای تفاوت معنادار هستند ( $p < 0.05$ )

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

گاوها در جدول ۶ آمده است. افزودن مکمل اسید لینولئیک مزدوج تأثیر معناداری بر میانگین غلظت ایمونوگلوبولین G، مالون دی آلدئید و وضعیت کل آنتی اکسیدانی آغوز گاوها نداشت ( $p > 0.05$ ). در تأیید این نتایج در مطالعه‌ای افزودن مکمل اسیدلینولئیک مزدوج تأثیری بر میانگین غلظت ایمونوگلوبولین G آغوز پلاسمای گاوهای شیری نداشت [۱۹]. در مقابل در مطالعه‌ای دیگر کاهش غلظت ایمونوگلوبولین G پلاسما و آغوز گاو را با تغذیه اسید لینولئیک مزدوج (CLA) مشاهده کردند [۱۵]. در مطالعه‌ای دیگر نیز افزایش غلظت ایمونوگلوبولین G آغوز را با تغذیه اسیدلینولئیک مزدوج (CLA) در خوک‌های شیری گزارش کردند [۱۰].

افزودن مکمل اسید لینولئیک مزدوج تأثیر معناداری بر درصد پروتئین شیر و مواد جامد بدون چربی و تعداد سلول‌های سماتیک شیر نداشت ( $p > 0.05$ ). که با نتایج مطالعات پژوهشگران دیگر مطابقت دارد [۲۸]. اثر متقابل اسید لینولئیک مزدوج و مکمل تزریقی ویتامین E و سلنیوم بر درصد چربی، پروتئین و لاکتوز شیر معنادار بود ( $p < 0.05$ ). بیشترین و کمترین میانگین درصد پروتئین به ترتیب در تیمار کنترل با E-Se و مکمل CLA با E-Se بود. از نظر محققان کاهش درصد پروتئین شیر در هنگام استفاده از مکمل‌های چربی غیراشباع به دلیل افزایش مقدار شیر، پروتئین شیر رقیق می‌شود. [۸]. نتایج مربوط به بررسی غلظت فراسنجه‌های آغوز

جدول ۶. اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی و مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر میانگین غلظت فراسنجه‌های آغوز گاوها

MDA (میلی مول در لیتر)	TAS (میلی مول در لیتر)	IgG (میلی گرم در دسی لیتر)	تیمار
			اثر CLA
۰/۹۶	۰/۹۹	۰/۵۷	سطح معناداری
۲±۰/۱۶	۰/۵۱±۰/۰۵	۴۴۵۶±۴۶۱	کنترل
۲/۰۱±۰/۱۲	۰/۵۱±۰/۰۴	۴۱۱۷±۳۷۲	CLA
			اثر E-Se
۰/۴۸	۰/۲۴	۰/۴۰	سطح معناداری
۲/۱۴±۰/۱۸	۰/۴۷±۰/۰۴	۴۰۲۷±۳۰۲	کنترل
۱/۹۲±۰/۱۲	۰/۵۵±۰/۰۶	۴۵۲۰±۵۰۴	E-Se
			اثر متقابل CLA×E-Se
۰/۷۰	۰/۳۶	۰/۷۳	سطح معناداری
۲/۵۵±۰/۱۷	۰/۵۲±۰/۰۷	۴۲۸۳±۵۳۳	کنترل بدون E-Se
۱/۸۴±۰/۲۰	۰/۵۰±۰/۱۰	۴۸۱۰±۷۲۳	کنترل E-Se
۲±۰/۱۳	۰/۴۲±۰/۰۴	۳۷۲۰±۴۸۱	CLA بدون E-Se
۲/۰۳±۰/۲۲	۰/۵۹±۰/۰۷	۴۴۰۳±۶۲۲	CLA با E-Se

a-b میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون دارای تفاوت معنادار هستند ( $p < 0.05$ )

IgG ایمونوگلوبولین G: TAS- وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی MDA: مالون‌دی‌آلدئید

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶



اثر اسید لینولیک مزدوج خوراکی با یا بدون مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر سیستم ایمنی گاوهای شیری و گوساله‌های نوزاد آنها

گوساله‌ها در سن هفت روزگی در جدول ۷ آمده است میانگین ایمونوگلوبولین G پلاسمای خون گوساله‌ها در زمان تولد ۱۱۲/۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود که این مقدار بیانگر عدم انتقال ایمونوگلوبولین‌ها از جفت مادر به جنین است. نتایج پژوهش‌های محققان دیگر هم در این‌باره چنین است [۲۱ و ۲۳]. اثر مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر افزایش غلظت وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی خون گوساله معنادار بود ( $p < 0.05$ ). به نظر می‌رسد که با مصرف ویتامین E و سلنیوم در طی دوران خشکی که نقش‌های مؤثری را به‌عنوان بلوک‌های سازنده برای بعضی از آنتی‌اکسیدان‌های اولیه بر عهده دارند به‌طور مؤثر می‌توان میزان تولید و سلنیوم و ویتامین E و ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی پلاسما را در بدن گاو افزایش داد [۱۷].

در این مطالعه تزریق مکمل سلنیوم و ویتامین E تأثیر معناداری بر غلظت ایمونوگلوبولین G آغوز گاوها نداشت. در مطالعه‌ای تزریق مکمل سلنیوم و ویتامین E به تلیسه‌ها در اواخر آبستنی موجب افزایش غلظت ایمونوگلوبولین‌ها فقط از نظر عددی شد و تفاوت معناداری بین تیمارها مشاهده نشد [۲۱]. که با نتایج این آزمایش موافق بود. در مقابل نتایج آزمایشی که با هدف بررسی اثر سطوح مختلف و منابع (آلی و معدنی) سلنیوم بر غلظت IgG در گاو شیری، انجام شد، نشان داد گروهی که کمترین میزان مکمل را دریافت کردند دارای غلظت ایمونوگلوبولین G پائینی نسبت به سایر گروه‌ها بودند و گاوهایی که بیشترین مقدار مکمل را دریافت کرده بودند، دارای بالاترین غلظت ایمونوگلوبولین G در آغوز بودند [۱]. نتایج مربوط به بررسی غلظت فراسنجه‌های خونی

جدول ۷. اثر اسید لینولیک مزدوج خوراکی و مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E میانگین غلظت فراسنجه‌های خونی گوساله‌ها

MDA (میلی‌مول در لیتر)	TAS (میلی‌مول در لیتر)	IgG میلی‌گرم در دسی‌لیتر	
۷ روزگی	۷ روزگی	۷ روزگی	
۱/۳۳±۰/۰۳	۰/۳۵±۰/۰۲	۲۱۰۷±۱۲۹/۲	کل
			اثر CLA
۰/۰۷۴	۰/۳۴	۰/۹۸	سطح معناداری
۱/۴۳±۰/۰۷	۰/۳۸±۰/۰۳	۲۰۷۳±۲۱۵/۴	کنترل
۱/۲۴±۰/۰۷	۰/۳۴±۰/۰۲	۲۰۶۴±۲۰۸/۲	CLA
			اثر E-Se
۰/۰۵۳	۰/۰۲۵	۰/۴۳۴	سطح معناداری
۱/۳۷±۰/۱۲	۰/۲۹±۰/۰۳ <sup>b</sup>	۱۸۳۷/۲±۱۹۰/۴	کنترل
۱/۲۹±۰/۰۹	۰/۴۰±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۲۲۶۵/۳±۱۸۰/۰۶	E-Se
			اثر متقابل CLA×E-Se
۰/۰۱۷	۰/۱۵	۰/۹۰	سطح احتمال
۱/۷۵±۰/۱۲ <sup>a</sup>	۰/۲۹±۰/۰۶	۱۸۶۰±۱۹۴/۲	کنترل بدون E-Se
۱/۲۳±۰/۰۵ <sup>b</sup>	۰/۴۲±۰/۰۴	۲۳۴۶/۲±۲۹۳/۴	کنترل با E-Se
۱/۱۰±۰/۰۴ <sup>b</sup>	۰/۳۰±۰/۰۴	۱۷۷۹/۵±۲۴۸/۸	مکمل CLA بدون E-Se
۱/۳۳±۰/۰۸ <sup>b</sup>	۰/۳۸±۰/۰۴	۲۲۳۳/۶±۲۳۴/۲	مکمل CLA با E-Se

a-b میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون دارای تفاوت معنادار هستند ( $p < 0.05$ )

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

چرب غیراشباع است. این مشارکت در بافت چربی موجب تغییر پروفایل اسیدهای چرب و کاهش مشارکت دیگر اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه به ویژه اسید آراشیدونیک می‌شود. کاهش مشارکت این گونه اسیدهای چرب باعث کاهش مالون دی‌آلدئید می‌شود [۱۴].  
نتایج مقایسه میانگین غلظت وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی پلاسمای گاوها در جدول ۸ آمده است.

نتایج مطالعه‌ای در مدل آزمایشگاهی نشان داد که اسیدلینولئیک مزدوج موجب افزایش سنتز گلوتاتیون از طریق افزایش فعالیت گاما‌گلوتامین سیستئین لیگاز می‌شود که به‌طور مؤثری سلول‌ها را از تخریب اکسیداتیو محافظت می‌کند [۲]. همچنین گفته شده است که پتانسیل آنتی‌اکسیدانی اسیدلینولئیک مزدوج براساس مشارکت این اسید در بافت چربی و جایگزینی آن با دیگر اسیدهای

جدول ۸. اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی و مکمل تزریقی سلنیم و ویتامین E بر میانگین غلظت وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی خون (TAS) گاوهای شیری

تیمار	وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون (میلی‌مول در لیتر)
اثر CLA	۰/۹۵
سطح معناداری	۰/۴۵±۰/۰۱
کنترل	۰/۴۵±۰/۰۲
CLA	
اثر E-Se	۰/۳۴
سطح معناداری	۰/۴۴±۰/۰۱
کنترل	۰/۴۶±۰/۰۲
E-Se	
اثر متقابل CLA×E-Se	۰/۸۰
سطح معناداری	۰/۴۳±۰/۰۲
کنترل بدون E-Se	۰/۴۶±۰/۰۲
کنترل با E-Se	۰/۴۴±۰/۰۳
مکمل CLA بدون E-Se	۰/۴۵±۰/۰۳
مکمل E-Se با CLA	<۰/۰۰۱
اثر دوره	
سطح معناداری	
۱- (۲۱ روز پیش از زایمان)	۰/۳۶±۰/۰۲ <sup>b</sup>
۲- (روز زایش)	۰/۴۷±۰/۰۲ <sup>a</sup>
۳- (۱۴ روز پس از زایش)	۰/۴۶±۰/۰۱ <sup>a</sup>

a-b میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون دارای تفاوت معنادار هستند ( $p < 0.05$ )

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

در مطالعه‌ای دیگر استفاده از اسید لینولئیک مزدوج موجب کاهش لنفوسیت‌ها در موش شده است این محققان کاهش تولید پروستاگلاندین E<sub>2</sub> به وسیله اختلال در سنتز اسید آراشیدونیک از اسیدلینولئیک را دلیل احتمالی کاهش لنفوسیت‌ها دانسته‌اند [۶]. استفاده از مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E موجب افزایش غیرمعنادار (p=۰/۱۱). تعداد گلبول‌های سفید شد. براساس نتایج یک مطالعه تزریق مکمل سلنیوم و ویتامین E سبب افزایش معنادار تعداد گلبول‌های سفید در گوساله‌های آزمایشی، نسبت به گروه شاهد شده است [۵]. به نظر محققان محافظت غشاء سلول‌ها و ارگانل‌های درون سلولی بوسیله آثار آنتی‌اکسیدانی ویتامین E و فعالیت گلوکاتیون پراکسیداز وابسته به سلنیوم سبب افزایش طول عمر گلبول‌های سفید شده است [۵]. اثر دوره بر تعداد و درصد سلول‌های سفید خون معنادار بود (p<۰/۰۵). به این صورت که تعداد سلول‌های سفید خون و درصد نوتروفیل‌های خون در دوره پس از زایش در مقایسه با دوره قبل از زایش افزایش و درصد لنفوسیت‌ها و ائوزینوفیل‌های خون کاهش داشت. با نزدیک شدن به زمان زایش، افزایش هورمون‌های کورتیکواستروئیدی و استروژنی باعث افزایش تعداد نوتروفیل‌ها می‌شود، به همین دلیل تعداد گلبول‌های سفید افزایش می‌یابد، در عین حال فعالیت نوتروفیل‌ها نیز تضعیف می‌شود [۲۹]. تعداد زیاد نوتروفیل قبل از زایش در گاوهای شیرده احتمالاً به علت بالا بودن شیوع بیماری‌هایی مثل عفونت پستان و مسائل تولیدمثلی در این دوره بوده است [۱۸]. در تحقیقات انجام شده، در مورد وضعیت لنفوسیت‌ها در زمان زایش، قبل و بعد از آن نتایج متفاوتی بدست آمده است، به طوری که در مطالعه‌ای که در گاوهای شیری در زمان نزدیک شدن به زایش، انجام شد نتایج نشان داد که درصد لنفوسیت‌های خون و فعالیت آنها و تولید آنتی‌بادی کاهش می‌یابد [۱۶]

افزودن مکمل اسید لینولئیک مزدوج و مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E تأثیر معناداری بر میانگین غلظت ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی خون گاوها نداشت (p>۰/۰۵). در بررسی اثر معناداری از مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی خون گاوهای شیری مشاهده نشد [۱۴]. که با یافته‌های این پژوهش مطابقت دارد. اثر دوره بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون معنادار بود کمترین مقدار در زمان ۲۱ روز پیش از زایمان مشاهده شد که به نظر می‌رسد به دلیل کاهش مصرف خوراک و کیفیت مواد خوراکی مصرفی در دوره اول خشکی، میزان مواد ریزمغذی آنتی‌اکسیدان مانند سلنیوم، روی، مس و ویتامین‌های A و E در بدن دام کاهش یابد [۱۸].

نتایج مربوط به بررسی میانگین پارامترهای هماتولوژی گاوها در چهار گروه آزمایشی در قبل و پس از زایش در جدول ۹ آمده است. افزودن مکمل اسید لینولئیک مزدوج تأثیر معناداری بر افزایش غلظت متوسط هموگلوبولین داخل سلولی (MCHC) داشت (p<۰/۰۵). اثر مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر افزایش درصد هماتوکریت خون تمایل به معناداری داشت (p=۰/۰۵۵). استفاده از مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E تأثیر معناداری بر پارامترهای هماتولوژی گاوها نداشت، این نتایج با نتایج مطالعه محققان دیگر همخوانی داشت [۲۱]. در مقابل در مطالعه‌ای افزایش تعداد گلبول‌های قرمز و هموگلوبین را در اثر تزریق مکمل سلنیوم و ویتامین E در بوفالوها گزارش شد [۲۷]. افزودن مکمل اسید لینولئیک مزدوج تأثیر معناداری بر هیچ یک از فراسنجه‌های مرتبط با سلول‌های سفید خون نداشت (p>۰/۰۵). این نتایج در تأیید نتایج دیگر محققان در مطالعه‌ای بر روی خوک‌های جوان است [۳۲]. در تضاد با این نتایج محققان دیگر افزایش تعداد گلبول‌های سفید و لنفوسیت‌ها در اثر استفاده از اسیدلینولئیک مزدوج بر روی خوک‌ها گزارش کردند [۳].

## تولیدات دامی

جدول ۹. اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی و مکمل تزریقی سلنیم و ویتامین E بر میانگین پارامترهای هماتولوژی گاوها در دوره قبل و پس از زایش

MCH	MCHC	MCV	گلبول قرمز لیتر/۱۰ <sup>۱۲</sup>	هموگلوبین (گرم در دسی لیتر)	هماتوکریت (درصد)	تیما
اثر CLA						
۰/۷۳	۰/۰۴۹	۰/۸۴	۰/۶۰	۰/۱۰	۰/۰۵۵	سطح معناداری
۱۷/۴۸±۰/۳۵	۳۳/۷۵±۰/۱۲ <sup>b</sup>	۵۰/۷۲±۰/۸۵	۵/۶۳±۰/۲۴	۹/۵۸±۰/۳۰	۲۸/۰۵	کنترل
۱۷/۳۵±۰/۱۵	۳۴/۱۹±۰/۱۸ <sup>a</sup>	۵۱/۵۲±۰/۴۷	۵/۸۹±۰/۱۱	۱۰/۱۴±۰/۱۷	۳۰/۰۸	CLA
اثر E-Se						
۰/۲۴	۰/۳۱	۰/۱۴	۰/۵۵	۰/۶۸	۰/۶۰	سطح معناداری
۱۷/۵۹±۰/۱۸	۳۳/۸۶±۰/۱۴	۵۱/۶۸±۰/۴۳	۵/۸۲±۰/۱۸	۹/۹۵±۰/۲۰	۲۹/۴۱	کنترل
۱۷/۱۵±۰/۳۷	۳۴/۱۰±۰/۱۷	۵۰/۲۶±۰/۹۴	۵/۶۴±۰/۱۷	۱۰/۸۰±۰/۳۰	۲۸/۸۲	E-Se
اثر متقابل CLA×E-Se						
۰/۴۱	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۸۱	۰/۳۸	۰/۲۳	سطح معناداری
۱۷/۸۰±۰/۲۸	۳۴/۱۲±۰/۲۲	۵۲/۰۳±۰/۶۰	۵/۶۷±۰/۳۳	۹/۶۹±۰/۳۲	۲۸/۷۳±۱/۰۶	کنترل بدون E-Se
۱۶/۸۵±۰/۹۱	۳۴/۳۵±۰/۳۸	۴۹/۰۲±۲/۰۸	۵/۵۴±۰/۳۲	۹/۳۷±۰/۶۸	۲۷/۲۸±۱/۸۴	کنترل با E-Se
۱۷/۳۶±۰/۲۲	۳۳/۶۱±۰/۱۷	۵۱/۳۱±۰/۶۴	۵/۹۱±۰/۱۴	۱۰/۲۱±۰/۲۴	۳۰/۳۹±۰/۷۷	مکمل CLA بدون E-Se
۱۷/۳۵±۰/۲۱	۳۳/۹۳±۰/۱۴	۵۱/۰۸±۰/۷۷	۵/۸۲±۰/۱۹	۱۰/۰۵±۰/۲۶	۲۹/۲۱±۰/۷۸	مکمل CLA با E-Se
اثر دوره - سطح احتمال						
۰/۱۸	۰/۰۸	۰/۳۹	۰/۹۷	۰/۰۹۱	۰/۱۹	
۱۷/۰۱±۰/۳۱	۳۳/۶۲±۰/۱۴	۵۰/۴۶±۰/۸۵	۵/۷۷±۰/۳۵	۹/۴۱±۰/۴۲	۲۸/۰۱±۱/۳۳	۱- (۲۱ روز پیش از زایمان)
۱۷/۵۲±۰/۲۲	۳۴/۰۷±۰/۱۴	۵۱/۳۸±۰/۵۴	۵/۷۶±۰/۱۲	۱۰/۰۶±۰/۱۶	۲۹/۵۸±۰/۵۳	۲- (۶۰ روز پس از زایش)

a-b میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون دارای تفاوت معنادار هستند (p<۰/۰۵)

MCV: حجم گلبول قرمز متوسط؛ MCH: متوسط گلبول قرمز داخل پلاکت، MCHC: غلظت متوسط هموگلوبین داخل سلولی

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

اثر اسید لینولئیک مزدوج خوراکی با یا بدون مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر سیستم ایمنی گاوهای شیری و گوساله‌های نوزاد آنها

جدول ۱۰. اثر اسیدلینولئیک مزدوج خوراکی مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E بر میانگین پارامترهای هماتولوژی (سلول‌های سفید خون) گاوها در چهار گروه آزمایشی در قبل و پس از زایش

اثر	گلبول‌های سفید ۱۰ <sup>۱۲</sup> /لیتر	لنفوسیت (درصد)	نوتروفیل (درصد)	مونوسیت (درصد)	اِئوزینوفیل (درصد)
اثر CLA					
سطح معناداری	۰/۳۸	۰/۹۵	۰/۹۰	۰/۵۵	۰/۷۵
کنترل	۱۰/۰۹±۰/۶۳	۵۱/۲۰±۴/۰۴	۴۵/۱۷±۴/۴۱	۱/۴۴±۰/۰۹	۱/۵±۰/۱۰
CLA	۹/۳۶±۰/۵۳	۵۱/۵۰±۳/۱۰	۴۵/۸۳±۳/۶۰	۱/۱۰±۰/۰۹	۱/۲۵±۰/۰۸
اثر E-Se					
سطح معناداری	۰/۱۱	۰/۶۵	۰/۴۶	۰/۳۲	۰/۶۹
کنترل	۹/۲۶±۰/۴۷	۵۲/۱۳±۲/۳۳	۴۴/۱۱±۲/۹۳	۱/۴۲±۰/۱۰	۱/۴۷±۰/۱۲
E-Se	۱۰/۶۳±۰/۶۹	۴۹/۷۱±۳/۱۲	۴۸/۵۷±۴/۲۴	۰/۸۰±۰/۰۷	۱/۱۴±۰/۰۹
اثر متقابل CLA×E-Se					
سطح معناداری	۰/۳۲	۰/۲۲	۰/۳۳	۰/۲۱	۰/۹۷
کنترل بدون E-Se	۹/۵۴±۰/۸۲	۵۵/۵۸±۳/۰۸	۵۶/۳۳±۷/۵۳	۱/۲۹±۰/۱۰	۱/۵۷±۰/۱۱
کنترل با E-Se	۱۱/۳۷±۰/۲۶	۴۱/۲±۵/۷۷	۴۷/۳۸±۴/۱۲	۱/۶۲±۰/۱۵	۱/۳۳±۰/۱۴
مکمل CLA بدون E-Se	۹/۰۱±۰/۵۴	۴۹/۱۳±۳/۲۳	۵۶/۳۳±۷/۵۳	۱/۵۷±۰/۱۰	۱/۳۸±۰/۱۰
مکمل CLA با E-Se	۱۰/۰۸±۱/۱۷	۵۶/۲۵±۶/۷۷	۴۲/۲۳±۵/۶۶	۰/۰۴۲±۰/۰۶	۱/۲۳±۰/۰۹
اثر دوره	۰/۰۲۹	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۱۵	<۰/۰۰۱
سطح معناداری					
۱- (۲۱ روز پیش از زایمان)	۸/۴۳±۰/۵۸ <sup>b</sup>	۶۳/۱۴±۲/۷۲ <sup>a</sup>	۲۹/۹۶±۲/۲۶ <sup>b</sup>	۲/۵±۰/۲۱ <sup>a</sup>	۳,۴۲±۰,۲۶ <sup>a</sup>
۲- (۶۰ روز پس از زایش)	۱۰/۲۸±۰/۴۶ <sup>a</sup>	۴۵/۸۷±۲/۱۹ <sup>b</sup>	۵۲/۸۰±۱/۹۱ <sup>a</sup>	۰/۹۳±۰/۰۶ <sup>b</sup>	۰/۴±۰/۰۳ <sup>b</sup>

a-b میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون دارای تفاوت معنادار هستند (p<۰/۰۵)

گوساله‌های متولد شده ندارد. استفاده از مکمل تزریقی سلنیوم و ویتامین E وضعیت کل آنتی‌اکسیدانی خون گوساله‌های متولد شده را بهبود می‌بخشد.

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از اسیدلینولئیک مزدوج در دوره انتقال اثر معناداری روی متغیرهای بیوشیمیایی خون مرتبط با سیستم ایمنی گاوها و

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۶

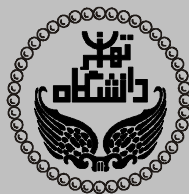
## منابع

- [1]. Awadeh, F. T., R. L. Kincaid, and K. A. Johnson. 1998. Effect of level and source of dietary selenium on concentrations of thyroid hormones and Immunoglobulin in beef cows and calves. *J. Anim. Sci.* 76: 1204- 1215.
- [2]. Basiric L, Morera P, Dipasquale D, Troscher A, Serra A, Mele M and Bernabucci U (2015) Conjugated linoleic acid isomers strongly improve the redox status of bovine mammary epithelial cells (BME-UV1). *J. Dairy Sci.* 98:7071–7082
- [3]. Bassaganya-Riera J, Hontecillas R, Zimmerman D.R and Wannemuehler M.J (2001b) Dietary conjugated linoleic acid modulates phenotype and effector functions of porcine CD8 (+) lymphocytes. *J. Nutr.* 131:2370–2377.
- [4]. Bauman D.E, Perfield II J.W, Harradine K.J and Baumgard L.H (2008) Regulation of fat synthesis by conjugated linoleic acid: Lactation and ruminant model. *J. Nutr.* 138: 403-409
- [5]. Bednarek D, Kondracki M and Cakala S (1996) Effect of vitamin E and selenium on white blood cells, serum concentration of several mineral and trace elements as well as immunologic parameter in calves. *Dtsch Tierarztl Wochenschr.* 103: 457- 459.(Abstr).
- [6]. Belury M.A and Kempa-Steczko A (1997) Conjugated linoleic acid modulates hepatic lipid composition in mice. *Lipids*32:199–204.
- [7]. Benzie I.F and Strain J (1996) The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Anal Biochem.* 239: 70-76.
- [8]. Bernal -Santos G, Perfield II J. W, Barbano D. M, Bauman D. E, and Overton T. R (2003) Production responses of dairy cows to dietary supplementation with conjugated linoleic acid (CLA) during the transition period and early lactation. *J. Dairy Sci.* 86:3218-28
- [9]. Bradford B.J, Harvatine K.J and Allen M.S (2008) Dietary unsaturated fatty acids increase plasma glucagon-like peptide-1 and cholecystokinin and may decrease premeal ghrelin in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91, 1443-1450
- [10]. Corino C, Pastorelli G, Rosi F, Bontempo V and Rossi R (2009) Effect of dietary conjugated linoleic acid supplementation in sows on performance and immunoglobulin concentration in piglets. *J. Anim. Sci.* 87, 2299–2305
- [11]. Drackley JK (1999) Biology of Dairy Cows During the Transition Period: the Final Frontier? *J. Dairy Sci.* 82: 2259–2273
- [12]. Ferguson J.D, Galligan D.T and Thomsen N (1994) Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 77: 2695–2703.
- [13]. Hammon D.S, Evjen I.M, Dhiman T.R, Goff J.P, Walters J.L (2006) Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 113, 21–29.
- [14]. Hanschke N, Kankofer R, Ruda M, Höltershinken L, Meyer M, Frank U, Dänicke J and Rehage J (2016) The effect of conjugated linoleic acid supplements on oxidative and antioxidative status of dairy cows. *Dairy Sci.* 99:1–13
- [15]. Hussen J, Dänicke S, Schuberth H.J (2011)

- The effect of a long term dietary supplementation with conjugated linoleic acids (CLA) on the composition of bovine peripheral blood mononuclear cells (PBMC) and the concentrations of IgG isotypes in blood and milk. In: Proc. Soc. Nutr. Physiol. 20. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, Germany, pp. 85.
- [16]. Kimura K, Goff J.P, Kehrli M.E. Jr and Harp J.A (1999) Phenotype analysis of peripheral blood mononuclear cells in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 82: 315 – 319
- [17]. 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. *Am. J. Vet. Res.* 57(12): 1776-1780.
- [18]. Meglia G.E. (2004) Nutrition and Immune Response in periparturient Dairy cows. *Acta universitatis Agriculture sueviae veterinaria* 170
- [19]. Melanie E, Jana H, Jamal H, Hans-Joachim S, Maria S, Ulrich Meyerc S, Hartwig Bostedtd, Gerhard Brevesa (2017) Effect of dietary CLA supplementation, parity and different concentrate levels before calving on immunoglobulin G1, G2 and M concentrations in dairy cows, *Research in veterinary science* 114 287–293
- [20]. Miller N.J, Rice-Evans C, Davies M.J, Gopinathan V and Milner A, (1993) *Clinical Science* 84, 407-412
- [21]. Moeini M.M, Kiani A, Mikaeili E, Karami Shabankareh H (2011) Effect of prepartum supplementation of Selenium and vitamin E on serum se, IgG Concentrations and Colostrum of Heifers and on Hematology, Passive Immunity and Se Status of Their Offspring *Biol Trace Elem Res* 144:529–537
- [22]. Moore C.E, Hafliger H. C. III, Mendivil O.B, Sanders S.R, Bauman D.E and Baumgard L.H (2004) Increasing amounts of conjugated linoleic acid (CLA) progressively reduces milk fat synthesis immediately post-partum. *J. Dairy Sci.* 87:1886-1895
- [23]. Moradian1 M, Rahchmani R, Banihasan E, Gharebash A.M and Zeighamy A (2016) The effect of injection of vitamins A and E on passive transfer of immunoglobulin G and some blood parameters in calf. *J. of Ruminant Research*, Vol. 4(2).
- [24]. Osorio J.S, Trevisi E, Ballou M.A, Bertoni G, Drackley J.K, Looor J.J (2013) Effect of the level of maternal energy intake prepartum on immunometabolic markers, polymorphonuclear leukocyte function, and neutrophil gene network expression in neonatal Holstein heifer calves. *J. Dairy Sci.* 96, 3573–3587
- [25]. Placer Z.A, Cushman L.L and Johnson B.C. (1966) Estimation of product of lipid peroxidation (malonyl dialdehyde) in biochemical systems. *Analytical Biochemistry.* 16: 359-364
- [26]. Payne G.M (1989) *Metabolic and nutritional diseases of cattle.* Blackwell Scientific Publications, oxford. pp: 64-79.
- [27]. Qureshi Z.I, Lodhi L.A, Samad H.A, Naz N.A and Nawaz, M (2001). Hematological profile following immunomodulation during late gestation in buffaloes. *J. Pakistan Vet.* 21: 148-151
- [28]. Rezaei Roodbari1 A, Towhidi A, Zhandi M, Reza Yazdi K, Rahimi Mianji Gh and Khalilvandi- Behroozyar H (2016) Effects of

- conjugated linoleic acid on glucose tolerance test and blood glucose changes of Holstein cows during transition period *J. of Ruminant Research*, Vol. 3(4) (in Persian)
- [29]. Saad A. M, Concha C, Astrom G (1989) Alteration in neutrophil phagocytosis and lymphocyte blastogenesis in dairy cows around parturition. *J. Dairy Sci.* 36: 337 – 345.
- [30]. Sigl et al (2010) 52:16 Rumen-protected conjugated linoleic acid supplementation to dairy cows in late pregnancy and early lactation: effects on milk composition, milk yield, blood metabolites and gene expression in liver *Acta Veterinaria Scandinavica*
- [31]. Weiss W.P, Todhunter D.A, Hogan J.S and Smith K.L (1990) Effect of duration of supplementation of selenium and vitamin E on peripartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 73:2187.
- [32]. Wiegand B.R, Pompeu D, Thiel-Cooper R.L, Cunnick J. E and Parrish F,C (2011) Immune response and blood chemistry of pigs fed conjugated linoleic acid 1J. *Anim. Sci.* 89:1588–1594.





**Journal of  
Animal Production**  
(College of Abouraihan – University of Tehran)  
Vol. 19 ■ No. 4 ■ Winter 2017

## **Effect of dietary conjugated linoleic acid (CLA) with or without injectable Selenium and vitamin E supplement on immune system of lactating dairy cows and their calves**

*Zabihalah Abdolmaleki<sup>1</sup>, Manoucher Sour<sup>2\*</sup>, Mohmmad-Mehdi Moeini<sup>2</sup>, Armin Towhidi<sup>3</sup>, Yadolah Chashnidel<sup>4</sup>*

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran
3. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received: August 2, 2017

Accepted: October 31, 2017

### **Abstract**

In order to investigate the effect of supplementary conjugated linoleic Acid (CLA) with injectable selenium (Se) and vitamin E (E-Se) supplement on immune system of Holstein cows and their calves 40 multiparous Holstein cows were used. The animals were divided in four experimental groups in a complete randomize design based on factorial experiment. The experimental groups were basal diet (Control), basal diet plus injectable E-Se supplement, basal diet plus CLA (100 g/day) and basal diet plus CLA (100 g/day) and injectable E-Se supplement. Blood samples of cows collected at days of injection. Blood samples of calves collected at birth day pre-feeding colostrum and 7d after birth. The results showed that CLA supplement had no significant effect on mean concentration of immunoglobulin G (IgG), total antioxidant status (TAS) and Malondialdehyde (MDA) in calves on days 1 and 7 ( $P>0.05$ ). Effect of injectable E-Se supplement on TAS concentration of Calves' Plasma was significant ( $P<0.05$ ). The CLA and injectable E-Se supplements had no significant effect on mean concentration of IgG, TAS and MDA of cow's colostrum ( $P>0.05$ ). The CLA and E-Se supplements had no significant effect on TAS concentration and hematology parameters of dairy cow ( $P>0.05$ ). Based on acquired results use of CLA supplement in transition period had no effect on immune system of cows and their calves. Supplementary injection of E-Se significantly improved total antioxidant status of newborn calves.

**Keywords:** colostrum, immunoglobulin G (IgG), malondialdehyde (MDA), total antioxidant status (TAS), white blood cells.