



## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۶

صفحه‌های ۵۶۷-۵۵۷

# تأثیر لیکوپن و مکمل انرژی بر غلظت ایمنوگلوبولین G در خون و آغوز میش‌های آبستن

روزبه فلاح<sup>۱</sup>، علی کیانی<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۴/۱۸

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۱۱

### چکیده

در این تحقیق تأثیر لیکوپن و مکمل انرژی (ذرت) بر کمیت آغوز و غلظت ایمنوگلوبولین G (IgG) در خون و آغوز میش‌های آبستن بررسی شد. تعداد ۴۰ رأس میش آبستن چندشکم‌زا (میانگین وزن  $68 \pm 8/4$  کیلوگرم) در ماه آخر آبستنی با چهار جیره آزمایشی شامل ۱. جیره پایه (شاهد)؛ ۲. جیره پایه حاوی یک‌دهم گرم لیکوپن در روز (لیکوپن)؛ ۳. جیره پایه به‌علاوه ۳۰۰ گرم ذرت خرد شده (ذرت) و ۴. جیره پایه حاوی یک‌دهم گرم در کیلوگرم ماده خشک لیکوپن به‌علاوه ۳۰۰ گرم ذرت خرد شده (لیکوپن+ذرت) تغذیه شدند. کمیت آغوز تولیدی در شش ساعت نخست پس از زایش با استفاده از تزریق آکسی‌توسین اندازه‌گیری شد. غلظت ایمنوگلوبولین G در خون در روز ۱۴ و روز قبل از زایش و همچنین در آغوز در ساعت ۶ و ۱۲ پس از زایش تعیین شد. مقدار کمی آغوز در ۶ ساعت اول در تیمارهای ذرت و ذرت + لیکوپن بیشتر ( $p < 0/05$ ) از شاهد و لیکوپن بود. غلظت خونی ایمنوگلوبولین G میش‌های شاهد کمتر ( $p < 0/05$ ) از تیمارهای ذرت، لیکوپن و لیکوپن+ذرت بود. غلظت ایمنوگلوبولین G آغوز در تیمار لیکوپن+ذرت بیشتر ( $p < 0/05$ ) از شاهد بود. نتیجه اینکه مکمل کردن جیره میش‌ها در ماه آخر آبستنی با لیکوپن و یک منبع انرژی (ذرت) علاوه بر افزایش غلظت ایمنوگلوبولین G درخون، کمیت و کیفیت آغوز تولیدی میش‌ها را بهبود می‌بخشد.

**کلیدواژه‌ها:** آغوز، ایمنوگلوبولین G، گوسفند، لیکوپن، مکمل انرژی.

## مقدمه

در صنعت پرورش گوسفند نرخ تلفات بره‌های شیرخوار بسیار بالاست (۵ تا ۳۰ درصد) و بیش از ۷۰ درصد مرگ‌ومیر بره‌ها در ۴۸ ساعت اول پس از تولد رخ می‌دهد [۳۰]. برای نمونه، میزان مرگ‌ومیر بره‌های نژاد لری-بختیاری از تولد تا یک‌سالگی بین ۲۰ تا ۲۳ درصد و در دوره شیرخوارگی ۱۰ تا ۱۵ درصد گزارش شده است [۳۱]. کمیت آغوز و کیفیت آن به‌ویژه از لحاظ غلظت IgG ارتباط مستقیمی با مرگ‌ومیر بره‌های تازه متولدشده دارد [۲۴]. از آنجایی که ایمنوگلوبولین‌های آغوز مسئول ایجاد ایمنی در بره‌ها هستند، غلظت آن‌ها در آغوز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۹]. چندلایه بودن جفت می‌ش مانع عبور ایمنوگلوبولین‌ها از جفت و ورود آن‌ها به خون جنین می‌شود. بنابراین بره‌ها با غلظت کم ایمنوگلوبولین در خون یا بدون آن متولد می‌شوند [۹]. در مقابل دستگاه گوارش بره تازه متولد شده تا مدت زمان محدودی (حداکثر ۱۲ ساعت) به‌طور استثنایی توانایی جذب ایمنوگلوبولین‌های موجود در آغوز را دارد. بنابراین زنده‌مانی بره‌ها به کمیت و کیفیت آغوز دریافتی در ۲۴ ساعت نخست بستگی دارد [۱].

در نشخوارکنندگان، ایمنوگلوبولین‌ها به‌ویژه ایمنوگلوبولین G عمدتاً از خون مادر منشأ می‌گیرد و تا حدود کمی هم در سلول‌های اپیتلیال غدد پستانی در ماه آخر آبستنی سنتز می‌شود [۲۰]. نکته حائز اهمیت اینکه غلظت IgG در آغوز ارتباط مستقیم با غلظت پلاسمایی IgG در خون می‌شود [۱۱]. بنابراین هر عاملی که باعث افزایش سطح IgG خون می‌شود، از لحاظ تنوری می‌تواند به‌طور مستقیم غلظت IgG آغوز را افزایش دهد.

به‌دلیل ارتباط قوی بین غلظت IgG در آغوز و خون می‌ش، آثار عواملی که سیستم ایمنی می‌ش را تحریک می‌کند در آغوز منعکس می‌شود [۲۰]. شواهدی وجود دارد که ترکیبات کاروتنوئیدی از قبیل لیکوپن و لوتئین که پیش‌ساز

ویتامین A نیستند، قادرند سیستم ایمنی جانوران را تحریک کنند [۱۹]. از طرف دیگر، ترکیبات کاروتنوئیدی در شکمبه نشخوارکنندگان تنها به‌مقدار کمتر از ۱۰ درصد تجزیه می‌شوند [۱۳]. لذا می‌توانند وارد روده شده و جذب خون شوند. مطالعات انجام گرفته با حیوانات آزمایشگاهی نشان داده است که کاروتنوئیدها تکثیر سلول‌های لنفوسیتی T و B را افزایش می‌دهند [۲۹]. تاکنون پژوهشی در مورد استفاده از کاروتنوئید لیکوپن به‌عنوان محرک سیستم ایمنی در دام‌های آبستن انجام نشده است. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر استفاده از لیکوپن همزمان با یک مکمل انرژی بر کمیت و کیفیت آغوز تولیدی و همچنین بر غلظت IgG در سرم و آغوز تولیدی می‌ش‌های آبستن بود.

## مواد و روش‌ها

تعداد ۴۰ رأس می‌ش آبستن چند شکم‌زا (میانگین وزن ۸/۴ ± ۶۸ کیلوگرم) از نژاد لری-بختیاری در واحد پژوهشی-آموزشی نشخوارکنندگان کوچک دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان مورد استفاده قرار گرفت. می‌ش‌ها چهار ماه اول آبستنی به‌صورت چرای آزاد در پس‌چر مزارع نگهداری شدند. در ماه آخر دوره آبستنی، می‌ش‌ها در جایگاه‌های انفرادی به ابعاد ۱/۵×۲ متر نگهداری شدند. نیمی از می‌ش‌ها با جیره پایه (جدول ۱) تغذیه شدند. بقیه می‌ش‌ها علاوه بر جیره پایه در هفته‌های سوم، دوم و اول پیش از زایش به‌ترتیب به مقدار چهار، پنج و شش گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن دانه ذرت دریافت کردند. از روز دهم قبل از زایش از هر گروه نیمی از می‌ش‌ها به مقدار یک گرم لیکوپن در روز (حداقل به مدت ۱۰ روز قبل از زایش) دریافت کردند. لذا می‌ش‌ها در ۱۰ روز آخر قبل از زایش در یکی از تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱. جیره پایه (شاهد)؛ ۲. جیره پایه حاوی یک‌دهم

## تولیدات دامی

## تأثیر لیکوپین و مکمل انرژی بر غلظت ایمنوگلوبولین G در خون و آغوز تولیدی میش‌های آبستن

خوراک به صورت روزانه برای هر رأس دام ثبت شد. تمام میش‌ها به خوراک و آب روزانه به صورت آزاد دسترسی داشتند. جیره‌ها به صورت کاملاً مخلوط شده در اختیار دام‌ها قرار گرفت. جیره پایه برای تأمین ۷۰ درصد نیازمندی‌های تغذیه‌ای میش‌های آبستن تنظیم شد [۲۵]. نمره شاخص بدنی با لمس کردن ذخیره ماهیچه و چربی در بالا و اطراف ستون فقرات در ناحیه کمر در زمان شروع آزمایش و در زمان زایش تعیین شد [۲۷].

گرم لیکوپین در روز (لیکوپین)؛ ۳. جیره پایه + ۳۰۰ گرم ذرت خرد شده (ذرت) و ۴. جیره پایه حاوی یک‌دهم گرم در کیلوگرم ماده خشک لیکوپین + ۳۰۰ گرم ذرت خرد شده (لیکوپین+ذرت) بود. برای تأمین لیکوپین از یک گرم ماده تجاری لیکیمین که حاوی ۱۰۰ میلی‌گرم در هر گرم ماده خشک لیکوپین بود، استفاده شد (شماره اختراع ملی ۹۰۹۲۸، شرکت گرین دام سیمرخ، لرستان، ایران). خوراک‌دهی به صورت دو نوبت در روز در ساعات ۸ صبح و ۴ عصر انجام گرفت. میزان خوراک مصرفی و باقیمانده

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره پایه

مواد خوراکی	
۳۵۰	یونجه (گرم در کیلوگرم ماده خشک)
۵۲۰	کاه جو (گرم در کیلوگرم ماده خشک)
۱۱۷	کنسانتره <sup>۱</sup> (گرم در کیلوگرم ماده خشک)
۱۰	مکمل ویتامینی - معدنی
۳	نمک
ترکیبات شیمیایی جیره پایه	
۲/۲۳	انرژی قابل سوخت‌وساز (مگا کالری/کیلوگرم ماده خشک)
۱۲/۶	پروتئین خام (درصد)
۲۷/۱	فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد)
۱۷/۸	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)
۰/۶	کلسیم (درصد)
۰/۳	فسفر (درصد)

۱. کنسانتره حاوی جو ۶۰ درصد، سبوس گندم ۳۰ درصد، کنجاله سویا ۸ درصد، دی کلسیم فسفات ۰/۷ درصد، کربنات کلسیم ۱/۳ درصد بود.

ویال‌های درب‌دار ۱/۵ سی‌سی ریخته شده و تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. میزان غلظت IgG سرم خون میش توسط روش الایزا غیرمستقیم تعیین شد [۱۲].

حجم پستان با استفاده از رابطه حجم نیم‌کره و پس از اندازه‌گیری دقیق طول و عرض پستان محاسبه شد [۷].

نمونه‌های خون در دو هفته و یک روز مانده به زایش (به ترتیب در ۱۴ و یک روز قبل از زایش) از طریق ورید وداجی و با استفاده از نوجکت گرفته شد و در لوله‌های حاوی مواد ضد انعقاد ریخته شد. ویال‌های حاوی سرم به مدت سه ساعت در هوای آزاد نگهداری شدند سپس با دور ۳۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. سرم در

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۶

رقت‌های مختلف در چاهک‌های پلت ریخته شد و به مدت یک ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سپس با محلول شستشو دهنده شسته شد. در مرحله بعدی آنتی‌بادی ضد IgG گوسفندی رقیق شده اضافه شد و به مدت یک ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و سپس شسته شد. در مرحله بعدی حجم مساوی از دو محلول سوبسترا (تترامیتیل‌بنزیدین و پراکسید هیدروژن) بلافاصله پس از افزودن به چاهک‌ها با یکدیگر مخلوط شد. به هر حفره ۱۰۰ میکرولیتر از محلول اضافه و پلت به مدت ۱۵ دقیقه در محیط تاریک انکوبه شد (در این مرحله اتصال سوبسترا و آنزیم ردیاب تولید رنگ آبی می‌کند). برای پایان دادن به واکنش رنگ‌زدایی از محلول متوقف کننده (اسید سولفوریک ۰/۱۸ مولار) استفاده شد. نتایج در طول موج ۴۵۰ نانومتر با دستگاه الایزایدر خوانده شد و سپس نمودار استانداردها توسط دستگاه الایزا رسم شد و با مقایسه تراکم نوری (OD) هر کدام از نمونه‌ها با تراکم نوری استانداردها غلظت IgG محاسبه شد [۱۲]. نمونه‌های آغوز در حمام بن‌ماری در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد با آب یونیزه شده به نسبت ۱:۱، ۴:۱ و ۸:۱ بر طبق ویسکوزیته رقیق شدند و درصد چربی، لاکتوز و پروتئین توسط دستگاه میکرواسکن (فوس الکتریک، اینفرآنالایزر، کپنهاگ، دانمارک) تعیین شد.

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۱۰ تکرار برای هر تیمار انجام شد و داده‌های آزمایش با استفاده از رویه مدل خطی عمومی (GLM) در نرم افزار SAS (۹/۱) برای رابطه ۱ تجزیه و میانگین‌ها با کمک آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند [۲۸]. داده‌های تکرار شده در زمان مانند وزن بدن، نمره شاخص بدنی، مصرف خوراک، نمونه‌های خونی، آغوز و حجم پستان با استفاده از رویه Mixed توسط نرم‌افزار آماری SAS (۹/۱) برای رابطه ۲ تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از

شعاع پستان از حاصل جمع طول پستان و عرض پستان تقسیم بر دو محاسبه شد. حجم پرپستان در زمان زایش توسط فرمول محاسبه حجم نیم‌کره محاسبه شد و حجم خالی پستان از کم کردن میزان آغوز خارج شده از پستان در زمان زایش محاسبه شد [۷].

برای اندازه‌گیری مقدار کمی آغوز تولیدی میش‌ها، پستان میش‌ها قبل از زایش توسط پارچه کتانی پوشانده شد تا بره‌ها نتوانند تا قبل از دوشیدن آغوز و ثبت میزان آغوز از پستان مادر تغذیه کنند. پس از زایش میش‌ها، بره‌ها به مدت یک ساعت در کنار مادر نگهداری شدند تا توسط مادر خشک شوند و سپس به هر میش به میزان ۵ واحد بین‌المللی هورمون اکسی‌توسین به صورت عضلانی تزریق شد و هر دو پستان سمت راست و پستان سمت چپ دوشیده شد. آغوز دوشیده شده در تانک ذخیره آغوز هر گروه ریخته شد. بره‌های هر گروه در شش ساعت اول بعد از تولد بر اساس وزن بدن با آغوز مادر توسط سرپستانک تغذیه شدند. پس از آن بره‌ها از پستان مادر و به‌طور طبیعی تغذیه شدند. پس از دوشیدن کامل آغوز و اندازه‌گیری میزان آغوز تولیدی، مقدار ۱۰ سی‌سی از آغوز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. نمونه‌گیری از آغوز در دو نوبت در ۶ و ۱۲ ساعت اول پس از زایش صورت گرفت.

غلظت IgG در آغوز و درخون با استفاده از کیت‌های تجاری (SHEEP IgG-GWB-OVI374) اندازه‌گیری شد [۱۲]. به‌طور خلاصه، نخست نمونه‌های آغوز به طریقه رقیق‌سازی پی‌درپی، به رقت یک میلیونم رسید. در مرحله بعدی نمونه آغوز با آنتی‌بادی پوشاننده به نسبت یک صدم از استوک اصلی به مدت ۲۴ ساعت پوشانده شد. سپس از محلول بافر سالین با غلظت یک‌درصد به مدت یک ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد برای بلوکه کردن استفاده شد. در مرحله بعدی به مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از نمونه‌های رقیق شده آغوز و خون میش به همراه استاندارد هفت‌گانه با

## تولیدات دامی

### نتایج و بحث

میانگین وزن بدن، نمره شاخص بدنی، مصرف خوراک و حجم پستان در یک ماه آخر آبستنی در جدول ۲ آمده است. وزن میش‌ها در سه هفته قبل از زایش و روز زایش تفاوت معناداری نداشت. از لحاظ مصرف خوراک تفاوت معناداری در بین تیمارهای مختلف در یک ماه آخر آبستنی وجود داشت ( $p < 0.05$ ). بیشترین میانگین مصرف خوراک در یک ماه آخر آبستنی مربوط به تیمارهای تغذیه شده با ذرت با میانگین ۲/۰۶ کیلوگرم و کمترین میزان آن مرتبط به تیمار شاهد با میانگین ۱/۷۴ کیلوگرم بود. حجم پستان میش‌هایی که در ماه آخر آبستنی ذرت دریافت کردند به‌طور معناداری بیشتر از سایر میش‌ها بود ( $p < 0.05$ ).

گزینه PDIFF مقایسه شدند. در این مدل تیمار به‌عنوان ثابت و حیوان به‌عنوان اثر تصادفی در نظر گرفته شد.

$$Y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij} \quad (1)$$

که در این مدل  $Y_{ij}$  مشاهده مربوط به میش زام در تیمار  $i$  ام،  $\mu$  میانگین کل،  $a_i$  اثر ثابت تیمار  $i$  ام و  $e_{ij}$  اثر خطای مرتبط با مشاهده  $ij$  (خطای آزمایشی) بود.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + d_{ij} + T_k + (\alpha T)_{ik} + e_{ijk} \quad (2)$$

که در این مدل  $Y_{ijk}$  مشاهده مربوط به میش زام در تیمار  $i$  ام؛  $\mu$  میانگین کل؛  $a_i$  اثر ثابت تیمار  $i$  ام؛  $d_{ij}$  اثر تصادفی حیوان؛  $T_k$  اثر زمان؛  $(\alpha T)_{ik}$  اثر متقابل تیمار و زمان و  $e_{ijk}$  اثر خطای مرتبط با مشاهده  $ijk$  (خطای آزمایشی) بود.

جدول ۲. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر وزن بدن، شاخص وضعیت بدن، مصرف خوراک و حجم پستان میش‌های آبستن

P-value	خطای استاندارد		جیره‌های آزمایشی			
	میانگین	ذرت + لیکوپین	ذرت	لیکوپین	شاهد	
۰/۸۷	۸/۷۷	۷۰/۷	۷۳/۵	۷۱/۲	۷۰/۶	وزن میش در زمان زایش (کیلوگرم)
۰/۱۱	۰/۷۲	۴/۰	۳/۷	۳/۶	۳/۵	نمره وضعیت بدنی در زمان زایش
۰/۰۰۱	۰/۱۸	۲/۰۳ <sup>a</sup>	۲/۰۶ <sup>a</sup>	۱/۷۸ <sup>b</sup>	۱/۷۴ <sup>b</sup>	مصرف خوراک در ماه آخر آبستنی (کیلوگرم)
۰/۰۱	۰/۲۶	۳/۳۹ <sup>a</sup>	۳/۲۵ <sup>a</sup>	۲/۷۲ <sup>b</sup>	۲/۴۷ <sup>b</sup>	حجم پستان در دو هفته قبل از زایش (لیتر)
۰/۰۱	۰/۲۹	۳/۸۲ <sup>a</sup>	۳/۵۴ <sup>a</sup>	۳/۱۲ <sup>b</sup>	۲/۸۶ <sup>b</sup>	حجم پستان در یک هفته قبل از زایش (لیتر)
۰/۰۱	۰/۳۰	۴/۱۸ <sup>a</sup>	۴/۱۰ <sup>a</sup>	۳/۴۹ <sup>b</sup>	۳/۲۳ <sup>b</sup>	حجم پر پستان در زمان زایش (لیتر)
۰/۰۱	۰/۲۲	۳/۴۰ <sup>a</sup>	۳/۴۱ <sup>a</sup>	۲/۹۷ <sup>b</sup>	۲/۷۲ <sup>b</sup>	حجم خالی پستان پس از زایش (لیتر)

a, b, c: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است.

وزن پستان و تولید آغوز را کاهش می‌دهد [۲۰، ۲۱ و ۲۲]. فرناندرز و همکاران رابطه مستقیمی بین تولید آغوز و اندازه حجم پستان گزارش کردند به‌نحوی که میش‌هایی که پستان حجیم‌تری داشتند مقدار بیشتری آغوز تولید کردند [۱۸]. مصرف سطوح بالای انرژی سبب افزایش غلظت

نتایج پژوهش حاضر در ارتباط با تأثیر مثبت مکمل ذرت بر حجم پستان میش‌ها با نتایج گزارش شده توسط سایر محققان [۱۸، ۲۰، ۲۱ و ۲۲] مطابقت دارد. حجم پستان از سطح تغذیه انتهای دوره آبستنی تأثیر می‌گیرد به طوری که محدودیت غذایی در اواخر دوره آبستنی، حجم و

## تولیدات دامی

## روزبه فلاح، علی کیانی

ذرت دریافت کردند ( $p < 0/05$ )، اما مصرف لیکوپن تأثیر معناداری بر میزان تولید آغوز نداشت (جدول ۳). آغوز تولیدی میش‌های دریافت کننده ذرت دارای درصد بالاتری از لاکتوز بود ( $p < 0/05$ ). بیشترین درصد چربی آغوز (۶ ساعت اول)، مربوط به تیمار ذرت+ لیکوپن و کمترین میزان آن مربوط به تیمار شاهد بود ( $p < 0/05$ ). بیشترین میزان غلظت لاکتوز آغوز (۶ ساعت اول) در تیمار دریافت کننده ذرت و کمترین میزان آن در تیمار دریافت کننده لیکوپن بود ( $p < 0/05$ ).

خونی هورمون پرولاکتین می‌شود [۳۲]. لذا افزایش حجم پستان در میش‌هایی که ذرت دریافت کردند، می‌تواند به دلیل تأثیر مثبت سطوح بالای انرژی بر غلظت خونی هورمون پرولاکتین باشد. افزایش غلظت هورمون پرولاکتین باعث افزایش جریان خون، رشد و توسعه آلئول‌های پستان و دسترسی بیشتر غدد پستانی به منابع ساخت آغوز می‌شود [۳۲].

آغوز تولیدی میش‌هایی که ذرت دریافت کرده بودند به‌طور معناداری بیشتر از میش‌هایی بود که جیره بدون

جدول ۳. تأثیر مصرف لیکوپن و دانه ذرت در ماه آخر آبستنی بر کمیت و کیفیت آغوز تولیدی میش

P- value	خطای استاندارد میانگین	جیره‌های آزمایشی				
		ذرت + لیکوپن	ذرت	لیکوپن	شاهد	
0/01	91	785 <sup>a</sup>	798 <sup>a</sup>	518 <sup>b</sup>	481 <sup>b</sup>	آغوز تولیدی در ۶ ساعت اول (گرم)
						ترکیبات آغوز در ۶ ساعت بعد از زایش
0/01	0/81	8/43 <sup>a</sup>	8/24 <sup>a</sup>	7/52 <sup>ab</sup>	7/16 <sup>b</sup>	چربی (درصد)
0/01	0/72	14/0 <sup>a</sup>	13/8 <sup>ab</sup>	12/9 <sup>c</sup>	13/1 <sup>bc</sup>	پروتئین (درصد)
0/01	0/42	33/24 <sup>a</sup>	33/33 <sup>a</sup>	2/43 <sup>b</sup>	2/44 <sup>b</sup>	لاکتوز (درصد)
						ترکیبات آغوز در ۱۲ ساعت بعد از زایش
0/01	0/81	8/21 <sup>a</sup>	8/01 <sup>a</sup>	7/30 <sup>ab</sup>	6/93 <sup>b</sup>	چربی (درصد)
0/01	0/63	12/3 <sup>a</sup>	11/8 <sup>b</sup>	11/0 <sup>b</sup>	11/7 <sup>b</sup>	پروتئین (درصد)
0/01	0/42	3/11 <sup>a</sup>	3/22 <sup>a</sup>	2/28 <sup>b</sup>	2/30 <sup>b</sup>	لاکتوز (درصد)
						ترکیبات آغوز در شش ساعت اول
0/001	5/33	65/0 <sup>a</sup>	65/7 <sup>a</sup>	38/9 <sup>b</sup>	34/4 <sup>b</sup>	چربی (گرم)
0/001	5/53	110/0 <sup>a</sup>	109/8 <sup>a</sup>	66/8 <sup>b</sup>	62/6 <sup>b</sup>	پروتئین (گرم)
0/001	2/71	25/4 <sup>a</sup>	26/6 <sup>a</sup>	12/5 <sup>b</sup>	11/7 <sup>b</sup>	لاکتوز (گرم)

a, b, c: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است.

افزودن ذرت به جیره غذایی میش‌ها باعث افزایش درصد چربی، پروتئین و لاکتوز آغوز (۱۲ ساعت اول) شد

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۶

## تأثیر لیکوپین و مکمل انرژی بر غلظت ایمنوگلوبولین G در خون و آغوز تولیدی میش‌های آبستن

شده دارای درصد لاکتوز بیشتری نسبت به میش‌های تغذیه شده بدون ذرت بود [۵]. احتمالاً افزودن دانه ذرت خرد شده به جیره میش‌ها ضمن تأمین انرژی مورد نیاز برای رشد و توسعه پستان، با افزایش گلوکز خون، میزان سستز لاکتوز را نیز افزایش داده و به تبع آن موجب تولید آغوز بیشتر شده است [۲، ۳، ۴].

تأثیر لیکوپین و مصرف ذرت در ماه آخر آبستنی بر غلظت IgG در خون میش‌های آبستن در جدول ۴ نشان داده شده است. هیچ اختلاف معناداری در غلظت IgG خون میش‌ها در بین تیمارهای شاهد و دریافت‌کننده لیکوپین در دو هفته قبل از زایش وجود نداشت. مصرف لیکوپین به تنهایی و به همراه ذرت باعث افزایش معناداری در غلظت IgG در خون میش‌های آبستن شد ( $p < 0.05$ ). بیشترین مقدار IgG سرم خون میش‌ها مربوط به گروه تغذیه شده با ذرت + لیکوپین و کمترین مقدار آن مربوط به گروه شاهد بود ( $p < 0.05$ ). میش‌هایی که همزمان لیکوپین و ذرت دریافت کردند بالاترین غلظت IgG در آغوز (۴/۸۵ گرم بر دسی‌لیتر) را داشتند و کمترین مقدار IgG در آغوز میش‌های گروه شاهد (۳/۱۹ گرم بر دسی‌لیتر) مشاهده شد (جدول ۴).

( $p < 0.05$ ). لذا، از لحاظ مقدار گرم چربی، پروتئین و لاکتوز تولیدی آغوز در ۶ ساعت اول بین تیمارها تفاوت معناداری وجود داشت. در موافقت با نتایج حاضر، میش‌های نژاد مرینوس که در اواخر دوره آبستنی ذرت دریافت کرده بودند، حدود ۴۰ درصد (۱۱۷۵) در مقابل ۸۱۴ گرم) بیشتر آغوز تولید کردند [۵]. تحقیقات انجام گرفته بر روی میش‌های نژاد مرینوس که با دو سطح تغذیه انرژی (۷۰ و ۱۱۰ درصد احتیاجات انرژی قابل سوخت‌وساز) در دو ماه آخر آبستنی تغذیه شده بودند، نشان داد که کمبود انرژی در اواخر دوره آبستنی تولید آغوز را کاهش می‌دهد [۴]. تحقیقات نشان داد که تغذیه میش‌های قره‌گل در آخر دوره آبستنی به میزان ۱۱۰ درصد احتیاجات، مقدار تولید آغوز را تقریباً به میزان دو برابر افزایش داد [۱۴].

در پژوهش حاضر مکمل ذرت در ماه آخر آبستنی علاوه بر مقدار آغوز تولیدی، درصد لاکتوز آغوز را نیز افزایش داد. شبیه به نتایج پژوهش حاضر، افزودن ذرت به میزان شش درصد وزن بدن در ۱۲ روز آخر آبستنی در بزهای آبستن میزان آغوز تولیدی را از ۴۰۵ گرم به ۱۱۰۲ گرم (حدود ۲۹۰ درصد) افزایش داد [۲۶]. در مطالعه بانچرو و همکاران، آغوز میش‌های تغذیه شده با ذرت خرد

جدول ۴. تأثیر مصرف لیکوپین و مکمل ذرت بر غلظت IgG در خون و آغوز میش‌های آبستن

P value	خطای استاندارد میانگین	جیره‌های آزمایشی				شاهد
		ذرت + لیکوپین	ذرت	لیکوپین	شاهد	
۰/۰۰۱	۰/۱۹	۲/۴۷ <sup>a</sup>	۲/۲۱ <sup>ab</sup>	۲/۱۵ <sup>b</sup>	۲/۰۸ <sup>b</sup>	IgG خون میش دو هفته قبل از زایش (گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۰۰۱	۰/۲۳	۲/۸۷ <sup>a</sup>	۲/۴۱ <sup>b</sup>	۲/۶۱ <sup>ab</sup>	۲/۱۴ <sup>c</sup>	IgG خون میش یک روز قبل از زایش (گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۰۰۱	۰/۸۲	۴/۸۵ <sup>a</sup>	۳/۸۰ <sup>b</sup>	۴/۰۰ <sup>ab</sup>	۳/۱۹ <sup>b</sup>	IgG آغوز شش ساعت اول (گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۰۱	۰/۴۵	۳/۴۱ <sup>a</sup>	۳/۰۶ <sup>ab</sup>	۳/۳ <sup>a</sup>	۲/۷۳ <sup>b</sup>	IgG آغوز ۱۲ ساعت اول (گرم بر دسی‌لیتر)

a, b, c: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنادار است.

## تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۶

انجام گرفته با حیوانات آزمایشگاهی نشان داده است که کاروتنوئیدها با تأثیر بر بیان ژن گیرنده‌های اینترلوکین ۲ و با تکثیر سلول‌های لنفوسیتی T و B باعث ایجاد ایمنی سلولی و هومورال می‌شوند [۲۹]. در آزمایش حاضر، افزایش غلظت IgG در خون میش‌های تغذیه‌شده با لیکوپین ممکن است به دلیل تأثیر لیکوپین بر سلول‌های خونی باشد. به هر حال مطالعات در ارتباط با تأثیر لیکوپین بر پاسخ سیستم ایمنی در دام‌های بزرگ نادر است، لذا، بررسی تأثیر لیکوپین بر پاسخ ایمنی به ویژه تکثیر سلول‌های لنفوسیتی در نشخوارکنندگان، نیاز است.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که استفاده از ذرت در جیره غذایی میش‌ها در اواخر آبستنی کمیت و کیفیت آغوز تولیدی را بهبود می‌بخشد. غلظت IgG در خون میش‌های آبستن، با تغذیه لیکوپین در انتهای دوره آبستنی، افزایش می‌یابد که این امر در ارتقای سیستم ایمنی بره‌ها در هفته‌های اول بعد از تولد مؤثر است.

#### منابع

- [1]. Arguello A, Castro N, Capote J, Tyler JW and Holloway NM (2004) Effect of colostrum administration practices on serum IgG in goat kids. *Livestock Production Science* 90: 235-239.
- [2]. Banchemo GE, Quintans G, Lindsay DR and Milton JTB (2009) A pre-partum lift in ewe nutrition from a high-energy lick or maize or by grazing *Lotus uliginosus* pasture, increases colostrum production and lamb survival. *Animal* 3: 1183-1188.
- [3]. Banchemo GE, Quintans G, Vazquez A, Gigena F, La Manna A, Lindsay DR and Milton JTB (2007) Effect of supplementation of ewes with barley or maize during the last week of pregnancy on colostrum production. *Animal* 1: 625-630.

افزودن همزمان لیکوپین و ذرت و لیکوپین به تنهایی به جیره میش‌های آبستن غلظت IgG آغوز تولیدی در ۶ و ۱۲ ساعت اول پس از زایش را افزایش داد. در مطالعه روی میش‌های نژاد کلمبیا و همپشایر غلظت IgG در سرم و آغوز میش‌ها به ترتیب ۳/۲۱ و ۱/۱۱۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر گزارش شده است [۱۵] که با مقایسه دست آمده در این مطالعه برای سرم یکسان ولی برای آغوز بیشتر است. در مطالعه دیگری بر روی گوسفندان اتیوپی، غلظت IgG سرم در میش‌ها، ۶/۳۹ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر به دست آمد [۶] که اندکی بالاتر از مقدار برآورد شده در این مطالعه است. این تفاوت‌ها می‌تواند مرتبط با تفاوت‌های نژادی و یا مربوط به روش‌های مختلف استفاده‌شده برای تعیین غلظت IgG باشد.

لیکوپین یک ترکیب کاروتنوئیدی از نوع غیر پیش‌ساز ویتامین A است که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی است [۸ و ۱۰]. افزودن ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم بتاکاروتن در هر کیلوگرم جیره غذایی گاوهای آبستن باعث افزایش تکثیر سلول‌های لنفوسیتی در زمان قبل از زایش شد [۲۳]. افزودن لیکوپین به میزان ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم جیره غذایی بره‌ها باعث افزایش ایمنی از طریق افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی گلوکوتایون پراکسیداز و سوپراکسیددسموتاز شد [۱۶]. افزودن ترکیباتی از قبیل تفاله گوجه‌فرنگی (داری ۱/۳ درصد لیکوپین) به جیره غذایی گوسفند باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی شد [۲۹]. تزریق ترکیب کاروتنوئیدی بتاکاروتن در خوک‌های آبستن باعث افزایش پاسخ ایمنی آن‌ها در برابر عوامل بیماری‌زا شد [۱۷]. همچنین استفاده از ترکیب کاروتنوئیدی لوتئین، به میزان ۵، ۱۰ و ۲۰ میلی‌گرم در روز به مدت ۱۲ هفته، باعث افزایش غلظت ایمنوگلوبولین G از طریق افزایش تکثیر سلول‌های لنفوسیتی T و B در سگ‌سانان شد [۱۹]. مطالعات

#### تولیدات دامی



- [4]. Banchemo GE, Clariget RP, Bencini R, Lindsay DR, Milton JTB and Martin GB (2006) Endocrine and metabolic factors involved in the effect of nutrition on the production of colostrum in female sheep. *Reproduction Nutrition Development* 46: 447-460.
- [5]. Banchemo GE, Quintans G, Martin GB, Lindsay DR and Milton JTB (2004) Nutrition and colostrum production in sheep. 1. Metabolic and hormonal responses to a high-energy supplement in the final stages of pregnancy. *Reproduction Fertility Development* 16: 633-643.
- [6]. Bekele T, Otesile EB and Kasali OB (1992) Influence of passively acquired colostrum immunity on neonatal lamb mortality in Ethiopian highland sheep. *Small Ruminant Research* 9: 209-215.
- [7]. Bencini R and Purvis IW (1990) The yield and composition of milk from merino sheep. *Proceeding of Society of Animal Production* 18: 144-147.
- [8]. Breinholt V, Lauridsen ST, Daneshvar B and Jakobsen J (2000) Dose-response effects of lycopene on selected drug-metabolizing and antioxidant enzymes in the rat. *Cancer Letters* 154: 201-210.
- [9]. Campbell SG, Siegel MJ and Knowlton BJ (1977) Sheep immunoglobulins and their transmission to the neonatal lamb. *New Zealand Veterinary Journal* 25: 361-365.
- [10]. Cheng Q (2006) Structural diversity and functional novelty of new carotenoid biosynthesis genes. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* 33: 552-559.
- [11]. Chirstley RM, Morgan KL, Parkin TDH and French NP (2003) Factors related to the risk of neonatal mortality, birth-weight and serum immunoglobulin concentration in lambs in the UK. *Preventive Veterinary Medicine* 57: 209-226.
- [12]. Daniels JT, Burgess DE, Hatfield PG and Kott RW (2000) Using ELISA to determine sheep serum immunoglobulin G. *Sheep and Goat Research Journal* 16: 1-9
- [13]. Fernandez SC, Budowski P, Ascarelli I, Neumark H, Bondi A (1997) Pre-intestinal stability of beta-carotene in ruminants. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 46 (4): 439-445
- [14]. Hashemi M, Zamiri MJ and Safdarian M (2008) Effects of nutritional level during late pregnancy on colostrum production and blood immunoglobulin levels of Karakul ewes and their lambs. *Small Ruminant Research* 75: 204-209.
- [15]. Hunter AG, Reneau JK and Williams JB (1977) Factors affecting IgG concentration in day-old lambs. *Journal of Animal Science* 45: 1146-1151.
- [16]. Hongqin J, Zhenzhen W, Yong M, Yanghua Qu, Xiaonan LU and Hailing LU (2015) Effects of dietary lycopene supplementation on plasma lipid profile, lipid peroxidation and antioxidant defense system in feedlot bamei lamb. *Asian- Australas Journal of Animal Science* 28: 958-965.
- [17]. Hoskinson CD, Chew BP and Wong TS (1990) Age-related changes in mitogen-induced lymphocyte proliferation and polymorphonuclear neutrophil function in the piglet. *Journal of Animal Science* 68: 2471-2478.
- [18]. Iniguez L, Hilali M, Thomas DL and Jesry G (2009) Udder measurements and milk

- production in two Awassi sheep geno-types and their crosses. *Journal of Dairy Science* 92: 4613-4620.
- [19]. Kim HW, Chew BP, Wong TS, Park JS, Weng BBC and Byrne KM (2000) Dietary lutein stimulates immune response in the canine. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 74: 315-327.
- [20]. Larson BL, Heary J and Devery JE (1980) Immunoglobulin production and transport by the mammary gland. *Journal of Dairy Science* 63: 665-671.
- [21]. Mellor DJ, Flint DJ, Vernon RG and Forsyth IA (1987) Relationships between plasma hormone concentrations, udder development and the production of early mammary secretions in twin-bearing ewes on different planes of nutrition. *Quarterly journal of experimental physiology* 72: 345-356.
- [22]. Mellor DJ and Murray L (1985) Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in Veterinary Science* 39: 230-234.
- [23]. Michal JJ, Heirman LR, Wong TS, Chew BP, Frigg M and Volker L (1994) Modulatory effects of dietary b-carotene on blood and mammary leukocyte function in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science* 77: 1408-1421.
- [24]. Nowak P and Poindron P (2006) From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reproduction Nutrition Development* 46: 431-446.
- [25]. NRC (2007) *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids*. National Academy Press, Washington, DC, USA.
- [26]. Ramírez-Vera S, Terrazas A, Delgado JA, Serafín N, Flores JA, Elizundia JM and Hernández H (2012) Feeding corn during the last 12 days of gestation improved colostrum production and neonatal activity in goats grazing subtropical semi-arid rangeland. *Journal of Animal Science* 90: 2362-2370.
- [27]. Russel AJ, Doney FJM and Gunn RG (1969) Subjective assessment of fat in live sheep. *Journal of Agricultural Science* 72: 451-454.
- [28]. SAS Institute (2003) SAS<sup>®</sup>/STAT Software, Release 9.1. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
- [29]. Seifter E, Rettura G and Levenson SM (1981) Carotenoids and cell-mediated immune responses. *The Quality of Foods and Beverages: Chemistry and Technology* 2: 335-347.
- [30]. Turkson PK and Sualisu M (2005) Risk factors for lamb mortality in Sahelian sheep on a breeding station in Ghana. *Tropical Animal Health and Production* 37: 49-64.
- [31]. Vatankhah M and Talebi MA (2009) Genetic and non-genetic factors affecting mortality in Lori-Bakhtiari lambs. *Asian-Australas Journal of Animal Science* 22: 459-464.
- [32]. Vonnahme KA, Kirsch JD, Neville TL, Reed JJ, Hammer CJ, Luther JS, Redmer DA, Reynolds LP and Caton JS (2007a) Effects of maternal diet on circulating hormone concentrations during mid- to late pregnancy in first parity ewes. *Pediatric Research* 62: 384.



Journal of  
**Animal Production**

(College of Abouraihan – University of Tehran)

Vol. 19 ■ No. 3 ■ Autumn 2017

## The effect of lycopene and energy supplementation on serum and colostrum IgG concentrations in pregnant ewes

Rozbeh Fallah<sup>1</sup>, Ali Kiani<sup>2\*</sup>

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Received: December 31, 2016

Accepted: July 9, 2017

### Abstract

In this study, effect of lycopene and corn supplementation on quantity of colostrum and concentrations of IgG in blood and colostrum in pregnant ewes was investigated. A total of 40 multiparous single-bearing ewes (body weight  $68 \pm 8.4$  kg) during last month of gestation were fed with one of the four experimental diets including basal diet (CON), basal diet + 0.1 g/d lycopene (LYC), 300 g/d corn (COR), 0.1 g/d lycopene + 300 g/d corn (LYC+COR). Quantity of colostrum production was determined at 6 h *post-partum* using oxytocin injection method. The IgG concentration in colostrum at 6 and 12 h *post-partum* as well as at 14 and oneday *pre-partum* was determined. Quantity of colostrum at 6 h *post-partum* in COR, and LYC+COR was higher ( $p < 0.05$ ) than that in CON and LYC. Blood IgG concentration in CON was significantly lower than COR, LYC, and LYC+COR. Ewes in LYC+COR had higher ( $p < 0.05$ ) colostrum IgG concentration than ewes in CON. In conclusion, lycopene and corn supplementation during late gestation increased serum IgG concentrations and improved colostrum quantity and quality in pregnant ewes.

**Keywords:** colostrum, energy supplementation, IgG concentration, lycopene, sheep.