



## اثر ژل آلوتئورا و مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و فراسنجه‌های ایمنی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

فرزاد میرزایی آفجه قشلاق<sup>۱\*</sup>، نادر سیفی حاجی خانلو<sup>۲</sup>، بهمن نویدشاد<sup>۱</sup>، سعید نیک‌بین<sup>۲</sup>، سمیرا کرامتی جبه‌دار<sup>۴</sup>

۱- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام، گروه علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی

۳- استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی

۴- دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی

(تاریخ دریافت: ۹۸/۰۵/۱۲ - تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۹/۲۳)

### چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر ژل آلوتئورا و مکمل اسید لینولئیک مزدوج (CLA) بر عملکرد، متابولیت‌های خونی و فراسنجه‌های ایمنی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. بدین منظور، تعداد ۲۴ رأس گوساله نر و ماده با میانگین سنی ۱۰-۱ روزه و میانگین وزنی  $38 \pm 8$  کیلوگرم به مدت ۶۰ روز مورد مطالعه قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی شامل: (۱) جیره پایه شامل خوراک آغازین و شیر کامل (شاهد)، (۲) جیره پایه + ۲۵۰ میلی‌گرم ژل آلوتئورا به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، (۳) جیره پایه + ۲۰ گرم مکمل CLA (بر اساس هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی) و (۴) ۲۵۰ میلی‌گرم ژل آلوتئورا + ۲۰ گرم مکمل CLA بودند. میزان مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، متابولیت‌های خونی و شاخص‌های ایمنی و سلامتی اندازه‌گیری شدند. بین تیمار شاهد و سایر تیمارها از نظر مصرف خوراک و عملکرد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. اثر متقابل ژل آلوتئورا و CLA بر غلظت گلوکز خون معنی‌دار بوده و گوساله‌های دریافت‌کننده ۲۵۰ میلی‌گرم ژل آلوتئورا کمترین غلظت گلوکز ( $88/33$  میلی‌گرم در دسی‌لیتر) را داشتند ( $P < 0/05$ ). از طرفی، اثر زمان بر تعداد گلبول سفید خون، درصد لنفوسیت و مونوسیت معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) و استفاده از ۲۰ گرم CLA سبب افزایش درصد مونوسیت خون ( $5/33$  درصد) در مقایسه با عدم استفاده از CLA ( $3/58$  درصد) شد ( $P < 0/05$ ). به طور کلی، اثر متقابل استفاده از ژل آلوتئورا و مکمل CLA بر عملکرد و وضعیت سلامت گوساله‌های شیرخوار هلشتاین معنی‌دار نبود.

واژه‌های کلیدی: اسید چرب مزدوج، عملکرد، سلامت، گوساله، گیاه دارویی

\* نویسنده مسئول: f\_mirzaei@uma.ac.ir

## مقدمه

همچنین در سال‌های اخیر آثار تغذیه‌ای اسید چرب خاصی با نام اسید لینولئیک مزدوج (CLA) مورد توجه محققین علوم دامی قرار گرفته است. به طوری که بسیاری از مطالعات دامی نشان‌دهنده آثار مفید CLA خوراکی در بهبود پاسخ ایمنی و تغییر در سوخت و ساز پروتئین و انرژی بوده است (Belury, 2002; Palmquist *et al.*, 2005). در مطالعاتی گزارش شده است که CLA نه تنها بر تولید چربی شیر تأثیرگذار است، بلکه می‌تواند از راه جفت شدن با فسفولیپیدهای غشایی بر سیستم ایمنی دام نیز مؤثر باشد (Lacetera *et al.*, 2004; Pappritz *et al.*, 2011). مطالعات زیادی نیز در رابطه با اثر استفاده از CLA در جیره نشخوارکنندگان بر بهبود سلامت و سیستم ایمنی آن‌ها انجام شده است. آن چنان که از شواهد مشخص است، CLA از راه اختلاط با غشای سلولی باعث بهبود سیستم ایمنی دراز مدت در گوساله‌ها می‌شود (Danicke *et al.*, 2012). بنابراین، با توجه به موارد ذکر شده و لزوم انجام تحقیق درباره احتمال وجود آثار مفید ژل آلوتهورا و CLA بر عملکرد و سلامت گوساله، مطالعات بیشتری برای اثبات فواید و به حداقل رساندن آثار منفی ممکن در این زمینه لازم است. بر همین اساس، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تغذیه ژل آلوتهورا و CLA بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، ایمنی و وضعیت سلامت گوساله‌های هلشتاین انجام شد.

## مواد و روش‌ها

تهیه مواد/ولیه: ژل آلوتهورای مورد استفاده در این پژوهش، از شرکت باریج اسانس (ایران- کاشان) و مکمل اسید لینولئیک مزدوج نیز از شرکت گلبار شیمی نوید بهار (CLA از شرکت BASF) تهیه شد.

جیره‌های آزمایشی و مدیریت گوساله‌ها: این پژوهش به مدت ۶۰ روز در شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان، واقع در شهرستان پارس‌آباد در استان اردبیل انجام شد. برای انجام این آزمایش، از بین گوساله‌های تازه متولد شده، تعداد ۲۴ رأس گوساله هلشتاین با میانگین سن ۱۰-۱ روز و میانگین وزن بدن  $38 \pm 8$  کیلوگرم انتخاب شدند. گوساله‌ها بر اساس وزن بدن و سن تولد در روز چهارم پس از تولد، به چهار گروه آزمایشی شش رأسی تقسیم شدند و سپس هر

بزرگترین سرمایه پرورش‌دهندگان گله‌های گاوهای شیری، گوساله‌های شیرخوار هستند؛ چرا که نسل آینده گله را تشکیل می‌دهند. در سال‌های اخیر ترکیب خوراک آغازین گوساله‌های شیرخوار در جهت پرورش موفق گوساله، به صورت جدی مورد توجه قرار گرفته است (Movahedi *et al.*, 2016) و دلیل عمده مرگ و میر گوساله نیز عدم مدیریت و تغذیه سالم ذکر شده است، که سبب تضعیف سیستم ایمنی و ایجاد عفونت در گوساله می‌شود. استفاده بیش از حد از آنتی‌بیوتیک‌ها جهت پیشگیری از عفونت در دام، تعادل میکروبی روده را دچار اختلال کرده و حساسیت گوساله‌ها به برخی میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا را که نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم هستند، افزایش می‌دهد (Fuller, 1989). بر همین اساس، جهت تضمین سلامت و افزایش سرعت رشد گوساله در سنین پایین، مکمل‌سازی جیره غذایی آن‌ها با برخی از گیاهان دارویی مورد بررسی قرار گرفته و آثار مفید این گیاهان به صورت افزایش مصرف خوراک، افزایش ترشحات گوارشی، تحریک سیستم ایمنی، خاصیت ضد میکروبی و به ویژه خواص آنتی‌اکسیدانی گزارش شده است (Ghosh *et al.*, 2010). از میان این افزودنی‌های گیاهی، می‌توان به گیاه آلوتهورا اشاره نمود که باعث تقویت سیستم ایمنی شده و تلفات ناشی از بیماری و عفونت را در دام کاهش می‌دهد (Reynolds and Dweck, 1999). آلوتهورا حاوی مقادیر زیادی پلی‌ساکارید است، که فعال‌ترین آن آسمانان است (Hu *et al.*, 2003; Turner *et al.*, 2006; Boudreau and Beland, 2004). این پلی-ساکارید ویژگی‌های ضد ویروسی (Kahlon *et al.*, 1991)، ضدباکتریایی (Ferro *et al.*, 2003)، التیام‌دهنده زخم‌ها و ایمنی بخشی اختصاصی دارد (Choi and Chung, 2003). همچنین نتایج مطالعات نشان داده است که بخش محلول در آب آلوتهورا به شدت سبب کاهش قند خون شده و برخی از اجزای آن توانایی تغییر میزان بیان ژن mRNA گلوکز ترانسپورتر-۴ را دارند (Kumar *et al.*, 2001). Yadav *et al.* (2017) در تحقیقی به بررسی تأثیر ژل آلوتهورا بر عملکرد گوساله‌ها پرداخته و نتیجه‌گیری نمودند که ژل آلوتهورا سبب افزایش رشد گوساله‌ها و بهبود عملکرد آن‌ها می‌شود.

تعیین شمارش سلولی (تعداد گلبول‌های سفید، درصد لنفوسیت، نوتروفیل و مونوسیت‌ها) به آزمایشگاه منتقل شدند و این فراسنجه‌ها با استفاده از دستگاه سیسمکس<sup>۱</sup> (k4500، ساخت کشور ژاپن) اندازه‌گیری شد. سلامت گوساله‌ها (وضعیت قرار گرفتن گوش‌ها، ترشحات چشم، ترشحات بینی و قوام مدفوع) به صورت روزانه و بر اساس روش ارائه شده به وسیله دانشگاه ویسکانسین انجام شد، به طوری که به بهترین وضعیت سلامت امتیاز صفر و به بدترین وضعیت سلامت امتیاز ۳ داده شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: آزمایش به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. داده‌های فاقد تکرار در زمان با استفاده از رویه GLM و داده‌های دارای تکرار در زمان (روز ۳۰ و ۶۰ دوره پرورشی) نیز با استفاده از رویه MIXED نرم‌افزار آماری SAS تجزیه شدند. تفاوت آماری بین میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون توکی (در سطح احتمال پنج درصد) مورد بررسی قرار گرفت. مدل آماری مورد استفاده به صورت زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + C_j + AC_{ij} + e_{ijk}$$

که در این معادله،  $Y_{ijkl}$  متغیر وابسته،  $\mu$  میانگین هر یک از مشاهدات،  $A_i$  اثر ژل آلئوئورا،  $C_j$  اثر مکمل CLA،  $AC_{ij}$  اثر متقابل ژل آلئوئورا و مکمل CLA و  $e_{ijk}$  اشتباه آزمایش بود.

جدول ۱- جیره پایه و ترکیب شیمیایی آن

Table 1. Basal diet and its chemical composition

Ingredients	Percent of DM	Nutrient composition	Value
Grounded corn grain	42.5	DM (%)	89.7
Barley grain	12	CP (%)	18.7
Wheat bran	5	ME, Mcal/kg	2.76
Soybean meal	37.6	ADF (%)	7.31
Salt	0.4	NDF (%)	16.25
Oyster powder	1	EE (%)	2.26
Vitamin mix	0.5	Ca (%)	0.62
Mineral mix	0.5	P (%)	0.5
Sodium bicarbonate	0.5	-	-

Vitamin premix provided: vitamin A: 500000 IU/kg;

vitamin E<sub>3</sub>: 100 mg/kg; vitamin D<sub>3</sub>: 100000 IU/kg

Mineral premix provided: Ca: 195000 mg; P: 90000 mg;

Mg: 90000 mg; Na: 55000 mg; Zn: 3000 mg; Fe: 300 mg;

Mn: 2000 mg and Cu: 280 mg; Co: 100 mg; Se: 1 mg;

Antioxidant: 400mg.

گروه به طور کاملاً تصادفی به یکی از جیره‌های آزمایشی اختصاص داده شد. هر کدام از گوساله‌ها در جایگاه‌های انفرادی نگهداری شده و هر جایگاه مجهز به آخور و آبشخور بود. پس از تولد، هر یک از گوساله‌ها با دو لیتر آغوز در دو نوبت به مدت دو روز تغذیه شدند. در طول زمان شیرخوارگی (از سه روزگی تا ۶۰ روزگی) نیز گوساله‌ها روزانه با دو وعده شیر به میزان ۲/۵ کیلوگرم در ساعات ۸ و ۱۶ تغذیه شدند. همچنین آب آشامیدنی در دو وعده صبح و بعد از ظهر در اختیار گوساله‌ها قرار داده شد. تیمارها شامل (۱) گروه دریافت‌کننده جیره فاقد ژل آلئوئورا و مکمل CLA (تیمار شاهد)، (۲) گروه دریافت‌کننده ۲۵۰ میلی‌گرم ژل آلئوئورا به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، (۳) گروه دریافت‌کننده ۲۰ گرم مکمل CLA (بر اساس ماده خشک جیره) و (۴) گروه دریافت‌کننده ۲۵۰ میلی‌گرم ژل آلئوئورا به ازای هر کیلوگرم وزن بدن + ۲۰ گرم مکمل CLA (بر اساس ماده خشک جیره) بودند. جیره‌های آزمایشی با استفاده از نرم‌افزار (2001) NRC گاو شیری و بر اساس احتیاجات غذایی یک گوساله ۴۲ کیلوگرمی و با توجه به ترکیب شیمیایی مواد خوراکی موجود فرموله شدند (جدول ۱). از سن دو هفتگی نیز ۱۰ درصد علف یونجه به جیره گوساله‌ها اضافه شد.

نمونه‌گیری و ثبت داده‌ها: مقدار خوراک مصرفی هر گوساله به طور روزانه ثبت شد. برای اندازه‌گیری وزن، گوساله‌ها در پایان ۳۰ روز اول و پایان ۳۰ روز دوم، به صورت انفرادی با ترازو توزین شدند. ضریب تبدیل غذایی نیز از تقسیم کردن متوسط خوراک مصرفی هر گوساله بر افزایش وزن آن بدست آمد. جهت تعیین متابولیت‌های خونی، از تمامی گوساله‌ها در روز ۳۰ و ۶۰ دوره پرورشی، چهار ساعت پس از خوراک‌دهی از سیاهرگ گردنی، خونگیری انجام شد و پس از جداسازی سرم و پلاسما، تا زمان انجام تجزیه آزمایشگاهی در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شدند. در نهایت غلظت متابولیت‌های خونی شامل گلوکز، آلبومین، پروتئین کل، اوره، کلسترول کل و تری‌گلیسیرید با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر جذب نوری (U-2001, Hitachi) بر اساس دستورالعمل کیت‌های خونی پارس آزمون اندازه‌گیری شد. همچنین جهت بررسی پاسخ ایمنی، نمونه‌های خون درون لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد بلافاصله جهت

## نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثر مصرف ژل آلوتئورا (به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) و اسید چرب CLA (به ازای هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی) بر مصرف خوراک و عملکرد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول ۲ نشان داده شده است. مطابق این نتایج، اثر استفاده از ۲۵۰ میلی‌گرم ژل آلوتئورا بر مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن کل، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار نبود. همچنین استفاده از CLA تأثیری بر فراسنجه‌های عملکردی مذکور نداشت. اثر متقابل ژل آلوتئورا و CLA بر مصرف خوراک و عملکرد معنی‌داری نبوده و هیچ تفاوت آماری بین تیمار شاهد و سایر تیمارها از نظر مصرف خوراک و عملکرد گوساله‌های هلشتاین مشاهده نشد. با این وجود، اثر زمان بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). نتایج تحقیق (Jagadeeswaran 2012) نشان داد که گیاهان دارویی به دلیل تغییر در مزه خوراک و آثار تحریکی روی اشتهای می‌توانند سبب افزایش مصرف خوراک شوند، با این حال در مطالعه حاضر چنین اثری مشاهده نشد. در تحقیقات انجام شده به وسیله (Bu et al. 2007) و (Huang et al. 2008)، گزارش شد که مصرف چهار درصد چربی‌های غیراشباع با چندین باند دوگانه در مقایسه با چربی‌های اشباع در جیره گاوهای شیری می‌تواند سبب کاهش ماده خشک مصرفی در آن‌ها شود. از سوی دیگر، (Bradford et al. 2008) افزایش را در غلظت پلاسمایی پپتید شبیه گلوکاگون-۱ (GLP-1) با مصرف اسیدهای چرب غیر اشباع در جیره گاوهای شیری مشاهده کردند. این پپتید یک پپتید گوارشی است که ترشحی مشابه با کوله سیتوکینین دارد و سبب کاهش مصرف خوراک می‌شود. در تحقیقی، (Hill et al. 2007b) گزارش نمودند که افزودن اسیدهای چرب غیراشباع به جیره گوساله، باعث کاهش کاتالیز اسیدهای آمینه جهت تأمین انرژی می‌شود، که این امر در نهایت منجر به در دسترس بودن مقادیر بیشتر اسیدهای آمینه برای رشد بافت‌ها و در نتیجه افزایش وزن حیوان خواهد شد. از سوی دیگر، (Espinoza et al. 1995) گزارش کردند که CLA منجر به افزایش وزن روزانه و کاهش ضریب تبدیل غذایی (نسبت مصرف خوراک به

افزایش وزن) می‌شود. (Huyghebaert et al. 2011) نیز گزارش کردند که ژل آلوتئورا، به عنوان جایگزین آنتی-بیوتیک، با ایجاد یک محیط سالم از راه افزایش باکتری‌های مفید روده می‌تواند به طور معنی‌داری عملکرد رشد را بهبود بخشد. در تحقیقی مشابه، (Christaki et al. 2012) نشان دادند که ژل آلوتئورا تعداد باکتری‌های لاکتوباسیلوس را افزایش داده و تعداد باکتری‌های اشیریشیاکلی را کاهش می‌دهد. (Suleyman and Sema 2009) نیز اثر ضد میکروبی آلوتئورا را در برابر برخی از سویه‌های باکتری‌های بیماری‌زا آزمایش کردند و گزارش کردند که عصاره آلوتئورا دارای فعالیت ضد میکروبی علیه این سویه‌های بیماری‌زا بوده، اما هیچ اثر مہاری در برابر سایر سویه‌های باکتریایی نداشت. بهبود جمعیت میکروفلور روده می‌تواند به علت پلی-ساکاریدهای موجود در آلوتئورا باشد. یکی از این پلی-ساکاریدها، آسمانان است که ویژگی ضد باکتریایی دارد. بنابراین، ژل آلوتئورا به دلیل بهبود جمعیت باکتریایی روده می‌تواند سبب افزایش وزن و بهبود عملکرد دام شود (Darabighane et al., 2012). به نظر می‌رسد که اثر مثبت ژل آلوتئورا و اسید چرب مزدوج بر عملکرد رشد و مصرف خوراک گوساله‌ها همانند اثر پروبیوتیک‌ها، فقط در صورت به خطر افتادن وضعیت سلامتی آن‌ها آشکار می‌شود (Timmerman et al., 2005). بر همین اساس می‌توان اشاره کرد از آنجا که گوساله‌های مورد استفاده در پژوهش حاضر فاقد هرگونه مشکل سلامتی بودند، تأثیر معنی‌داری بر وضعیت عملکرد آن‌ها مشاهده نشد. از دیگر سو، مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در ۳۰ روز دوم دوره پرورشی بیشتر از ۳۰ روز اول بود. در توجیه این امر، واضح است که وزن بدن گوساله‌ها با گذشت زمان افزایش یافته و در نتیجه نیاز به مصرف ماده خشک نیز به تبع آن افزایش می‌یابد (Yadav et al., 2018).

نتایج مربوط به تأثیر جیره‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی (شامل گلوکز، آلبومین پروتئین کل، اوره، کلسترول و تری‌گلیسیرید) در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تفاوت معنی‌داری در مقادیر کلسترول، تری‌گلیسیرید، پروتئین کل، اوره و آلبومین خون گوساله‌های تغذیه شده با

تحقیقی با افزودن ژل آلوئه‌ورا به جیره گوساله، تأثیر معنی‌داری را بر فراسنجه‌های خونی مشاهده نکردند. از سوی دیگر، Suttle (2010) گزارش کردند که CLA خواص ضد دیابتی دارد و باعث کاهش میزان تری‌گلیسیرید خون می‌شود. Mougios *et al.* (2001) در یک مطالعه انسانی نتیجه‌گیری کردند که مصرف ۲/۵ گرم در روز مکمل CLA منجر به کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید شد، در حالی‌که در مطالعه حاضر چنین اثری مبنی بر کاهش گلوکز و تری‌گلیسیرید با مصرف CLA مشاهده نشد، که علت آن می‌تواند میزان مصرف مقادیر کم آن باشد. چنانچه Odens *et al.* (2007) افزایش سطح گلوکز پلاسما را در گاوهای دریافت‌کننده ۳۰ گرم CLA مشاهده کردند و این سطح از مصرف منجر به کاهش حساسیت به انسولین برای این دام‌ها شد. اما در مقابل، Perfield *et al.* (2002) و Bernal-Santos *et al.* (2003) و Moore *et al.* (2004) که از غلظت CLA کمتر در مقایسه با آزمایش مذکور استفاده کرده بودند، هیچ تغییری در سطح گلوکز پلاسما مشاهده نکردند.

جیره‌های آزمایشی وجود نداشت. در حالی‌که اثر متقابل ژل آلوئه‌ورا و CLA بر گلوکز معنی‌دار بوده و در گوساله‌های دریافت‌کننده ۲۵۰ میلی‌گرم ژل آلوئه‌ورا کمترین غلظت گلوکز خون (۸۸/۳۳ میلی‌گرم در دسی لیتر) مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). اثر زمان نیز بر فراسنجه‌های گلوکز، پروتئین کل، اوره و تری‌گلیسیرید معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ )، که این امر می‌تواند ناشی از تغییر مداوم غلظت فراسنجه‌های خونی همزمان با توسعه عملکرد شکمبه با افزایش سن دام باشد (Quigley *et al.*, 1994). ژل آلوئه‌ورا شامل پنج فیتواسترول است، که قادر به کاهش تجمع چربی احشایی است و سوخت و ساز گلوکز را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Jain *et al.*, 2010). در تحقیقی، Kumar *et al.* (2011) نشان دادند که بخش محلول در آب آلوئه‌ورا به شدت دارای فعالیت کاهندگی قند بوده و برخی از اجزای آن توانایی تغییر میزان بیان ژن mRNA گلوکز ترانسپورتر-۴ را دارند. بنابراین علت کاهش گلوکز خون به دنبال مصرف ژل آلوئه‌ورا در مطالعه حاضر می‌تواند همین امر باشد. (Ghaneh *et al.*, 2010)

جدول ۲- اثر ژل آلوئه‌ورا و مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر مصرف خوراک و عملکرد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

Table 2. Effect of Aloe vera gel and conjugated linoleic acid (CLA) on feed intake and performance of suckling Holstein calves

	Dry matter intake (g/day)	Weight gain (Kg)	Daily weight gain (g/day)	Feed conversion ratio	
A	0	440.32	17.10	570.14	0.66
	250 mg	455.56	19.75	658.33	0.57
	SEM	49.514	1.122	37.416	0.039
	P-value	0.8299	0.1111	0.1111	0.1504
C	0	497.83	17.77	592.36	0.69
	20 g	398.05	19.08	636.11	0.54
	SEM	49.514	1.122	37.416	0.039
	P-value	0.1696	0.4181	0.4181	0.0146
A*C	Control, 0 mg A+0 g C	475.46	16.54	551.39	0.73
	250 mg A+0 g C	520.21	19	633.33	0.65
	0 mg A+20 g C	405.18	17.67	588.89	0.58
	250 mg A+20g C	390.92	20.50	683.33	0.49
	SEM	70.023	1.587	52.914	0.056
	P-value	0.6780	0.9072	0.9072	0.9016
Time	First 30 days	113.96 <sup>b</sup>	11.396 <sup>b</sup>	379.86 <sup>b</sup>	0.31 <sup>b</sup>
	Second 30 days	781.92 <sup>a</sup>	25.458 <sup>a</sup>	848.61 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>
	SEM	43.328	1.036	34.536	0.0357
	P-value	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

A: Main effect of 250 mg Aloe vera gel (per kg body weight), C: Main effect of 20 g CLA (per kg of dry matter intake) and A\*C: Interaction of Aloe vera gel and CLA.

Values with different superscripts within a column are significantly different ( $P < 0.05$ ).

جدول ۳- اثر ژل آلوئه‌ورا و مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر فراسنجه‌های خونی در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

Table 3. Effect of Aloe vera gel and conjugated linoleic acid (CLA) on blood parameters in sucking Holstein calves

		Glucose (mg/dL)	Albumin (g/dL)	Total protein (mg/dL)	Urea (mg/dL)	Total cholesterol (g/dL)	Triglyceride (mg/dL)
A	0	96.42	3.67	6.62	25.29	85.42	68.29
	250 mg	91.37	3.79	6.47	24.67	84	70.54
	SEM	1.489	0.039	0.093	0.519	5.358	2.823
	P-value	0.0266	0.0549	0.2472	0.4045	0.8536	0.5794
C	0	93.87	3.72	6.66	24.83	87.67	70
	20 g	93.92	3.74	6.43	25.12	81.75	68.83
	SEM	1.489	0.039	0.0939	0.519	5.358	2.823
	P-value	0.9844	0.7098	0.0943	0.6952	0.4440	0.7732
A*C	Control, 0 mg A+0 g C	99.42 <sup>a</sup>	3.65	6.67	24.92	90.92	68.92
	250 mg A+0 g C	88.33 <sup>b</sup>	3.79	6.66	24.75	84.42	71.08
	0 mg A+20 g C	93.42 <sup>ab</sup>	3.70	6.58	25.67	79.92	67.67
	250 mg A+20 g C	94.42 <sup>ab</sup>	3.78	6.27	24.58	83.58	70
	SEM	2.105	0.055	0.1328	0.734	7.577	3.99
	P-value	0.0095	0.6029	0.2722	0.5393	0.5100	0.9836
Time	First 30 days	90.67 <sup>b</sup>	3.696	6.75 <sup>a</sup>	21.04 <sup>b</sup>	80.67	43.71 <sup>b</sup>
	Second 30 days	97.12 <sup>a</sup>	3.767	6.34 <sup>b</sup>	28.92 <sup>a</sup>	88.75	95.12 <sup>a</sup>
	SEM	1.384	0.0381	0.0943	0.569	4.690	2.547
	P-value	0.0015	0.1915	0.0049	<0.0001	0.1573	<0.0001

A: Main effect of 250 mg Aloe vera gel (per kg body weight), C: Main effect of 20 g CLA (per kg of dry matter intake) and A\*C: Interaction of Aloe vera gel and CLA.

Values with different superscripts within a column are significantly different ( $P < 0.05$ ).

ساکاریدهای ژل آلوئه‌ورا دارای خصوصیات درمانی از قبیل تقویت ایمنی، ضد التهاب، ترمیم زخم، ضد باکتریایی، ضد ویروسی، ضد قارچی، ضد سرطان، تقویت‌کننده سیستم خون‌سازی و آثار آنتی‌اکسیدانی هستند (Ni and Tizard, 2004; Talmadge *et al.*, 2004). از سوی دیگر، Nounech *et al.* (2003) در مطالعه‌ای روی گاو هلشتاین، گزارش کردند که CLA می‌تواند علاوه بر رشد، باعث اختصاص انرژی به اعمال دیگری همچون بهبود سطح ایمنی شود. Hill *et al.* (2007a) نیز بهبود کوتاه‌مدت و بلندمدت ایمنی را در دام‌های پرواری که در جیره آن‌ها اسید چرب متوسط زنجیر و اسید لینولئیک استفاده شده بود، نشان دادند. Danicke *et al.* (2012) گزارش کردند که CLA از راه اختلاط با غشای سلولی باعث بهبود ایمنی دراز مدت در گوساله‌ها می‌شود. (Pappritz *et al.* و Lacetera *et al.* (2004). (2011) *al.* نیز بیان کردند که CLA می‌تواند از راه اتصال با فسفولیپیدهای غشایی بر سیستم ایمنی دام مؤثر باشد. از طرفی، Nugen *et al.* (2005) در مطالعه‌ای اثر مثبت CLA را بر تکثیر لنفوسیت‌ها و بهبود ایمنی در انسان گزارش نمودند. همچنین نتایج نشان داده است که TNF $\alpha$  یک

نتایج مربوط به تأثیر جیره‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های ایمنی (شامل تعداد گلبول‌های سفید خون، درصد لنفوسیت، نوتروفیل و مونوسیت) در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول ۴ نشان داده شده است. مطابق این نتایج، اثر ژل آلوئه‌ورا و CLA بر هیچ‌یک از فراسنجه‌های ایمنی بجز مونوسیت تأثیرگذار نبود و استفاده از ۲۰ گرم CLA سبب افزایش درصد مونوسیت خون شد ( $P < 0.05$ ). اما اثر زمان بر تعداد گلبول سفید خون، درصد لنفوسیت و مونوسیت معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). این تغییر می‌تواند ناشی از تغییر در میزان مصرف خوراک با افزایش سن دام باشد که سبب بهبود رشد و ایمنی می‌شود. مطالعات متعددی وجود آثار تقویت‌کنندگی پلی‌ساکاریدهای موجود در ژل آلوئه‌ورا بر سیستم ایمنی، از راه فعال‌سازی سلول‌های ماکروفاژ برای تولید اکسید نیتریک، سایتوکین‌ها و بیان نشانگرهای سطح سلولی را به اثبات رسانده‌اند (Zhang and Tizard, 1996). عصاره تلخ زرد رنگ آلوئه‌ورا حاوی مشتقات ۱ و ۸-دی هیدروکسی آنترا کوئینون و گلوکوزیدهای آن است، که دارای خصوصیات ضد میکروبی و تقویت‌کننده ایمنی هستند (Vazquez *et al.*, 1996). ادعا شده است که پلی-

عوامل بیماری‌زا را که تعداد اندکی از باکتری‌های گوارشی را شامل می‌شوند از بین می‌برند، تا موقعیت مناسب‌تری برای رشد و تکثیر سایر باکتری‌ها و به ویژه جمعیت میکروبی مفید دستگاه گوارش ایجاد شود، که همین امر بر سلامت دام مؤثر است (Moorthy *et al.*, 2009). با این وجود، علت عدم تأثیر استفاده از ژل آلوئه‌ورا و مکمل CLA بر وضعیت سلامت ظاهری گوساله‌های شیرخوار هلشتاین می‌تواند به دلیل استفاده از آن‌ها در سطوح حداقلی در آزمایش حاضر باشد.

### نتیجه‌گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از ژل آلوئه‌ورا و CLA تأثیری بر مصرف خوراک و عملکرد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین نداشت. گوساله‌های دریافت‌کننده ۲۵۰ میلی‌گرم ژل آلوئه‌ورا، کمترین غلظت گلوکز خون را در مقایسه با گوساله‌های دریافت‌کننده تیمارهای دیگر داشتند. استفاده از ۲۰ گرم CLA سبب افزایش درصد مونوسیت خون شد. همچنین استفاده از ژل آلوئه‌ورا و مکمل CLA بر وضعیت سلامت ظاهری گوساله‌های شیرخوار اثری نداشتند.

سیتوکین پیش التهابی قوی است، که سبب فعال شدن مونوسیت‌ها و ماکروفاژها و سایر سیتوکین‌های پیش التهابی می‌شود (Hillman and Haas, 1995). در مطالعه‌ای، Yamasaki *et al.* (2003) افزایش قابل توجهی در تولید TNF $\alpha$  را به دنبال مصرف جیره مکمل شده با CLA مشاهده کردند. هر چند نتایج در این زمینه ضد و نقیض بود، اما با توجه به گزارشات پیشین، اثر مثبت CLA بر غلظت مونوسیت‌های خون در مطالعه حاضر را می‌توان به اثر آن بر تحریک تولید TNF $\alpha$  نسبت داد.

نتایج مربوط به آثار استفاده از ژل آلوئه‌ورا و مکمل CLA بر وضعیت سلامت گوساله‌های شیرخوار هلشتاین در جدول ۵ نشان داده شده است. مطابق این نتایج، تفاوت معنی‌داری در میانگین امتیاز فراسنجه‌های تعیین‌کننده سلامت گوساله (قوام مدفوع، اسکور گوش، ترشحات بینی و ترشحات چشم) مشاهده نشد. گزارش شده است که مواد مؤثره گیاهی بر ویروس‌های روده‌ای مانند روتاویروس و کروناویروس، به عنوان دو عامل مهم در ایجاد اسهال در گوساله‌های شیرخوار، تأثیرگذار است (Moorthy *et al.*, 2009). همچنین مواد مؤثره گیاهی به صورت انتخابی عمل کرده و

جدول ۴- اثر ژل آلوئه‌ورا و مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر فراسنجه‌های ایمنی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

Table 4. Effect of Aloe vera gel and conjugated linoleic acid (CLA) on immune parameters of sucking Holstein calves

	White Blood Cell ( $10^3/\mu\text{L}$ )	Lymphocyte (%)	Neutrophil (%)	Monocyte (%)	
A	0	8.06	64.42	31.08	4.17
	250 mg	8.14	63.42	32	4.75
	SEM	0.2277	1.774	1.767	0.447
	P-value	0.7985	0.6944	0.7175	0.3673
C	0	7.82	64.95	31.17	3.58 <sup>b</sup>
	20 g	8.38	62.87	31.92	5.33 <sup>a</sup>
	SEM	0.2277	1.774	1.767	0.447
	P-value	0.0984	0.4161	0.7671	0.0119
A*C	Control, 0 mg A+0 g C	7.73	64.08	31.92	3.50
	250 mg A+0 g C	7.91	65.83	30.42	4.83
	0 mg A+20 g C	8.38	64.75	30.25	3.67
	250 mg A+20 g C	8.37	61	33.58	5.83
	SEM	0.322	2.509	2.498	0.632
	P-value	0.7789	0.2861	0.3449	0.5175
Time	First 30 days	7.43 <sup>b</sup>	67.08 <sup>a</sup>	28.87	3.71 <sup>b</sup>
	Second 30 days	8.77 <sup>a</sup>	60.75 <sup>b</sup>	34.21	5.21 <sup>a</sup>
	SEM	0.2313	1.7498	1.802	0.424
	P-value	0.0005	0.0162	0.0517	0.0141

A: Main effect of 250 mg Aloe vera gel (per kg body weight), C: Main effect of 20 g CLA (per kg of dry matter intake) and A\*C: Interaction of Aloe vera gel and CLA. Values with different superscripts within a column are significantly different ( $P < 0.05$ ).

جدول ۵- اثر ژل آلوئه‌ورا و مکمل اسید لینولئیک مزدوج بر سلامت گوساله‌های هلشتاین

Table 5. Effect of Aloe vera gel and conjugated linoleic acid (CLA) on health of sucking Holstein calves

		Eye secretion*	Nose secretion*	Ear score*	Fecal score*
A	0	0.204	0.08	0.146	0.229
	250 mg	0.146	0.073	0.112	0.192
	<i>P</i> -value	0.119	0.56	0.24	0.39
C	0	0.196	0.092	0.15	0.225
	20 g	0.154	0.076	0.11	0.196
	<i>P</i> -value	0.259	0.56	0.15	0.51
A*C	Control, 0 mg A+0 g C	0.225	0.108	0.166	0.275
	250 mg A+0 g C	0.183	0.075	0.133	0.175
	0 mg A+20 g C	0.160	0.078	0.125	0.183
	250 mg A+20 g C	0.125	0.071	0.092	0.208
	<i>P</i> -value	1	0.65	1	0.16

A: Main effect of 250 mg Aloe vera gel (per kg body weight), C: Main effect of 20 g CLA (per kg of dry matter intake) and A\*C: Interaction of Aloe vera gel and CLA.

Values with different superscripts within a column are significantly different ( $P < 0.05$ ).

\* Best health score: Zero; Worst health score: 3.

### فهرست منابع

- Belury M. A. 2002. Dietary conjugated linoleic acid in health: physiological effects and mechanisms of action. *Annual Review of Nutrition*, 22: 505-514.
- Bernal-Santos G., Perfield 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. *Journal of Dairy Science*, 86: 3218-3228.
- Boudreau M. D. and Beland F. A. 2006. An evaluation of the biological and toxicological properties of Aloe barbadensis (Miller), Aloe vera. *Journal of Environmental Science*, 24: 103-154.
- 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.
- Bu D. P., Wang J. Q., Dhiman T. R. and Liu S. J. 2007. Effectiveness of oils rich in linoleic acid to enhance conjugated linoleic acid in milk from dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90: 998-1007.
- Choi S. and Chung M. H. 2003. A review of the relationship between Aloe Vera components and their biological effects. *Journal of Integrative Medicine*, 1: 53-62.
- Christaki E. V. and Florou-Paneri P. C. 2010. Aloe vera: A plant for many uses. *Food Agriculture Environment*, 8: 245-249.
- Danicke J., Kowalczyk L., Renner J., Pappritz U., Meyer R., Kramer E., Weber M., Döll S., Rehage J. and Jahreis G. 2012. Effects of conjugated linoleic acids fed to dairy cows during early gestation on hematological, immunological, and metabolic characteristics of cows and their calves. *Journal of Dairy Science*, 95: 3938-3953.
- Darabighane B., Zarei A. and Zare Shahneh A. 2012. The effects of different levels of Aloe vera gel on ileum microflora population and immune response in broilers: a comparison to antibiotic effects. *Journal of Applied Animal Research*, 40 (1): 31-36.
- Espinoza J. L., Ramirez-Godinez J. A., Jimenez J. A. and Flores A. 1995. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive activity in beef cows and growth of calves. *Journal of Animal Science*, 73(10): 2888-2892.
- Ferro V., Bradbury B., Cameron P., Shakir E., Rahman S. and Stimson W. 2003. *In vitro* susceptibility of *Shigella flexner* and *Streptococcus pyogenes* to inner gel of *Aloe barbadensis* Miller. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 3: 1137-1139.
- Fuller R. 1989. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, 66: 365-372.



- Ghane B. D., Zarei A. and Shahne A. Z. 2010. The Effect of different levels of Aloe vera on performance, intestinal microbial population, and serum parameters in Holstein calves, In: World Buiatrics Congress, Santiago, Chile.
- Ghosh S. Mehla R. K. Sirohi S. K. and Roy B. 2010. The effect of dietary garlic supplementation on body weight gain, feed intake, feed conversion efficiency, faecal score, faecal coliform count and feeding cost in crossbred dairy calves. *Tropical Animal Health and Production*, 42: 961-968.
- Hill T. M., Aldrich J. M., Schlotterbeck R. L. and Bateman H. G. 2007a. Effects of changing the fat and fatty acid composition of milk replacers fed to neonatal calves. *Journal of Animal Science*, 23(2): 135-143.
- Hill T. M., Aldrich J. M., Schlotterbeck R. L. and Bateman H. G. 2007b. Effects of changing the fatty acid composition of calf starters. *Journal of Animal Science*, 23: 665-671.
- Hillman G. G. and Haas G. P. 1995. Role of cytokines in lymphocyte functions (Ed.), *Human Cytokines: Their Role in Disease and Therapy*. BB Aggarwal and RK Puri, Pp. 37-54.
- Hu Y., Xu J. and Hu Q. 2003. Evaluation of antioxidant potential of Aloe vera (*Aloe Barbadosis* Miller) extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 7788-7791.
- Huang Y., Schoonmaker J. P., Bradford B. J. and Beitz D. C. 2008. Response of milk fatty acid composition to dietary supplementation of soy oil, conjugated linoleic acid or both. *Journal of Dairy Science*, 91: 260-270.
- Huyghebaert G., Ducatelle R. and Van Immerseel F. 2011. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. *Veterinary Journal*, 187: 182-188.
- Jagadeeswaran A. 2012. Effect of supplementation of Aloe vera extracts on growth performance in commercial broilers. *Journal of Animal Science*, 55: 102-109.
- Jain N., Vijayaraghavan R., Pant S. C., Lomash V. and Ali M. 2010. Aloe Vera gel alleviates cardio toxicity in streptozocin-induced diabetes in rats. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 62: 115-123.
- Kahlon J., Kemp M., Carpenter R., Analley B., Daniel H. and Shannon W. 1991. Inhibition of AIDS virus replication by Acemannan TM *in vitro*. *Molecular Biotherapy*, 3: 127-135.
- Kumar R., Sharma B., Tomar N. R., Roy P., Gupta A. K. and Kumar A. 2011. *In vivo* evaluation of hypoglycemic activity of Aloe spp and identification of its mode of action on GLUT-4 gene expression *in vitro*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 164: 1246-1256.
- Lacetera N., Scalia D., Franci O., Bernabucci U., Ronchi B. and Nardone A. 2004. Effects of no esterified fatty acids on lymphocyte function in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 87: 1012-1014.
- Moore C. E., Haflinger H. C., 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 postpartum. *Journal of Dairy Science*, 87: 1886-1895.
- Moorthy M., Saravanan S., Mehala C., Ravi S., Ravikumar M., Viswanathan K. and Edwin S. C. 2009. Performance of single comb White Leghorn layers fed with Aloe vera, *Curcuma longa* (Turmeric) and probiotic. *International Journal of Poultry Science*, 8: 775-778.
- Mougiou V., Matsakas A. and Petridou A. 2001. Effect of supplementation with conjugated linoleic acid on human serum lipids and body fat. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 12: 585-595.
- Movahedi B. Foroozandeh A. D. and Shakeri P. 2016. Effects of different forage sources as a freechoice provision on the performance, nutrient digestibility, selected blood metabolites and structural growth of Holstein dairy calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 101: 293-301.
- Ni Y. and Tizard I. R. 2004. Analytical methodology: The gel-analysis of Aloe pulp and its derivatives. *Journal of Nutrition*, 4: 256-265.
- Nouneh G. N., Overton T. R., Bateman H. G. and Drackley J. K. 2003. Periparturient metabolism and production of Holstein cows fed diets supplemented with fat during the dry period. *Journal of Dairy Science*, 87: 4210-4220.
- Nugent A. P., Roche H. M., Noone E. J., Long A., Kelleher D. K. and Gibney M. J. 2005. The effects of conjugated linoleic acid supplementation on immune function in healthy volunteers. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59: 742-750.
- Odens L. J., Burgos R., Innocenti M., van Baale M. J. and Baumgard L. H. 2007. Effects of varying doses of supplemental conjugated linoleic acid on production and energetic variables during the transition period. *Journal of Dairy Science*, 90: 293-305.
- Palmquist D. L., Lock A. L., Shingfield K. J. and Bauman D. A. 2005. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants and humans. *Advances in Food and Nutrition Research*, 50: 179-217.
- Pappritz J., Meyer U., Kramer R., Weber E. M., Jahreis G., Rehage J., Flachowsky G. and Dänicke S. 2011. Effects of long-term supplementation of dairy cow diets with rumen-protected conjugated linoleic acids (CLA) on performance, metabolic parameters and fatty acid profile in milk fat. *Animal Nutrition Science*, 65: 89-107.

- Perfield J. W., Bernal-Santos G., Overton T. R. and Bauman D. E. 2002. Effects of dietary supplementation of rumen-protected conjugated linoleic acid in dairy cows during established lactation. *Journal of Dairy Science*, 85: 2609-2617.
- Quigley J., Bernard J., Tyberendt T. L. and Martin K. R. 1994. Intake, growth, and selected blood parameters in calves fed calf starter via bucket or bottle. *Journal of Dairy Science*, 77: 354-357.
- Reynolds T. and Dweck A. C. 1999. Aloe vera leaf gel: a review update. *Journal of Ethnopharmacology*, 68: 3-37.
- Shin E., Shim K. S. and Kong H. 2011. Dietary Aloe improves insulin sensitivity via the suppression of obesity-induced inflammation in obese mice. *Immune Network*, 11: 59-67.
- Suleyman A. and Sema A. 2009. Investigation of *in vitro* antimicrobial activity of Aloe vera juice. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8: 99-102.
- Suttle N. F. 2010. *Mineral Nutrition of Livestock* (4th ed.). CAB International, 368 Oxford. UK. Pp. 1-579.
- Talmadge J., Chavez J., Jacobs L., Munger C., Chinnah T., Chow J. T., Williamson D. and Yates K. 2004. Fractionation of Aloe vera inner gel, purification and molecular profiling of activity. *International Journal of Immunopharmacology*, 4: 1757-1773.
- Timmerman H. M., Mulder L., Everts H., van Espen D. C., van der Wal E., Klaassen G., Rouwers S. M. G., Hartemink R., Rombouts F. M. and Beynen A. C. 2005. Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. *Journal of Dairy Science*, 88: 2154-2165.
- Turner C. E., Williamson D. A., Stroud P. A. and Talley D. J. 2004. Evaluation and comparison of commercially available Aloe Vera L. products using size exclusion of chromatography with refractive index and multi-angle laser light scattering detection. *International Journal of Immunopharmacology*, 4: 1227-1377.
- Vazquez B., Avila G., Segura D. and Escalante B. 1996. Anti-inflammatory activity of extracts from Aloe vera gel. *Journal of Ethnopharmacology*, 55: 69-75.
- Yadav A. K., Kumar S., Barman R. S. D., Varma R. K. and Jha D. K. 2017. The effect of Aloe vera on growth and body measurement traits in cross bred calf. *Research Journal of Chemical and Environmental Sciences*, 5: 37-44.
- Yadav A. K., Kumar S., Barman R. S. D., Verma R. K. and Jha D. K. 2018. The effect of Aloe vera on feed intake efficiency and internal parasite load in crossbred calves. *International Journal of Agriculture Sciences*, 10(14): 6696-6699.
- Yamasaki M., Chujo H., Hirao A., Koyanagi N., Okamoto T., Tojo N., Oishi A., Iwata T., Yamacuchi-Sato Y., Yamamoto T., Tsutsumi K., Tachibana H. and Yamada K. 2003. Immunoglobulin and cytokine production from spleen lymphocytes is modulated in C57BL/6J mice by dietary cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid. *Journal of Nutrition*, 133: 784-788.
- Zhang L. and Tizard I. R. 1996. Activation of a mouse macrophage line by acemannan: the major carbohydrate fraction from Aloe vera gel. *International Journal of Immunopharmacology*, 35: 119-128.



Research paper

**Effect of Aloe vera gel and conjugated linoleic acid on performance, blood metabolites and immune parameters in sucking Holstein calves**

**F. Mirzaei Aghjehgheshlagh<sup>1\*</sup>, N. Seyfi HajiKhanlou<sup>2</sup>, B. Navidshad<sup>1</sup>, S. Nikbin<sup>3</sup>, S. Karamati Jabehdar<sup>4</sup>**

1. Associate Professor, Department of Animal Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. Graduated MSc. in Animal Physiology, Department of Animal Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

3. Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

4. Ph.D Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

(Received: 03-08-2019 – Accepted: 14-12-2019)

**Abstract**

This study was conducted to evaluate the effect of Aloe vera gel and conjugated linoleic acid supplement feeding on performance, blood metabolites and immune parameters in Holstein calves in a completely randomized design with a 2×2 factorial arrangement. This study was carried out using 24 male and female Holstein calves (with average age of 1-10 days and 38±8 kg weight) with four treatments and six replications for 60 days. The treatments were: (1) basal diet including starter and whole milk (control), (2) basal diet + 250 mg/kg body weight Aloe vera gel, (3) basal diet+20 g/kg<sub>DM</sub> complementary conjugated linoleic acid (CLA) and (4) Basal diet+250 mg/kg body weight Aloe vera gel+20 g/kg<sub>DM</sub> of CLA. The Dry matter intake, weight gain, feed conversion ratio, blood parameters and immune and health factors were measured. Results showed that there were no significant differences between the control and other groups in terms of feed intake and performance of Holstein calves. The interaction effect of Aloe vera gel and CLA was significant on blood glucose concentration and calves receiving 250 mg Aloe vera gel had the lowest glucose concentration (88.33 mg/dL) ( $P<0.05$ ). On the other hand, the effect of time on white blood cell, lymphocyte and monocyte was significant ( $P<0.05$ ) and using 20 g CLA increased blood monocyte (5.33%) compared with no CLA treatments (3.58%; ( $P<0.05$ ). In general, the interaction effect of aloe vera gel and CLA supplementation was not significant on performance and health status of Holstein calves.

**Keywords:** Conjugated fatty acid, Performance, Health, Calf, Medicinal plant

\*Corresponding author: f\_mirzaei@uma.ac.ir