نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد ششم، شماره سوم، ۱۳۹۷
http://ejrr.gau.ac.ir

تاثیر افزودن سطوح مختلف هیومات سدیم بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای در گوساله‌های هلشتاین

راضیه نوری[۱]، *یداله چاشنی دل[۲]، غلامرضا قربانی[۳]، اسداله تیموری یانسری[۴] و امیرحسین مهدوی[۵]

[۱]دانشجوی دکتری، [۲]استادیار و [۴]دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

[۳]استاد و [۵]دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ دریافت:۱۳۹۶/۱۲/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۳/۸

چکیده

سابقه و هدف: براساس مطالعات انجام گرفته و در پاسخ به نگرانی‌ها در مورد استفاده از آنتی بیوتیک‌ها و دیگر محرک‌های رشد، تقاضا برای استفاده از مواد محرک رشد طبیعی در صنعت تغذیه دام در مدت ۵ تا ۱۰ سال اخیر افزایش یافته است زیرا برخلاف آنتی بیوتیک‌ها، استفاده از مواد محرک رشد طبیعی توسط دام و طیور هیچگونه باقیمانده بافتی وجود ندارد و مقاومت میکروبی ایجاد نمی‌کند. در این میان افزودنی‌های دیگر از جمله هیومات سدیم که از تجزیه مواد آلی حاصل می‌شود، مطرح شد. تحقیق حاضر جهت بررسی تاثیر هیومات سدیم بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، پروتئین کل و کلسترول و شکمبه‌ای نیتروژن آمونیاکی و اسیدهای چرب فرار در گوساله‌های هلشتاین انجام گرفت.

مواد و روش کار: ۴۸ راس گوساله هلشتاین (۲۴ راس نر و ۲۴ راس ماده) تازه متولد شده با میانگین وزن تولد۲± ۳۷ در چهار تیمار در قالب طرح کاملا تصادفی به مدت ۷۵ روز مورد مطالعه قرار گرفتند. گوساله‌ها از روز ۴ تولد مقدار ۴ لیتر شیر جایگزین (۱۰ درصد وزن تولد) را دو بار در روز ساعت‌های ۸ و ۱۶ دریافت می‌کردند. گروه‌های آزمایشی شامل: (۱) شاهد (تغذیه شیر جایگزین بدون افزودنی)، (۲) افزودن ۵ گرم هیومات سدیم به شیر جایگزین، (۳) افزودن ۱۰ گرم هیومات سدیم به شیر جایگزین و (۴) افزودن ۱۵ گرم هیومات سدیم به شیر جایگزین بود. هر حیوان علاوه بر دریافت شیر جایگزین دسترسی آزاد به آب و استارتر داشت. نمونه‌گیری خون در ۳۰، ۶۰ و ۷۵ روزگی و همچنین نمونه‌گیری مایع شکمبه در روزهای ۳۵ و ۷۵ روزگی حدود ۳ تا ۴ ساعت بعد از تغذیه با استفاده از پمپ خلا نمونه‌گیری از مایع شکمیه انجام شد. مصرف خوراک و وزن گوساله‌ها به‌ترتیب به صورت روزانه و هفتگی انجام شد.

یافته‌ها: مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی در کل دوره، قابلیت هضم ظاهری، غلظت اسیدهای چرب فرار، pH مایع شکمبه و فراسنجه‌های رشد تحت تاثیر تیمارها قرار گرفتند (P<۰/۰۵). در دوره قبل از شیرگیری، در بین تیمارها، تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی مشاهده نشد. تاثیر افزودن هیومات سدیم به شیر بر فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای متفاوت بود. غلظت کل اسیدهای چرب فرار در پایان دوره در گروهی که روزانه ۵ گرم هیومات سدیم را مصرف کردند، نسبت به سایر تیمارها، به طور معنی داری بیشتر بود (P<۰/۰۵). مقدار غلظت نیتروژن آمونیاکی در پایان دوره تحت تاثیر تیمارها قرار گرفت (P=۰/۰۴) و کمترین مقدار نیتروژن آمونیاکی مربوط به تیمار ۲ (۵ گرم هیومات سدیم) بود. اسهال در تیمارهای آزمایشی به‌ترتیب ۸،۳۳، ۳، ۴

*نویسنده مسئول: ychashnidel2002@yahoo.com

و ۴٫۶۶ درصد بود و نمره سلامتی عمومی مربوط به گوساله‌هایی که ۵ گرم هیومات سدیم را مصرف کردند، نسبت به سایر تیمارها به طور معنی‌داری بیشتر بود (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: در این آزمایش، گوساله‌هایی که ۵ گرم هیومات سدیم مصرف کردند، از نظر افزایش وزن، وضعیت سلامت، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای در شرایط بهتری بودند. مصرف ۵ گرم هیومات سدیم (برند حامی دام) اثرات خوبی بر روی فراسنجه‌های‌خونی و شکمبه‌ای داشت.

واژه‌های کلیدی: گوساله شیرخوار، وضعیت سلامت، هیومات سدیم، ضریب تبدیل غذایی

مقدمه

امروزه یکی از مهم‌ترین اهداف مدیریت پرورش گوساله‌ها، زود از شیرگیری و کاهش هزینه‌های پرورش است. یکی از راه‌های دست‌یابی به این اهداف، استفاده از افزودنی‌های خوراکی است. قبلاً در گوساله تازه متولد شده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌منظور پیشگیری از عفونت‌های باکتریایی استفاده می‌کردند. ولی استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها نتایج نامناسبی مثل مقاومت داروئی و تغییرات مضر در جمعیت باکتریایی روده را می‌تواند داشته باشد به طوری که استفاده از آنها در سال ۲۰۰۵ منسوخ شد (۳).

مواد هیومیکی مجموعه‌ای از ترکیبات هستند که از تجزیه مواد آلی حاصل می‌شوند و عمدتا شامل اسیدهیومیک، اسیدفولویک و هیومین می‌باشند. آن‌ها برای بهبود وضعیت سلامت و عملکرد حیوان از چندین روش تاثیر گذارند که شامل: کاهش pH روده و در نتیجه جلوگیری از رشد برخی از میکروب‌های بیماری‌زا، افزایش لاکتوباسیلوس (۱۹)، تقویت سیستم ایمنی، افزایش سلامت دستگاه گوارش و کاهش ابتلا به اسهال می‌باشد (۶ و ۷) و از آنجا که در بیشتر مطالعات به تاثیر موادهیومیکی روی پرورش و عملکرد طیور پرداخته بود و کمتر روی دام و بخصوص گوساله‌ها اثر آن بررسی شده، لذا در این مطالعه به تاثیر موادهیومیکی بر عملکرد، شاخص سلامت و رشد درگوساله‌های شیرخوار پرداختیم.

مواد هیومیکی از تجزیه مواد آلی توسط میکروب‌ها تولید می‌شود و این مواد اغلب در اثر تجزیه هوازی و بی‌هوازی بقایای گیاهی به وجود آمده‌اند. مواد هیومیکی اغلب به‌صورت زنجیره‌های بلند کربنی با وزن مولکولی بالا می‌باشند که این مقدار بستگی به نوع مواد هیومیکی و روش اندازه‌گیری آن دارد. ترکیبات هیومیکی به‌صورت پلیمرهای بی شکل تیره رنگ هستند. اسید هیومیک که بخش مهمی از مواد هیومیکی می‌باشد، نقش مهمی در دفع ترکیبات سمی از بدن دام دارد. مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد مواد هیومیکی از طریق کاهش اسیدیته روده و در نتیجه جلوگیری از رشد برخی میکروب‌های بیماری زا، تولید پراکسیدهیدروژن توسط لاکتوباسیل باعث تقویت سیستم دفاعی بدن و جلوگیری از ابتلای حیوان به بیماری‌های مختلف متابولیکی و عفونی می‌گردد (۱۵).

اثرات استفاده از موادهیومیکی برعملکرد، وضعیت سلامت و فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای دام متفاوت گزارش شده است. تفاوت در نتایج می‌تواند به‌دلیل نوع مواد هیومیکی، سطح مدیریت، نحوه مصرف و شرایط محیطی باشد. مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد استفاده از این مواد افزودنی می‌تواند باعث افزایش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل غذایی گردد (۱۲). در مطالعه دیگر افزودن اسید هیومیک به جیره بزهای شیری تاثیر معنی‌داری روی

وزن بدن و ماده خشک مصرفی نداشت (۶). مک مورفی و همکاران بیان کردند که افزودن هیومات به جیره گوساله‌های پرواری تاثیر معنی‌داری در غلظت اسیدهای چرب فرار یا میزان استات، پروپیونات، بوتیرات و والرات نداشت و مطابق نتایج این آزمایش نشان داده شد که در گوساله‌های پرواری با سطح ۵ و ۱۰ گرم در کیلوگرم هیومات میزان ماده خشک مصرفی به طور معنی داری ($P<۰/۰۵$) کاهش و سطح ۱۵ گرم در کیلوگرم هیومات ماده خشک مصرفی را افزایش داد و اگر این میزان بالاتر از ۱۵ گرم در کیلوگرم شود میزان ماده خشک مصرفی کاهش می‌یابد. در مطالعه‌ای دیگر افزودن اسیدهیومیک تاثیر معنی‌داری روی ماده خشک مصرفی و وزن بدن در موش نداشت (۲۳).

استفاده از اسیدهیومیک درجیره نشخوارکنندگان، محرک رشد میکروب‌های مفید شکمبه می‌باشد که جمعیت میکروبی شکمبه را افزایش می‌دهد و هضم غذا را بهبود می‌دهد. مواد هیومیکی دفع آمونیاک را در گاوهای پرواری کاهش می‌دهد و در این مورد هیومات قهوه‌ای تاثیر بیشتری نسبت به سیاه دارد (۱۷). در مطالعه‌ای روی گوسفند نشان داده شده که مصرف اسید هیومیک باعث کاهش نیتروژن آمونیاکی در شکمبه می‌شود (۲۲). مصرف هیومات در گاوهای پرواری روی مصرف خوراک و میانگین وزن روزانه موثر بوده است (۳). یکی از دلایل علاقه به مطالعه و مصرف اسیدهیومیک، نگرانی‌های جامعه درخصوص استفاده گسترده از آنتی بیوتیک‌ها و امکان انتقال مقاومت به آنتی بیوتیک‌ها در باکتری‌های بیماری‌زا است. بنابراین شناسایی جایگزین مناسب دراین خصوص ضروری است. مطالعات انجام گرفته نشان می‌دهد موادهیومیکی با افزایش تعداد نوتروفیل‌ها از یک سو و از سوی دیگر با کاهش میکروفلور مضر دستگاه گوارش باعث تقویت سیستم ایمنی و جلوگیری از ابتلا به بیماری‌های میکروبی و عفونی می گردد (۵). جمعیت میکروبی دستگاه گوارش در یک گوساله نوپا متغیر بوده و بسیار حساس است. بنابراین تغییرات محیط یا جیره ممکن است سبب تغییراتی در جمعیت میکروبی دستگاه گوارش گردد که اغلب منجر به افزایش وقوع اسهال در گوساله‌ها می‌شود. اختلالات گوارشی، به ویژه اسهال یکی از علل تلفات و میزان گسترش بیماری در گوساله‌ها هستند، کاهش در وقوع تداوم اسهال در گوساله‌هایی که هیومات مصرف می‌کنند احتمالا به دلیل خاصیت کیلاتی مواد هیومیکی می‌باشد. به دلیل اینکه نتایج عملکرد در گوساله‌های تغذیه شده با هیومات سدیم وجود ندارد، لازم هست تا در این مطالعه از هیومات سدیم در گوساله‌های شیرخوار استفاده شود.

در پاسخ به نگرانی‌ها در مورد استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و دیگر محرک‌های رشد، تقاضا برای استفاده از مواد محرک رشد طبیعی در صنعت تغذیه دام افزایش یافته است زیرا برخلاف آنتی بیوتیک‌ها، استفاده از مواد محرک رشد طبیعی توسط دام و طیور هیچگونه باقیمانده بافتی وجود ندارد و مقاومت میکروبی ایجاد نمی‌کند(۹). بنابراین با توجه به گسترش روز افزون استفاده از هیومات سدیم در جیره طیور و وجود ابهاماتی در مورد استفاده از این افزودنی در تغذیه گوساله‌ها، این پژوهش به منظور بررسی اثر سطوح مختلف هیومات سدیم بر فراسنجه‌های خونی، شکمبه‌ای و میزان رشد اسکلتی گوساله‌های نژاد هلشتاین طراحی و انجام شد.

از آنجا که در بیشتر مطالعات به تاثیر موادهیومیکی روی پرورش و عملکرد طیور پرداخته بود و کمتر روی دام و بخصوص گوساله‌ها اثر آن بررسی شده، لذا در این مطالعه به تاثیر موادهیومیکی بر عملکرد، شاخص سلامت و رشد درگوساله‌های شیرخوار پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر اردیبهشت تا اوایل مرداد سال ۹۶ با استفاده از ۴۸ راس (۲۴ راس گوساله نر و ۲۴ راس گوساله ماده) گوساله نژاد هلشتاین (۲±۳۷) در شرکت کشت و دام فکا اصفهان انجام پذیرفت. گوساله‌ها به طور کاملا تصادفی به تیمارها اختصاص یافت و به صورت انفرادی نگهداری شدند وگوساله‌ها تا هنگام از شیرگیری به میزان ده درصد وزن بدن، شیر تازه در دو وعده (ساعت ۸ صبح و ۱۶ بعد از ظهر) دریافت کردند و در سن ۶۰ روزگی، بعد از ۳ روز تک وعده‌ای کردن (۲ لیتر شیر در روز) از شیر گرفته شدند. در این پژوهش از هیومات سدیم که شرکت سازنده آن گلسنگ کویر یزد (برند حامی دام) می‌باشد، استفاده شد. خوراک آغازین آنها براساس جداول احتیاجات غذایی انجمن تحقیقات ملی آمریکا (۲۰۰۱) تنظیم شد (۱۱).

گروه‌های آزمایشی شامل: ۱) تغذیه شیر جایگزین بدون افزودنی (شاهد)، ۲) تغذیه شیر جایگزین با افزودن ۵ گرم هیومات سدیم (تهیه شده از شرکت گلسنگ کویر یزد اولین شرکت تولید کننده هیومات سدیم در ایران) ، ۳) تغذیه شیر جایگزین با افزودن ۱۰ گرم هیومات سدیم و ۴) تغذیه شیر جایگزین با افزودن ۱۵ گرم هیومات سدیم بود.

ضریب تبدیل خوراک مصرفی از نسبت مقدار ماده خشک مصرفی (خوراک آغازین و شیر) به اضافه وزن روزانه محاسبه و برای اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی، نمونه‌گیری از مدفوع به‌مدت ۵ روز در پایان دوره آزمایش انجام و تعیین قابلیت هضم به روش خاکستر نامحلول در اسید به‌عنوان یک نشانگر داخلی غیرقابل هضم جهت برآورد قابلیت هضم ظاهری استفاده شد و قابلیت هضم ظاهری ماده خشک با استفاده از رابطه ۱ و قابلیت هضم ظاهری ماده مغذی با استفاده از رابطه ۲ به‌دست آمده‌اند(۲۱):

$$D=100-\left(\frac{AIA\,Feed}{AIA\,Fecal}\times 100\right)$$

D: درصد قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، AIA feed: درصد معرف در خوراک، AIA fecal: درصد معرف در مدفوع

$$D=100-\left[\left(100\times\left(\frac{AIA\,Feed}{AIA\,Fecal}\times\frac{N\,Fecal}{N\,Feed}\right)\right)\right]$$

D : درصد قابلیت هضم ظاهری ماده مغذی،AIA feed: درصد معرف در خوراک، AIA fecal: درصد معرف در مدفوع، N fecal: درصد ماده مغذی در مدفوع، N feed: درصد ماده مغذی در خوراک.

جدول ۱: مواد خوراکی مورد استفاده و ترکیب مواد مغذی خوراک آغازین (درصدی از ماده خشک جیره).

Table 1. Ingredient and chemical comPosition of starter (Percent in diet dry matter).

مقدار Content	ترکیب شیمیایی Chemical comPosition(%)		درصد Percent	ترکیبات ComPonents(%)	
89.64	(Dry matter)	ماده خشک	37	(Corn grain)	دانه ذرت
2.95	Mcal/ kg	انرژی متابولیسمی (ME)	14	(Barley grain)	دانه جو
20.70	(Crude Protein)	پروتئین خام	3	(Linseed)	دانه کتان
7.12	(Acid Detergent Fiber)	الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی	5	(Rice bran)	سبوس برنج
14.10	(Neutral Detergent Fiber)	الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی	36	(Soybean meal)	کنجاله سویا
4.00	(Fat)	چربی	0.025	(Iron sulfate)	سولفات آهن
			0.01	(Levucell)	لووسل
			0.7	(Sodium bicarbonate)	جوش شیرین
			1.5	(Oyster Powder)	پودر صدف
			0.5	(Salt)	نمک
			0.45	(Magnesium oxide)	اکسید منیزیم
			0.5	(Bentonite)	بنتونیت
			1	(Mineral supplement)	مکمل معدنی
			1	(Vitamins supplement)	مکمل ویتامینه[1]

۱= شامل: $10^5\times$ ۱۲واحد بین‌المللی ویتامین A، $10^4\times$ ۷ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۵۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۸۳۰ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۸۵۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۱۶۵۰ میلی‌گرم تیامین، ۱۳۴۵ میلی‌گرم پانتوتنیک اسید، ۸۹۰ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۶۶ میلی‌گرم اسید فولیک، ۹/۳ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۱۲/۴ میلی‌گرم بیوتین و ۱۵۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین C در هرکیلوگرم.

1= Contained 12×10^5 Iu vitamin A, 7×10^4 Iu vitamin D_3, 5500 Iu vitamin E, 830 mg vitamin B_1, 850 mg riboflavin, 1650 mg thiamin, 1345 mg pantothenic acid, 890 mg Pyridoxine, 66 mg folic acid, 9.3 mg vitamin B_{12}, 12.4 mg biotin and 15500 mg vitamin C/kg.

نمونه‌های خوراک به‌صورت هفتگی گرفته شدند و در آون با دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت خشک شدند سپس با استفاده از توری ۱ میلی‌متر آسیاب شده و در ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شدند. نمونه‌های خوراک برای پروتئین خام (روش AOAC ۱۹۹۰)، فیبر نامحلول در شوینده خنثی[2] (با استفاده از آلفاآمیلاز مقاوم به حرارت، ون سوست و همکاران)، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی[3] (ون سوست و همکاران ۱۹۹۱) و چربی خام (روش AOAC ۱۹۹۱) آنالیز شدند. به منظور تعیین فراسنجه‌های خونی از قبیل گلوکز، کلسترول، آلبومین و پروتئین کل در روزهای ۳۰، ۶۰ و ۷۵ آزمایش، چهار ساعت بعد از تغذیه صبح، نمونه‌های خون از سیاهرگ گردن توسط لوله‌های خلا حاوی هپارین گرفته و به منظور جدا سازی پلاسما، نمونه‌ها به‌مدت ۲۰ دقیقه و ۳۰۰۰ دور سانتریفیوژ (۴) و تا زمان اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی در دمای ۲۰

2- Netural Detergent Fiber (NDF)

3- Acid Detergent Fiber (ADF)

درجه سانتی‌گراد زیرصفر نگه‌داری شدند. اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی پلاسما با استفاده از کیت‌های آزمایشی پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتر (VISIBLE-UV1200) با طول موج ۵۵۰ نانومتر تعیین شدند. نمونه‌گیری از مایع شکمبه برای اندازه‌گیری نیتروژن آمونیاکی و اسیدهای چرب فرار، ۳ ساعت بعد از خوراک‌دهی نوبت صبح و با استفاده از لوله مری صورت گرفت. pH نمونه بلافاصله بعد از نمونه‌گیری بااستفاده از pHسنج قابل حمل (مدل UTECH-600) اندازه‌گیری شد. ۴ میلی‌لیتر مایع شکمبه با افزودن یک میلی‌لیتر متافسفریک یک درصد برای تعیین غلظت اسیدهای چرب فرار و ۵ میلی‌لیتر دیگر از مایع شکمبه برای تعیین غلظت نیتروژن آمونیاکی دریافت شد. سپس نمونه‌ها در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد زیر صفر تا زمان آنالیز با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی (کرومپک، مدل CP-9002، هلند) نگه داشته شدند (۲۴). اندازه‌گیری وزن بدن و رشد اسکلتی گوساله‌ها شامل طول بدن، عرض هیپ (فاصله بین استخوان ران)، دور قفسه سینه، دور شکم، ارتفاع جدوگاه و ارتفاع هیپ به‌طور هفتگی با استفاده از یک متر نواری اندازه‌گیری و ثبت شد (۹).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS ورژن ۹,۱ (۲۰۰۰) برای طرح کاملاً تصادفی و رویه Mixed برای داده‌های تکرار شونده نظیر فراسنجه‌های خونی، مصرف خوراک، وزن بدن، اضافه وزن روزانه و وضعیت سلامت انجام شد. مقایسه میانگین‌های حداقل مربعات در سطح معنی‌داری (P<۰/۰۵) توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت. تجزیه واریانس صفاتی که تکرار نمی‌شدند نظیر فراسنجه‌های شکمبه ای، قابلیت هضم ظاهری موادمغذی و ماده خشک توسط نرم افزار SAS با رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تاثیر جنس و تیمار به عنوان اثر ثابت در نظر گرفته شد. وزن بدن گوساله‌ها به عنوان متغیر کمکی (کواریت) در مدل آماری منظور شد. مدل آماری این پژوهش به شرح زیر است:

$$Yijknl = \mu + Ti + Bj + Wk + (T \times W)ik + \beta(Xi - X) + \delta n + \varepsilon ijkl$$

که Yijknl صفت اندازه‌گیری شده می‌باشد و μ اثر ثابت میانگین، T اثر ثابت i تیمار، B اثر ثابت j جنس شامل نر و ماده، W اثر ثابت k هفته، $(T \times W)$ اثر متقابل تیمار در هفته، وزن تولدت به عنوان کواریت $\beta (Xi - X)$، δn: اثر گوساله به عنوان اثر تصادفی می‌باشد.

نتایج و بحث

ماده خشک مصرفی و عملکرد: مقدار مصرف خوراک در بین تیمارهای مورد آزمایش، در بعد از شیرگیری تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) داشت (جدول۲). مقدار ماده خشک مصرفی قبل از شیرگیری و کل دوره تفاوت معنی‌داری بین تیمارها نداشت. بعد از شیرگیری کمترین مقدار ماده خشک مصرفی، مربوط به تیمار مصرف کننده ۵ گرم هیومات سدیم بود (جدول ۲).

نتایج نشان داد ماده خشک مصرفی قبل از شیرگیری و کل دوره تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵) و این نتایج مشابه با نتایج مطالعات مک‌مورفی و همکاران (۲۰۱۱) بودند (۱۰). به نظر می‌رسد دلیل کاهش مصرف خوراک در تیمارهای حاوی هیومات سدیم نسبت به شاهد بهبود ضریب تبدیل خوراک و استفاده بهتر آن‌ها از ترکیبات مغذی خوراک آغازین باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که تاثیر تیمارها بر افزایش وزن تفاوت معنی‌داری (P>۰/۰۵) نداشت (جدول ۲) این نتایج مطابق با یافته‌های وسکیتز و همکاران (۲۰۱۰) و لیوستوک و همکاران (۲۰۰۳) می‌باشد (۶). به هر حال مک

مورفی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که ماده خشک مصرفی در گوساله‌های نر هلشتاین در زمان مصرف ۱۵ گرم اسیدهیومیک نسبت به ۱۰ و ۵ گرم افزایش یافت. ضریب تبدیل مصرف خوراک در این پژوهش در کل دوره تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت (P< ۰/۰۵). بیشترین ضریب تبدیل خوراک از نظر عددی در کل دوره مربوط به تیمارهای شاهد بود. شاید از دلایل بهبود ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای دریافت کننده هیومات سدیم نسبت به دو تیمار دیگر وضعیت سلامت آن‌ها و کاهش امتیاز قوام مدفوع باشد (۶).

قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی خوراک: میانگین درصد قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی در بین تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳). ولی در بین تیمارها میانگین درصد قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام و چربی اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۳). تیمار دریافت کننده پنج گرم هیومات سدیم از نظر قابلیت هضم ظاهری پروتئین و چربی بطور معنی داری بیشتر بود (P>۰/۰۵).

جدول ۲: میانگین مصرف خوراک آغازین، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک.

Table 2. Average of starter feed intake, weight gain and feed efficiency.

صفات Item		زمان Time	شاهد	۵ گرم هیومات سدیم	۱۰ گرم هیومات سدیم	۱۵ گرم هیومات سدیم	خطای استاندارد SEM	احتمال معنی‌دار بودن P-value
			Control	sodium humate	sodium humate	sodium humate		
مصرف خوراک Feed intake(kg/d)	پیش از شیرگیری	(0-60 Days)	709.8	686.81	674.99	686.39	29.206	0.8690
	بعد از شیرگیری	(60-75Days)	1940.81[a]	1726.69[a]	1420.28[b]	2133.47[a]	176.670	0.0585
	۰ -۷۵ روزگی	(0-75 Days)	1045.00	970.42	889.16	1081.05	54.413	0.0767
افزایش وزن Weight gain (kg/d)	پیش از شیرگیری	(0-60 Days)	557.29	598.21	642.86	599.70	22.228	0.0742
	بعد از شیرگیری	(60-75Days)	932.54	845.24	940.48	799.60	58.821	0.2682
	۰ -۷۵ روزگی	(0-75 Days)	677.22	686.33	743.33	671.67	26.854	0.2180
ضریب تبدیل غذایی Feed conversion	پیش از شیرگیری	(0-60 Days)	1.28	1.16	1.05	1.16	0.0597	0.0717
	بعد از شیرگیری	(60-75Days)	2.12	2.29	1.60	2.92	0.367	0.1036
	۰ -۷۵ روزگی	(0-75 Days)	1.54[a]	1.42[a]	1.20[b]	1.63[a]	0.081	0.0003

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰ ۵).

Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).

جدول ۳: اثر تغذیه جیره‌های آزمایشی بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی (برحسب درصد).

Table 3. The Effect of Nutrition on Nutrient apparent Digestibility (percent).

درصد مواد مغذی Nutrients Percent		شاهد	۵گرم هیومات سدیم	۱۰گرم هیومات سدیم	۱۵ گرم هیومات سدیم	خطای استاندارد	احتمال معنی دار بودن
		Control	Sodium humate	Sodium humate	Sodium humate	SE	P-value
ماده خشک	Dry matter	89.64	89.36	88.70	88.80	0.281	0.1436
پروتیین خام	Crude Protein	70.21[b]	76.57[a]	68.13[b]	64.84[c]	0.487	0.0001
الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral Detergent Fiber		52.00	53.37	52.65	52.50	0.566	0.4229
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی Acid Detergent Fiber		49.87	51.12	50.62	50.12	0.331	0.0816

چربی	Fat	72.00^{b}	73.30^{a}	72.51^{ab}	71.51^{b}	0.341	0.0323

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰ ۵).

Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).

بیشترین مقدار میانگین قابلیت هضم ظاهری مربوط به تیمار مصرف کننده پنج گرم هیومات سدیم بود. از لحاظ آماری درصد قابلیت هضم ظاهری فیبرنامحلول در شوینده اسیدی بین شاهد و سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار نداشت ولی از نظر عددی بیشترین مقدار مربوط به گروه دریافت کننده پنج گرم هیومات سدیم و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد بود. استفاده از هیومات سدیم در جیره گوساله‌های شیرخوار ضرایب گوارش پذیری مواد مغذی را به سبب منافع حاصل از سلامت دستگاه گوارش بهبود بخشید (۱۰).

نمره سلامت عمومی: در این مطالعه تعداد روزهای ابتلا گوساله‌ها به اسهال در تیمارهای آزمایشی به‌ترتیب ۸,۳۳، ۳، ۴ و ۴,۶۶ بود و مصرف ۵ گرم هیومات سدیم باعث کاهش معنی داری (P< ۰/۰۵) در روزهای ابتلا به اسهال نسبت به تیمار شاهد شد. هنگام اسهال، گوساله‌ها مقدار قابل توجهی آب و الکترولیت (مواد معدنی نظیر سدیم، فسفر و سایر مواد معدنی) از دست می‌دهند. اسیدهیومیک دارای نقش کیلاتی می‌باشد و در واقع نگهدارنده آب در بدن است (۱۵) وشاید به این دلیل از وقوع اسهال در گوساله شیرخوار پیشگیری می‌کند. نمره سلامت عمومی در تیمارها به‌ترتیب ۱۲، ۲۱,۶۶، ۱۵,۳ و ۱۷ بود که گوساله‌های دریافت کننده ۵ گرم هیومات سدیم با بالاترین نمره سلامت عمومی، با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت (P< ۰/۰۵).

فراسنجه‌های خونی: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به غلظت گلوکز خون نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت. غلظت گلوکز خون در تیمار مصرف کننده پنج گرم هیومات سدیم نسبت به سایر تیمارها کمتر بود که این خود نشان‌دهنده افزایش فعالیت و عملکرد شکمبه است بنابراین احتمالاً میزان تخمیر در شکمبه افزایش یافته و عمده گلوکز در شکمبه تبدیل به اسیدچرب فرار شده و جذب روده‌ای گلوکز کاهش و سبب کاهش گلوکز خون شده است (۸). مقدار گلوکز خون بستگی به مقدار ماده خشک مصرفی نیز وابسته است و چون مقدار ماده خشک مصرفی در تیمار دو کاهش یافته بود بنابراین غلظت گلوکز خون نیز کاهش یافته است. دگیرمنسیلوکا (۲۰۱۴) گزارش کردند که افزودن هیومات سدیم در جیره بزهای شیری باعث کاهش گلوکز خون می‌شود. غلظت پروتئین تام خون گوساله‌ها (به غیر از ۳۰ روزگی) تحت تاثیر افزودن هیومات سدیم قرار گرفت که با نتایج دگیرمنسیلوکا مطابقت ندارد (۶). از نظر عددی کمترین مقدار پروتئین تام در ۶۰ روزگی و آخر دوره مربوط به تیمار شاهد بود و سطح پروتئین تام خون گوساله‌های تیماری که ۵ گرم هیومات سدیم مصرف کرده بودند در بالاترین سطح قرار داشت. سطح پرتئین تام پلاسما بیانگر وضعیت آنابولیسم و کاتابولیسم پروتئین در بدن است و تابع تعادل هورمونی، وضعیت تغذیه‌ای، تعادل آب و سایر عوامل موثر بر وضعیت سلامت حیوان است. کلسترول در سنتز کورتیزول که در متابولیسم گلوکز و پتاسیم نقش دارد. در این مطالعه با مصرف هیومات سدیم کلسترول به طور معنی داری کاهش می‌یابد (۰/۰۵ >P). مواد هیومیکی در عملکرد کبد نقش دارد و با مصرف آن ناهنجاری‌های کبدی کاهش می‌یابد. کاهش سطح کلسترول خون با مصرف مواد هیومیکی باعث آزادسازی ذخایر فریتین برای افزایش پراکسیداسیون لیپدها می‌باشد (۶). غلظت آلبومبن خون در گوساله‌های تغذیه شده با هیومات سدیم در

شیر جایگزین گوساله‌ها به طور معنی داری بیشتر از شاهد بود (جدول ۴). افزایش مقادیر غلظت آلبومین خون می‌تواند نشانه جذب بیشتر پروتئین شیر و خوراک جامد باشد. آلبومین یکی از پروتئین‌های موثر در انتقال مواد سمی از سراسر بدن به سلول‌های کبدی است. همچنین آلبومین به عنوان یک آنتی اکسیدانت عمل کرده، به طوری که افزایش قدرت سیستم ایمنی بدن موجب افزایش غلظت آلبومین خون می‌شود (۸)، که با نتایج بدست آمده در این تحقیق و بررسی وضعیت سلامت و عملکرد گوساله‌ها به خصوص در تیمار مصرف کننده هیومات سدیم مطابقت داشت.

جدول ٤: فراسنجه‌های خونی گوساله‌های مورد آزمایش.

Table 4. Blood parameters in experimental calves

P-value	خطای استاندارد SE	شاهد ۵ گرم هیومات سدیم Sodium humate	۵ گرم هیومات سدیم Sodium humate	۵ گرم هیومات سدیم Sodium humate	Control	زمان Time	صفات Item
0.3874	6.183	100.00	103.00	107.50	118.50	۳۰ روزگی (Days 30)	گلوکز Glucose (mg dl^{-1})
0.5632	4.412	86.00	89.00	80.25	90.25	۶۰ روزگی (Days 60)	
0.0017	2.241	79.25	82.00^{a}	71.25^{b}	88.25^{a}	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.8452	0.161	5.72	5.80	5.65	5.85	۳۰ روزگی (Days 30)	پروتئین کل Total proteingr(dl^{-1})
0.0345	0.173	5.85^{a}	5.8^{a}	5.72^{a}	5.01^{b}	۶۰ روزگی (Days 60)	
0.0001	0.061	5.70^{a}	5.62^{a}	5.80^{a}	5.07^{b}	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.8701	8.392	80.75	88.50	88.25	88.75	۳۰ روزگی (Days 30)	کلسترول (mmol Lit^{-1})
0.7815	6.844	78.50	81.75	74.50	84.25	۶۰ روزگی (Days 60)	
0.0298	5.756	75.00^{a}	77.75^{a}	52.50^{b}	79.25^{a}	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.0521	0.071	3.07^{ab}	2.97^{ab}	3.17^{a}	2.87^{b}	۳۰ روزگی (Days 30)	آلبومین Albumin (gr dl^{-1})
0.0762	0.056	3.00^{a}	3.00^{a}	3.02^{a}	2.27^{b}	۶۰ روزگی (Days 60)	
0.0525	0.091	2.97^{a}	2.97^{a}	3.17^{a}	2.35^{b}	۷۵ روزگی (Days 75)	

جدول ۵: فراسنجه‌های شکمبه‌ای اندازه‌گیری شده در گوساله‌های مورد آزمایش.

Table 5. Ruminal parameters in experimental calves.

احتمال معنی‌دار بودن P-value	خطای استاندارد SEM	شاهد Sodium humate	۵ گرم هیومات سدیم Sodim humate	۱۰ گرم هیومات سدیم Sodium humate	۱۵ گرم هیومات سدیم Control	زمان Time	صفات Item
0.8142	0.313	5.95	5.80	5.52	5.77	۳۵ روزگی (Days 35)	pH
0.0321	0.174	5.52^{ab}	5.45^{ab}	5.90^{a}	5.05^{b}	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.1742	0.261	8.73	8.83	8.66	9.50	۳۵ روزگی (Days 35)	نیتروژن آمونیاکی NH_3-N (mg dl^{-1})
0.0012	0.225	7.33^{bc}	7.73^{b}	6.80^{c}	8.60^{a}	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.0585	4.631	37.73^{ab}	34.15^{ab}	45.83^{a}	24.12^{b}	۳۵ روزگی (Days 35)	اسید استیک Accetic acid (Mmol L^{-1})
0.0532	3.355	42.27^{b}	48.52^{ab}	57.78^{a}	46.74^{b}	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.9221	1.901	26.34	25.73	26.14	24.67	۳۵ روزگی (Days 35)	اسید پروپیونیک Propionic acid (Mmol L^{-1})
0.4517	2.693	34.94	36.57	40.49	34.8	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.6242	1.611	6.78	4.51	7.17	5.26	۳۵ روزگی (Days 35)	اسید ان بوتریک Butric acid (Mmol L^{-1})
0.1665	1.533	8.48	6.58	11.74	7.19	۷۵ روزگی (Days 75)	
0.1614	7.61	74.99	66.94	83.98	57.39	۳۵ روزگی (Days 35)	کل اسیدهای چرب Total VFA (Mmol L^{-1})
0.0417	5.662	89.02^{b}	95.00^{ab}	114.00^{a}	91.14^{b}	۷۵ روزگی (Days 75)	

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰ ۵).
Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).

فراسنجه‌های شکمبه‌ای: تاثیر هیومات سدیم بر pH مایع شکمبه در آخر دوره معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). مقدار pH مایع شکمبه با مقادیر خوراک مصرفی ارتباط دارد. کمترین pH مربوط به تیمار شاهد بود و pH مایع شکمبه در تیماری که ۵ گرم هیومات سدیم مصرف کرده بود نسبت به تیمار شاهد بالاتر بود که دلیل آن به دلیل خاصیت بافری هیومات سدیم می‌باشد. در توافق با نتایج ما مکمورفی و همکاران (۲۰۱۱) نیز افزایش pH شکمبه را با تغذیه هیومات در جیره گوساله‌های پرواری را گزارش کرده‌اند.

در این آزمایش تاثیر تیمارها بر غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه معنی‌دار بود (جدول ۵). نتایج نشان داد که در پایان آزمایش غلظت نیتروژن آمونیاکی بین گوساله‌های دریافت کننده پنج گرم هیومات سدیم از همه‌ی تیمارها کمتر بود و همچنین تیمار شاهد بیشترین مقدار نیتروژن آمونیاکی را داشت. غلظت آمونیاک مایع شکمبه نشانه‌ی تعادل بین کاتابولیسم پروتئین جیره و جذب آن از دیواره‌ی شکمبه و مصرف آن توسط میکروارگانیزم‌های شکمبه است. کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی به دلیل مصرف هیومات سدیم و افزایش باکتری‌های تولیدکننده لاکتات، احتمالاً به دلیل افزایش تعداد باکتری‌های سلولولتیک و مصرف‌کننده‌ی لاکتات و افزایش ساخت پروتئین میکروبی است کاهش مقادیر آمونیاک را می‌توان به تکثیر میکروبی در شکمبه نسبت داد و نتیجه افزایش استفاده میکروبی از آمونیاک قابل دسترس است (۷).

غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه: محصولات نهایی حاصل از تخمیر خوراک در شکمبه گوساله‌های شیرخوار به‌ترتیب استات، پروپیونات و بوتیرات است. بوتیرات به رغم غلظت پایین‌تر، نقش مهم‌تری در تحریک رشد و توسعه‌ی شکمبه دارد. غلظت کل اسیدهای چرب فرار تحت تاثیر نوع تیمارها قرار گرفت (جدول ۵). گروه دریافت کننده پنج گرم هیومات سدیم نسبت به سایر تیمارها غلظت کل اسیدهای چرب فرار در آن بیشتر بود. غلظت اسید پروپیونیک در پایان دوره در تیماری که پنج گرم هیومات سدیم مصرف کرده بود نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود ولی تاثیر آن معنی دار نبود. هیومات سبب افزایش باکتری‌های مفید، افزایش لاکتوباسیلوس و در نتیجه افزایش باکتری‌های مصرف کننده آن و افزایش پروپیونات می‌شوند و به دلیل اینکه پروپیونات پیش منبع تولید انرژی است، افزایش غلظت آن باعث افزایش رشد و تولید در حیوان می شود (۱۹).

غلظت اسید بوتیریک تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت ولی بیشترین مقدار عددی مربوط به تیمار مصرف کننده پنج گرم هیومات سدیم می‌باشد. اسید بوتیریک به عنوان منبع انرژی ترجیحی برای سلول‌های پوششی شکمبه موجب تحریک تکثیر سلول‌های بافت پوششی، تنظیم تمایز سلول‌ها و اپوپتوزیس سلول در دستگاه گوارش شده (۲۴) و دارای خاصیت ضد التهابی، محافظ سلولی و ضد میکروبی است (۲).

تغییرات رشد اسکلتی: همانطور که در جدول ۶ نشان داده شده است، میانگین تغییرات طول بدن و ارتفاع هیپ بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. میانگین تغییرات عرض هیپ در کل دوره در تیماری که پنج گرم هیومات سدیم مصرف کرده بودند نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود (P=0.01). شاید دلیل آن افزایش مصرف خوراک جامد باشد. میانگین تغییرات

ارتفاع جدوگاه بین تیمارها در کل دوره از نظر آماری تفاوت معنی‌دار داشت و بیشترین مقدار مربوط به تیمار مصرف کننده پنج و ده گرم هیومات سدیم بود (P=0.01). میانگین تغییرات دور شکم در بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت.

جدول ٦: تغییرات اندازه‌های بدنی در گوساله‌ها.

Table 6. Changes of body size in calves.

صفات Item	زمان Time	شاهد ۵ گرم هیومات سدیم ۱۰گرم هیومات سدیم ۱۵ گرم هیومات سدیم Control	Sodium humate	Sodium humate	Sodium humate	خطای استاندارد SEM	احتمال معنی دار بودن P-value
ارتفاع هیپ HiP height (cm)	۶۰ روزگی (Days 60)	7.50	7.00	7.29	6.41	0.872	0.8375
	۶۰- ۷۵روزگی (60-75Days)	10.00	13.83	11.41	12.25	1.066	0.0942
	کل دوره (Total period)	17.50	20.83	18.70	18.66	1.034	0.1596
عرض هیپ HiP width (cm)	۶۰ روزگی (Days 60)	3.00	3.29	2.70	2.62	0.275	0.3045
	۶۰-۷۵روزگی (60-75Days)	0.50	1.29	1.00	0.91	0.253	0.1872
	کل دوره (Total period)	3.50^{b}	4.58^{a}	3.70^{b}	3.54^{b}	0.257	0.0102
دور سینه Heart girth (cm)	۶۰ روزگی (Days 60)	19.91^{a}	21.75	19.91	19.50	1.066	0.4549
	۶۰-۷۵روزگی (60-75Days)	5.58^{b}	10.33^{a}	6.83^{ab}	6.16^{b}	1.284	0.0575
	کل دوره (Total period)	25.50^{b}	32.08^{a}	26.75^{b}	25.66^{b}	1.022	0.0001
دور شکم Waist (cm)	۶۰ روزگی (Days 60)	33.91	34.50	30.00	30.50	1.853	0.2138
	۶۰-۷۵روزگی (60-75Days)	6.33	5.75	8.50	9.08	2.221	0.6696
	کل دوره (Total period)	40.25	40.25	38.50	39.58	2.182	0.9362
ارتفاع جدوگاه Withers height (cm)	۶۰ روزگی (Days 60)	7.25	8.00	8.01	7.75	0.296	0.8321
	۶۰-۷۵روزگی (60-75Days)	2.18	2.75	3.12	3.63	0.494	0.2482
	کل دوره (Total period)	9.62^{a}	10.50^{b}	10.50^{b}	10.07^{a}	0.433	0.0185
طول بدن Body length (cm)	۶۰ روزگی (Days 60)	16.00	17.00	17.00	16.79	0.631	0.6413
	۶۰-۷۵روزگی (60-75Days)	3.58	3.54	3.12	3.33	0.642	0.9518
	کل دوره (Total period)	19.58	20.54	20.12	20.12	0.571	0.7145

حروف غیر متشابه در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشد(P<۰/۰۵).

Values with differing letters within the same rows are significantly different (P<0.05).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که گوساله‌هایی که پنج گرم هیومات سدیم را دریافت نمودند، قابلیت هضم ظاهری، افزایش وزن روزانه و رشد اسکلتی بیشتری برخوردار بودند و نمره سلامت آن‌ها نسبت به سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود آزمایش‌های مختلف با مقادیر هیومات سدیم انجام شود و برای دست‌یابی به رشد مناسب در گوساله‌ها، از هیومات سدیم به عنوان یک افزودنی غذایی استفاده نماییم.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله نویسندگان مراتب سپاس خود را از شرکت کشت و دام فکا در استان اصفهان و شرکت گلسنگ کویر یزد به سبب فراهم کردن هیومات سدیم و زمینه انجام این تحقیق و پژوهش اعلام می‌دارند.

منابع

1. Al-Saiady, M.Y. 2010. Effect of probiotic bacteria on immunoglobulin G concentration and other blood components of newborn calves. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9(3): 604-609.
2. Augenlich, L.H., Anthony, G.M. and Church, T.L. 1999. Short-chain fatty acid metabolism, apoptosis, and Apc-initiated tumorigenesis in mouse

gastrointestinal mucosa. Journal of Cancer Research. 59: 6005-6009.
3. Byappanahalli, M.N., Nevers, M.B., Korajkic, A., Staley, Z.R. and Harwood, V.J. 2012. Enterococci in the environment. Microbiology and Molecular Biology Reviews. 76(4): 685-706.
4. Chirase, N., Greene, L. W., McCollum, F.T., Auvermann, B.W. and Cole, N. A. 2000. Effect of Bovipro on performance and serum metabolites concentrations of beef steers. American Society of Animal Science.51 Pp.
5. Dabovich, L.A., Hulbert, L., Rudine, A. and Glone, J.J. 2003. Evaluation of nutriceutical effects on pig immunity: Effects of Promox. In 2003 Southern Section ASAS meeting. Pork Industry Institute, Department of Animal and Food SciencTexas Tech University, Lubbock. TX (Vol. 79409).
6. Degirmencioglu, T. 2014. Using humic acid in diets for dairy goats, Animal Science papers and reports. 4. (In preshian).
7. Eren, M., Gezen, S.S., Deniz, G. and Orhan, F. 2008. Effects of liquid humate supplemented to drinking water on the performance and eggshell quality of hens in different laying periods. Revue de medecineveterinaire. 159(2): 91.
8. Hosseinabadi, M., Dehghan, Bandaky, M. and Zali, A. 2013. The effect of feeding of bacterial probiotic in milk or starter on growth performance, health, blood and rumen parameters of sulking calves. Journal of Animal Science. 4: 57-69.
9. McLeod, K.R., Harmon, D.L. and Riddell, J.B. 2010. Addition of a bacillus based probiotic to the diet of pre ruminant calves: Influence on growth, health, and blood parameters. The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine. 8:78-85.
10. McMurphy, C.P., Duff, G.C., Sanders, S.R., Cuneo, S.P. and Chirase, N.K. 2011. Effects of supplementing humates on rumen fermentation in Holstein steers. Journal of Animal Science. 41(2): 134-140.
11. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 6th rev. ed. Washington, D. National Academy Press.
12. Pisarikova, B., Zraly, Z. and Herzig, I. 2010. The effect of dietary sodium humate supplementation on nutrient digestibility in growing pigs. ActaVeterinaria Brno. 79(3): 349-353.
13. Rath, N.C., Huff, W.E. and Huff, G.R. 2006. Effects of humic acid on broiler chickens. Journal Poultry Science. 85(3): 410-414.
14. Riede, U.N., Zeck-Kapp, G., Freudenberg, N., Keller, H.U. and Seubert, B. 1991. Humate-induced activation of human granulocytes. VirchowsArchiv B. 60(1): 27-34.
15. SAS, 1988. SAS User's Guide: Statistics. Version 9.1 Edition. SAS Inc., Cary, N.C., USA.
16. Shi, Y., Parker, D.B., Cole, N.A., Auvermann, B.W. and Mehlhorn, J.E. 2001. Surface amendments to minimize ammonia emissions from beef cattle feedlots. Transactions of the ASAE. 44(3): 677-682.
17. Stevenson, F.J. 1982. Humus Chemistry. New York: J. Wiley and Sons. 443-6.
18. Taylan, A.K.S.U. and Bozkurt, A.S. 2009. Effect of dietary essential oils and/or humic acids on broiler performance, microbial population of intestinal content and antibody titres in the summer season. Kafkas Universitesi Veteriner Fakaltesi Dergisi. 15(2): 185-190.
19. Timmerman, H.M., Mudler, L., Evrets, H. and Vanespan, D.C. 2005. Health and growth of veal calves fed milk replacer with or without Probiotics. Journal of Dairy Science. 75: 894-899.
20. Van Keulen, J. and Young, B. 1977. Evaluation of Acid-Insoluble Ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. Journal of Animal Science. 44(2): 282-287.
21. Varadyova, Z., Kisidayova, S. and Jalc, D. 2007. Effect of humic acid on fermentation and ciliate protozoan population in rumen fluid of sheep in vitro. Journal of Animal Science. 89(11): 1936-1941.

22. Van Soest, P.V., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74(10): 3583-3597.
23. Vucskits, A.V., Hullar, I., Bersenyi, A., Andrasofszky, E., Kulcsar, M. and Szabo, J. 2010. Effect of fulvic and humic acids on performance, immune response and thyroid function in rats. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 94(6): 721-728.
24. Yoon, I.K. and Stern, M.D. 1996 .Effects of Saccharomyces cerevisiae and Aspergillus oryzaecultures on ruminal fermentation in dairy cows. Journal of Dairy Science. 79: 411-417.
25. Zhao, X.H., Zhang, T., Xu, M. and Yao, J.H. 2011. Effects of physically effective fiber on chewing activity, ruminal fermentation, and digestibility in goats. Journal of Animal Science. 89: 501-509.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 6(3), 2018
http://ejrr.gau.ac.ir

Effects of Sodiumhumate on performance, blood and ruminal parameters in Holstein calves

R. Noori[1], [*]Y. Chashnidel[2], G.R. Ghorbani[3], A. Teimori yansari[4], A.H. Mahdavi[5]
[1]Ph.D. Student, [2]Assistant Prof., and [4]Associate Prof., Dept. of Animal Science, Sari University of Agricultural Science and Natural Resources, [3]Professor and [5]Associate Prof., Department of Animal Sciences, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran
Received: 11/03/2018; Accepted: 29/05/2018

Abstract

Background and objective: Based on studies conducted in response to concerns about the use of antibiotics and other growth promoters, the demand for the use of natural growth stimulants in the livestock feed industry has increased in the last 5 to 10 years because, unlike antibiotics There is no tissue residue from the use of natural growth stimulants by livestock and poultry and does not produce microbial resistance. Other additives, including sodium humate, are obtained from organic matter decomposition, were raised. The present study was conducted to investigate the effect of sodium humate on the performance, rumen parameters and Blood parameters included glucose, total protein and cholesterol, and ammonia nitrogen rumors and volatile fatty acids of Holstein calves.

Materials and Methods: Fourtyeight newborn Holstein calves with mean birth weight was 37±2 were studied in four treatments in a completely randomized design for 75 days. Calves received 4 liters of milk replacer (10% of birth weight) from day 4 of birth twice a day at 8 and 16 hours. Treatments were included as1) control (milk replacer supplement without supplementation), 2) milk replacer feeding with addition of 5 grams of sodium humate, 3) milk replacer feeding with addition of 10 grams of sodium humate, and 4) milk replacer feeding by adding 15 grams of sodium humate. In addition to milk replacer, each animal had free access to water and starter. Blood samples were taken at 30, 60 and 75 days of age, as well as rumen fluid sampling in 35 and 75 days of day after 3 to 4 hours after feeding using a vacum pump for sampling from the abdominal fluid Feed intake and calves weight were measured daily and weekly respectively.

Results: Feed intake, Feed conversion, apparent digestibility cofficients of nutrients, volatile fatty acid concentrations, ruminal pH and growth parameters were affected by treatments ($P<0.05$). In the entire period, there was no significant difference in feed conversion among treatments. The effects of adding sodium humate to milk were different on blood and rumen parameters. Total volatile fatty acids in the group consuming 5 grams of sodium humate daily was significantly higher than other treatments ($P<0.05$). The amount of ammonia nitrogen concentration was affected by treatments at the end of the period ($P=0.04$). In the end of the period, the lowest amount of ammonia nitrogen was related to treatment 2 (5 gr sodium

[*]Corresponding author: ychashnidel2002@yahoo.com

humate). The prevalence of diarrhea was 8.33, 3, 4and 4.66 percentage respectively. General health score for calves consuming 5 grams of sodium humate was significantly higher than other treatments.

Conclusion: In this experiment, calves consuming 5 g of sodium humate of body weight gain, health status, and blood and rumen parameters were in more favorable. The consumption of 5 grams of sodium humate had positive effects on blood and rumen parameters.

***Keywords*:** Suckling calves, Health status, Sodium humate, Feed conversion