

تأثیر پودر رازیانه در جیره استارتر بر عملکرد، سیستم ایمنی و پارامترهای بیومتریکی گوساله‌های شیری هلشتاین

سارا سعیدی^{۱*}، امید دینانی^۲، امین خضری^۳ و رضا طهماسبی^۴

۱، ۲، ۳ و ۴. دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام، دانشیار و استادیاران، گروه علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱۰ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۷/۱۳)

چکیده

به منظور بررسی تأثیر افزودن پودر رازیانه (*Foeniculum vulgare*) در جیره استارتر بر عملکرد، سیستم ایمنی و پارامترهای بیومتریکی گوساله‌های شیری هلشتاین از ۳۰ رأس گوساله هلشتاین (۱۵ رأس نر و ۱۵ رأس ماده) با میانگین وزن تولد 40 ± 0.5 کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. استارتر بدون پودر رازیانه (شاهد)، ۲. استارتر دارای ۰/۴ درصد پودر رازیانه و ۳. استارتر دارای ۰/۸ درصد پودر رازیانه بود. میانگین مصرف ماده خشک در گوساله‌ها در کل دوره با اضافه کردن پودر رازیانه افزایش یافت ($P < 0.05$). میانگین افزایش وزن روزانه گوساله‌ها با ۰/۴ درصد پودر رازیانه، حداکثر بود ($P < 0.05$). گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی دارای پودر رازیانه در مقایسه با گروه شاهد میانگین، سن از شیرگیری کمتری داشتند و شیر کمتری مصرف کردند ($P < 0.05$). اثر جیره‌های آزمایشی بر میانگین قوام مدفوع در دوره پیش از شیرگیری، پس از شیرگیری و کل دوره معنادار بود ($P < 0.05$). در دو هفته پس از از شیرگیری، اتوزینوفیل خون گوساله‌ها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ($P < 0.05$). در نتیجه افزودن ۰/۴ درصد پودر رازیانه در جیره آغازین گوساله‌های شیری هلشتاین سبب کاهش سن از شیرگیری، بهبود عملکرد و کاهش اتوزینوفیل‌ها شد.

واژه‌های کلیدی: پودر رازیانه، گوساله هلشتاین، عملکرد.

مقدمه

سلامت انسان مضر باشد (Tager & Krause, 2011). نگرانی‌های عمومی درباره استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های خوراکی و محرک‌های رشد در سال‌های اخیر سبب افزایش توجه و علاقه به استفاده از عصاره‌های گیاهی به عنوان جایگزینی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها، جهت تغییر شرایط تخمیر میکروبی شکمبه و بهبود بازده غذایی در نشخوارکنندگان شده است (Benchaar *et al.*, 2008). در مطالعه‌ای روی میش‌های شیرده، استفاده از عصاره رزماری سبب بهبود عملکرد آن‌ها شد که به خاصیت ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی ترکیبات ترپنوئیدی و فنولی عصاره نسبت داده شد (Chiofalo *et al.*, 2006).

کل هزینه‌های مربوط به نگهداری گوساله در سه ماه اولیه زندگی از سایر مراحل بیشتر است. این مسئله تا حدود زیادی ناشی از هزینه زیاد شیر در مقایسه با خوراک جامد است. به هر حال از شیرگیری خیلی زود و بدون مدیریت صحیح ممکن است به افت ناگهانی رشد و ضعف سلامتی بینجامد (Morrell, 1992). استفاده از ترکیبات ضد میکروب به عنوان محرک رشد در ۷۲ درصد موارد سبب عملکرد مثبت حیوانات می‌شود (Franklin *et al.*, 2006). استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه دام ممکن است به دلیل ایجاد گونه‌های مقاوم باکتری‌ها برای حفظ

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر تغذیه با سطوح مختلف پودر رازیانه بر عملکرد، زمان از شیرگیری، عملکرد سیستم ایمنی و صفات بیومتری گوساله‌ها بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش با استفاده از ۳۰ رأس گوساله (نر و ماده) در مجتمع کشت و صنعت هامون واقع در کیلومتر یک جاده ماهان - بم، از مرداد ۱۳۹۲ تا آبان ۱۳۹۲ به مدت ۱۲۰ روز اجرا شد. گوساله‌ها پس از تولد تا سه روز آغوز مصرف کردند و سپس وارد طرح آزمایشی شدند. گوساله‌ها در جایگاه‌های انفرادی نگهداری و روزانه ۱۰ درصد وزن بدن در دو نوبت صبح و عصر با شیر کامل تغذیه شدند. از روز اول آزمایش جیره استارتر و آب آزادانه در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت. این پژوهش با ۱۵ رأس گوساله نر و ۱۵ رأس گوساله ماده با میانگین وزن تولد 40 ± 0.5 کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تیمار و ده تکرار صورت گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. استارتر بدون پودر رازیانه (شاهد)، ۲. استارتر دارای ۰/۴ درصد پودر رازیانه و ۳. استارتر دارای ۰/۸ درصد پودر رازیانه بود (جدول ۱). از یک‌ماهگی تا پایان آزمایش، ۱۵ درصد علوفه خشک یونجه نیز به جیره افزوده شد. علوفه خشک یونجه استفاده شده دارای کیفیت مطلوب بود و برای تغذیه بهتر، پیش از استفاده با دستگاه خردکن کوبیده می‌شد تا به قطعات کوچک‌تر (حدود ۰/۵ تا ۱ سانتی‌متر) تبدیل شود. گوساله‌ها در صورت مصرف روزانه یک کیلوگرم استارتر در سه روز متوالی، از شیر گرفته شدند و تا دو هفته پس از از شیرگیری جیره‌های آزمایشی در اختیار آن‌ها قرار گرفت. مقدار مصرف خوراک روزانه اندازه‌گیری و در پایان هر هفته وزن گوساله‌ها ثبت شد.

به منظور بررسی قوام ظاهری مدفوع که نشان‌دهنده میزان آب‌گیری مدفوع در دستگاه گوارش است، هم‌روزه شکل ظاهری مدفوع ارزیابی چشمی شد. امتیازدهی قوام مدفوع به صورت ۱. مدفوع سفت، ۲. مدفوع کمی شل (به صورت کپه‌ای)، ۳. مدفوع شل (روی زمین جاری شود) و ۴. مدفوع خیلی شل (حالت آبکی) بود (Khan et al., 2007).

(al., 2012). محققان دریافتند برگ‌های مرزنجوش به صورت محلول خوراکی ضداسهال می‌تواند به خوبی داروی نئوماکسین سولفات در گوساله‌های تازه متولد شده عمل کند؛ همچنین طبق بولتن کمیته محصولات دامپزشکی اروپا، مرزنجوش خواص ضدباکتریایی، ضدویروسی و حشره‌کشی دارد (Bampidis et al., 2006). مطالعات کاهش کل اسیدهای چرب فرار و در پی آن افزایش pH را با استفاده از رازیانه رومی نشان می‌دهد که مانع از بین رفتن تک‌یاخته‌ها و باکتری‌ها می‌شود؛ این امر احتمالاً سبب افزایش هضم‌پذیری می‌شود (Calsamiglia et al., 2007).

رازیانه از گیاهان دارویی دارای تأثیرات ضد میکروبی است. رازیانه با نام علمی *Foeniculum vulgare* گیاهی علفی، چندساله و از خانواده چتریان است (Aeineh Chi, 1989). بیشتر خواص دارویی آن به ترکیباتی نظیر آنتول که به وفور در بذر و به مقدار کمتر در برگ و ساقه وجود دارد، نسبت داده می‌شود که از جمله این خواص می‌توان به شباهت آنتول با دوپامین (عامل مهار ترشح هورمون پرولاکتین از هیپوفیز) و آثار استروژنیک آن اشاره کرد (Albert-Puleo, 1980). رازیانه حاوی مواد مؤثری از قبیل روغن فرار (۸ درصد)، آنتول (۶۰ تا ۸۰ درصد)، فنکون (۱۰ تا ۳۰ درصد)، فلاونوئیدها (عمدتاً کوئرستین و گلیکوزید کامپفرول)، کومارین‌ها (برگاپتن، گزانتگزین، و مارمسین) و استرول‌هاست. اسانس‌های این گیاه در صورت استعمال خارجی سبب کاهش دردهای ماهیچه‌ای و روماتیسمی می‌گردد (Aeineh Chi, 1989). رازیانه فعالیت استروژنی دارد و جریان شیر را زیاد می‌کند. امروزه از رازیانه برای افزایش شیر بزها استفاده می‌کنند؛ به طوری که از باقیمانده تفاله پس از تقطیر به عنوان مکمل در جیره غذایی دام برای افزایش تولید شیر استفاده شده است (Aeineh Chi, 1989). به کارگیری اسانس رازیانه در شرایط آزمایشگاهی تغییر معناداری بر الگوی تخمیر شکمبه به ویژه کاهش تولید متان ایجاد نکرد و تنها باعث تغییرات ناچیزی شد (Garcia-Gonzalez, 2008). به دلیل خواص رازیانه و خوش‌خوراکی آن و از آنجا که کار تحقیقاتی خاصی در زمینه تغذیه گوساله‌ها انجام نگرفته است،

جدول ۱. اجزای و ترکیب شیمیایی جیره استارتر گوساله‌های شیری هلشتاین (بر حسب درصد)

جیره‌های آزمایشی			اجزای خوراکی (درصد)
۰/۸ درصد	۰/۴ درصد	شاهد	
پودر رازیانه	پودر رازیانه		
۴۰	۴۰	۴۰	دانه ذرت
۳۰	۳۰	۳۰	دانه جو
۲۰	۲۰	۲۰	کنجاله سویا
۰/۸	۰/۴	۰	رازیانه
۷/۷	۸/۱	۸/۵	سبوس گندم
۱/۵	۱/۵	۱/۵	مکمل معدنی و ویتامینی*
ترکیب شیمیایی			
۸۷/۵۷	۸۷/۵۷	۸۷/۵۷	ماده خشک (درصد)
۲/۰۲	۲/۰۲	۲/۰۲	انرژی نگهداری (مگا کالری در کیلوگرم)
۱/۳۶	۱/۳۶	۱/۳۶	انرژی خالص برای رشد (مگا کالری در کیلوگرم)
۲۲/۰۹	۲۲/۱۱	۲۲/۱۵	پروتئین خام (درصد ماده خشک)
۴/۰۴	۴/۰۴	۴/۰۴	چربی خام (درصد ماده خشک)
۳/۶۴	۳/۶۴	۳/۶۴	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد ماده خشک)
۱۱/۵۴	۱۱/۵۴	۱۱/۵۴	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد ماده خشک)
۳/۸۲	۳/۸۲	۳/۸۲	خاکستر (درصد ماده خشک)
۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	کلسیم (درصد ماده خشک)
۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	فسفر (درصد ماده خشک)

* دی کلسیم فسفات (۵۱/۷۳ درصد)، سبوس (۱۱/۱۶ درصد)، هیدروژل (۸/۰۱ درصد)، سولفات مس (۰/۱۲ درصد)، سولفات آهن (۰/۱۲ درصد)، سلنیوم (۰/۱ درصد)، اکسید منگنز (۰/۵۴ درصد)، کبالت (۰/۰۳ درصد)، یدات کلسیم (۰/۰۱ درصد)، سولفات روی (۱ درصد)، اکسید منیزیم (۹/۰۱ درصد)، نمک (۱۰/۰۱ درصد)، کربنات کلسیم (۴/۵ درصد)، ویتامین A (۰/۱ درصد)، ویتامین E (۰/۰۲ درصد)، ویتامین D₃ (۰/۰۵ درصد)، آنتی اکسیدان (۰/۱۱ درصد)، سولفات منیزیم (۳/۳۸ درصد).

مونوسیت، ائوزینوفیل، بازوفیل، غلظت گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت و پلاکت در نمونه‌های جمع‌آوری شده تعیین شد. مدل آماری استفاده شده در این طرح به صورت زیر بود:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + S_j + W_k + T_i \times S_j + e_{ijkl}$$

در این مدل، Y_{ijkl} صفت مورد نظر؛ μ میانگین صفت اندازه‌گیری شده؛ T_i اثر تیمار آزمایشی؛ S_j اثر جنس؛ W_k اثر زمان؛ $T_i \times S_j$ اثر متقابل جنس و تیمار و e_{ijkl} اثر خطای آزمایش است. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (2005) صورت گرفت. آنالیز آماری مشاهداتی که یک بار در طول دوره آزمایش اندازه‌گیری شده بودند، با استفاده از رویه GLM انجام گرفت و میانگین‌ها نیز توسط آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح معناداری ۵ درصد مقایسه شدند.

گوساله‌ها هر هفته از لحاظ پارامترهای بیومتریکی بررسی شدند. بدین منظور از متر نواری برای اندازه‌گیری ارتفاع از جدوگاه تا زمین، فاصله جدوگاه تا زیر سینه، دور سینه، دور شکم، فاصله زاویه استخوان کتف تا نقطه هانش، فاصله کتف تا انتهای پشت ران، فاصله سینه تا زمین، طول قلم پا، دور قلم پا، طول قلم دست و دور قلم دست استفاده شد. در طول دوره آزمایش، دو هفته پس از از شیرگیری، از گوساله‌ها نمونه خون گرفته شد. نمونه خون توسط سرنگ با سرسوزن ۱۸ از ورید وادج گرفته و در لوله آزمایشی CBC حاوی ماده ضد انعقاد (K₂EDTA) جمع‌آوری شد. لوله‌های آزمایشی حاوی ۲/۵ سی‌سی خون، درون یخ به آزمایشگاه منتقل و با دستگاه هماتولوژی آنالایزر (Mindray BC-5800) بررسی شدند. غلظت گلبول‌های سفید، درصد نوتروفیل، لنفوسیت،

نتایج و بحث

مصرف ماده خشک

نتایج مربوط به میانگین ماده خشک مصرفی در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ آورده شده است. میانگین مصرف ماده خشک با اضافه‌کردن ۰/۴ و ۰/۸ درصد پودر رازیانه در مقایسه با گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره شاهد به‌طور معناداری بیشتر بود ($P < 0/05$). رازیانه دارای طعم ملایم، معطر و محرک اشتهاست (Aeineh Chi, 1989)؛ به‌همین دلیل در این تحقیق رازیانه به‌دلیل داشتن مواد مؤثری همچون آنتول و فنکون به‌عنوان طعم‌دهنده، سبب خوش‌خوراکی جیره استارتر و افزایش اشتهای گوساله‌های شیری شده است؛ بنابراین آن‌ها استارتر و ماده خشک بیشتری مصرف کرده‌اند. این نتایج با نتایج کار محققان مطابقت داشت. در برخی مطالعات با افزودن طعم‌دهنده‌ها به جیره مصرفی گوساله‌ها، مصرف ماده خشک افزایش یافت (Carlotto *et al.*, 2006; Thomsen *et al.*, 1980; Albright, 1993; Thomas *et al.*, 2007; Cardozo *et al.*, 2006).

افزایش وزن روزانه

در کل دوره شیرخوارگی، گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آزمایشی ۰/۴ درصد پودر رازیانه، بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه و گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آزمایشی شاهد، کمترین افزایش وزن روزانه را داشتند ($P < 0/05$) (جدول ۲). افزایش وزن تابع مصرف ماده خشک است؛ بنابراین گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های دارای پودر رازیانه، مصرف ماده خشک و افزایش وزن بیشتری داشتند. از طرفی رازیانه به‌سبب داشتن مواد مؤثری همچون استروژن سبب افزایش وزن می‌شود. استروژن با افزودن بر نفوذپذیری گلوکز در توده‌های عضلانی، نقش مهمی در ایجاد شرایط آنابولیکی پایدار در توده‌های عضلانی بازی می‌کند. شایان توضیح است که این هورمون با تحت تأثیر قراردادن مقدار آنزیمی که با میزان ورود گلوکز به درون بافت‌های عضلانی در ارتباط تنگاتنگ است، موفق به محقق ساختن این امر می‌شود (Hoshmandi

2012, *et al.*). در تحقیقی Chaves *et al.* (2008) بیان کردند که افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک از نوعی طعم‌دهنده در جیره بره‌های پرواری بر پایه کنسانتره، سبب افزایش وزن روزانه در مقایسه با گروه شاهد شد. استفاده از طعم‌دهنده به مدت ۶۵ روز، سبب بهبود افزایش وزن روزانه بره‌های پرواری شد (Waghorn & McNabb, 2003). محققان گزارش کردند که گوساله‌های تغذیه‌شده با شیر و استارتر طعم‌دار در مقایسه با حالت شاهد افزایش وزن بیشتری داشتند (Morrill & Dayton, 1978).

سن از شیرگیری و مقدار شیر مصرفی

میانگین شیر مصرفی (براساس ماده خشک) و سن از شیرگیری گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ آورده شده است. میانگین شیر مصرفی و سن از شیرگیری در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی ۰/۴ درصد پودر رازیانه و ۰/۸ درصد پودر رازیانه، در مقایسه با گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره شاهد کمتر بود ($P < 0/05$)، ولی بین گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی ۰/۴ درصد پودر رازیانه و ۰/۸ درصد پودر رازیانه تفاوتی مشاهده نشد. میانگین سن از شیرگیری برای گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آزمایشی ۰/۴ درصد پودر رازیانه، ۱۹ روز کمتر از گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره شاهد بود و در مقایسه با گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره شاهد حدود ۱۱ کیلوگرم شیر (براساس ماده خشک) کمتری مصرف کردند. افزایش در مصرف ماده خشک، توسعه شکمبه را تسریع کرده و زمان لازم برای رسیدن به سن از شیرگیری را کاهش می‌دهد (Wardrop, 1961). از شیرگیری مستلزم رشد و نمو شکمبه از نظر فیزیکی و انجام اعمال هضمی است (Godfrey, 1961)، زیرا پس از قطع شیر، حیوان برای رفع احتیاجات نگهداری می‌شود و رشد به مواد مغذی حاصل از تخمیر مواد خوراکی در شکمبه وابسته است (Lyfoed & Huber, 1988). در تحقیق حاضر افزودن پودر رازیانه به جیره استارتر سبب تشویق گوساله‌ها به مصرف بیشتر خوراک جامد شد؛ به‌طوری که گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره

و سبب کاهش آن و افزایش مقدار پروپینوات شود. در نتیجه افزایش پروپینوات، ضریب تبدیل غذایی بهبود می‌یابد. جیره‌هایی که مقدار زیادی از مواد مغذی مورد نیاز برای افزایش وزن را تأمین می‌کنند، در مقایسه با جیره‌هایی که اجازه چنین افزایشی را نمی‌دهند، معمولاً بازده بیشتری نیز دارند. در واقع حیوان با افزایش وزن سریع، از کل خوراک مصرفی، برای نگهداری خود استفاده کمتری کرده و آن را بیشتر برای افزایش وزن استفاده می‌کند. نتایج این آزمایش با نتایج تحقیقات دیگر محققان مطابقت دارد (Benchaar *et al.*, 2008; Soltan, 2009). آن‌ها عقیده دارند افزودن مواد طعم‌دهنده گیاهی سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود.

دارای ۰/۴ درصد پودر رازیانه، سریع‌تر از بقیه به مصرف ماده خشک مورد نظر دست یافتند و بنابراین زودتر از شیر گرفته شدند.

ضریب تبدیل غذایی

نتایج مربوط به میانگین ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ آورده شده است. در کل دوره بهترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به جیره آزمایشی ۰/۴ درصد پودر رازیانه بود ($P < 0.05$). به دلیل افزایش وزن روزانه بیشتر در گوساله‌های تغذیه‌شده با ۰/۴ درصد پودر رازیانه، ضریب تبدیل غذایی در آن‌ها بهبود یافت. از طرفی ممکن است رازیانه بر مقدار متان تولیدی تأثیر بگذارد

جدول ۲. پارامترهای عملکردی گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی

سطح معناداری	SEM	جیره‌های آزمایشی			شاهد
		۰/۸ درصد پودر رازیانه	۰/۴ درصد پودر رازیانه	۰/۱ درصد پودر رازیانه	
۰/۰۱	۰/۰۲	۱/۱۷ ^a	۱/۲۱ ^a	۱/۱۰ ^b	میانگین ماده خشک مصرفی در کل دوره (کیلوگرم در روز)
< ۰/۰۰۰۱	۰/۰۲	۰/۵۸ ^b	۰/۷۰ ^a	۰/۴۵ ^c	میانگین افزایش وزن روزانه در کل دوره (کیلوگرم در روز)
۰/۰۳	۲/۸۸	۲۴/۶۴ ^b	۲۲/۸۸ ^b	۳۳/۱۷ ^a	میانگین شیر مصرفی (کیلوگرم ماده خشک)
۰/۰۳	۵/۵۵	۴۷ ^b	۴۴ ^b	۶۳ ^a	میانگین سن از شیرگیری (روز)
< ۰/۰۰۰۱	۰/۰۷	۲/۰۳ ^b	۱/۷۳ ^c	۲/۴۳ ^a	میانگین ضریب تبدیل غذایی در کل دوره

a,b,c حروف متفاوت در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنادار است ($P < 0.05$).

قوام مدفوع

ذرات خوراک در دستگاه گوارش، کاهش pH شکمبه، بروز اسیدوز خفیف و افزایش سرعت عبور خوراک از دستگاه گوارش سبب افزایش اسکور مدفوع شود (Thomas *et al.*, 2007). اثرات نامطلوب ذرات زیاد مواد طعم‌دهنده گیاهی ممکن است به کاهش زیاد تعداد میکروارگانیسم‌های روده‌ای مربوط باشد که می‌تواند تأثیرات بدی بر فعالیت طبیعی میکروبی روده داشته باشد. اما ذرات کم مواد طعم‌دهنده گیاهی سبب وقوع اندک اسهال متوسط و نیز تعداد روزهای اسهال‌بودن در آن‌ها می‌شود. این اثر مثبت را به آثار ضد میکروبی مواد طعم‌دهنده گیاهی می‌توان نسبت داد. همچنین ترکیبات فنلی موجود در رازیانه از طریق اثر بر دیواره سلولی، باکتری‌ها را از بین می‌برند. ترکیبات فنلی به صورت انتخابی عمل می‌کنند و

اثر جیره‌های آزمایشی بر میانگین قوام مدفوع در دوره پیش از از شیرگیری، پس از از شیرگیری و کل دوره معنادار ($P < 0.05$) بود (جدول ۳). گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آزمایشی شاهد، مدفوع سفت‌تری در مقایسه با گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی ۰/۴ درصد پودر رازیانه و ۰/۸ درصد پودر رازیانه داشتند. بین گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی ۰/۴ درصد پودر رازیانه و ۰/۸ درصد پودر رازیانه اختلاف معناداری وجود نداشت. چون گوساله‌های تغذیه‌شده با پودر رازیانه در مقایسه با گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آزمایشی شاهد ماده خشک بیشتری مصرف کرده بودند؛ مدفوع شل‌تری داشتند. مصرف بیشتر کنسانتره در مقایسه با علوفه ممکن است به دلایلی همچون تخمیر سریع

پاتوزن‌ها را که قسمت اندکی از باکتری‌های گوارشی را شامل می‌شوند، از بین می‌برند تا موقعیت مناسب‌تری برای رشد و تکثیر سایر باکتری‌ها و به‌ویژه فلور مفید گوارشی ایجاد شود (Soltan, 2009).

جدول ۳. میانگین قوام مدفوع گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی

سطح معناداری	SEM	جیره‌های آزمایشی		
		شاهد	۰/۴ درصد پودر رازیانه	۰/۸ درصد پودر رازیانه
<۰/۰۰۰۱	۰/۰۳۸	۱/۵۴ ^b	۱/۸ ^a	۱/۸۳ ^a
۰/۰۰۳	۰/۰۳	۱/۱۳ ^b	۱/۲۶ ^a	۱/۲۸ ^a
<۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۹	۱/۴۵ ^b	۱/۶۷ ^a	۱/۷۱ ^a

a,b حروف متفاوت در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنادار است ($P < 0.05$).

فراسنجه‌های خونی

کرم‌کش، ضدانگل و ضدالتهاب است (Aeineh Chi, 1989)؛ بنابراین کاهش ائوزینوفیل‌ها در گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های دارای پودر رازیانه ممکن است به‌سبب خواص ضدانگلی و ضدالتهابی رازیانه باشد. از طرف دیگر اینکه دو هفته پس از از شیرگیری کاهش در ائوزینوفیل‌ها رخ داده است، ممکن است به‌سبب تنش ناشی از خون‌گیری باشد. چون پس از تنش، افزایش کاتکول آمین‌ها و کورتیکوستروئیدها و کاهش خروج ائوزینوفیل از مغز استخوان به خون محیطی، ائوزینوفیل‌های خون کاهش می‌یابد (Cole et al., 1988). محققان در مطالعه‌ای دریافتند که بین گوساله‌های ۴۵ تا ۶۶ روزه از لحاظ شمارش کل گلبول‌های سفید اختلاف معناداری وجود ندارد (Hulbert et al., 2011).

در بین فراسنجه‌های خونی گوساله‌ها، فقط ائوزینوفیل‌ها در دو هفته پس از از شیرگیری تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفتند ($P < 0.05$). دو هفته پس از از شیرگیری، گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آزمایشی ۰/۴ درصد پودر رازیانه، کمترین و گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره آزمایشی شاهد، بیشترین درصد ائوزینوفیل را داشتند (جدول ۴). ائوزینوفیل‌ها در بیماری‌های انگلی به مقادیر فراوان تولید می‌شوند و در مقادیر فراوان به بافت‌های مورد حمله انگل گسیل می‌شوند. ائوزینوفیل‌ها همچنین توانایی تجمع در بافت‌هایی را دارند که واکنش‌های آلرژیک در آن‌ها رخ می‌دهد و از گسترش التهاب جلوگیری می‌کنند (Sepehri et al., 2011). دانه رازیانه دارای خواص

جدول ۴. فراسنجه‌های خون گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی در دو هفته پس از از شیرگیری

سطح معناداری	SEM	جیره‌های آزمایشی		
		شاهد	۰/۴ درصد پودر رازیانه	۰/۸ درصد پودر رازیانه
۰/۱۸	۱/۰۹	۱۰/۰۰	۱۱/۶۳	۱۲/۹۳
۰/۶۶	۵/۶۳	۳۷/۰۴	۴۴/۸۶	۴۱/۶۵
۰/۶۴	۳/۵۵	۴۴/۵۲	۴۰/۱۰	۴۰/۶۲
۰/۳۰	۲/۰۲	۱۴/۱۰	۹/۳۴	۱۳/۴۴
۰/۰۱	۰/۱۵	۰/۷۰ ^a	۰/۰۱ ^b	۰/۱۷ ^b
۰/۴۲	۲/۱۳	۱/۶۵	۵/۶۵	۴/۱۰
۰/۷۴	۰/۲۸	۹/۸۴	۹/۶۶	۹/۵۳
۰/۵۲	۰/۳۵	۱۱/۳۹	۱۱/۲۱	۱۰/۸۲
۰/۵۴	۰/۹۵	۳۰/۴۶	۳۰/۱۶	۲۹/۰۲
۰/۴۵	۸۹/۵۱	۹۹۱/۳۰	۹۸۷/۵۰	۱۱۲۹/۳۰

a,b حروف متفاوت در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنادار است ($P < 0.05$).

در جیره گوساله‌های شیری هلشتاین، بر رشد اسکلتی (دور قفسه سینه، طول و ارتفاع از جدوگاه) اثری نداشت (Mohammadi *et al.*, 2010). در مطالعه‌ای دیگر محققان گزارش کردند که استفاده از مخمر بر طول بدن، عرض پین، عرض هیپ، طول پین تا هوک و اندازه قلم پا در گوساله‌های شیری هلشتاین اثری نداشت (Saremi *et al.*, 2004). تاکنون مطالعه دیگری درباره استفاده از اسانس‌های گیاهی و گیاهان دارویی بر پارامترهای بیومتریک در گوساله‌ها انجام نگرفته است.

پارامترهای بیومتریک

گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی در دو هفته پس از از شیرگیری از نظر ارتفاع از جدوگاه تا زمین، فاصله جدوگاه تا زیر سینه، دور سینه، دور شکم، فاصله زاویه استخوان کتف تا نقطه هانش، فاصله جلو سینه تا انتهای پشت ران، فاصله سینه تا زمین، طول قلم پا، دور قلم پا، طول قلم دست و دور قلم دست از لحاظ آماری متفاوت نبودند (جدول ۵). محققان دریافتند که استفاده از افزودنی‌های خوراکی

جدول ۵. پارامترهای بیومتریک گوساله‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی در دو هفته پس از از شیرگیری

سطح معناداری	SEM	جیره‌های آزمایشی			پارامتر (سانتی‌متر)
		۰/۸ درصد پودر رازیانه	شاهد	۰/۴ درصد پودر رازیانه	
۰/۸۹	۰/۸۸	۹۱/۶۵	۹۱/۱۵	۹۱/۶۵	ارتفاع از جدوگاه تا زمین
۰/۹۶	۰/۶۵	۴۳/۸۰	۴۴/۰۰	۴۳/۸۰	فاصله جدوگاه تا زیر سینه
۰/۳۵	۱/۱۳	۹۴/۸۵	۹۴/۳۵	۹۶/۶۰	دور سینه
۰/۸۰	۱/۷۸	۹۳/۲۰	۹۴/۸۰	۹۴/۳۵	دور شکم
۰/۹۵	۰/۷۰	۷۷/۶۵	۷۷/۷۵	۷۷/۹۵	فاصله زاویه استخوان کتف تا نقطه هانش
۰/۱۶	۰/۹۴	۸۱/۷۰	۸۲/۵۵	۸۴/۳۰	فاصله جلو سینه تا انتهای پشت ران
۰/۵۳	۰/۴۷	۵۴/۲۵	۵۳/۵۰	۵۳/۸۰	فاصله سینه تا زمین
۰/۴۵	۰/۴۱	۴۱/۳۰	۴۰/۹۵	۴۱/۷۰	طول قلم پا
۰/۹۵	۰/۲۳	۱۳/۷۰	۱۳/۶۰	۱۳/۶۵	دور قلم پا
۰/۳۲	۰/۴۷	۳۱/۱۰	۳۱/۹۰	۳۲/۰۵	طول قلم دست
۰/۲۷	۰/۱۷	۱۲/۴۵	۱۲/۶۰	۱۲/۸۵	دور قلم دست

بیماری‌های انگلی شد؛ بنابراین می‌تواند به ملاحظات اقتصادی و نیز برای افزایش سلامت گوساله‌ها، توسط دامداران در تغذیه گوساله‌های شیری استفاده شود.

نتیجه‌گیری

افزودن ۰/۴ درصد پودر رازیانه به عنوان طعم‌دهنده در جیره آغازین گوساله‌های شیری هلشتاین سبب افزایش وزن روزانه، کاهش سن از شیرگیری و

REFERENCES

1. Aeineh Chi, Y. (1989). *Materia Medica and Medicinal Plants*. Tehran University Publications. (in Farsi)
2. Albert-Puleo, M. (1980). Fennel and anise as estrogenic agents. *Journal of Ethnopharmacol*, 24, 337-344.
3. Albright, J.L. (1993). Nutrition and feeding calves: feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 76, 485-498.
4. Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P. & Christaki, E. (2006). Effect of dried oregano leaves versus neomycin in treating newborn calves with Colibacillosis. *Journal of Veterinary Medicine*, 53, 154-156.
5. Benchaar, C., Mcallister, T.A. & Chouinard, P.Y. (2008). Digestion, ruminal fermentation, ciliate protozoal populations, and milk production from dairy cows fed cinnamaldehyde, quebracho condensed tannin, or yucca schidigera saponin extracts. *Journal of Dairy Science*, 91, 4765-4777.
6. Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P.W., Castillejos, L. & Ferret, A. (2007). Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, 90, 2580-2595.
7. Cardozo, P.W., Calsamiglia, S., Ferret, A. & Kamel, C. (2006). Effects of alfalfa extract, anise, capsicum and a mixture of cinnamaldehyde and eugenol on ruminal fermentation and protein degradation in beef heifers fed a high concentrate diet. *Journal of Animal Science*, 84, 2801-2808.

8. Carlotto, S.B., Olive, C.J., Viegas, J., Stiles, D.A., Gabbi, A.M., Brustolin, K.D., Charao, P.S., Rossarolla, G. & Ziech, M. (2006). Performance and behavior of dairy calves fed diets containing milk and citric flavor agents. *Cienc Agrotec Lavras*, 31, 889-895.
9. Chaves, A.V., Stanford, K., Gibson, L., Mcallister, T.A. & Benchaar, C. (2008). Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 145, 396-408.
10. Chiofalo, V., Liotta, L., Fiumano, R., Riolo, E.B. & Chiofalo, B. (2012). Influence of dietary supplementation of rosmarinus officinalis L. on performances of dairy ewes organically managed. *Journal of Small Ruminant Research*, 104, 122-128.
11. Cole, N.A., Camp, T.H., Rowe, L.D. & Stevens, D.G. (1988). Effect of transport on feeder calves. *American Journal of Veterinary Research*, 49, 178-183.
12. Franklin, J.L., Grimes, J. & Sheldon, B. (2006). *Novel pre-harvest approaches to control enteric foodborn bacteria in poultry*. Ph. D. dissertation, University of North Carolina state.
13. Garcia-Gonzalez, R., Lopez, S., Fernandez, M. & Gonzalez, J.S. (2008). Dose-response effects of Rheum officinale root and Frangula alnus bark on ruminal methane production *in vitro*. *Animal Feed Science and Technology*, 145, 319-334.
14. Godfrey, N.W. (1961). The functional development in the calf. I. Growth of the stomach of the calf. *Journal of Agricultural Science*, 57, 173-175.
15. Hoshmandi, Z., Reiyahi Madvar, A., Yousefi, F., Nori Zadeh, A., Bakhtiyari, N. & Hemati, R.A. (2012). *Biochemistry of hormones and signaling pathways* (1st ed.). Tehran: Biology house Publications. (in Farsi)
16. Hulbert, L.E., Cobb, C.J., Carroll, J.A. & Ballou, M.A. (2011). The effects of early weaning on innate immune responses of Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 94, 2545-2556.
17. Khan, M.I., Lee, H.J., Lee, W.I., Kim, H.S., Kim, S.B., Ki, K.S., Park, S.J., Ha, J.K. & Choi, Y.J. (2007). Starch source evaluation in calf starter: feed consumption, body weight gain, structural growth, and blood metabolites in Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 90, 5259-5268.
18. Lyfoed, S.J. & Huber, J.T. (1988). Digestion, Metalism and Nutrient Needs in Pre Ruminants. In: *The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition*. D. C. Church, ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. (PP. 401).
19. Mohammadi, G.H., Mehri, R. & Ahmadi, A. (2010). Effect of probiotic *Saccharomyces cerevisiae* CNCMA - 1079 on health and blood parameters of Holstein calves. *Iranian Journal of Animal sciences*, 2(1), 19-32. (in Farsi)
20. Morrill, J. & Dayton, A.D. (1978). Effect of feed flavor in milk and calf starter on feed consumption and growth. *Journal of Dairy Science*, 61, 229-232.
21. Morrill, J. (1992). The Calf: Birth to 12 weeks. Chapter 41 in *Large Dairy Herd Management*, edited by H. H. Van Horn and C. J. Wilcox, Champaign. *Journal of Dairy Science*, 401-410.
22. Saremi, B., Naserian, A.A., Bannayan, M. & Shahriary, F. (2004). Effect of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on rumen bacterial population and performance of Holstein female calves. *Agricultural Sciences and Technology*, 18, 91-103. (in Farsi)
23. SAS. (2005). *SAS User's Guide*. SAS Institute Inc. Version 9.1. Cary, NC, USA.
24. Sepehri, H., Rastgar Farajzadeh, A. & Ghasemi, K. (2011). *Textbook of Medical Physiology*. (2nd ed.). Tehran: Guyton & Hall. (in Farsi)
25. Soltan, M.A. (2009). Effect of essential oils supplementation on growth performance, nutrient digestibility, health condition of Holstein male calves during pre- and post- weaning periods. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8, 642-652.
26. Tager, L.R. & Krause, K.M. (2011). Effects of essential oils on rumen fermentation, milk production and feeding behavior in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 94, 2455-2464.
27. Thomas, L., Wright, T.C., Formusiak, A., Cant, J.P. & Osborne, V.R. (2007). Use of flavored drinking water in calves and lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 90(8), 3831-3837.
28. Thomsen, N.K. & Rindsig, R.B. (1980). Influence of similarly flavored milk replacers and starters on calf starter consumption and growth. *Journal of Dairy Science*, 63, 1864-1868.
29. Waghorn, G.C. & McNabb, W.C. (2003). Consequences of plant phenolic compounds for productivity and health of ruminants. In *Proceedings of the Nutrition Society*, 62, 383-392.
30. Wardrop, I.D. (1961). Some preliminary observations on the histological development of the forestomachs of the lamb. 1: Histological changes due to age in the period from 46 days of foetal life to 77 days post-natal life. *Journal of Agricultural Science*, 57, 335-341.

The effect of using fennel powder in starter diets on performance, immunity system and biometric parameters of Holstein calves

Sara Saeedi^{1*}, Omid Dayani², Amin Khezri³ and Reza Tahmasbi⁴

1, 2, 3, 4. M.Sc. Student of Animal Science, Associate Professor and Assistant Professors,

Department of Animal Science Shahid Bahonar University of Kerman

(Received: Jul. 1, 2014 - Accepted: Oct. 5, 2015)

ABSTRACT

In order to investigate the effect of adding Fennel powder (*Foeniculum vulgare*) in starter diet on performance, immunity system and biometric parameters of Holstein calves, 30 Holstein calves (15 males and 15 females) with birth weight of 40 ± 0.5 kg were used in a completely randomized design. Experimental diets were: 1. starter without Fennel powder (control), 2. starter containing 0.4% Fennel powder and 3) starter with 0.8% of the Fennel powder. Average dry matter intake of calves increased by adding Fennel powder ($P < 0.05$). Average daily gain of calves was highest with 0.4% of the Fennel powder ($P < 0.05$). The average of weaning age and milk intake were lower in calves fed with fennel powder than control group ($P < 0.05$). Effect of experimental diets on average fecal consistency in the period before weaning, after weaning and the total period were significant ($P < 0.05$) only for two weeks after weaning. Blood eosinophil of calves were affected by the experimental diets ($P < 0.05$). Thus, adding 0.4% Fennel powder in starter diet improves performance of Holstein dairy calves and reduces weaning age and eosinophils.

Keywords: fennel powder, Holstein calf, performance.