



The effect of injectional administration of *Zataria multiflora* boiss L. essence on growth performance and some of serum biochemical parameters in neonatal calves

Khakbaz, A.¹, Mohammadi, H.R.², ghazvinian, KH.³, Jebelli Javan, A.⁴, Ahmadi Hamedani, M.².

Received: 05.05.2023

Accepted: 19.09.2023

Abstract

This study aimed to explore the impact of injecting *Zataria multiflora* essence on growth performance and serum biochemical parameters in preweaning calves. Fifteen Holstein calves, aged 3-8 days with an average weight of 40.7 ± 0.70 kg, were randomly assigned to three groups: a control group receiving a placebo, a group receiving 100 mg/kg of *Zataria multiflora* essential oil (MZ100), and a group receiving 200 mg/kg of *Zataria multiflora* essential oil (MZ200) via injection. The growth performance, daily feed intake, blood parameters, fecal appearance consistency, and feces microbial population calves were assessed. The results of this study showed that the MZ200 group exhibited the highest feed consumption and body weight compared to the control ($p < 0.05$). Blood glucose concentration was highest in the control group and lowest in the MZ100 group 24 hours' post-injection and one month later ($p < 0.05$). Microbial population analysis revealed that the control group had the highest fecal *Escherichia coli* population, while the MZ200 group had the lowest ($p < 0.05$). The injection of 200 mg/kg of *Zataria multiflora* essential oil at birth appeared to enhance calf growth, improve feeding efficiency, and positively influence some blood parameters.

Keywords: Blood parameters, growth performance, Holstien calves, *Zataria multiflora*

1. Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, University of Semnan, Semnan, Iran
2. Department of Clinical sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Semnan, Semnan, Iran
3. Department of Animal Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Semnan, Semnan, Iran
4. Department of Food Sciences & Engineering, Faculty of Veterinary Medicine, University of Semnan, Semnan, Iran

*Corresponding author: hr.mohammadi@semnan.ac.ir

تاثیر تزریقی اسانس آویشن شیرازی بر شاخص های رشد و برخی

فراسنجه های بیوشیمایی سرم در گوساله های نوزاد هلشتاین

خاکباز، ع.^۱، محمدی، ح.^{۲*}، قزوینیان، خ.^۳، جلی جوان، ا.^۴، احمدی همدانی، م.^۲

دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۱۵ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۸

خلاصه

این مطالعه به منظور بررسی تجویز تزریقی اسانس آویشن شیرازی بر شاخص های رشد و برخی فراسنجه های بیوشیمایی سرم در گوساله های نوزاد بررسی شد. بدین منظور، از ۱۵ راس گوساله شیرخوار تازه متولد شده نژاد هلشتاین ماده با میانگین وزن $40/0 \pm 7/70$ کیلوگرم و میانگین سنی ۸-۳ روز استفاده شد. گوساله ها به صورت تصادفی در سه گروه مختلف، گروه شاهد دریافت دارونما، گروه دریافت کننده ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم اسانس آویشن شیرازی (MZ100)، گروه دریافت کننده ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم اسانس آویشن شیرازی (MZ200) به صورت تزریق عضلانی تقسیم شدند. شاخص های عملکردی، میزان خوراک مصرفی روزانه، فراسنجه های خونی و رشد، قوام ظاهری و جمعیت میکروبی مدفوع گوساله های شیرخوار ارزیابی گردید. نتایج این آزمایش نشان می دهد که بیشترین و کمترین مصرف خوراک و همچنین وزن بدن به ترتیب در گروه MZ200 و گروه شاهد بود. $(p < 0/05)$. بر اساس نتایج این آزمایش، بالاترین و پایین ترین مقدار گلوکز در دوره ۲۴ ساعت بعد از تزریق اسانس و یک ماهگی به ترتیب در گروه شاهد و گروه MZ100 مشاهده شد $(p < 0/05)$. در خصوص جمعیت میکروبی مدفوع، نتایج این آزمایش نشان می دهد بیشترین و کمترین جمعیت باکتری اشریشیاکولای به ترتیب مربوط به گروه شاهد و گروه MZ200 بود $(p < 0/05)$. همچنین تزریق اسانس آویشن شیرازی سبب کاهش جمعیت اشریشیاکولای و افزایش جمعیت باکتری مفید لاکتوباسیلوس، در مدفوع گوساله های شیرخوار شد. بنابراین با توجه به نتایج آزمایش پیش رو، به نظر می رسد تزریق دز ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس آویشن شیرازی در بدو تولد سبب بهبود رشد گوساله ها، افزایش راندمان خوراک و بهبود برخی از فراسنجه های خونی گوساله های شیرخوار گردد.

واژه های کلیدی: آویشن شیرازی، عملکرد رشد، فراسنجه های خون، گوساله هلشتاین.

۱. دانش آموخته دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۲. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۳. گروه علوم دامی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۴. گروه بهداشت و کنترل کیفی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

*نویسنده مسئول: hr.mohammadi@semnan.ac.ir

آنتی بیوتیک‌ها به دلیل نوع عملکردشان در رشد و پیشگیری از بیماری‌ها، به طور گسترده‌ای در صنعت دامپروری استفاده می‌شوند. اما در سال‌های اخیر نگرانی‌های عمومی استفاده بی‌رویه از آنتی‌بیوتیک‌ها در تولیدات دامی به دلیل ظهور بقایای آنها و شیوع مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌ها وانتقال آن از دام به انسان، تضعیف سیستم ایمنی و سلولی، استفاده سبب کاهش پذیرش اجتماعی استفاده از آنها شده است. گزارش‌های مختلف نشان می‌دهند که تقریباً ۸۰٪ از کل آنتی بیوتیک‌ها در ایالات متحده آمریکا در بخش دامپروری مورد استفاده قرار گرفته است تا علاوه بر بهبود رشد حیوانات، از شیوع عوامل مختلف عفونی هم جلوگیری نماید (Gadde و همکاران، ۲۰۱۷). علاوه بر این، داده‌های مربوط به فروش آنتی بیوتیک‌ها که از ۴۱ کشور جهان جمع‌آوری شده نشان می‌دهد که فروش جهانی این ترکیبات در سال ۲۰۱۷ معادل ۹۳۳۰۹ تن و در سال ۲۰۳۰، معادل ۱۰۴۰۷۹ تن برآورد می‌شود که با افزایش ۱۱٫۵ درصدی روبرو خواهد بود (Mingmongkolchai و Panbangred، ۲۰۱۸). از این رو، متخصصین تغذیه نشخوارکنندگان به دنبال روش‌های جایگزین مناسبی هستند، تا بتوانند تغییرات مطلوبی را در متابولیسم بدن، شکمبه و روده ایجاد کرده و بازده غذایی و بازده اقتصادی پرورش دام را افزایش دهند. در این رابطه، عصاره‌های گیاهی از موقعیت منحصر به فردی برخوردارند، به طوری که بسیاری از گیاهان متابولیت‌های ثانویه‌ای مانند تانن‌ها، ساپونین‌ها و اسانس‌ها را تولید می‌کنند که ویژگی‌های ضد میکروبی دارند. این ترکیبات شرایط تخمیر در شکمبه حیوان را متعادل نموده و استفاده از مواد مغذی را در دام بهبود می‌بخشد (Benchaar و همکاران، ۲۰۰۸).

با توجه به این که پرورش گوساله از مهمترین و حساس‌ترین برنامه‌های مدیریتی در مزارع پرورش گاو بوده و گوساله‌ها از عوامل اصلی سوددهی مزارع پرورشی می‌باشند، لذا به کارگیری راه‌کارهای متنوع برای رشد و سلامت بهتر آن‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار است. (Smulski و همکاران، ۲۰۲۰؛ Tomanić و همکاران، ۲۰۲۲). در سیستم‌های پرورش دام و طیور، آنتی‌بیوتیک‌ها عموماً برای پیشگیری از بیماری‌ها و اختلالات متابولیکی و

همین‌طور برای بهبود بازده خوراک استفاده می‌شوند. بروز تغییرات مفید در الگوی تخمیر شکمبه‌ای شامل افزایش نسبت پروبیونات به استات تولیدی، کاهش تولید متان و کاهش تجزیه پروتئین خوراک در شکمبه، همچنین افزایش بازده غذایی و کاهش بروز اسیدوز و نفخ از اثرات مثبت استفاده آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره دام‌ها می‌باشند. ولیکن در سال‌های اخیر نگرانی‌ها در رابطه با مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در تولیدات دامی افزایش یافته است، چرا که امکان مقاومت باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها زیاد است. همچنین اتحادیه اروپا استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان افزودنی خوراکی در خوراک دام‌ها به دلیل باقی ماندن اثر آنها در شیر و گوشت دام را ممنوع اعلام کرده است (Benchaar و همکاران، ۲۰۰۶). یک ویژگی مهم اسانس‌های گیاهی مربوط به آبیگریزی است که آنها را قادر می‌سازد تا با پیوند روی لایه لیپیدی غشاء سلولی باکتری‌ها و میتوکندری آنها باعث پاره شدن غشاء سلولی و خروج مولکول‌ها و یون‌های مهم باکتری به خارج از سلول و در نهایت مرگ باکتری شود. محصولات گیاهی دارای خواص ضدباکتریایی، به‌علت دسترسی ارزان و عوارض اندک، به‌عنوان جایگزین آنتی-بیوتیک‌های سنتتیک مطرح هستند (Joshi و همکاران، ۲۰۰۹).

اسانس‌های گیاهی ترکیبات معطر موجود در بسیاری از گیاهان هستند که به طور معمول از بخش فرار گیاه به وسیله تقطیر با بخار و یا آب استخراج می‌شوند. از نظر ساختار شیمیایی، اسانس‌های گیاهی ترکیبی از متابولیت‌های ثانویه هستند که عموماً از ترپنوئیدها و فنیل پروپانوئیدها تشکیل می‌شوند. اسانس‌های گیاهی طیف وسیعی از عصاره‌های گیاهی را در بر می‌گیرد که به دلیل ترکیبات زیست فعال خود مانند پلی فنل‌ها، آلکالوئیدها و اسانس‌ها که دارای خواص ضد باکتریایی هستند، شناخته شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که این مواد طبیعی می‌توانند باکتری‌ها و قارچ‌های بیماری‌زا را هدف قرار داده و از رشد آن‌ها جلوگیری کنند و یک راه بالقوه برای توسعه عوامل ضدباکتریایی جدید ارائه دهند. علاوه بر این، اسانس‌های گیاهی اغلب مکانیسم‌های عمل چندوجهی دارند که به طور بالقوه احتمال ایجاد مقاومت باکتری‌ها را در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های معمولی کاهش می‌دهد

(Gavanji و همکاران، ۲۰۱۵). اثر ضد باکتریایی و قارچی اسانس‌های گیاهی خاص را در برابر گونه‌های مختلف باکتری بررسی در مطالعات ختلفی بررسی شده است. به عنوان مثال، اسانس‌های گیاهانی مانند درخت چای (*Melaleuca alternifolia*)، پونه کوهی (*Origanum vulgare*) و آویشن (*Thymus vulgaris*) اثرات ضد باکتریایی قابل توجهی در برابر طیفی از عوامل بیماری‌زا نشان داده‌اند. علاوه بر این، گیاهانی مانند سیر (*Allium sativum*)، زنجبیل (*Zingiber officinale*) و زردچوبه (*Curcuma longa*) در مهار رشد باکتری‌ها و بهبود تعدیل سیستم ایمنی موثر بوده‌اند (Parham و همکاران، ۲۰۲۰). به نظر می‌رسد عمل اصلی اسانس‌ها به عنوان آنتی باکتریال به فعالیت آن‌ها روی غشا سلول متمرکز شود؛ اما این تنها مکانیسم عمل آن‌ها نیست. پتانسیل اسانس‌ها در انعقاد برخی ترکیبات سلول، احتمالاً به وسیله دناتوره کردن پروتئین‌ها گزارش شده است. مطالعات متعددی نیز ظرفیت ترکیبات فنولی و غیرفنولی اسانس‌ها را در تعامل با گروه‌های شیمیایی پروتئین‌ها و سایر مولکول‌های فعال بیولوژیکی نظیر آنزیم‌ها گزارش کردند. به طور کلی فنول‌ها با پروتئین‌ها، از طریق پل هیدروژن یا واکنش‌های یونی یا آگریز وارد واکنش می‌شوند، در حالی که ترکیبات غیرفنولی با سایر گروه‌های عاملی مانند کربونیل از سینامالدهید وارد واکنش می‌شوند علاوه بر این ویژگی‌های ساختاری مانند حضور گروه‌های فعال و آروماتیک هم پاسخی برای اثرات ضد میکروبی اسانس‌ها می‌باشد (Guliani و همکاران، ۲۰۲۱).

یکی از اسانس‌های گیاهی که از پتانسیل بالایی برای استفاده در جیره دام برخوردار می‌باشند اسانس آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) است (Fraser و همکاران، ۲۰۰۷). آویشن یکی از گیاهان تیره نعناعیان است که در نواحی مختلف مدیترانه و برخی نواحی آسیا می‌روید و امروزه در مناطق مختلف جهان و از جمله در ایران نیز کشت و تولید می‌شود. آویشن ساختار بوته‌ای دارد و دارای ساقه مستقیم و علفی یا چوبی و پر شاخه به ارتفاع ۲۰-۱۰ سانتی متر و در بعضی موارد تا ۴۵ سانتی متر است. آویشن محتوی ۰/۸ الی ۲/۶ درصد اسانس است که قسمت اعظم آن را فنل‌ها، هیدرو کربن‌های مونوترپنی و الکل‌ها تشکیل می‌دهد که گاهی هر کدام از این ترکیبات تا ۸۰ درصد یا

بیشتر از ترکیبات اسانس را تشکیل می‌دهند. به طور طبیعی تیمول جزء اصلی ترکیبات فنلی در آویشن است و کارواکرول نیز یک جزء فرعی است. فعالیت‌های ضد باکتری، آنتی اکسیدانی، ضد ویروسی و محرک ایمنی آویشن شیرازی بر روی انسان، طیور و آبزیان در مقالات متعددی گزارش شده است. علاوه بر این، آویشن شیرازی می‌تواند غلظت آمونیاک در شکمبه را با مهار فعالیت‌های رشد و دامیناسیون باکتری‌های تخمیرکننده اسید آمینه در حیوانات نشخوارکننده کاهش دهد (Ghazvinian و همکاران، ۲۰۱۸؛ Staji و همکاران، ۲۰۱۶؛ Shah-Vardi و همکاران، ۲۰۲۲). در خصوص کاربرد اسانس آویشن در دام و طیور تحقیقات متنوعی صورت گرفته است ولی منابع علمی در ارتباط با تأثیر تزریقی اسانس آویشن روی دام و طیور به خصوص گوساله‌های شیرخوار محدود می‌باشد. لذا تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر استفاده از تجویز تزریقی اسانس آویشن شیرازی بر شاخص‌های رشد و برخی فراسنجه‌های سرم گوساله‌های نوزاد هلشتاین انجام شد.

مواد و روش کار

زمان و مکان انجام مطالعه

این پژوهش در یک گاوداری صنعتی در شهرستان کرج انجام شد. مراحل آزمایشگاهی در کلینیک دامپزشکی دانشگاه سمنان، موسسه تحقیقات علوم دامی کرج و آزمایشگاه مینا انجام گرفت.

حیوانات و طراحی آزمایش

در این آزمایش از ۱۵ راس گوساله شیرخوار تازه متولد شده نژاد هلشتاین ماده با میانگین وزن $40/7 \pm 0/70$ کیلوگرم، با تفاوت سنی ۸-۲ روز نسبت به یکدیگر استفاده شد. هر ۵ رأس گوساله به‌طور تصادفی به یکی از تیمارها اختصاص داده شدند. تیمارهای آزمایشی شامل گروه شاهد (دریافت دارونما)، گروه دریافت کننده ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوم گرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی و گروه دریافت کننده ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوم گرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی بودند. گوساله‌ها تا ۳ روزگی از آغوز استفاده کردند. پس از روز ۷ بعد از تولد، گوساله‌ها خوراک آغازین گوساله را که طبق برنامه NRC (۲۰۰۱) تهیه شده بود دریافت کردند. همچنین از روز ۱۴ بعد از تولد جیره گوساله‌ها شامل ۱۰

درصد استارتر، یونجه با کیفیت و نرم بود. گوساله‌ها دسترسی آزاد به آب و استارتر تازه (شامل ذرت، سویا، جو، سبوس، تفاله چغندر قند و مکمل مواد ویتامینی و معدنی) داشتند. همچنین روزانه به میزان ۱۰ درصد وزن بدن خود

نیز شیر دریافت می‌کردند (جدول ۱). تجویز اسانس آویشن شیرازی به صورت تزریق عضلانی در ناحیه شانه در ۲ سطح ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن گوساله به صورت تک دز در بدو تولد صورت گرفت.

جدول ۱- اجزاء و ترکیب شیمیایی کنسانتره مصرفی در گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

درصد (ماده خشک)	مواد خوراکی
۲۶	دانه ذرت
۲۵	کنجاله سویا
۳۶	دانه جو
۸	سبوس گندم
۳	تفاله چغندر قند
۱	مکمل معدنی-ویتامینی ^۱
۰/۸	سنگ آهک
۰/۲	نمک
	ترکیب شیمیایی (بر اساس ماده خشک)
۸۹/۴۵	ماده خشک (درصد)
۲/۴۴	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری بر کیلوگرم)
۲/۱۲	انرژی خالص برای نگهداری (مگا کالری بر کیلوگرم)
۱/۴۹	انرژی خالص برای رشد (مگا کالری بر کیلوگرم)
۱۸/۱	پروتئین خام (درصد)
۲/۶	چربی خام (درصد)

هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: ۵۰،۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین آ، ۱۰،۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین د و ۰،۱ گرم ویتامین ای. هر کیلوگرم از مکمل معدنی شامل:

۱۸۰ گرم کلسیم، ۹۰ گرم فسفر، ۲۰ گرم منیزیم، ۶۰ گرم سدیم، ۲ گرم منگنز، ۳ گرم آهن، ۰،۳ گرم مس، ۳ گرم روی، ۰،۱ گرم کبالت، ۰،۱ گرم سلنیم، ۰،۱ گرم ید، ۳ گرم آنتی اکسیدانت.

آماده‌سازی اسانس آویشن شیرازی

اسانس آویشن شیرازی آزمایشگاهی به روش تقطیر با آب و توسط دستگاه کلونجر (Clevenger) تهیه شد. بدین منظور ۱۰۰ گرم پودر این گیاه استحصال شده به همراه آب مقطر در بالن تقطیر ریخته سپس بالن تقطیر را به دستگاه کلونجر متصل کرده و تقطیر تا زمانی که دیگر به حجم اسانس اضافه نشود ادامه می‌یابد که در پایان در حدود ۱ میلی لیتر اسانس (بازده ۱ درصد) به دست می‌آید. پس از آن اسانس استخراج شده را توسط سولفات سدیم آبیگری کرده و در نهایت به ظرف درب‌دار منتقل و تا زمان استفاده از آن

درون یخچال نگهداری شد. ترکیبات اصلی اسانس آویشن شیرازی اندازه‌گیری شده توسط دستگاه GC/MS، در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. همانطور که دیده می‌شود بیشترین ترکیبات در اسانس آویشن شیرازی به ترتیب مربوط به کارواکرول، تیمول و پاراسیمن بودند. پس از تولید اسانس، تست قدرت احیاکنندگی و تست اثر ضد رادیکالی DPPH از اسانس به دست آمده به عمل آورده شد (Nejatdarabi و همکاران، ۲۰۲۳).

جدول ۲) ترکیبات اسانس آویشن شیرازی

نام ترکیب	اندیس بازاری	درصد
α -thujene	927	0/08
α -pinene	937	2/20
Camphene	950	0/10
3-octanone	968	0/18
β -pinene	978	0/18
Mycerene	984	0/80
p-cymene	1017	7/90
β -terpineol	1026	0/90
γ -terpinen	1055	2/50
Linalool	1090	1/20
p-menth-1-en-4-ol	1168	1/05
p-menth-1-en-8-ol	1181	1/05
carvacrol methyl ether	1227	1/60
Thymol	1268	14/70
Carvacrol	1288	50/53
thymyl acetate	1329	0/69
carvacryl acetate	1350	3/85
trans-caryophyllene	1431	3/40
eudema-3,7-dien	1448	0/10
Aromadendrene	1452	2/07
α -humulene	1467	0/20
Cyclosativene	1472	0/10
Ledene	1504	1/09
Spathulenol	1575	1/02
caryophyllene oxide	1586	1/10
جمع		98.59

ارزیابی فراسنجه‌های عملکردی گوساله‌های شیرخوار

افزایش وزن روزانه ارتباط دارد. ضریب تبدیل غذایی مربوط به هر گوساله از تقسیم مقدار خوراک مصرفی به اضافه وزن به‌دست آمد.

اندازه‌گیری خوراک مصرفی روزانه

جهت تعیین میزان خوراک مصرفی (استارتر) به طور روزانه، هر روز ساعت ۹ صبح مقدار مشخصی از خوراک (روزهای ابتدایی طرح ۲۰۰ گرم توزین و سپس به ۵۰۰ گرم رسانده شد) وزن شده و در اختیار گوساله قرار می‌گرفت و روز بعد

برای بررسی اثر تیمارها بر ویژگی‌های عملکردی گوساله‌ها مصرف خوراک، ماده خشک مصرفی و افزایش وزن در طول دوره اندازه‌گیری شد. در طی مدت آزمایش هر ۷ روز یکبار در روزهای صفر، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ (پایان تحقیق)، با استفاده از باسکول مخصوص در ساعات اولیه صبح وزن-کشی گوساله‌ها انجام گرفت. میزان افزایش وزن در هر بازه زمانی با تعیین اختلاف وزن ابتدا و انتهای دوره مشخص گردید. ضریب تبدیل غذایی با میزان خوراک مصرفی و

(۱۹۹۵) و در موسسه تحقیقات علوم دامی کرج اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری جمعیت میکروبی مدفوع

به‌منظور بررسی میزان باکتری‌های اشریشیاکولای، لاکتوباسیل‌ها و کل باکتری‌های هوازی در مدفوع گوساله‌ها و انجام کشت‌های باکتریایی تعداد ۱۵ نمونه مدفوع در طی سه مرحله، در پایان مطالعه توسط سوآب استریل با تحریک رکتوم از مقعد گوساله تهیه و داخل ظروف استریل مخصوص قرار داده شد و بلافاصله جهت کشت به آزمایشگاه مینا کرج انتقال داده شد (Klein-jobstl و همکاران، ۲۰۱۴).

بعد از انجام کشت، به‌دلیل اینکه لاکتوباسیلوس‌ها و کلی‌فرم‌ها و باکتری‌های بی‌هوازی اختیاری هستند، پلیت‌های کشت شده به‌داخل جار بی‌هوازی انتقال داده شدند. در نهایت تعداد کلنی شمارش محاسبه شد (Stella و همکاران، ۲۰۰۷).

تجزیه تحلیل آماری

این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۵ تکرار روی ۱۵ رأس گوساله نوزاد هلشتاین انجام شد. داده‌های حاصل از تحقیق با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS نسخه (۹/۱) و بر اساس مدل زیر تجزیه و تحلیل شد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

در این رابطه Y_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، T_i اثر تیمار و E_{ij} خطای آزمایش می‌باشد. مقایسه میانگین گروه‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

نتایج اثر افزودن اسانس آویشن شیرازی بر شاخص‌های رشد و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم در گوساله‌های نوزاد هلشتاین در جداول ۳ تا ۱۰ آورده شده است. نتایج مصرف خوراک گوساله‌ها در هفته‌های مختلف این آزمایش در جدول ۳ ارائه شده است.

(بعد از گذشت ۲۴ ساعت) در همان ساعت میزان استارتر باقی‌مانده در سطل‌ها وزن و سپس تخلیه شده و خوراک جدید توزین و در دسترس گوساله‌ها قرار داده می‌شد.

ارزیابی فراسنجه‌های رشد در گوساله‌های شیرخوار

شاخص‌های بیومتریک (ابعاد بدن) شامل طول بدن: از نقطه بالای سر تا ابتدای دم، قفسه سینه، دور سینه، از پشت دست‌ها و ارتفاع جدوگاه، از بالاترین نقطه روی شانه تا روی زمین، در هفته‌های اول الی چهارم اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی

خون‌گیری در بدو تولد و ۲۴ ساعت بعد از تزریق اسانس و یک ماهگی (پایان مطالعه) از رگ وداج درون لوله‌های خلاء فاقد ضد انعقاد گرفته شد. نمونه‌های خون جمع‌آوری شده از همه گوساله‌ها به میزان ۱۰ میلی‌لیتر از هر رأس گوساله، کنار یخ به آزمایشگاه منتقل و در سانتریفوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شد. سرم نمونه‌ها در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا هنگام آنالیز نگهداری شدند، غلظت گلوکز سرم، پروتئین تام سرم، تری-گلیسیرید و کلسترول توسط دستگاه اتوآنالایزر در کلینیک دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان انجام شد (Santos و همکاران، ۲۰۲۳).

ارزیابی قوام مدفوع گوساله‌ها

جهت ارزیابی قوام مدفوع با مشاهده ظاهر فیزیکی مدفوع در سطح بستر و در مواردی دم حیوان، قبل از تغذیه شیر صبح، به‌طور روزانه ثبت شد. قوام مدفوع در این روش، به این صورت شماره‌گذاری شدند که نمره یک مدفوع سفت و لوله‌ای (طبیعی)، نمره دو مدفوع کمی شل و کپهای، نمره سه مدفوع شل و جاری بر روی زمین و نمره چهار مدفوع آبکی و مایع‌مانند (غیر طبیعی) بود. با توجه به این نمره-دهی، هرچه قوام مدفوع (درجه آبکی بودن) بیشتر باشد، نمره بالاتری گرفته و به اسهال نزدیک‌تر می‌باشد (Renaud و همکاران، ۲۰۲۰).

ارزیابی قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی

قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام و نمونه‌های مدفوع و خوراک بر اساس روش‌های AOAC

جدول ۳) اثر اسانس بر مصرف خوراک گوساله‌ها در هفته‌های مختلف مطالعه

p- Value	SEM	گروه‌های آزمایشی			عملکرد در طول هفته (kg)
		ZM200	ZM100	شاهد	
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۴۴ ^a	۰/۴۳ ^a	۰/۳۲ ^b	هفته اول
۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۶۵ ^a	۰/۶۴ ^a	۰/۵۶ ^b	هفته دوم
۰/۳۶	۰/۰۳	۰/۹۶	۰/۹۴	۰/۸۸	هفته سوم
۰/۴۱	۰/۰۲	۱/۱۳	۱/۱۱	۱/۰۷	هفته چهارم

میانگین‌های هر ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p \leq 0.05$).
 ZM100 تیمار با تزریق ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی، ZM200 تیمار با تزریق ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی
 نتایج این آزمایش نشان داد که در طی هفته اول و دوم آزمایش، بیشترین میزان مصرف خوراک در گروه ZM200 مشاهده شد که از نظر آماری با گروه شاهد معنی‌دار بود ($p < 0.05$). اما بر اساس نتایج ارزیابی شده در جدول ۲، بین گروه ZM100 و ZM200 اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، همچنین کمترین میزان مصرف خوراک در گروه شاهد مشاهده شد که نسبت به گروه‌های ZM100 و ZM200 میزان مصرف خوراک کمتری را طی هفته اول و دوم آزمایش نشان داد ($p < 0.05$). اما نتایج این آزمایش نشان داد که در طی هفته‌های دوم و سوم تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود نداشت ($p > 0.05$).
 نتایج اثر اسانس آویشن شیرازی بر افزایش وزن گوساله‌ها در طی آزمایش در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴) اثر اسانس بر وزن بدن گوساله‌ها در هفته‌های مختلف مطالعه

p- Value	SEM	گروه‌های آزمایشی			عملکرد در طول هفته (kg)
		ZM200	ZM100	شاهد	
۰/۲۱	۱/۲۱	۴۲/۵۰	۳۹/۶۰	۳۹/۱۰	وزن اولیه
۰/۰۴	۱/۱۰	۴۴/۰۲ ^a	۴۳/۰۶ ^a	۳۸/۹۰ ^b	هفته اول
۰/۰۳	۱/۱۳	۴۵/۹۰ ^a	۴۳/۶۰ ^a	۴۲/۰۰ ^b	هفته دوم
۰/۱۹	۱/۲۸	۴۸/۰۰	۴۵/۱۴	۴۴/۹۰	هفته سوم
۰/۳۱	۱/۳۰	۵۰/۶۰	۴۷/۰۶	۴۷/۰۰	هفته چهارم

میانگین‌های هر ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p \leq 0.05$).
 ZM100 تیمار با تزریق ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی، ZM200 تیمار با تزریق ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی
 نتایج این آزمایش نشان داد که تزریق دوزهای مختلف اسانس آویشن شیرازی سبب بهبود افزایش وزن گوساله‌های شیرخوار طی هفته‌های اول و دوم آزمایش می‌شود ($p < 0.05$). در طی هفته‌های اول و دوم بیشترین و کمترین وزن بدن به ترتیب در گروه ZM200 و گروه شاهد مشاهده شد ($p < 0.05$) حال آنکه بین گروه‌های ZM100 و ZM200 تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p > 0.05$). بر اساس نتایج ارزیابی شده در جدول ۴، در طی هفته‌های دوم و سوم تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود نداشت ($p > 0.05$).

اثر تزریق اسانس آویشن شیرازی بر ضریب تبدیل غذایی گوساله‌های شیرخوار در طول دوره آزمایش در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵) اثر اسانس بر ضریب تبدیل غذایی گوساله‌ها در هفته‌های مختلف آزمایش

p- Value	SEM	گروه‌های آزمایشی			عملکرد در طول هفته
		ZM200	ZM100	شاهد	
۰/۰۴	۰/۰۵	۲/۴ ^b	۲/۴۵ ^b	۲/۶۹ ^a	هفته اول
۰/۰۴	۰/۰۳	۲/۷۶ ^b	۲/۷۹ ^{ab}	۲/۸۵ ^a	هفته دوم
۰/۱۴	۰/۰۶	۲/۹۳	۲/۹۵	۳/۰۱	هفته سوم
۰/۱۹	۰/۰۵	۳/۰۰	۳/۰۵	۳/۲۱	هفته چهارم

میانگین‌های هر ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p \leq 0.05$).
 ZM100 تیماربا تزریق ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی، ZM200 تیماربا تزریق ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی
 بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۵ اثر اسانس آویشن شیرازی بر ضریب تبدیل خوراک در طی هفته‌های اول و دوم معنی دار ($p < 0.05$) بوده، اما در طول هفته‌های سوم و چهارم معنی‌دار نبود ($p > 0.05$). گروه‌های دریافت‌کننده دوزهای مختلف آویشن شیرازی (ZM100 و ZM200) کمترین ضریب تبدیل را نسبت به گروه شاهد در انتهای هفته اول داشتند ($p < 0.05$). اما در هفته دوم گروه ZM200 نسبت به گروه شاهد ضریب تبدیل کمتری را نشان داد ($p < 0.05$) اما با گروه ZM100 اختلاف معنی‌داری نداشتند ($p > 0.05$). بین گروه ZM100 و شاهد نیز در انتهای هفته دوم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p > 0.05$).

جدول ۶) اثر اسانس بر ابعاد بدن گوساله‌ها در هفته‌های مختلف مطالعه

p- Value	SEM	گروه‌های آزمایشی			دوره آزمایشی	ابعاد بدن
		ZM200	ZM100	شاهد		
۰/۵۱	۰/۲۷	۸۷/۰۰	۸۵/۴۰	۸۵/۰۰	اولیه	طول بدن (CM)
۰/۴۰	۰/۲۵	۸۸/۰۰	۸۶/۵۴	۸۶/۳۸	هفته اول	
۰/۵۴	۰/۵۳	۸۷/۸۶	۸۷/۷۶	۸۷/۴۲	هفته دوم	
۰/۶۴	۰/۵۷	۸۹/۸۰	۸۸/۸۴	۸۸/۴۸	هفته سوم	
۰/۷۹	۰/۶۸	۹۰/۸۰	۸۹/۸۰	۸۹/۸۰	هفته چهارم	
۰/۱۴	۰/۹۱	۸۴/۲۰	۸۰/۸۰	۷۹/۶۰	اولیه	قفسه سینه (CM)
۰/۱۵	۰/۹۲	۸۵/۶۸	۸۲/۱۴	۸۱/۲۴	هفته اول	
۰/۱۷	۰/۸۹	۸۶/۷۸	۸۳/۱۲	۸۲/۸۲	هفته دوم	
۰/۲۳	۰/۸۸	۸۷/۷۲	۸۴/۴۶	۸۴/۱۴	هفته سوم	
۰/۳۱	۰/۸۷	۸۸/۴۰	۸۵/۴۰	۸۵/۴۰	هفته چهارم	
۰/۵۰	۰/۸۱	۷۹/۶۰	۷۷/۶۰	۷۷/۴۰	اولیه	شانه (CM)
۰/۴۸	۰/۷۲	۸۰/۸۲	۷۹/۲۶	۷۸/۶۸	هفته اول	
۰/۷۴	۰/۷۲	۸۱/۷۴	۸۱/۰۸	۸۰/۳۴	هفته دوم	
۰/۷۲	۰/۷۱	۸۳/۰۲	۸۲/۳۸	۸۱/۶۰	هفته سوم	
۰/۷۰	۰/۶۹	۸۴/۲۰	۸۰/۸۳	۸۲/۸۰	هفته چهارم	

ZM100 تیمار با تزریق ۱۰۰ میلی گرم برکیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی، ZM200 تیمار با تزریق ۲۰۰ میلی گرم برکیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی نتایج ابعاد بدن گوساله‌ها در هفته‌های مختلف آزمایش در جدول ۶ ارائه شده است. بر اساس این نتایج تفاوت معنی‌داری در اندازه طول بدن، قفسه سینه و شانه گوساله‌های تحت مطالعه در طول دوره آزمایش وجود نداشت ($p > 0.05$).

جدول ۷ اثر اسانس بر فراسنجه‌های خونی گوساله‌ها در دوره‌های مختلف مطالعه

p- Value	SEM	گروه‌های آزمایشی			دوره آزمایشی	فراسنجه‌های خونی (mg/dL)
		ZM200	ZM100	شاهد		
۰/۰۳	۵/۲۴	۹۳/۶۰ ^a	۸۰/۵۸ ^b	۹۰/۶۰ ^a	بدو تولد	گلوکز
۰/۰۵	۷/۶۳	۱۳۷/۶۰ ^{ab}	۱۰۲/۰۰ ^b	۱۵۰/۴۰ ^a	روز اول	
۰/۰۲	۲/۹۰	۹۰/۲۰ ^{ab}	^b ۸۳/۰۰	۱۰۵/۰۰ ^a	روز پایانی	
۰/۲۲	۱/۸۸	۳۲/۲۰	۲۵/۲۰	۳۲/۸۰	بدو تولد	پروتئین تام
۰/۶۰	۱/۹۹	۴۰/۰۰	۳۵/۰۰	۳۸/۰۰	روز اول	
۰/۷۳	۱/۸۴	۳۳/۴۰	۳۰/۰۰	۳۲/۸۰	روز پایانی	
۰/۴۲	۵/۰۵	۳۸/۲۰	۲۵/۴۰	۴۱/۲۰	بدو تولد	تری گلیسرید
۰/۵۲	۱۴/۲۲	۸۱/۲۰	۴۴/۸۰	۷۹/۴۰	روز اول	
۰/۶۹	۵/۶۹	۵۱/۸۰	۴۹/۸۰	۴۰/۴۰	روز پایانی	
۰/۵۷	۳۳/۶۱	۲۴/۸۰	۷۹/۲۰	۱۱۳/۰۰	بدو تولد	کلسترول
۰/۵۴	۴۶/۵۹	۳۴/۰۰	۱۶۰/۸	۱۱۷/۸	روز اول	
۰/۵۱	۸۸/۰۱	۶۳/۰	۱۲۷/۸	۳۱۰/۰	روز پایانی	

میانگین‌های هر ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p \leq 0.05$). ZM100 تیمار با تزریق ۱۰۰ میلی گرم برکیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی، ZM200 تیمار با تزریق ۲۰۰ میلی گرم برکیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی نتایج فراسنجه‌های خونی گوساله‌ها در زمان‌های مختلف آزمایش در جدول ۷ ارائه شده است. میزان گلوکز خون گوساله‌ها تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت ($p < 0.05$). نتایج نشان داد که بالاترین و پایین‌ترین مقدار گلوکز در بدو تولد به ترتیب در گروه سه حاوی ۲۰۰ میلی گرم اسانس آویشن و گروه دو حاوی ۱۰۰ میلی گرم اسانس آویشن مشاهده شد. همچنین بالاترین و پایین‌ترین مقدار گلوکز در دوره ۲۴ ساعت بعد از تزریق اسانس و یکماهگی به ترتیب در گروه شاهد و گروه حاوی ۱۰۰ میلی گرم اسانس آویشن مشاهده شد. در سایر فراسنجه‌های سرم خون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تحت مطالعه وجود نداشت. نتایج نشان داد که شاخص گلوکز تنها فراسنجه‌ای بود که تحت تاثیر اسانس قرار گرفت.

جدول ۸) اثر اسانس بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی جیره‌های تحت مطالعه

p- Value	SEM	گروه‌های آزمایشی			مواد مغذی (%)
		ZM200	ZM100	شاهد	
۰/۴۲	۲/۲۵	۶۴/۱۱	۶۲/۶۶	۵۹/۵۰	ماده خشک
۰/۳۷	۳/۰۵	۶۵/۶۶	۶۶/۰۰	۶۳/۵۰	ماده آلی
۰/۰۴	۲/۱۱	۶۶/۳۳ ^a	۶۵/۲۰ ^a	۵۷/۷۷ ^b	پروتئین خام
۰/۲۹	۲/۳۵	۵۷/۱۱	۵۹/۶۰	۵۵/۵۰	دیواره سلولی (NDF)

میانگین‌های هر ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p \leq 0.05$).
 ZM100: تیمار با تزریق ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی، ZM200: تیمار با تزریق ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی

جدول ۹) اثر اسانس بر نمره قوام مدفوع گوساله‌ها در هفته‌های مختلف مطالعه

p- Value	SEM	گروه‌های آزمایشی			عملکرد در طول هفته
		ZM200	ZM100	شاهد	
۰/۲۸	۰/۰۳	۱/۲۶	۱/۲۸	۱/۳۳	هفته اول
۰/۳۱	۰/۰۲	۱/۲۳	۱/۲۲	۱/۲۴	هفته دوم
۰/۱۶	۰/۰۳	۱/۳۹	۱/۳۵	۱/۴۱	هفته سوم
۰/۲۱	۰/۰۲	۱/۳۵	۱/۳۷	۱/۳۹	هفته چهارم

ZM100: تیمار با تزریق ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی، ZM200: تیمار با تزریق ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی
 نتایج نمره قوام مدفوع گوساله‌ها در زمان‌های مختلف آزمایش در جدول ۹ ارائه شده است. نتایج ارایه شده نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در نمره قوام مدفوع گروه‌های آزمایشی در طی انجام طرح وجود نداشت ($p > 0.05$).

جدول ۱۰) اثر اسانس بر جمعیت میکروبی مدفوع گوساله‌ها در پایان مطالعه

p- Value	SEM	گروه‌های آزمایشی			جمعیت باکتریایی (log cfu/g)
		ZM200	ZM100	شاهد	
۰/۰۱	۰/۱۲	۳/۱۱ ^b	۳/۳۰ ^b	۴/۲۲ ^a	اشریشیاکولای
۰/۰۱	۰/۱۷	۵/۲۲ ^a	۵/۴۵ ^a	۴/۶۶ ^b	لاکتوباسیل
۰/۰۷	۰/۲۱	۵/۹۰	۶/۱۱	۵/۵۵	کل باکتری‌های هوازی

میانگین‌های هر ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($p \leq 0.05$).

ZM100: تیماربا تزریق ۱۰۰ میلی گرم برکیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی، ZM200: تیماربا تزریق ۲۰۰ میلی گرم برکیلوگرم وزن بدن اسانس آویشن شیرازی

نتایج مربوط به جمعیت میکروبی مدفوع گوساله‌ها در پایان آزمایش در جدول ۱۰ ارائه شده است. نتایج ارایه شده نشان داد که تزریق دوزهای اسانس آویشن شیرازی سبب کاهش جمعیت باکتری‌های اشریشیاکولای شده و جمعیت لاکتوباسیلوس‌ها را افزایش داد ($p < 0.05$). بیشترین و کمترین جمعیت باکتری اشریشیاکولای به ترتیب در گروه شاهد و گروه ZM200 بود و بین گروه ۲ و ۳ اختلاف معنی داری وجود نداشت ($p > 0.05$). بیشترین و کمترین جمعیت باکتری لاکتوباسیل به ترتیب در گروه ZM100 و گروه شاهد بود ($p < 0.05$) و بین گروه ۲ و ۳ اختلاف معنی داری مشاهده نشد ($p > 0.05$). نتایج نشان می‌دهند که تزریق اسانس آویشن شیرازی اثری بر کل جمعیت باکتری‌های هوازی نداشت ($p > 0.05$).

بحث

اسانس‌های گیاهی به عنوان افزودنی‌های خوراکی در تغذیه دام سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود.

اثرات اسانس‌های گیاهی بر مصرف ماده خشک می‌تواند با توجه به منبع اسانس، نوع جیره، اثرات متقابل و یا سازگار شدن جمعیت میکروبی به اسانس‌های گیاهی متغیر باشد. برخی از پژوهشگران افزایش مصرف خوراک در زمان استفاده از گیاهان دارویی را به دلیل افزایش عبور مواد خوراکی از دستگاه گوارش و افزایش فعالیت آنزیمی پانکراس و در نتیجه بهبود راندمان هضم و جذب مواد مغذی گزارش کرده‌اند (Souri و همکاران، ۲۰۱۵؛ Mamaghani و همکاران، ۲۰۱۳). میزان تخلیه معده از جمله عواملی است که اثر بسزایی در ایجاد و یا رفع اختلالات گوارشی دارد، افزایش فعالیت شیردان و کاهش تخلیه آن از جمله اختلالات گوارشی گوساله‌هاست که به فراوانی و همراه با بسیاری از بیماری‌ها در دیده می‌شود، از طرفی گزارش شده است که در نوزاد نشخوارکنندگان افزایش تخلیه شیردان می‌تواند اثرات چشمگیری بر رشد حیوان داشته باشد (Jafari و همکاران، ۲۰۲۱). در راستای نتایج این آزمایش، گزارش شده است که جیره‌های حاوی اسانس آویشن تاثیر مثبتی در تعادل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش داشته‌اند. در نتیجه جذب مواد مغذی در روده بهبود یافته و متعاقب آن گوساله قادر به مصرف ماده خشک بیشتری شده و سرعت رشد بهبود می‌یابد. این عوامل ممکن است پاسخ مصرف خوراک بیشتر و افزایش رشد با مصرف اسانس آویشن شیرازی در جیره گوساله‌ها باشد (Lewis و همکاران، ۲۰۰۳). تزریق اسانس آویشن شیرازی سبب کاهش جمعیت میکروب‌های بیماری‌زا در روده می‌شود. این امر با ممانعت از اتلاف مواد غذایی در دستگاه گوارش و سلامت بیشتر روده باریک و کل بدن

نتایج مصرف خوراک، وزن زنده و ضریب تبدیل غذایی در پژوهش پیش رو بیانگر اثرات موثر تزریقی اسانس آویشن در دو هفته اول آزمایش بود که سبب بهبود معنی‌دار صفات عملکرد رشد در تیمارهای حاوی اسانس تزریقی آویشن نسبت به تیمار شاهد در گوساله‌های شیرخوار شد. به نظر می‌رسد یکی از دلایل بهبود مصرف خوراک گوساله‌ها در هفته‌های آغازین پرورش، داشتن خاصیت ضد میکروبی اسانس آویشن شیرازی است که مانع از رشد باکتری‌های مضر در دستگاه گوارش شده و هضم و جذب را بهبود می

بخشد؛ در نتیجه با افزایش مصرف خوراک، بهبود در وزن زنده نیز رخ می‌دهد. همچنین ماده موثره موجود در اسانس‌های گیاهی سبب افزایش ترشح آنزیم‌های گوارشی، تعادل جمعیت میکروبی، بهبود محیط روده و افزایش عملکرد کبد در جهت استفاده بهتر از چربی و پروتئین‌ها می‌شود (Soltan، ۲۰۰۹). در راستای نتایج پژوهش پیش‌رو، در مطالعه‌ای بر روی گوساله‌ها نشان داده شد که بکارگیری اسانس‌های گیاهی در جیره سبب بهبود مصرف کنسانتره در دوره قبل از شیرگیری شد (Rindsig و Thomsen، ۲۰۰۷). همچنین Kraszewski و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که تغذیه برخی از گیاهان دارویی، مصرف جیره و افزایش وزن روزانه را به طور معنی‌داری در گوساله‌ها افزایش می‌دهد. اثرات سودمند اسانس‌های گیاهی و یا ترکیبات فعال آن ممکن است در تغذیه حیوانات به صورت تحریک اشتها و افزایش خوراک مصرفی و بهبود ترشح آنزیم‌های گوارشی ظاهر شود. مطابق با نتایج این پژوهش، Benchaar و همکاران، (۲۰۰۷) گزارش کردند که

سبب افزایش مصرف خوراک توسط گوساله‌ها و در نهایت بهبود شاخص‌های رشد می‌شود. همچنین با توجه به اینکه ضریب تبدیل غذایی متغیری است که تابع دو عامل خوراک مصرفی و افزایش وزن است، بنابراین بهبود در مصرف خوراک و افزایش وزن بطور مستقیم سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی در دام‌های مورد آزمایش خواهد شد. به طور کل، افزایش وزن روزانه به مقدار کل ماده خشک مصرفی و قابلیت هضم وابسته می‌باشد. در اینجا با وجود افزایش ماده خشک مصرفی در تیمارهای دریافت کننده اسانس آویشن شیرازی نسبت به شاهد، تزریق اسانس تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن گوساله‌ها شده است.

بررسی فراسنجه‌های خونی گوساله‌ها در پژوهش پیش‌رو نشان داد که مقدار گلوکز سرم خون با تزریق اسانس آویشن شیرازی دچار تغییرات معنی‌داری شده است. معمولاً در دام‌های جوان غلظت گلوکز در اوایل دوره رشد تحت تاثیر عوامل جیره‌ای و اعمال تیمارهای خاص قرار می‌گیرد چرا که تنها منبع تأمین انرژی بدن و سوخت و ساز تا قبل از دوره نشخوارکنندگی می‌باشد. غلظت گلوکز در سنین اولیه گوساله‌های نوزاد از سطح بالاتری برخوردار می‌باشد و تقریباً مشابه تک‌مده‌های هاست، زیرا در این مرحله شکمبه هنوز توسعه نیافته و منبع تأمین انرژی بیشتر به‌وسیله گلوکز تأمین می‌شود، ولی با افزایش سن حیوان و توسعه دستگاه گوارش سطح گلوکز کاهش می‌یابد و در این حالت مسیر تأمین انرژی تغییر کرده و بخش عمده آن از طریق تولید اسیدهای چرب فرار تأمین می‌شود (Bounous و همکاران، ۲۰۰۱). اما در مقابل Sultan و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که تغذیه اسانس‌های گیاهی سبب افزایش گلوکز پلاسما در گوساله‌های هلشتاین می‌شود. در مطالعه‌ای دیگر، Tassoul و Shaver (۲۰۰۹) نشان دادند که استفاده از مخلوط اسانس‌های گیاهی در گاوهای شیری، اثری بر غلظت گلوکز خون نداشت.

بررسی نتایج جمعیت میکروبی مدفوع گوساله‌ها در پژوهش پیش‌رو بیانگر بهبود معنی‌داری در افزایش جمعیت باکتری لاکتوباسیل و کاهش جمعیت باکتری اشیریشیاکولای در تیمارهای دریافت کننده اسانس تزریقی آویشن بود که نشان داد این ماده گیاهی روی بهبود جمعیت میکروبی دستگاه گوارش به سمت باکتری‌های مفید موثر بود. در راستای این نتایج Andalib و همکاران (۲۰۲۲) گزارش کردند که

اسانس آویشن شیرازی سبب کاهش جمعیت باکتری‌های مضر اشیریشیاکولای در محیط آزمایشگاهی و دستگاه گوارش گوساله‌های شیری می‌شود. همچنین Fazeli و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که عصاره الکلی آویشن شیرازی سبب کاهش جمعیت باکتری‌های مضر می‌شود. مشخص شده است که اسانس‌های گیاهی دارای خواص ضد میکروبی می‌باشد و باعث متلاشی شدن دیواره‌های سلولی باکتریایی می‌گردد، که به‌صورت موثری باکتری‌ها را از بین می‌برد. پژوهشگران دیگری نشان داده‌اند که اسانس گیاهی رشد اشیریشیاکولای را در محیط آزمایشگاهی متوقف می‌کند (Marino و همکاران، ۲۰۰۱).

خاصیت ضد میکروبی اغلب اسانس‌های دارویی به اجزای فنلی آنها نسبت داده شده است. ترکیبات فنلی در غشای سیتوپلاسمی اختلال ایجاد کرده و سبب قطع نیروی محرک پروتونی، جریان الکترون، جریان الکترون و انتقال فعال و همچنین انعقاد مواد سلولی می‌شود (Ahmadi و همکاران، ۲۰۲۲). در مطالعه‌ای دیگر گزارش شد که اسانس آویشن میزان باکتری‌های اشیریشیاکولای و کلستریدیوم را در روده کاهش داد (Jamroz و همکاران، ۲۰۰۳). این فرضیه وجود دارد که فعالیت‌های کارواکرول و تیمول، که اجزای کلیدی آویشن شیرازی هستند، می‌توانند غشاهای بیرونی و داخلی میکروارگانیسم را مختل کنند و با تخریب پروتئین‌های غشایی و و برخی پروتئین‌های درون سلولی و آنزیم‌های پری پلاسمیک سبب از بین رفتن باکتری‌های مضر می‌گردد. بنابراین، فعالیت ضد اسهالی عصاره آویشن شیرازی در گوساله را می‌توان به اجزای اصلی این گیاه مانند تیمول و کارواکرول و همچنین اثرات هم افزایی این ترکیبات نسبت داد (Xu و همکاران، ۲۰۰۸؛ Hyldgaard و همکاران، ۲۰۱۲).

نتیجه گیری

نتایج پژوهش پیش‌رو نشان می‌دهد که تزریق اسانس آویشن شیرازی در دو هفته اول آزمایش سبب افزایش مصرف خوراک و وزن و کاهش ضریب تبدیل غذایی شد. همچنین تزریق اسانس آویشن شیرازی سبب کاهش جمعیت اشیریشیاکولای و افزایش جمعیت باکتری مفید

لاکتوباسیلوس، در مدفوع گوساله‌های شیرخوار شد. بنابراین با توجه به نتایج آزمایش پیش‌رو، به نظر می‌رسد تزریق دز ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس آویشن شیرازی در بدو

تولد سبب بهبود رشد گوساله‌ها، افزایش راندمان خوارکدهی و بهبود برخی از فراسنجه‌های خونی گوساله‌های شیرخوار گردد.

- Ahmadi**, E., Khajehali, J., Jonckheere, W., & Van Leeuwen, T. (2022). Biochemical and insecticidal effects of plant essential oils on insecticide resistant and susceptible populations of *Musca domestica* L. point to a potential cross-resistance risk. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, **184**, 105115.
- Andalib**, F., Baghshahi, H., Memarzadeh, M., & Akbari, H. (2022). In vitro and In vivo Effects of *Zataria multiflora* Hydro-alcoholic Extract on Bovine *Escherichia coli*. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*, **53(1)**, 139-145.
- Benchaar**, C., Petit, H. V., Berthiaume, R., Ouellet, D. R., Chiquette, J., & Chouinard, P. Y. (2007). Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. *Journal of Dairy science*, **90(2)**, 886-897.
- Bounous**, D. I., Wyatt, R. D., Gibbs, P. S., Kilburn, J. V., & Quist, C. F. (2000). Normal hematologic and serum biochemical reference intervals for juvenile wild turkeys. *Journal of Wildlife Diseases*, **36(2)**, 393-396.
- Fazeli**, M.R., Amin, G., Attari, M.M.A., Ashtiani, H., Jamalifar, H. and, Samadi, N. (2007). Antimicrobial activities of Iranian sumac and avishan-e shirazi (*Zataria multiflora*) against some food-borne bacteria. *Food Control*, **18**, 646-649.
- Fraser**, G. R., Chaves, A. V., Wang, Y., McAllister, T. A., Beauchemin, K. A., & Benchaar, C. (2007). Assessment of the effects of cinnamon leaf oil on rumen microbial fermentation using two continuous culture systems. *Journal of dairy science*, **90(5)**, 2315-2328.
- Gadde**, U., Kim, W. H., Oh, S. T., & Lillehoj, H. S. (2017). Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review. *Animal health research reviews*, **18(1)**, 26-45.
- Gavanji**, S., Zaker, S. R., Nejad, Z. G., Bakhtari, A., Bidabadi, E. S., & Larki, B. (2015). Comparative efficacy of herbal essences with amphotricin B and ketoconazole on *Candida albicans* in the in vitro condition. *Integrative medicine research*, **4(2)**, 112-118.
- Ghazvinian**, K., Araghi, A., & Abouhosseini Tabari, M. (2018). Performance, immunity, and serum biochemical parameters in broiler chickens fed diet supplemented with *Zataria multiflora* essential oil. *Advanced Herbal Medicine*, **4(1)**, 23-30.
- Guliani**, A., Verma, M., Kumari, A., & Acharya, A. (2021). Retaining the 'essence' of essential oil: Nanoemulsions of citral and carvone reduced oil loss and enhanced antibacterial efficacy via bacterial membrane perturbation. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, **61**, 102243.
- Hedayati**, M., Khalaji, S., & Manafi, M. (2022). Lactobacilli spp. and *Zataria multiflora* essence as antibiotic substituent on broiler health and performance parameters. *Italian Journal of Animal Science*, **21(1)**, 1-7.
- Hyldgaard**, M., Mygind, T., & Meyer, R. L. (2012). Essential oils in food preservation: mode of action, synergies, and interactions with food matrix components. *Frontiers in microbiology*, **3**, 12.
- Jafari**, A., Azarfar, A., Alugongo, G. M., Ghorbani, G. R., Mirzaei, M., Fadayifar, A., ... & Hossieni Ghaffari, M. (2021). Milk feeding quantity and feeding frequency: effects

on growth performance, rumen fermentation and blood metabolites of Holstein dairy calves. *Italian Journal of Animal Science*, **20(1)**, 336-351.

Jamroz, D., Orda, J., Kamel, C., Wiliczkiwicz, A., Wartelecki, T., & Skorupinska, J. (2003). The influence of phytogenic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*, **12(3)**, 583-596.

Joshi, B., Lekhak, S., & Sharma, A. (2009). Antibacterial property of different medicinal plants: *Ocimum sanctum*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Xanthoxylum armatum* and *Origanum majorana*. *Kathmandu university journal of science, engineering and technology*, **5(1)**, 143-150.

Kraszewski, J., Wawrzynczak, S., & Wawrzynski, M. (2002). Rearing of calves on diets containing various proportions of herb mixture. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, **29(1)**, 145-154.

Lewis, M. R., Rose, S. P., Mackenzie, A. M., & Tucker, L. A. (2003). Effects of dietary inclusion of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. *British Poultry Science*, **44(S1)**, 43-44.

Mamaghani, A. M. and DALIR-Naghadeh, B. (2013). Effects of ginger extract on smooth muscle activity of sheep reticulum and rumen. *Veterinary research forum*, **4(2)**:91-97.

Marino, M., Bersani, C., & Comi, G. (2001). Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae. *International journal of food microbiology*, **67(3)**, 187-195.

Marino, M., Bersani, C., & Comi, G. (2001). Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae. *International journal of food microbiology*, **67(3)**, 187-195.

Mingmongkolchai, S., & Panbangred, W. (2018). Bacillus probiotics: an alternative to antibiotics for livestock production. *Journal of applied microbiology*, **124(6)**, 1334-1346.

Mingmongkolchai, S., & Panbangred, W. (2018). Bacillus probiotics: an alternative to antibiotics for livestock production. *Journal of applied microbiology*, **124(6)**, 1334-1346.

Nejatdarabi, S., Parastouei, K., & Fathi, M. (2023). Development of ajwain (*Trachyspermum ammi*) seed essence powder using foam-mat drying technique: a comparison on the effect of guar gum, basil seed gum, and the combination of them. *Journal of Food Measurement and Characterization*, **17(1)**, 75-86.

Parham, S., Kharazi, A. Z., Bakhsheshi-Rad, H. R., Nur, H., Ismail, A. F., Sharif, S., ... & Berto, F. (2020). Antioxidant, antimicrobial and antiviral properties of herbal materials. *Antioxidants*, **9(12)**, 1309.

Renaud, D. L., Buss, L., Wilms, J. N., & Steele, M. A. (2020). Is fecal consistency scoring an accurate measure of fecal dry matter in dairy calves?. *Journal of dairy science*, **103(11)**, 10709-10714.

Santos, F. C. R., Santarosa, B. P., Dal Más, F. E., Silva, K. N., Guirro, E. C. B. D. P., & Gomes, V. (2023). Clinical physiological parameters of Holstein calves in the first month of life. *Animal-Open Space*, **2**, 100036.

- Shah-Vardi, M.,** Nazaryanpour, E., Nejad-Ebrahimi, S., & Farzaneh, M. (2022). Remediation of zearalenone mycotoxin contamination in rumen fluid by phytochemical compounds of *Zataria multiflora*. *Iranian Journal of Veterinary Research*, **23(4)**, 302.
- Smulski, S.,** Turlewicz-Podbielska, H., Wylandowska, A., & Włodarek, J. (2020). Non-antibiotic possibilities in prevention and treatment of calf diarrhoea. *Journal of Veterinary Research*, **64(1)**, 119-126.
- 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(5)**, 642-652.
- Souri, H.,** Khatibjoo, A., Taherpoor, K., Hassan Abadi, A., Fattahnia, F., & Askari, M. (2015). Effect of *Thymus vulgaris* and *Satureja khuzestanica* ethanolic extracts on broiler chickens' performance and immune response. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, **5(2)**, 437-446.
- Staji, H.,** Ghazvinian, K., Mahdavi, A., & Keramati, K. (2016). Effects of different concentration of *Zattaria multiflora* essence on immunity system of broilers. *Koomesh*, **18(1)**.
- Stella, A. V.,** Paratte, R., Valnegri, L., Cigalino, G., Soncini, G., Chevaux, E., ... & Savoini, G. (2007). Effect of administration of live *Saccharomyces cerevisiae* on milk production, milk composition, blood metabolites, and faecal flora in early lactating dairy goats. *Small Ruminant Research*, **67(1)**, 7-13.
- Tassoul, M. D.,** & Shaver, R. D. (2009). Effect of a mixture of supplemental dietary plant essential oils on performance of periparturient and early lactation dairy cows. *Journal of Dairy science*, **92(4)**, 1734-1740.
- 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(11)**, 1864-1868.
- Tomanić, D. Z.,** Stanojević, J. B., Galić, I. M., Ružić, Z. N., Kukurić, T. B., Tešin, N. B., ... & Kovačević, Z. R. (2022). Review of trends in essential oils as alternatives to antibiotics in bovine mastitis treatment. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, **(142)**, 47-60.
- 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.
- Xu, J.,** Zhou, F., Ji, B. P., Pei, R. S., & Xu, N. (2008). The antibacterial mechanism of carvacrol and thymol against *Escherichia coli*. *Letters in applied microbiology*, **47(3)**, 174-179.