مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۲ شماره ۱/ سال۱۴۰۱/ صفحات ۱۱۳ تا ۱۲۳

DOI: 10.22034/AS.2022.30311.1461

اثر سطوح مختلف سرخارگل بر عملکرد، مصرف خوراک، متابولیت‌های خونی و پارامترهای سیستم ایمنی گوساله‌های شیری

رضا گنجوی[۱]، مسلم باشتنی[۲*]، عباسعلی ناصریان[۳]، همایون فرهنگ‌فر[۴] و هادی سریر[۵]

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۱/۱

[۱] دانشجوی دکتری گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

[۲] استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

[۳] استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

[۴] استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

[۵] دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

*مسئول مکاتبه: Email: mbashtani@birjand.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: با توجه به کاربرد سرخارگل در طب سنتی برای درمان بیماری‌های عفونی و برای تحریک سیستم ایمنی انتظار می‌رود استفاده از عصاره سرخارگل در گوساله‌های شیری اثرات مفیدی بر عملکرد و سیستم ایمنی گوساله‌ها داشته باشد. **هدف**: این مطالعه برای بررسی اثرات سطوح مختلف سرخارگل بر عملکرد، مصرف خوراک، متابولیت‌های خونی و پارامترهای سیستم ایمنی گوساله‌های شیری انجام شد. **مواد وروش‌ها** : در این آزمایش تعداد ۳۲ راس گوساله شیری یک روزه جنس ماده در قالب طرح آزمایشی کاملا تصادفی به چهار تیمار آزمایشی با ۸ تکرار در هر تیمار اختصاص یافتند. تیمارهای آزمایشی ۱ تا ٤ به ترتیب میزان ۰ ، ۳۷۵، ۷۰۰ و ۱۰۵۰ میلی گرم در روز از طریق شیر مایع(تا زمان شیرخوارگی) و آب (در دوره بعد از شیرگیری) دریافت کردند. اندازه‌گیری مصرف خوراک بصورت روزانه و وزن بدن و خونگیری بصورت ماهانه از زمان تولد تا ۹۰ روزگی انجام شد. **نتایج**: مصرف خوراک در دوره قبل و بعد از شیرگیری و در کل دوره آزمایش تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن و متابولیت‌های خونی معنی‌دار نبود. تفاوت غلظت ایمینوگلوبولینG در تیمار ٤ بطور معنی‌داری نسبت به تیمار ۱ و ۲ بالاتر بود(P<۰/۰۵) اما غلظت آن بین تیمارهای ۳ و ٤ معنی‌دار نبود. غلظت اینترلوکین ۱۰ در تیمار٤ بطور معنی‌داری نسبت به تیمار۱ بالاتر بود(P<۰,۰۵). فاکتورنکروز توموری آلفا بطور معنی‌داری در تیمار ٤ نسبت به تیمار ۱ بالاتر بود(p<۰,۰۵). **نتیجه‌گیری نهایی**: سطوح سرخارگل استفاده شده در این آزمایش بر عملکرد، مصرف خوراک و متابولیت‌های خونی گوساله‌های شیری اثر نداشت اما پارامترهای مربوط به سیستم ایمنی گوساله‌های شیری مورد مطالعه در این آزمایش را بهبود بخشید.

واژگان کلیدی: سرخارگل، سیستم ایمنی، عملکرد، گوساله‌های شیری، متابولیت‌های خونی

مقدمه

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد در تغذیه دام به دلیل ظهور بقایای آنها در محصولات دامی و شیوع مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌ها توسط اتحادیه اروپا ممنوع شده‌است (لندی و همکاران ۲۰۱۱). امروزه در نتیجه این ممنوعیت و افزایش تقاضا برای تولید محصولات دامی ارگانیک جایگزین‌های زیادی برای آنتی‌بیوتیک‌ها مورد بررسی و آزمایش قرار گرفته‌اند که یکی از آنها گیاهان دارویی است (نصیر و گارشورن ۲۰۰۶). اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی با داشتن ترکیبات متنوع بیولوژیک و فیزیولوژیک از توان بسیار بالایی جهت بکارگیری‌شان به عنوان ترکیبات دارویی جدید در زمینه بهداشت و درمان بیماری‌های انسانی و حیوانی برخوردار بوده و با داشتن ترکیبات ضد میکروبی، ضد سرطانی، آنتی‌اکسیدانی و عوامل حذف کننده رادیکال آزاد به عنوان یکی از منابع ترکیبات دارویی طبیعی مطرح شده‌اند(رستمی و همکاران ۲۰۱۹). برخی از عصاره‌های گیاهی همچنین دارای اثرات محرک سیستم ایمنی هستند(بنچار و همکاران ۲۰۰۸). اثرات سودمند عصاره-های گیاهی و یا ترکیبات فعال آنها در تغذیه حیوان می-تواند شامل تحریک اشتها و مصرف غذا، بهبود ترشح آنزیم‌های گوارشی، فعال کردن پاسخ ایمنی، فعالیت‌های ضد باکتریای، ضد ویروسی و اثرات آنتی‌اکسیدانی باشد (رحیمی و همکاران ۲۰۱۱). عملکرد حیوان تحت تاثیر سلامت و وضعیت ایمنی حیوان است (ای بن ۲۰۰۰). گیاه سرخارگل با نام علمی *Echinacea purpurea* به عنوان یک گیاه دارویی در سراسر اروپا و آمریکای شمالی برای پیشگیری و درمان بیماری‌های عفونی استفاده می‌شود(نصیر و گارشورن ۲۰۰۹). سرخارگل و مشتقات آن حاوی مواد فعال متنوعی از قبیل آلکامیدها، گلیکوپروتئین‌ها، ترکیبات فنولی، سینامیک‌اسید، اسیدشیکوریک، اسانس و فلاونوئیدها هستند (بارت ۲۰۰۳). در حال حاضر گیاه سرخارگل را به عنوان تنظیم کننده سیستم ایمنی می‌شناسند تا تحریک کننده آن، اگرچه هنوز در ادبیات علمی پیشین از سرخارگل به عنوان محرک سیستم ایمنی یاد می‌شود (بارت ۲۰۰۳). اکیناکوزید یکی از مشتقات اسید کافئیک موجود در گیاه سرخارگل است که دارای اثرات ضعیف ضد باکتریای و ضد ویروسی است (برگرن و همکاران ۲۰۰۰). علیرغم اثرات بالقوه سرخارگل در تحریک سیستم ایمنی، بدست آوردن دوز مطلوب و فعال سرخارگل در شرایط درون-تنی هنوز مشکل است و بخوبی شناخته شده نیست (رحیمی و همکاران ۲۰۱۱). ناتوانی برای اثبات قانع کننده از شواهد اثر بخشی گیاهان اکیناسه را می توان به چندین فاکتور ازجمله روش‌های مختلف آماده سازی(ترکیب با گیاهان دیگر) که از نظر فارماکولوژی مشخص نیست، طراحی مطالعه ضعیف، روش‌های مختلف استفاده (خوراکی یا تزریق)، مطالعات کوچک از نظر اندازه، مشاهده پاسخ افراد سالم و روش بکاربرده شده برای تعیین اثربخشی نسبت داد (رینیگر و همکاران ۲۰۰۰). اثرات سرخارگل بر سیستم ایمنی و فاکتورهای خونی گوساله‌های شیری تاکنون بررسی نشده و یا هنوز در نشریات معتبر به چاپ نرسیده‌است و بیشتر مطالعاتی که انجام شده برروی طیور و موش انجام شده‌است. در مطالعه‌ای که بر روی میش‌های شیرده رامنی انجام شد جیره میش‌ها با برگ خشک شده گز روغنی و سرخارگل بصورت پودر و به میزان ۱۵ گرم به ازای هر کیلوگرم ماده خشک خوراک مکمل شد، نتایج مطالعه نشان داد که در میش‌های تغذیه شده با گز روغنی بیشتر پارامترهای شکمبه‌ای بجز pH و قابلیت هضم مواد غذایی افزایش یافت و نیز گز روغنی و سرخارگل شمار پروتوزآهای شکمبه را بطور معنی‌داری کاهش داد. همچنین غلظت آلبومین، گلوبولین، آنزیم‌های کبدی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (آزاز و همکاران ۲۰۱۶). بیشتر نتایج بدست آمده از مطالعاتی که تاکنون انجام شده نشان می‌دهد که سرخارگل خصوصیت تنظیم‌کنندگی بر سیستمی ایمنی غیراختصاصی بوسیله فعال‌سازی سلول‌های ایمنی ذاتی دارد که این اثرات به اسید

شیکوریک و آلکامیدهای موجود در آن نسبت داده شده-است (رونتری ۲۰۱۱). درحالیکه مطالعات زیادی بر خواص ایمنی ذاتی سرخارگل تاکید کرده‌اند، مطالعات اندکی در زمینه تنظیم ایمنی اختصاصی توسط سرخارگل انجام شده‌است(ژایی و همکاران ۲۰۰۷). در مطالعه‌ای که به منظور بررسی اثرات سرخارگل بر فعالیت ماکروفاژها در ریه و طحال رتها انجام شد، مشخص شد فعالیت فاگوسیتی ماکروفاژهای آلوولار با افزایش غلظت ترکیبات سرخارگل افزایش یافت؛ همچنین یک روند افزایش ترشح فاکتورنکروز توموری آلفا(TNF-α[1]) و نیتریک اکسید بوسیله ماکروفاژهای آلوولار بعد از تحریک درون آزمایشگاهی با لیپوپلی-ساکارید گزارش شد(گل و همکاران ۲۰۰۲). هدف از این مطالعه بررسی اثرات سطوح مختلف سرخارگل بر عملکرد، مصرف خوراک ، متابولیت های خونی و سیستم ایمنی گوساله های شیری بود.

مواد و روش ها

این آزمایش در مزرعه نمونه آستان قدس رضوی انجام شد. در این آزمایش تعداد ۳۲ رأس گوساله ماده یک روزه از نژاد هلشتاین مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی که تعداد تیمارها ٤ تیمار و با ۸ تکرار در هر تیمار بود. تیمار ۱ به عنوان شاهد و تیمارهای ۲، ۳ و ٤ سطوح مختلف عصاره‌ی سرخارگل بود. عصاره الکلی سرخارگل از شرکت دارویی زردبند خریداری شد. عصاره در زمان شیرخوارگی به شیر و در دوره بعد از شیرگیری به آب آشامیدنی گوساله‌ها اضافه شد بطوریکه مقدار ۰، ۳۵۰، ۷۰۰ و ۱۰۵۰ میلی گرم به ازای هر گوساله در روز به ترتیب به تیمار شاهد، تیمار ۲، تیمار ۳ و تیمار ٤ داده شد. گوساله‌ها تا پایان آزمایش (سن ۹۰ روزگی) در جایگاه انفرادی نگهداری شدند و دسترسی آزاد به آب و غذا داشتند. گوساله ها در سن ٦۰ روزگی از شیرگیری شدند. آغوز بعد از دوشش با دستگاه شیردوش به دمای بدن گوساله رسانده شد(۳۹ درجه سانتی گراد) و بر اساس وزن بدن گوساله‌ها(۱۰ درصد وزن بدن)، داخل سطل‌های مخصوص ریخته شد و سپس به میزان ٤ کیلوگرم در روز در ۲ وعده صبح ساعت ۷ و عصر ساعت ١٦ به هر گوساله خورانده شد. از روز سوم بعد از تولد، شیر کامل به عنوان خوراک مایع تا یک ماهگی به گوساله‌ها خورانده شد. بعد از یک ماهگی تا زمان از شیرگیری از شیر ضایعاتی استفاده شد. از پنج روز مانده به از شیرگیری کامل روزانه به میزان ۱ کیلوگرم از شیر مصرفی کاهش یافت تا اینکه نهایتاً در روز پنجم مصرف شیر به طور کامل قطع شد. خوراک آغازین در سن یک هفتگی بصورت پلت شده در اختیار گوساله‌ها قرار داده شد، به این ترتیب که ابتدا خوراک آغازین با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم توزین و به صورت آزاد در حد اشتها به گوساله‌ها داده می‌شد. باقی مانده خوراک ها روزانه قبل از خوراکدهی بعدی توزین می‌شد. از سن ۳۰ روزگی تا پایان آزمایش به میزان ۱۵ درصد از یونجه مرغوب خردشده استفاده شد. این میزان با جیره آغازین بطور کامل مخلوط و در اختیار گوساله‌ها قرار داده شد. جهت تعیین تغییرات وزن بدن گوساله‌ها از بدو تولد و قبل از خوراندن آغوز، گوساله‌ها با باسکول با دقت ۱۰۰ گرم وزن کشی شدند. وزن کشی در سن ۳۰ و ٦۰ روزگی و ۹۰ روزگی نیز انجام شد. وزن کشی گوساله ها قبل از خوراندن شیر عصر انجام شد. به منظور تعیین فرآسنجه‌های خونی، خونگیری در بدو تولد، یک ماهگی، دو ماهگی و سه ماهگی از سیاهرگ گردنی وداج توسط سرنگ انجام شد. نمونه‌ها بلافاصله توسط دستگاه سانتریفوژ شدند و سرم آن توسط سمپلر جدا شد. سرم استخراج شده در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی گراد نگهداری شد تا پس از پایان آزمایش تمام نمونه ها با یکدیگر تجزیه شود. اندازه گیری غلظت گلوکز، نیتروژن اوره‌ای، کلسترول،

[1] Tumor necrosis factor alpha

تری گلیسرید، آلبومین، آلانین آمینوترانسفراز(ALT[1])، آسپارتات آمینوترانسفراز(AST[2]) و پروتئین کل در آزمایشگاه علوم دامی دانشگاه فردوسی و با استفاده از کیتهای مخصوص هر ترکیب با دستگاه اتوآنالیزر انجام شد. اندازه‌گیری غلظت اینترلوکین۱۰، فاکتور نکروز توموری آلفا(TNFα) و ایمینوگلوبولین G(IgG[3]) به روش الایزا و با استفاده از کیت‌های مخصوص برای هر ترکیب انجام شد.

Table 1- Ingredients and chemical composition of the starter diets (%)

Diet components (%)	
Corn	44.5
Barley	12
Soybean meal	32
Wheat bran	7.48
Bentonite	0.5
Oyster shell	0.5
Monessen	0.02
Sodium bicarbonate	0.5
Salt	0.5
Mineral-vitamin premix[1]	2
Chemical composition	
Crude protein (%)	20.8
Metabolizable energy(Mcal/kg)	2.620
Neutral-detergent fiber (%)	24.2
Ash (%)	8.0
Crude fat (%)	2.8

[1]Mineral-Vitamin pre-mix provides per kg of mixed ration: 500000 IU Vitamin A; 100000 IU Vitamin D3; 1000 IU Vitamin E; 1000 mg Cu; 3000 mg Fe; 50 g Mg; 3000 mg Mn; 40 mg Se; 4000 mg Zn; 140 mg Ca; 30000 mg P.

نتایج و بحث

افزایش وزن بدن

نتایج نشان داد اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن بدن در دوره قبل، بعد و در کل آزمایش معنی‌دار نبود(جدول۲).

داده‌های قابل مقایسه‌ای از اثرات عصاره سرخارگل بر وزن بدن گوساله‌های شیری وجود نداشت اما مطالعاتی در این زمینه بر روی پرندگان و خوک انجام شده است. هرمان و همکاران (۲۰۰۳) مشاهده کردند که افزودن میزان ۲و ٤ درصد سرخارگل به جیره غذایی بچه‌خوک-ها تاثیری بر افزایش وزن روزانه آنها نداشت. در مطالعه دیگری که روی ۳٦۰ جوجه نر یک روزه و نیز ۲٤۰ جوجه تخمگذار یک روزه انجام شد سطوح مختلف سرخارگل تاثیری بر افزایش وزن بدن پرندگان نداشت (روت مایر و همکاران ۲۰۰۵). مس و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که افزودن سرخارگل به جیره خوک‌های آبستن و شیرده اثر معنی داری روی افزایش وزن بدن ندارد.

Table 2 –Effect of different levels of Echinacea purpurea extract on weight gain of calves

Experimental treatments	Per weaning period (kg)	Post weaning period (kg)	Whole experiment(kg)
1	55.76	80.90	70.75
2	54.98	79.18	68.01
3	56.73	81.78	70.32
4	55.23	81.63	70.16
SEM	0.67	1.55	1.13
P-value	0.28	0.65	0.34

Experimental treatments 1, 2, 3 and 4 received 0, 350, 700 and 1050 mg of *Echinacea purpurea* extract per day for each calf, respectively.

[1] Alanine aminotransferase
2 Aspartate aminotransferase
3 Immunoglobulin G

مصرف خوراک

اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک در جدول ۳ آورده شده است. داده‌های مربوط به مصرف خوراک در دوره قبل از شیرگیری (۸ هفته)، دوره بعد از شیرگیری(٤هفته) و کل دوره آنالیز شد که نتایج حاصل نشان داد که مصرف خوراک تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. افزودن ۲ و ٤ در صد سرخارگل به جیره بچه خوک‌ها تاثیر معنی داری بر مصرف خوراک نداشت(هرمان و همکاران ۲۰۰۳). در مطالعه دیگری که روی خوک‌های آبستن و شیرده انجام شده مشخص شد که افزودن سطوح مختلف سرخارگل به جیره خوکها روی مصرف خوراک آنها اثر ندارد(مس و همکاران ۲۰۰۵). در مطالعه‌ای که روی جوجه‌های گوشتی انجام شده بود گزارش شد که افزودن اندام هوایی گیاه سرخارگل به میزان ۰,۵ و ۱ درصد به جیره ذرت – سویا تاثیر معنی‌داری بر متوسط مصرف خوراک روزانه در دوره‌های آغازین(۰ تا ١٤ روزگی)، رشد(١٤ تا ۲۸ روزگی)، پایانی(۲۸ تا٤۲ روزگی) و کل دوره آزمایش نداشت(لندی و همکاران ۲۰۱۰).

Table 3 –Effect of different levels of Echinacea purpurea extract on feed intake of calves

Experimental treatments	Per weaning period(g)	Post weaning period(g)	Whole experiment(kg)
1	549.97	2529.52	1379.90
2	545.60	2515.54	1400.30
3	543.11	2445.52	1396.27
4	582.27	2520.76	1439.99
SEM	44.268	58.81	86.55
P-value	0.8	0.19	0.96

Experimental treatments 1, 2, 3 and 4 received 0, 350, 700 and 1050 mg of Echinacea purpurea extract per day for each calf, respectively

.

متابولیت های خونی

اثر تیمارهای آزمایشی بر متابولیت های خونی در جدول ٤ نشان داده شده است. غلظت گلوکز، کلسترول، نیتروژن اوره‌ای خون، تری‌گلیسرید، آلبومین، آلانین آمینوترانسفراز، آسپارتات آمینوترانسفراز و پروتئین کل تحت تاثیر تیمار های آزمایشی قرار نگرفت. ال باسیونی و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که استفاده از گیاه سرخارگل (به میزان ٤ و ۸ گرم در روز به ازای هر راس بز) در جیره بز های شیری تاثیری بر غلظت گلوکز، آلبومین، تری‌گلیسرید، نداشت که در توافق با نتایج ما بود اما در مطالعه آنها غلظت پروتئین کل بطور معنی‌داری افزایش یافت؛ اگرچه غلظت پروتئین کل در تیمار ۳ و ٤ ما بالاتر از تیمار شاهد بود اما این اختلاف معنی دار نبود. مس و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که استفاده از سطوح مختلف سرخارگل در جیره غذایی خوک ها تاثیر معنی‌داری بر آنزیم های آلانین آمینوترانسفراز و آسپارتات آمینوترانسفراز نداشت. در مطالعه دیگری آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی نژاد راس با مقدار ۰,۲۵ و ۰,۵۰ میلی لیتر به ازای کیلوگرم وزن متابولیکی بدن عصاره سرخارگل مکمل شد و مشاهده شد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی داری بر آلبومین، آلانین آمینوترانسفراز، پروتئین کل، گلوکز و کلسترول ندارد (نصیر و گارشورن ۲۰۱۰).

Table 4 –Effect of different levels of *Echinacea purpurea* extract on calves blood metabolites

Blood metabolites	Experimental treatments 1	2	3	4	SEM	P-value
Glucose (mg/dl)	79.90	86.31	80.25	82.41	2.5	0.29
Cholesterol (mg/dl)	87.88	89.69	87.07	75.73	7.75	0.59
BUN (mg/dl)	8.47	8.37	9.02	8.46	1.02	0.96
Triglyceride (mg/dl)	15.79	17.88	18.57	15.61	2.45	0.73
Albumin (g/dl)	24.46	26.65	27.59	25.70	0.84	0.49
(GPT) ALT (U/*l*)	6.89	7.89	9.19	8.93	0.95	0.34
(GOT) AST (U/*l*)	25.00	28.77	30.13	26.76	1.85	0.26
Total protein(g/dl)	272.13	274.38	298.22	293.02	14.38	0.5

Experimental treatments 1, 2, 3 and 4 received 0, 350, 700 and 1050 mg of *Echinacea purpurea* extract per day for each calf, respectively.

پارامترهای سیستم ایمنی

غلظت پارامترهای مربوط به سیستم ایمنی در جدول ٥ نشان داده شده است. غلظت اینترلوکین ۱۰ بطور معنی-داری در تیمار ٤ نسبت به تیمار ۱ بالاتر بود(P<٠٥).. در مطالعات آزمایشگاهی که با ماکروفاژهای انسان انجام شد مشخص شد که شیره تازه و شیره خشک شده قسمت‌های هوایی گیاه سرخارگل تولید سیتوکین-ها از جمله اینترلوکین۱ و ۱۰ و فاکتور نکروز توموری آلفا را تحریک می‌کند که در توافق با نتایج آزمایش ما بود(بورگر و همکاران ۱۹۹۷). در یک مطالعه دیگر گزارش شد که ان-آلکامیدهای جدا شده از سرخارگل فعالیت گیرنده کانابینوئید نوع ۲[1] را القا می کند و نهایتا منجر به اثرات تنظیمی روی سیستم ایمنی در جهت افزایش اینترلوکین۱۰ در شرایط آزمایشگاهی می-شود(چیکسا و همکاران ۲۰۰۹).

غلظت ایمینوگلوبولین G بطور معنی‌داری در تیمار ٤ نسبت به تیمارهای ۱ و ۲ بالاتر بود(p<٠,٠٥) در توافق با نتایج ما سرخارگل در رت‌ها بطور معنی‌داری غلظت ایمینوگلوبولینG در پاسخ به آنتی ژن را افزایش داد(رهمان و دیلو ۱۹۹۹). افزایش سطح ایمینوگلوبولین در سرم گاو مشخص می‌کند که ترکیبات فعال بیولوژیکی در سرخارگل وجود دارد که ایمنی هومورال را تحریک می‌کند. این اثر تقویتی سرخارگل بر سیستم ایمنی بدلیل پلی‌ساکاریدهای موجود در آن است(استیمپل و پروچ ۱۹۸٤) . آلکامیدهای موجود در سرخارگل در تنظیم سیستم ایمنی نقش دارند(ولکارت و باور ۲۰۰۷). غلظت فاکتور نکروز توموری آلفا تحت تاثیر تیمار آزمایشی قرار گرفت و در تیمار٤ بطور معنی‌داری نسبت به تیمار ۱ بالاتر بود(P<٠٥).. این نتایج در توافق با نتایج رحیمی و همکاران(۲۰۱۱) بود که گزارش کردند در جوجه‌های گوشتی سرخارگل باعث افزایش تولید فاکتورنکروز توموری می‌شود. در آزمایش لوتیک و همکاران(۱۹۸۹) گزارش کردند که پلی‌ساکارید آرابینوگالاکتان جدا شده از کشت سلولی سرخارگل تولید فاکتور نکروز توموری آلفا و اینترفرون گاما را بوسیله ماکروفاژهای موش القا می-کند. در یک مجموعه مطالعات آزمایشگاهی که به منظور تقلید اثرات پس از خوراندن، سرخارگل را با مایع معده انکوباسیون کردند و از طریق اندازه گیری تولید فاکتور نکروز توموری آلفا مشخص شد که سرخارگل فعالیت ماکروفاژی را افزایش می دهد(رینیگر و همکاران ۲۰۰۰). دانشمندان اثرات سرخارگل بر سیستم ایمنی را به ترکیبات بیولوژیکی فعال موجود در آن از جمله پلی-فنل‌ها(بویژه اسید کافئیک و مشتقات آن)، پلی‌ساکاریدها و آلکامیدها نسبت می‌دهند(دیمنیکا و همکاران ۲۰۰٤).

[1] cannabinoid receptor type 2

Table 5 –Effect of different levels *of Echinacea purpurea* extract on calves' immune parameters

Parameter	Experimental treatments 1	2	3	4	SEM	P-value
Interleukin(ng/ml) 10	286.48[b]	294.22[ab]	309.36[ab]	314.31[a]	8.9	0.04
Immunoglobulin G(µg/ml)	95.60[b]	98.62[b]	103.02[ab]	119.56[a]	6.76	0.04
Tumor necrosis factor alpha(ng/ml)	298.60[b]	303.67[ab]	310.63[ab]	316.44[a]	4.63	0.01

Experimental treatments 1, 2, 3 and 4 received 0, 350, 700 and 1050 mg of *Echinacea purpurea* extract per day for each calf, respectively

.

نتیجه‌گیری کلی

بطورکلی نتایج نشان داد استفاده از عصاره سرخارگل تاثیر معنی‌داری بر وزن بدن، مصرف خوراک و متابولت‌های خونی گوساله‌های شیری نداشت، اما پارامترهای مربوط به سیستم ایمنی گوساله‌های شیری مورد مطالعه در این آزمایش را بهبود بخشید. همانطورکه انتظار می‌رفت افزایش میزان عصاره دریافتی هر گوساله، غلظت پارامترهای ایمنی اندازه گیری شده در این مطالعه را افزایش داد .

منابع مورد استفاده

Azzaz H, Farahat ES, Morsy T, Aziz HA, Hadhoud FI and Abd-Alla M, 2016. Moringa oleifera and Echinacea purpurea as supplements for Rhamani lactating ewe’s diets and their effect on rumen characteristics, nutrients digestibility, blood parameters, milk production, composition and its fatty acid profile. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 11(11):684-692.

Barrett B, 2003. Medicinal properties of Echinacea: a critical review. Phytomedicine 10(1):66-86.

Benchaar C, Calsamiglia S, Chaves A, Fraser G, Colombatto D, McAllister T and Beauchemin K, 2008. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. Animal Feed Science and Technology 145(1-4):209-228.

Bergeron, C., J. F. Livesey, D. V. Awang, J. T. Arnason, J. Rana, B. R. Baum, and W. Letchamo. 2000. A quantitative HPLC method for the quality assurance of Echinacea products on the North American market. Phytochemical Analysis: An International Journal of Plant Chemical and Biochemical Techniques 11(4):207-215.

Böhmer BM, Salisch H, Paulicks BR and Roth F, 2009. Echinacea purpurea as a potential immunostimulatory feed additive in laying hens and fattening pigs by intermittent application. Livestock Science 122(1):81-85.

Burger RA, Torres AR, Warren RP, Caldwell VD, and Hughes BG, 1997. Echinacea-induced cytokine production by human macrophages. International Journal of Immunopharmacology 19(7):371-379.

Chicca A, Raduner S, Pellati F, Strompen T, Altmann KH, Schoop R and Gertsch J, 2009. Synergistic immunomopharmacological effects of N-alkylamides in Echinacea purpurea herbal extracts. International Immunopharmacology 9(7-8):850-858.

Dymnicka M, Łozicki A, Koziorowski M, Klupczyński J, Miciński J and Mścisz A, 2004. The effect of Echinacea purpurea on the immunological function of the mammary gland of cows during the perinatal period. Journal of Animal and Feed Science 13(2):9-12.

El-Basiony AZ, Khattab H, Kholif A, Hadhoud FI and El-Alamy H, 2015. Effect of using Echinacea Purpurea, Nigella Sativa and Chicorium Intybus in dairy Goats’ diet on milk production and quality: 2- effect on digestibility, some blood parameters and milk production and quality. Egyptian J Nutrition and Feeds 18(2):137-145.

Goel V, Chang C, Slama JV, Barton R, Bauer R, Gahler R and Basu TK, 2002. Echinacea stimulates macrophage function in the lung and spleen of normal rats. The Journal of Nutritional BBiochemistry 13(8):487-492.

Hermann J, Honeyman M, Zimmerman J, Thacker B, Holden P and Chang C, 2003. Effect of dietary Echinacea purpurea on viremia and performance in porcine reproductive and respiratory syndrome virus-infected nursery pigs. Journal of Animal Science 81(9):2139-2144.

Iben B, 2000. Warum kranke Individuen nicht wachsen. Großtierpraxis 1:5-36.

Landy N, Ghalamkari Gh, Toghyani M and Moattar F, 2011. The effects of Echinacea purpurea L.(purple coneflower) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, carcass characteristics and humoral immune response in broiler chickens. Journal of Medicinal Plants Research 5(11):2332-2338.

Landy N, Ghalamkari GM, Toghyani M, Moatar F, Fekri F and Golparvar AR, 2010. The effect of intermittent application of Echinacea purpurea with different levels on performance and immune responses of broiler chickens. Journal of Veterinary Pathobiology 1(3): 59-67. (In Persian).

Luettig B, Steinmüller C, Gifford G, Wagner H and Lohmann-Matthes ML, 1989. Macrophage activation by the polysaccharide arabinogalactan isolated from plant cell cultures of Echinacea purpurea. JNCI: Journal of the National Cancer Institute 81(9):669-675.

Maass N, Bauer J, Paulicks B, Böhmer B and Roth-Maier D, 2005. Efficiency of Echinacea purpurea on performance and immune status in pigs. Journal of animal physiology and animal nutrition 89(7-8):244-252.

Nasir Z and Grashorn M, 2006. Use of Black cumin (Nigella sativa Linn.) as alternative to antibiotics in poultry diets. 9. Tagung Schweine-und Geflügelernährung, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, Germany, 28-30 November 2006:210-213.

Nasir Z and Grashorn M, 2009. Echinacea: A potential feed and water additive in poultry and swine production. Arch Geflügelk 73(3).

Nasir Z and Grashorn M, 2010. Effects of intermittent application of different Echinacea purpurea juices on broiler performance and some blood parameters. Archiv für Geflügelkunde 74(1):36-42.

Rahimi S, Teymori Zadeh Z, Torshizi K, Omidbaigi R and Rokni H, 2011. Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. Journal of Agricultural Science and Technology 13:527-539.

Rehman J, Dillow JM, Carter SM, Chou J, Le B and Maisel AS, 1999. Increased production of antigen-specific immunoglobulins G and M following in vivo treatment with the medicinal plants Echinacea angustifolia and Hydrastis canadensis. Immunology Letters 68(2-3):391-395.

Rininger JA, Kickner S, Chigurupati P, McLean A and Franck Z, 2000. Immunopharmacological activity of Echinacea preparations following simulated digestion on murine macrophages and human peripheral blood mononuclear cells. Journal of Leukocyte Biology 68(4):503-510.

Rostami F, Taherpour K, Akbari-Gharaei M, Shirzadi H and Ghasemi HA, 2019. Effects of hydroalcoholic extract of Scrophularia striata in comparison with antibiotic, probiotic and a multivitamin and mineral supplement on growth performance and blood parameters of broilers. Animal Science Researches 28(4): 197-201. (In Persian).

Roth-Maier DA, Böhmer BM, Maab N, Damme K and Paulicks BR, 2005. Efficiency of Echinacea purpureaon performance of broilers and layers.

Rountree R, 2011. Roundoc Rx: Immunomodulators: Fighting Recurrent Upper Respiratory Infections Naturally. Alternative and Complementary Therapies 17(5):255-260.

Soltan M, 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.

Stimpel M, Proksch A, Wagner H and Lohmann-Matthes M, 1984. Macrophage activation and induction of macrophage cytotoxicity by purified polysaccharide fractions from the plant Echinacea Ppurpurea. Infection and Iimmunity 46(3):845-849.

Wenk C, 2003. Herbs and botanicals as feed additives in monogastric animals. Asian Australasian Journal of Animal Sciences 16(2):282-289.

Woelkart K and Bauer R, 2007. The role of alkamides as an active principle of Echinacea. Planta Medica 73(07):615-623.

Zhai Z, Liu Y, Wu L, Senchina DS, Wurtele ES, Murphy PA, Kohut ML and Cunnick JE, 2007. Enhancement of innate and adaptive immune functions by multiple Echinacea species. Journal of Medicinal Food 10(3):423-434.

Effect of *Echinacea purpurea* extract on performance, feed intake, blood metabolites and immune parameters of calves

R Ganjavi[1], M Bashtani[2*], A Naserian[3], H Farhangfar[4] and H Sarir[5]

Receive: December 31, 2018 Accepted: January 20, 2021

[1]PhD student, Department of animal science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
[2]Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
[3]Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
[4]Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
[5]Associate professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
[*]Corresponding Email: mbashtani@birjand.ac.ir

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Research

Journal of Animal Science/vol.31 No.4/ 2022/pp 113-123

https://animalscience.tabrizu.ac.ir

OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)
DOI: 10.22034/AS.2022.30311.1461

Introduction: Under current husbandry conditions, calves are often affected by different disease. After birth, calves are separated from their mothers, preventing the calf from picking up the protective gut flora from its mother. Furthermore, at a very young age, the animals are faced with major stress events like transportation, marketing, dietary changes, and exposure to a variety of infectious agents. Consequently, animals consume less milk, are predisposed to loss of barrier function of the gut, and may suffer from impaired immune function. Moreover, the protective potential of the microbial gut flora tends to decrease. For example, during stress events, the trend is for the productive lactobacilli to decrease and for coliforms to increase. To prevent the opportunistic pathogenic flora from flourishing, current practice is to treat calves with antibiotics during the first 5-10 days after arrival (Soltan. 2009). However, the antibiotics diminish not only the activity of pathogenic flora, but also that of the productive flora. Using antibiotics as feed additives in animal nutrition is restricted and/or banned in numerous countries. Therefore, new ways are explored to improve and protect the health status of farm animals, ensure animal performance while increasing nutrient availability. Accordingly, there is greater interest in using plants and plant extracts as alternatives to feed antibiotics. Essential oils have shown anti-bacterial, coccidiostatic, and antiviral and antioxidant properties while beneficially affecting feed intake and secretion of digestive secretions as well as immunity of the farm animals (Wenk. 2003).

Echinacea purpurea is one of the most important medical herbs. It is widely used around the world to treat common cold and other infectious disorders with the claim to have paramunity-inducing and non-specific immune response stimulating effects (Böhmer et al. 2009). *Echinacea* increased phagocytic activity of alveolar macrophage and resulted in enhanced release of cytokines (TNF-α and IFN-γ) in rat's spleen macrophage (Goel et al. 2002). This traditional medicine with considerable immunomodulatory effects could be used as feed additive to benefit the immunity and performance of dairy calves.

Material and methods: This experiment was carried out on Astan Quds Razavi farm. Twenty-four one day old Holstein female calves were divided into four treatments with eight replicates. The

experiment was conducted as a completely design. Levels of 0, 350, 700 and 1050 mg of *E. purprea* extract per day calf were added to treatments 1 to 4, respectively. *E. purpurea* extract was purchased from the Zardband pharmaceuticals company. The extract was added to milk in pre-weaning period and to drinking water in post-weaning period. Calves were kept in separate pen until the end of experiment. Animals had ad libitum access to water and feed. Daily feed intake and monthly body weight were measured and recorded. Blood samples were taken monthly.

Results and discussion: The results showed that the effect of experimental treatments on body weight gain was not significant in pre-weaning and post-weaning period as well as entire experiment. Our results agreed with previous studies reporting the insignificant effect of *E. purpurea* on the performance of pigs (Hermann et al. 2003, Maass et al., 2005). Similar results were reported by Roth-Maier et al. investigating the effects of *Echinacea* on the body weight gain of broilers and layers (Roth-Maier et al., 2005). Our results indicated that feed intake was not affected by treatments during pre-weaning, post-weaning and whole period. The findings of some previous studies indicated that use of *E. purpurea* as feed additive did not affect feed intake of pigs (Hermann et al., 2003; Maass et al. 2005). There was no significant difference in the concentration of blood metabolites between experimental treatments. Similar to our results, Hadhoud et al. (2014) reported that *E. purpurea* supplemented goat diet (4 or 8 g/ kg DM) had insignificant effect on the concentration of blood serum albumin, globulin, urea, glucose, ALT, AST, cholesterol and triglycerides while significantly increasing the concentration of blood serum total protein. Interleukin 10 (IL-10) concentration was significantly higher in treatment 4 compared to control ($p<0.05$). Another study showed that Echinacea isolated N-alkamides could induce the activity of cannabinoid receptor type-2 (CB2) ultimately leading to *in-vitro* immunomodulatory and stimulatory effects on IL-10 (Chicca et al. 2009). Immunoglobulin G concentration was significantly higher in treatment 4 compared to control ($p<0.05$). Rehman et al. studied the effect of commercially available 3.3 g *E. angustifolia* root extract per 1 liter of drinking water in KLH antigen (10 µg/kg body weight) injected rats (Calbiochem, San Diego, CA). According to their observations, primary and secondary IgG response to the antigen were stimulated in rats (Rehman et al., 1999). The concentration of TNF-α was affected by treatments being significantly higher in treatment 4 compared to treatment 1 ($p<0.05$). Our results agreed with a previous study reporting the *in-vitro* stimulatory effects of Echinacea on TNF-α and nitric oxide levels of lipopolysaccharide-induced alveolar macrophages. An enhanced release of cytokines (such as TNF-α and IFN-γ) in response to *Echinacea* components, was also apparent in rat's spleen macrophage (Goel et al. 2002).

Conclusion: Our results showed that *E. purpurea* had no effect on the performance, feed intake and blood metabolites but as expected it significantly improved the immune system parameters making it an ideal substitute to antibiotics in ruminants.

Keywords: Blood metabolites, Dairy calves, Echinacea purpurea, Immune system, performance