

Effect of Shirazi thyme and eucalyptus medicinal plant extracts in colostrum on mortality rate, growth and blood parameters of morciano granadina goat kids

M Haydari¹, F Fatehi², ME Nooriyan soroor^{3,4}, MM Moeini⁵

Received: 2023 January 16 Accepted: 2025 April 05

¹ Assistant professor, Animal Research Department, Agriculture and Natural Resources Research and Education Center of Kermanshah Province

² Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences and Engineering, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

³ Assistant professor, Department of Animal Science, Agriculture Faculty, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

⁴ Assistant professor, Department of Animal Science, Agriculture and Natural Resources Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran

⁵ Associate professor, Department of Animal Science, Agriculture and Natural Resources Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran

*Corresponding author: fatehif@utacir

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Research	Journal of Animal Science Research / vol.35 No.1/ 2025/pp 1-13 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.2025.54988.1692		

Introduction:

Mortality in newborn goat kids represents a significant economic and welfare challenge for small ruminant production systems worldwide. This issue has become increasingly concerning for breeders in recent years, particularly in intensive production systems where early separation from mothers and artificial feeding methods are common practices. In Iran, the dairy goat industry has experienced considerable expansion, yet kid mortality rates remain problematically high, creating substantial obstacles for producers and limiting the sector's profitability and sustainability.

Current research on small ruminant mortality in Iran has predominantly concentrated on pathogenic factors, including bacterial, viral, and parasitic infections. While these investigations have provided valuable insights into disease transmission and prevention, there has been a notable gap in research focused on nutritional interventions as preventive measures against early mortality. This oversight is particularly significant considering that nutrition during the critical first days of life plays a fundamental role in developing immunity and establishing gastrointestinal health in newborn ruminants.

The Morciano Granadina goat breed, valued for its high milk yield and adaptability to various climatic conditions, has been introduced to Iranian production systems. However, these animals have exhibited concerning mortality rates of approximately 35% in newborn kids, substantially higher than what is considered acceptable in sustainable production systems. This alarming statistic necessitates the development and implementation of effective preventive strategies.

In recent years, global interest in natural alternatives to synthetic pharmaceuticals has grown significantly. Medicinal plants and their derivatives have gained attention as potential replacements for antibiotics and other conventional treatments. Among these, Shirazi thyme (*Zataria multiflora*) and Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) have demonstrated promising antimicrobial, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties in various studies. These plants contain bioactive compounds including thymol, carvacrol, and eucalyptol, which have been documented to exhibit beneficial effects on gastrointestinal health and immune function.

Given these considerations, this study was designed to investigate the potential of Shirazi thyme and eucalyptus medicinal plant extracts administered through colostrum as a preventive measure against early mortality in

Morciano Granadina goat kids Additionally, the study monitored growth performance and blood parameters to evaluate the overall impact of these botanical interventions on kid development and health status

Materials and Methods:

The experiment was conducted at a commercial dairy goat farm in Maksal farm, Qazvin, Iran during the kidding season A total of sixty newborn Morciano Granadina goat kids with an average birth weight of 25 ± 015 kg were utilized in this study The research employed a completely randomized design with six treatments and ten replications (individual goat kids) per treatment

The experimental treatments were as follows: Con treatment: Control (colostrum only, without additives), ST12 treatment: Colostrum containing 12 mg Shirazi thyme extract, ST18 treatment: Colostrum containing 18 mg Shirazi thyme extract, EU12 treatment: Colostrum containing 12 mg eucalyptus extract, EU18 treatment: Colostrum containing 18 mg eucalyptus extract, Anti treatment: Colostrum containing Colistin pump antibiotic (standard farm protocol) The plant extracts were prepared using hydro-alcoholic extraction methods from dried Shirazi thyme leaves and Eucalyptus leaves, with active compound concentrations standardized through HPLC analysis The extracts were administered by mixing with colostrum immediately before feeding

Following standard farm protocol for artificially raised kids, newborns were separated from their mothers immediately after birth Each kid was weighed, identified with numbered ear tags, and allocated to one of the six treatment groups Colostrum was collected from the respective mothers using a milking machine and tested for quality using a Brix refractometer Only colostrum with Brix values $\geq 22\%$ was utilized in the study Colostrum composition (fat, protein, lactose, dry matter, and non-fat dry matter) was analyzed using Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy

Kids received colostrum at 25% of their birth body weight, divided into three feedings within the first 24 hours post-birth The respective treatment additives were included in each colostrum feeding during the first 72 hours of life Following the colostrum period, all kids were managed according to standard farm protocols, receiving milk replacer until weaning at two months of age

Data collection included body weight measurements at birth and at monthly intervals until weaning Health parameters, including incidence and duration of diarrhea, respiratory diseases, and other health conditions, were diagnosed and documented by the farm veterinarian Blood samples were collected at 14 and 28 days of age for analysis of hematological and biochemical parameters, including complete blood count, liver enzymes, total protein, albumin, and globulin levels

Results and Discussion:

Mortality rates showed significant differences ($P < 005$) among treatments, with the highest mortality observed in the control group (50%) and the lowest in the ST18 (10%), EU18 (10%), and Anti (10%) groups The ST12 and EU12 treatments showed intermediate mortality rates (40% each), suggesting a dose-dependent effect of the plant extracts

Post-mortem examinations and clinical records identified diarrhea as the primary cause of death during the early postnatal period, accounting for approximately 75% of total mortality This finding aligns with previous research indicating that enteric diseases represent the most significant threat to newborn ruminant survival The remaining mortality was attributed to respiratory infections and other miscellaneous causes

Growth performance analysis revealed that kids receiving the ST18, EU18, and Anti treatments exhibited numerically higher average daily gain during the first month compared to the control group, although these differences did not reach statistical significance ($P > 005$) No significant differences were observed in body weights at weaning across the treatment groups, suggesting that while the plant extracts may provide protection during the critical early period, their effects on long-term growth performance may be limited

Blood parameter analysis revealed no significant differences between treatments in hematological values or liver enzymes This finding is particularly important as it indicates that the plant extracts at various concentrations had no adverse effects on liver function or body metabolism, confirming their safety for use in newborn goat kids

The comparable efficacy of the 18 mg extracts of both Shirazi thyme and Eucalyptus plants to the Colistin Pump antibiotic represents a promising finding, suggesting potential for these botanical alternatives in situations where antibiotic use is restricted or undesirable

Conclusions:

This study demonstrates that Shirazi thyme and Eucalyptus medicinal plant extracts administered at 18 mg for 72 hours after birth through colostrum can effectively reduce mortality rates in Morciano Granadina goat kids, with efficacy comparable to that of the conventional antibiotic treatment. These botanical alternatives represent promising tools for sustainable goat production systems, particularly in contexts where antimicrobial resistance concerns or consumer demand for antibiotic-free production exists. Future research should explore optimized dosages, combinations of plant extracts, and potential long-term benefits on productivity and health.

Keywords: Colostrum, Eucalyptus, Goat kids, Morciano Granadina, Mortality, Shirazi Thyme

تاثیر استفاده از عصاره گیاهان دارویی آویشن شیرازی و اکالیپتوس در آغوز بر نرخ مرگ و میر، رشد و فراسنجه‌های خونی بزغاله‌های نژاد موریسیا

محمد حیدری^۱، فرهنگ فاتحی^{۲*}، محمد ابراهیم نوریان سرور^۳، محمد مهدی معینی^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۱۶

^۱ استادیار پژوهشی بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

^۲ دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۳ استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینای همدان

^۴ استادیار گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه

^۵ دانشیار گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه

*مسئول مکاتبه: fatehif@ut.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: گیاهان دارویی اکالیپتوس و آویشن دارای ترکیبات ماده موثره فراوانی هستند که می‌توانند باعث کاهش مرگ و میر بزغاله‌ها شوند. **هدف:** مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر استفاده از عصاره گیاه دارویی آویشن شیرازی و اکالیپتوس در آغوز بر زنده‌مانی، رشد و فراسنجه‌های خونی بزغاله‌های نژاد موریسیا انجام گرفت. **روش کار:** برای این منظور تعداد ۶۰ رأس بزغاله تازه متولد شده با میانگین وزن 0.15 ± 0.02 ۵/۲ مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش حاضر با ۶ تیمار آزمایشی و ۱۰ تکرار (بزغاله) و در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار Con (شاهد)، تیمار ST12 (حاوی ۱۲ میلی‌گرم آویشن)، تیمار ST18 (حاوی ۱۸ میلی‌گرم آویشن)، تیمار EU12 (حاوی ۱۲ میلی‌گرم اکالیپتوس)، تیمار EU18 (حاوی ۱۸ میلی‌گرم اکالیپتوس) و تیمار Anti (حاوی آنتی‌بیوتیک پمپ کلیستین) بود. **نتایج:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سطوح ۱۸ میلی گرم عصاره گیاهان آویشن شیرازی و اکالیپتوس و همچنین آنتی‌بیوتیک پمپ کلیستین در کاهش مرگ و میر بزغاله‌های نژاد موریسیا موثر بوده است. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که عامل عمده مرگ و میر بزغاله‌های طی روزهای اول زندگی، اسهال می باشد. لازم به ذکر است که تفاوت معنی داری بین تیمارها از لحاظ فراسنجه‌های خونی وجود نداشت و بیانگر عدم وجود اثرات منفی استفاده از سطوح مختلف عصاره‌های گیاهی آویشن شیرازی و اکالیپتوس بر عملکرد کبد و متابولیسم بدن بوده است. **نتیجه‌گیری نهایی:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد که عصاره گیاهان دارویی آویشن شیرازی و اکالیپتوس در سطح ۱۸ میلی‌گرم به مدت ۷۲ ساعت پس از تولد همانند آنتی‌بیوتیک پمپ کلیستین، می‌تواند به کاهش درصد تلفات بزغاله‌های نژاد موریسیا منتج گردد.

کلید واژگان: اکالیپتوس، آویشن شیرازی، آغوز، مرگ و میر، بزغاله نژاد موریسیانو گرانادینا

مقدمه

مهم هستند ولی تولید و پرورش آنها به دلیل برخی موانع همچون بیماری و تلفات و مرگ و میر بره و بزغاله، مشکلات متعددی را برای تولیدکنندگان بوجود آورده است. عدم آگاهی از چگونگی تغذیه مناسب و کافی آغوز در ۲۴ ساعت اول زندگی، وجود بیماری‌های مختلف و

تولید و پرورش مدرن نشخوارکنندگان کوچک که مدت‌ها در مناطق مختلف ایران مورد غفلت قرار گرفته بود، در چند سال اخیر مورد توجه پرورش‌دهندگان قرار گرفته است. اگرچه نشخوارکنندگان کوچک از نظر اقتصادی

(آلتینو و همکاران ۲۰۰۴؛ آدامز و همکاران ۲۰۰۴ و گوپتا و همکاران ۲۰۱۲).

در ایران مطالعات بر روی نرخ مرگ و میر در نشخوارکنندگان کوچک بیشتر مربوط به عوامل بیماری-زای عفونی می‌باشد. مرگ و میر در نشخوارکنندگان کوچک تازه متولد شده، بیشتر در مادرهای شکم اول و بزغاله‌های با وزن تولد پایین اتفاق می‌افتد (ساولها و همکاران ۲۰۰۷). عوامل مدیریتی مربوط به تغذیه، فصل زایمان، اقدامات بهداشتی، وزن تولد و جنسبزرگاله در میزان بقا موثر می‌باشد (سینگ و همکاران ۲۰۰۸). در مطالعه ای دیگر دستیابی به مصرف مناسب آغوز برای تنظیم حرارت و ایجاد ایمنی غیرفعال قابل قبول بلافاصله پس از تولد، برای بقای بزغاله را بسیار مهم گزارش نمودند و در نهایت به این نتیجه دست یافتند که ۵۴ درصد مرگ و میر بره‌ها و بزغاله‌ها در ۲۴ ساعت اول بعد از تولد اتفاق می‌افتد (دویر و همکاران ۲۰۱۶). مصرف کافی آغوز و همچنین پیشگیری از درگیری بزغاله یا بره با عوامل میکروبی در چند روز اول بعد از زایمان، بقای نوزاد را افزایش می‌دهد (هولمی و همکاران ۲۰۱۵). بنظر می‌رسد استفاده از گیاهان دارویی آویشن و اکالیپتوس به دلیل وجود ماده موثره ضد میکروبی می‌تواند بقای بزغاله‌ها را در چند روز اول افزایش دهد به همین منظور مطالعه حاضر با هدف بررسی استفاده از عصاره گیاهان دارویی آویشن و اکالیپتوس در آغوز بزغاله‌های نژاد موریسیا برای پیشگیری از مرگ و میر اولیه انجام پذیرفته است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در شرکت کشت و صنعت مگسال (مزرعه پرورش بز موریسیانو گرانادینا واقع در قزوین) انجام گرفت. آزمایش توسط کمیته اخلاق دانشگاه رازی کرمانشاه با کد ۴۷۸۹۶۵ مورد تایید قرار گرفت. تعداد ۶۰ راس بزغاله نژاد موریسیانو گرانادینا در این آزمایش مورد مطالعه گرفتند که بزغاله‌ها بعد از تولد از مادر خود جدا و بند ناف آنها با استفاده از تتنورید ید، ضد عفونی گردید و در زیر مادر مصنوعی به مدت ۲ ساعت

مشکلات مدیریتی باعث مرگ و میر بزغاله‌ها در همان چند روز اول زندگی می‌شود. در سال‌های اخیر مطالعاتی در مورد استفاده از افزودنی‌های طبیعی غذایی در رژیم غذایی حیوانات منتشر شده است. بسیاری از محصولات ثانویه یا عصاره‌های گیاهی، مانند اسانس‌ها، در تغذیه حیوانات برای بهبود رشد و تولید آنها استفاده شده است (وستندراپ، ۲۰۰۵). اسانس‌ها گروهی از متابولیت‌های ثانویه گیاهی هستند که از بخش‌های فرار گیاهان به دست می‌آیند. اسانس‌های ضروری به دلیل خواص ضد میکروبی، امروزه بیشتر مورد توجه متخصصین تغذیه قرار گرفته‌اند (پاترا و ساکسنا ۲۰۱۰). مطالعات نشان داده‌اند که تغییرات در نوع و دوز عصاره‌های گیاهی می‌تواند نتایج متفاوتی را به همراه داشته باشد (نوایرت و همکاران، ۲۰۰۷). استفاده از عصاره‌های گیاهی پس از ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد در تغذیه حیوانات افزایش یافته است (محمد و همکاران ۲۰۰۵). تأثیر استفاده از عصاره‌های گیاهی بر برخی پارامترهای خون از جمله سطوح گلوکز خون گزارش شده است (راگوفانسی ۲۰۰۷). در مطالعه ای به این نتیجه دست یافتند که استفاده از عصاره آویشن باعث سوددهی بیشتر در زمان از شیرگیری نسبت به گروه شاهد شده است (ابراهیمی و همکاران ۲۰۱۷). مطالعات گذشته نشان داده است که اسانس آویشن اثر باکتری‌کشی بیشتری به دلیل وجود ترکیبات موثر نسبت به سایر اسانس‌ها دارد (رسولی و میرمصطفی ۲۰۰۲). تیمول (۶۲ درصد) و کارواکرول (۲۴ درصد) موثرترین ماده در اسانس آویشن می‌باشند که خاصیت میکروب-کشی بالایی دارند (مارتینزو و همکاران ۲۰۰۶). در مطالعه-ای مشابه گزارش شد که بیشترین ماده موثره در عصاره گیاهی آویشن مربوط به ترپین (۱/۴ درصد)، تیمول (۷۳/۹ درصد)، پاراسیمن (۴/۶ درصد)، کارواکرول (۶/۷ درصد) می‌باشد (سجادی و خاتمساز ۲۰۰۶). نشان داده شده است که عصاره اکالیپتوس نیز دارای فعالیت ضد میکروبی بوده و ترکیبات اصلی موثره آن شامل پاراسیمن (۳۱/۴ درصد)، آلفا فلاندرن (۹/۸ درصد)، اسپاتولنول (۸/۳ درصد)، گاما ترپین (۷ درصد) است

برای شناسایی و پی بردن به ترکیبات و مواد موثر در عصاره گیاهان دارویی آویشن و اکالیپتوس از دستگاه کروماتوگرافی گازی - طیف‌سنجی جرمی (GC-MS) مدل ۷۸۹۰ ساخت شرکت آبی جی لنت (Agilent) استفاده گردید.

نمونه‌های آغوز جمع‌آوری شده از مادر بزغاله‌ها به آزمایشگاه شیر شرکت ایده‌سازان روزان الوند واقع در کرج منتقل گردید و ترکیبات شیمیایی آن با استفاده از دستگاه آنالیز شیر شرکت دلتا اینسترومنتس کشور هلند و با استفاده از تکنیک (FTIR) آنالیز گردید. لازم به ذکر است که غلظت ایمونوگلوبین در نمونه‌های آغوز جمع‌آوری شده با تکنیک ELISA و توسط کیت‌های تجاری مخصوص بز تهیه شده از شرکت بتیل لابراتوری اندازه‌گیری شد. برای محاسبه مقدار ایمونوگلوبین مصرفی هر بزغاله (بر اساس میلی‌گرم در روز)، مقدار آغوز مصرفی هر بزغاله در غلظت آغوز مربوط به مادر همان بزغاله ضرب گردید و همچنین برای محاسبه فراسنجه مقدار ایمونوگلوبین مصرفی (بر اساس میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن زنده)، مقدار ایمونوگلوبین مصرفی (بر اساس میلی‌گرم در روز) به وزن تولد بزغاله‌ها تقسیم گردید. همچنین پس از پایان آزمایش از بزغاله‌ها نمونه‌های خون با استفاده از لوله‌های ونوجکت حاوی ماده فعال‌کننده لخته و از طریق ورید گردنی گرفته شد و در اسرع وقت سرم نمونه‌های خون برای اندازه‌گیری غلظت ایمونوگلوبین جی (IgG) جدا گردید. در نهایت غلظت ایمونوگلوبین جی (IgG) سرم بزغاله‌های آزمایشی (بر حسب میلی‌گرم در میلی‌لیتر سرم) با استفاده از کیت‌های تجاری مخصوص بز شرکت بتیل لابراتوری و تکنیک ELISA آنالیز گردید.

در مطالعه حاضر، مقدار ایمونوگلوبولین سرم (گرم) و همچنین بازدهی جذب ایمونوگلوبولین‌ها با استفاده از معادله‌های ۱ و ۲ محاسبه شدند (کویگی و دریوری ۱۹۹۸). معادله ۱:

حجم سرم (لیتر) $\times$ غلظت ایمونوگلوبولین سرم (گرم در لیتر) = ایمونوگلوبولین سرم (گرم)

نگهداری شدند، سپس وزن اولیه بزغاله‌ها ثبت و شماره-گذاری گوش انجام پذیرفت فضای مورد نیاز برای هر بزغاله نیم متر مربع در نظر گرفته شد. بزغاله‌ها بلافاصله بعد از تولد مورد آزمایش قرار گرفتند. طول مدت آزمایش ۷۲ ساعت بود و در طی مدت زمان مذکور هر ۱۲ ساعت یکبار به بزغاله‌ها عصاره گیاه دارویی خورانیده شد. بزغاله‌ها کاملاً بصورت دستی بلافاصله بعد از تولد اولین وعده آغوز را دریافت و در وعده‌های بعدی نیز آغوز دریافت نمودند. در مطالعه حاضر تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار Con (شاهد: فاقد عصاره گیاهان دارویی و آنتی بیوتیک)، تیمار ST12 (حاوی ۱۲ میلی‌گرم آویشن بود که مقدار مذکور طی ۶ وعده و با فاصله زمانی ۱۲ ساعت و هر وعده ۲ میلی گرم)، تیمار ST18 (حاوی ۱۸ میلی‌گرم آویشن بود که مقدار مذکور طی ۶ وعده و با فاصله زمانی ۱۲ ساعت و هر وعده ۳ میلی گرم)، تیمار EU12 (حاوی ۱۲ میلی‌گرم اکالیپتوس بود که مقدار مذکور طی ۶ وعده و با فاصله زمانی ۱۲ ساعت و هر وعده ۲ میلی گرم)، تیمار EU18 (حاوی ۱۸ میلی‌گرم اکالیپتوس بود که مقدار مذکور طی ۶ وعده و با فاصله زمانی ۱۲ ساعت و هر وعده ۳ میلی گرم) و تیمار Anti (حاوی آنتی‌بیوتیک پمپ کلیستین بود بطوری که دو بار در روز به مدت ۳ روز و مجموعاً ۶ وعده و در کل مقدار ۱۲۰۰۰ واحد بین‌المللی آنتی‌بیوتیک کولیستین به همراه ۳ میلی‌گرم اسپکتینومایسین بود به بزغاله‌ها تغذیه گردید) بود.

مطالعه حاضر به صورت طرح کاملاً تصادفی (CRD) اجرا، و آنالیز داده‌های حاصل از این تحقیق با استفاده از مدل‌های خطی انجام گرفت. در نهایت آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS 9.1 انجام پذیرفت. بطوری که برای صفاتی که در طول آزمایش یک بار اندازه‌گیری شدند (مانند تعیین ترکیبات آغوز مصرفی مادر بزغاله‌ها) از رویه GLM، و برای صفاتی که در طول آزمایش چندین بار اندازه‌گیری شدند از رویه Mixed استفاده گردید. مقایسه میانگین‌ها برای داده‌های تکرار شونده و داده‌هایی که یکبار اندازه‌گیری شدند، با استفاده از حداقل مربعات میانگین و تصحیح توکی انجام شد.

لازم به ذکر است که در معادله فوق، حجم سرم برحسب لیتر بصورت ۷ درصد وزن بدن بزغاله‌ها در زمان تولد برآورد گردید (کویگی و دریوری، ۱۹۹۸).
معادله ۲:

$100 \times \text{ایمونوگلوبولین مصرف شده (گرم)} / \text{غلظت ایمونوگلوبولین سرم (گرم)} = \text{بازدهی جذب ظاهری (\%)}$
به منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی، ۶ ساعت پس از آخرین وعده دریافت عصاره، خونگیری از بزغاله‌ها انجام گرفت. خونگیری از ورید گردنی و با استفاده از لوله‌های ۵ سی‌سی تحت خلاء حاوی ماده ضد انعقاد انجام شد. لوله‌های حاوی خون پس از خونگیری به سرعت به فلاسک سیار حاوی کیسه‌های یخ منتقل و سپس برای جداسازی سرم خون از سانتریفیوژ یخچال

دار با دور ۳۰۰۰ در مدت ۱۰ دقیقه استفاده گردید. پس از اتمام سانتریفیوژ، سرم جدا شده درون میکروتیوب‌های ۱/۵ سی‌سی ریخته شد و تا زمان اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی در دمای ۲۰- سانتی‌گراد نگهداری شدند. در نهایت فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، اوره و پروتئین تام، آلبومین، کراتینین، با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون تهران و توسط دستگاه اتوآنالایزر مدل Alcyon 300 آنالیز شدند، همچنین برای برآورد غلظت گلوبولین سرم بزغاله، مقدار آلبومین بدست آمده با استفاده از کیت از مقدار پروتئین تام سرم کسرگردید.

Table1. The composition of *zataria multiflora* (thyme) and *eucalyptus* extracts

Compounds(%)	Inhibition index	Eucalyptus	Inhibition index	Thyme
Thymol	1305	0.3	1327	51.8
Camphene	980	1.5	975	1.4
Myrcene	997	0.5	1012	1.2
á-Phellandrene	1010	3.1	1038	0.18
á-Terpinene	1143	8.1	1052	2.1
p-Cymene	1030	4.2	1047	5.8
Lemons	1042	2.8	1075	0.92
1,8-Cineol	1037	56.2	1031	1.4
Spathulenol	1510	4.7	1594	1.2
á- Eudesmol	1610	2.7	-	-
Borneol	1180	0.18	1168	1.8
Terpin-4-ol	-	-	1184	2.1
Carvacrol	1295	0.22	1305	18.6
á-Thujene	937	1.8	937	1.1
á-Pinene	940	11.3	943	1.4
Total		97.9		98.5

نتایج و بحث

نتایج مربوط به آنالیز ترکیبات عصاره گیاه دارویی آویشن نشان داد (جدول ۱) که بیشترین ماده موثره در این گیاه دارویی مربوط به Thymol (۵۱/۸ درصد) و کاراوکول (۱۸/۶ درصد) است که با نتایج (ماتینز و

همکاران، ۲۰۰۶ و سجادی و همکاران، ۲۰۰۳) مطابقت دارد. همچنین بیشترین ماده موثره در ترکیب عصاره گیاه اکالیپتوس در مطالعه حاضر مربوط به 1,8-Cineol (۵۶/۲ درصد) و á-Pinene (۱۱/۳ درصد) بود، که هم-راستا با نتایج (میلاهو و همکاران، ۱۹۹۷) است.

Table 2. The effect of experimental treatments on Mortality rate of goat kids

Treatment	Mortalities	%
Con	5	50.0
ST12	4	40.0
ST18	1	10.0
EU12	4	40.0

EU18	1	10.0
Anti	1	10.0

Con: Control; ST12: contain 12 mg Zataria multiflora per 72 h; ST18: contain 18 mg Zataria multiflora per 72 h; EU12: contain 12 mg Eucalyptus per 72 h; EU18: contain 18 mg Eucalyptus per 72 h; Anti: contain 12000 IU of Colistin and 3 mg of Spectomycin per 72 h.

نتایج مربوط به آمار تلفات بزغاله‌ها در جدول ۲ نشان داد که بیشترین تلفات مربوط به تیمار شاهد (۵۰/۰ درصد) و بعد از آن آویشن ۱۲ و اکالیپتوس ۱۲ هر دو (۴۰/۰ درصد) و کمترین تلفات در تیمارهای اکالیپتوس ۱۸، آویشن ۱۸ و تیمار آنتی‌بیوتیک (۱۰/۰ درصد) مشاهده گردید. نتایج نشان داد که در تیمارهای آویشن ۱۸ میلی گرم و اکالیپتوس ۱۸ میلی گرم به دلیل حجم بیشتر ماده موثره، میزان تلفات را کاهش داده است، هر چند که در آنتی‌بیوتیک پمپ کلاستین نیز همانند دو تیمار مذکور بوده است اما بدلیل منسوخ شدن مصرف آنتی-بوتیک‌ها مصرف آن توصیه نمی‌گردد و بهترین جایگزین می‌تواند دو عصاره اکالیپتوس و آویشن باشد. با توجه به اینکه بز نژاد مورسیانو گرانادینا از بزهای شیری سبک وزن نسبت به سایر بزهای شیری می‌باشد در نتیجه وزن تولد این نژاد نسبت به سایر نژادهای بز اروپایی با توجه به گزارش های گذشته (ساندو و همکاران ۲۰۱۲) پایین‌تر می‌باشد. همچنین گزارش گردید که کارواکرول و تیمول اثرات ضد میکروبی خود را روی باکتری‌های گرم منفی با متلاشی کردن غشای خارجی، آزادسازی لیپوپلی ساکاریدها و افزایش نفوذپذیری غشای سیتوپلاسمی به ATP و روی باکتری‌های گرم مثبت از طریق مختل کردن غشای سلولی آنها صورت می‌دهد (لامبرت و همکاران، ۲۰۰۱). پس می‌توان نتیجه گرفت که تلفات پایین در تیمارهای حاوی عصاره آویشن

۱۸ و اکالیپتوس ۱۸ در مطالعه حاضر به دلیل وجود ماده موثره تیمول و کاراکرول بوده باشد که باعث کاهش تلفات نسبت به تیمار شاهد گردیده است، که در مطابقت با گزارشات (گوپتا و همکاران ۲۰۱۲) است. اکثریت مرگ و میر در مطالعه حاضر در فاصله روز سوم بعد از تولد تا روز هفتم بعد از تولد گزارش گردید (دیور و همکاران ۲۰۱۶؛ شارما و همکاران ۲۰۰۷ و کومار و همکاران ۲۰۱۰) که تا پنجاه درصد کل مرگ و میر قبل از شیر گرفتن در میان بزغاله‌ها، در سه روز پس از تولد رخ می‌دهد.

Table 3. Clinical symptoms recorded in mortile goat kids (n=60)

Clinical symptome	Con.	ST12	ST18	EU12	EU18	Anti	Total
Diarrhea(scours)	2	1	1	2	1	1	8
Respiratory	1	1					2
Respiratory Symptoms and Diarrhea	2	2		2			6
Total	5	4	1	4	1	1	16

Con: Control; ST12: contain 12 mg Zataria multiflora per 72 h; ST18: contain 18 mg Zataria multiflora per 72 h; EU12: contain 12 mg Eucalyptus per 72 h; EU18: contain 18 mg Eucalyptus per 72 h; Anti: contain 12000 IU of Colistin and 3 mg of Spectomycin per 72 h

Table 4. Colostrum composition used in experimental treatments

Treatment	Fa	Pr	F/P	La	TS	SNF	Igg
Con	11.60	9.05	1.32	3.74 ^a	25.33	13.73	21.50
ST12	9.34	10.16	0.96	3.35 ^{ab}	23.81	14.47	20.10
ST18	9.60	9.39	1.10	3.57 ^a	23.34	13.74	21.90
EU12	9.65	10.04	1.04	2.87 ^b	23.59	13.93	20.10
EU18	9.98	10.42	1.03	3.33 ^{ab}	24.65	14.67	23.00
Anti	8.29	9.81	0.90	3.39 ^{ab}	22.44	14.14	20.60
SEM	2.34	2.68	0.34	0.52	3.61	2.56	9.91
P-value	0.08	0.89	0.14	0.01	0.59	0.96	0.26

Con: Control; ST12: contain 12 mg Zataria multiflora per 72 h; ST18: contain 18 mg Zataria multiflora per 72 h; EU12: contain 12 mg Eucalyptus per 72 h; EU18: contain 18 mg Eucalyptus per 72 h; Anti: contain 12000 IU of Colistin and 3 mg of Spectomycin per 72 h. Fa: Fat(%); Pr: Protein(%); F/P: Fat to Protein Ratio(Ratio); La: Lactose(%); TS: Total Solids; SNF(%): Solids non Fat; Igg: Immunoglobulin G (mg/ml); SEM: Standard error of the means.

نتایج مربوط به علائم بالینی علت مرگ و میر بزغاله‌ها در تیمارهای مورد مطالعه در (جدول ۳) نشان داد که از کل تلفات بیشترین علت مرگ و میر مربوط به اسهال (۸ مورد)، و بعد از آن بروز همزمان مشکلات تنفسی و اسهال (۶ مورد) بود. کمترین تلفات مربوط به مشکلات و علائم تنفسی (۲ مورد) بود. نتایج مطالعه حاضر نزدیک به نتایج (شریف و همکاران ۲۰۰۵) که مرگ و میر بزغاله‌ها را ناشی از اسهال می‌دانستند، بود. نرخ تلفات در مطالعه حاضر (۲۶/۶۶ درصد) بالاتر از میزان میانگین مرگ و میر (۵ درصد) گزارش شده توسط (کومار و همکاران، ۲۰۱۰) بود. نتایج مربوط به ترکیبات آغوز تولیدی توسط مادران هر تیمار در جدول ۴ گزارش شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میانگین درصد پروتئین آغوز ۹/۸۱ بود در حالی که درصد پروتئین آغوز گزارش شده توسط مطالعات گذشته برای نژادهای

بوئر، آنگلوئوبین، توگنبرگ و سانن ترتیب ۱۷، ۱۶، ۱۳ و ۱۳ درصد بود. واضح است که بطور کلی غلظت پروتئین آغوز برای نژاد مورسیانا گراندینا در مقایسه با سایر نژادهای بز پایین تر بوده است. همچنین تفاوت معنی داری بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ غلظت پروتئین آغوز و غلظت ایمونوگلوبین g وجود نداشت. نتایج این مطالعه نشان داد که در بین تیمارهای مختلف از نظر درصد چربی، پروتئین، نسبت چربی به پروتئین، کل مواد جامد و مواد جامد بدون چربی آغوز تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید اما در مورد صفت لاکتوز آغوز بین تیمار شاهد و آویشن ۱۸ به ترتیب ۳/۷۴ و ۳/۵۷ با تیمار اکالیپتوس ۱۲ (۲/۸۷) تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($P < 0.05$).

Table: 5. The effect of experimental treatments on blood serum metabolites of goat kids

Treatment	Glu	Cho	TG	BUN	Cr	Alb	TP	Gl	Gl:Alb
Con	140.5	112.5	93.0	21.6	0.40	2.70	7.08	4.38	60.5
ST12	138.4	117.9	74.7	20.9	0.45	2.74	7.03	4.29	60.5
ST18	103.0	109.4	101.0	28.9	0.48	2.66	6.75	4.09	60.0
EU12	136.3	125.1	110.2	23.0	0.45	2.85	7.11	4.26	59.4
EU18	131.6	117.0	63.6	33.1	0.51	2.80	6.87	4.07	60.5

Anti	109.5	133.4	90.0	27.8	0.41	2.72	6.93	4.21	60.5
SEM	37.49	27.20	58.86	23.89	0.166	0.315	1.004	0.696	0.813
Pvalue	0.119	0.455	0.522	0.842	0.632	0.778	0.966	0.890	5.060

Con: Control; ST12: contain 12 mg Zataria multiflora per 72 h; ST18: contain 18 mg Zataria multiflora per 72 h; EU12: contain 12 mg Eucalyptus per 72 h; EU18: contain 18 mg Eucalyptus per 72 h; Anti: contain 12000 IU of Colistin and 3 mg of Spectomycin per 72 h; Glu: Glucose (mg/dl), Cho: Cholestrol (mg/dl); TG: Triglyceride (mg/dl); BUN: blood urea nitrogen (mg/dl); Cr: creatinine (mg/dl); Alb: Albumin (g/dl); TP: total protein (g/dl); Gl: Globulin (g/dl); Gl:Alb: Globulin to Albumin ratio

یانگ و همکاران ۲۰۱۰) هم خوانی داشت. با توجه با اینکه مدت زمان مصرف عصاره به بزغاله ها ۷۲ ساعت بوده است بنظر می رسد عدم معنی داری فراسنجه های خونی مربوط به مدت زمان مصرف کم عصاره بوده است.

نتایج مربوط به اثرات تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه های خونی بزغاله های مورد مطالعه در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری بین تیمارهای آزمایشی از لحاظ فراسنجه های خونی وجود نداشت و این نتایج با تحقیقات قبلی (دیونت و همکاران ۲۰۰۷؛ چاوز و همکاران ۲۰۰۸؛ تاسول و شاوور ۲۰۰۷ و

Table 6. The effect of experimental treatments on immunity-related blood parameters of goat kids

Treatment	CI	CIG	IIG	iIGB	SV	SIG	IEA
Con	602.5	24.7	15.0	6.1	216.9	21.9	32.3
ST12	628.8	25.2	15.7	6.3	225.4	21.4	30.7
ST18	593.2	25.7	15.2	6.4	213.7	20.4	29.2
EU12	608.7	23.4	14.0	5.8	219.1	21.3	23.6
EU18	612.0	25.0	15.3	6.1	226.8	20.3	31.2
Anti	637.0	26.4	16.6	6.5	229.5	21.0	29.5
Pvalue	0.882	0.695	0.566	0.685	0.852	0.969	0.853
SEM	87.63	3.794	2.967	0.977	31.414	4.451	8.409

Con: Control; ST12: contain 12 mg Zataria multiflora per 72 h; ST18: contain 18 mg Zataria multiflora per 72 h; EU12: contain 12 mg Eucalyptus per 72 h; EU18: contain 18 mg Eucalyptus per 72 h; Anti: contain 12000 IU of Colistin and 3 mg of Spectomycin per 72 h; CI: Colostrum intake (ml/day); CIG: Colostrum imunoglobulin (mg/ml); IIG: Imonoglobulin intake (g/kid); iIGB: Imonoglobulin intake/kg of body weight (g/kg og BW); SV: Serum Volume (g) SIG: Serum imonoglobulin (mg/ml); IEA; Emonoglobulin absorb efficiency (%).

همچنین تغییرات مربوط به بازدهی جذب ایمونوگلوبولین جی نیز تحت تاثیر نوع و سطح مصرف عصاره های گیاهی مورد مطالعه قرار نگرفته بود. مطالعات گذشته نشان داده است که غلظت ایمونو- گلوبولین سرم منعکس کننده فرایند تنظیمی ایمنی هومرال علیه عوامل بیماری زا می باشد بطوری که سلول های B در سیستم ایمنی، مسئول تولید گلوبولین های خاص از جمله ایمونوگلوبین جی است. از سوی دیگر (بنچر و جراید ۲۰۱۱) پیشنهاد کردند که غلظت ایمونوگلوبین جی سرم با شدت وقوع اسهال، دارای همبستگی منفی دارد. همچنین (فرویلیچ و همکاران، ۲۰۱۷) گزارش کرد که افزودن مخلوطی از

در مطالعه (جهانی و همکاران ۲۰۲۲) با افزایش میزان عصاره گیاهان دارویی، میزان آلبومین سرم خون افزایش یافت و گوساله هایی که ۱۲ میلی لیتر در روز گیاه دارویی دریافت کرده بودند، غلظت آلبومین بالاتری نسبت به کنترل داشتند، در حالی که در مطالعه حاضر غلظت آلبومین سرم خون تحت تاثیر عصاره های گیاهی قرار نگرفت.

نتایج مربوط به اثرات تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه های ایمنی خون در جدول ۶ گزارش شده است. نتایج نشان داد که در مطالعه حاضر غلظت ایمونوگلوبین جی سرم تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت و

همچنین مطالعه حاضر نیز نشان داد که عارضه اسهال مهم ترین عامل مرگ و میر بزغاله‌های نژاد موریسیا در طول روزهای اول زندگی بوده است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که استفاده از عصاره گیاه آویشن شیرازی و اکالیپتوس در سطح ۱۸ میلی گرم می توانند همانند آنتی بیوتیک ها در کاهش مرگ و میر بزغاله های نژاد موریسیا موثر باشند.

تشکر و قدر دانی

بدینوسیله از شرکت پرورش بز موریسیا مگسال قزوین به خاطر شرایط فراهم نمودن انجام این پژوهش، مراتب سپاس خود را اعلام می‌داریم.

عصاره‌های روغنی (حاوی تیمول، کاریوفیلین، p-cymene، سینئول، ترپینن و کارواکرول) در خوراک گوساله منجر به افزایش معنی‌دار غلظت ایمونوگلوبین جی سرم شد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج مربوط به مطالعه حاضر نشان داد که میزان تلفات بزغاله‌هایی که با تیمارهای حاوی سطوح ۱۸ میلی گرم عصاره گیاهان آویشن شیرازی و اکالیپتوس تغذیه شده بودند همانند تیمار حاوی آنتی بیوتیک کلیستین بود و در مقایسه با سایر تیمارها بطور معنی داری کمتر بود.

منابع مورد استفاده

- Adams RP, Avlessi F, Wotto VD, Ahoussi E, Dangou J and Soho- unhloue DCK, 2004. Chemical composition, antimicrobial properties and activities against tics of the essential Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography Mass Alitonou, oil from *Eucalyptus tereticornis*. Journal of Comptes Rendus Chime 7: 1051-1055.
- Ahmad R, Khan A, Javed, I and Hussein M, 2000. Immunoglobulins and neonatal lambs mor- tality in Pak- Karakul sheep Journal of Veterinarski Arhiv 70:129-139.
- Alitonou G, Avlessi F, Bokossa I, Ahoussi E, Dangou J and Sohounhloue D, 2004. Compo- sition chimique et activités biologiques de l'huile essentielle de *Lantana camara* Linn. Comptec Rendus Chimie 7: 1101-1105.
- Benchaar C, Greathead, H, 2011. Essential oils and opportunities to mitigate enteric methane emissions from ruminants Journal of Anim Feed Science and Technology 166: 338–355.
- Chaves AV, Stanford K, Gibson L L, McAllister T A and Benchaar C, 2008. Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs Journal of Animal Feed Science and Technology 145:396-408.
- Devant, M, Anglada A, and Bach A, 2007. Effects of plant extract supplementation on rumen fermentation and metabolism in young Holstein bulls consuming high levels of concentrate Journal of Animal Feed Science and technology 137:46-57.
- Dwyer CM, Conington J, Corbiere F, Holmoy IH, Muri K, Nowak R, Rooke J, Vipond J and Gautier JM, 2016. Invited review: improving neonatal survival in small ruminants: science into practice Journal of Animal Science 10: 449–459.
- Ebrahimi M, Dehghan-Banadaki M, Ganjkanlou M, and Khalilvandi-Behroozyar H, 2017. Effects of adding Thyme and Peppermint essential oils in calf starter diet on performance of Holstein calves. Animal Production Research, 6(3): 53-62 (In Persian).
- Froehlich, KA, Abdelsalam KW, Chase C, Koppien-Fox J, and Casper DP, 2017. Evaluation of essential oils and prebiotics for newborn dairy calves Journal of Animal Science 95: 3772–3782.
- Gupta S, Kumar MNS and Duraiswamy I, 2012. In-vitro Antioxidant and Free Radical Scave- nging Activities of Ocimum Sanctum. World Journal of Pharmaceutical Research 1: 78–94 .
- Holmoy IH, Kielland C, Stubsjoen SM, Hektoen L and Waage S, 2012. Housing conditions and management practices associated with neonatal lamb mortality in sheep flocks in Norway. Journal of preventive Veterinary Medicine 107: 231–241.
- Jahani-Azizabadi H, Baraz 1, Bagheri N, and Ghaffari MH, 2022. Effects of a mixture of phytobiotic-rich herbal extracts on growth performance, blood metabolites, rumen fermentation, and bacterial population of dairy calves. Journal of Dairy Science 105: 79-89.

- Kessler EC, Bruckmaier RM and Gross JJ, 2019. Immunoglobulin G content and colostrum composition of different goat and sheep breeds in Switzerland and Germany. *Journal of Dairy Science* 102: 5542–5549.
- Kumar U, Sharma SK Nagda RK and Rajawat BS, 2010. Replacement index and mortality pattern of Sirohi goats under field condition. *Indian Journal of Small Ruminants* 16: 274–276.
- Lambert R, Skandamis PN, Coote PJ and Nychas GJ, 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, *thymol* and *carvacrol* *Journal of Applied Microbiology* 91:453–462.
- Martinez S, Madrid J, Hernandez F, Megias MD, Sotomayor JA and Jordan MJ, 2006. Effect of thyme essential oils (*Thymus hyemalis* and *Thymus zygis*) and monensin on *in vitro* ruminal degradation and volatile fatty acid production *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54: 6598–6602.
- Milhau G, Pelissier Y and Bessiere JM, 1997. *In vitro* antimalarial activity of eight essential oils. *Journal of Essential Oil Research* 9: 329–333.
- Mohammed N, Ajisaka N, Lila ZA, Hara K, Mikuni K, Kanda S and Itabashi H, 2004. Effect of Japanese horseradish oil on methane production and luminal fermentation *in vitro* And *in steers*. *Journal of Animal Sciences* 82: 1839–1846.
- Noirot V, Moncoulon R, Sauvant D and Bayourthe C, 2007. Effect of essential oils and essential oil compounds supplementations in ruminant species: statistical analysis *Journal of Revue de Medecine Veterinaire* 158: 589–597.
- Patra AK and Saxena J, 2010. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen *Journal of Phytochemistry* 71:1198–1222.
- Quigley JD, and Drewry JJ, 1998. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving *Journal of Dairy Science* 81:2779–2790.
- Raghuvansi SK, Prasad R, Mishra AS, Chaturvedi OH, Tripathi MK, Misra A K, Saraswat B and Jakhmola RC, 2007. Effect of inclusion of tree leaves in feed on nutrient utilization and rumen fermentation in sheep *Journal of Bioresource Technology* 98: 511–517.
- Rasooli I and Mirmostafa SA, 2002. Antibacterial properties of *Thymus pubescens* and *Thymus serpyllum* essential oils *Journal of Fitoterapia* 73, 244–250.
- Sajjadi SE and Khatamsaz M, 2003. Composition of the essential oil of *Thymus daenensis* Celak ssp *Lancifolius* (Celak) Jals. *Journal of Essential Oil Research* 15: 34–35.
- Sanudo C, Campo MM, Muela E, Olleta CJL, Delfa BR, Jimenez BR, Alcalde MJ, Horcada A, Oliveira I and Cilla I, 2012. Carcass characteristics and instrumental meat quality of suckling kids and lambs. *Spanish Journal of Agricultural Research* 10: 690–700.
- Sawalha RM, Conington J, Brotherstone S and Villanueva B, 2007. Analyses of lamb survival of Scottish blackface sheep *Journal of Animal* 1:151–157.
- Seifzadeh, S, F Mirzaei Aghjehgheshlagh, H Abdibenemar, J Seifdavati, and Navidshad B, 2017. The effects of a medical plant mix and probiotic on performance and health status of suckling Holstein calves. *Italian Journal of Animal Science* 16:44–51.
- Sharif L, Obeidat J and Al- Ani F, 2005. risk factors for lamb and kid mortality in sheep and goat farms in Jordan. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* 2: 99–108.
- Sharma SK, Nagda RK, Kumar U and Khadda BS, 2007. Mortality pattern in Sirohi goats under field conditions *Indian Journal of Small Ruminants* 13: 210–212.
- Singh MK, Rai B and Sharma N, 2008. Factors affecting survivability of Jamunapari kids under semi-intensive management system *Indian Journal of Animal Sciences* 78: 178–181.
- Tassoul, MD, and Shaver RD, 2009. Effect of a mixture of supplemental dietary plant essential oils on performance of periparturient and early lactation dairy cows *Journal of Dairy Sciences* 92: 1734–1740.
- Westendarp H, 2005. Essential oils for the nutrition of poultry, swine and ruminants *Journal of Dtsch Tierarztl Wochenschr* 112: 375–380.

- Yang WZ, Benchaar C, Ametaj BN and Beauchemin KA, 2010. Dose response to eugenol supplementation in growing beef cattle: ruminal fermentation and intestinal digestion *Journal of Anim Feed Sciences and Technology* 158: 57-64.
- Yang WZ, Benchaar C, Ametaj BN and Beauchemin KA, 2010. Dose response to eugenol supplementation in growing beef cattle: ruminal fermentation and intestinal digestion *Journal of Anim Feed Sciences and Technology* 158: 57-64.