



The effect of different levels of *Mentha pulegium* on performance, nutrient digestibility, rumination behavior, blood and rumen parameters of dalagh ewes

Kamel Amozadeh Araee¹ | Taghi Ghoorchi² | Abdolhakim Toghdory³ |
Mohammad Asadi⁴ | Katayoun Mehrani⁵

1. Corresponding Author, Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: kamel.amozadeh_s00@gau.ac.ir
2. Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: Ghoorchi@gau.ac.ir
3. Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: Toghdory@gau.ac.ir
4. Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: Mohammad.asadi_s97@gau.ac.ir
5. Department of Animal and Poultry Nutrition, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran. E-mail: Katayoun.Mehrani_s99@gau.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: October 16, 2022

Received in revised form:

March 01, 2023

Accepted: March 05, 2023

Published online: April 14, 2023

Keywords:

Blood and Rumen parameters,
Dalagh ewe,
Mentha Pulegium,
Nutrient digestibility,
Rumination behavior.

ABSTRACT

The effect of different levels of Mentha Pulegium plant powder (MPP) on performance, nutrient digestibility, rumination behavior, blood and rumen parameters of Dalagh ewes was investigated using 18 ewes with an average weight of 38±3.5 kg in a completely randomized design with three treatments and six Repetition. The treatments included 1- control (without MPP), 2- 25 gr of MPP per day and 3- 50 gr of MPP per day. Different levels of MPP had no effect on the weight at the end of the period, daily weight gain, blood concentration of cholesterol, glucose, total protein, albumin, globulin and albumin to globulin ratio. Feeding ewes with different levels of MPP decreased the apparent digestibility of dry matter, and increased nutritional consumption behavior, rumination activity, and blood urea and triglyceride levels ($P<0.05$). Feeding ewes with different levels of MPP caused a significant decrease in protozoan population and an increase in ruminal pH three hours after morning feeding ($P<0.05$). Ruminal ammonia concentration in ewes that received 50 gr of MPP per day was higher than other treatments ($P<0.05$). According to the results of this research, adding of Mentha Pulegium plant powder up to the level of 50 gr per day to the diet of Dalagh ewes does not have a significant effect on the performance traits, and it also shows a positive effect on the protozoan population and ruminal pH.

Cite this article: Amozadeh Araee, K., Ghoorchi, T., Toghdory, A., Asadi, M., & Mehrani, K. (2023). The effect of different levels of *Mentha pulegium* on performance, nutrient digestibility, rumination behavior, blood and rumen parameters of dalagh ewes. *Journal of Animal Production*, 25 (1), 71-81.
DOI: <https://doi.org/10.22059/jap.2023.349997.623710>





اثر سطوح مختلف گیاه اوجی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی، رفتار نشخوار، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای میش‌های دالاق

کامل عموزاده آرائی^۱ | تقی قورچی^۲ | عبدالحکیم توغدوری^۳ | محمد اسدی^۴ | کتایون مهرانی^۵

۱. نویسنده مسئول، گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: kamel.amozadeh_s00@gau.ac.ir
۲. گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: Ghoorchi@gau.ac.ir
۳. گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: Toghutory@gau.ac.ir
۴. گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: Mohammad.asadi_s97@gau.ac.ir
۵. گروه تغذیه دام و طیور، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. رایانامه: Katayoun.Mehrani_s99@gau.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۴	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۱۲/۱۰	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۱۴	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۱/۲۵	
کلیدواژه‌ها: رفتار نشخوار، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای، قابلیت هضم، گیاه اوجی، میش دالاق.	اثر سطوح مختلف پودر گیاه اوجی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی، رفتار نشخوار، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای از میش‌های دالاق، با استفاده از ۱۸ رأس میش با میانگین وزن ۳۸±۳/۵ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و شش تکرار بررسی شد. تیمارها شامل ۱- شاهد (بدون پودر اوجی)، ۲- ۲۵ گرم پودر اوجی در روز و ۳- ۵۰ گرم پودر اوجی در روز بود. سطوح مختلف پودر اوجی در میش‌ها اثری بر وزن انتهای دوره، افزایش وزن روزانه، میزان کلسترول، گلوکز، پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین/گلوبولین خون نداشت. تغذیه میش‌ها با سطوح مختلف پودر اوجی، سبب کاهش قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، افزایش رفتار مصرف تغذیه‌ای و فعالیت نشخوار، افزایش مقدار اوره و تری‌گلیسرید خون شد ($P<0/05$). تغذیه میش‌ها با سطوح مختلف پودر اوجی سبب کاهش معنی‌دار جمعیت پروتوزوآ سه ساعت پس از خوراک‌دهی و افزایش pH شکمبه سه ساعت بعد از تغذیه صبح شد ($P<0/05$). غلظت آمونیاک شکمبه در میش‌هایی که ۵۰ گرم پودر اوجی در روز دریافت کردند بیش‌تر از سایر تیمارها بود ($P<0/05$). براساس نتایج این پژوهش، افزودن پودر گیاه اوجی تا سطح ۵۰ گرم در روز به جیره میش‌های دالاق، بر صفات عملکردی دام تأثیر معنی‌داری ندارد، هم‌چنین بر جمعیت پروتوزوآیی و pH شکمبه اثر مثبتی نشان می‌دهد.

استناد: عموزاده آرائی، ک.، قورچی، ت.، توغدوری، ع.، اسدی، م. و مهرانی، ک. (۱۴۰۲). اثر سطوح مختلف گیاه اوجی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی، رفتار نشخوار، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای میش‌های دالاق. *نشریه تولیدات دامی*، ۲۵ (۱)، ۷۱-۸۱.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jap.2023.349997.623710>



۱. مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان جایگزین‌های طبیعی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در تغذیه نشخوارکنندگان به‌علت به‌عزت تغییر تخمیر میکروبی شکمبه و عملکرد حیوانات توجه بیش‌تری را به خود جلب کرده است. هم‌چنین طی سال‌ها، مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه حیوانات به‌عنوان محرک رشد، موجب ایجاد مقاومت میکروبی در دام شده است. از طرفی به‌دلیل وجود بقایای آنتی‌بیوتیکی در محصولات حیوانی و ایجاد خطر برای مصرف‌کننده نیاز به جایگزینی این محصولات با محصولاتی هم‌چون فایتوبیوتیک‌ها وجود دارد. گیاهان خانواده نعناع را می‌توان به‌عنوان یک فایتوبیوتیک دارای خاصیت ضد میکروبی بالا مورد استفاده قرارداد [۱۹]. از فواید مصرف فایتوبیوتیک‌ها می‌توان به کاربرد آسان، کم‌بودن عوارض جانبی بر عملکرد حیوان، عدم ایجاد مقاومت نسبی عوامل بیماری‌زا نسبت به آن‌ها، نداشتن اثرات سوء بر حیوان و محیط‌زیست و نیز باقی‌نماندن بقایای مضر آن در فرآورده‌های تولیدی اشاره کرد. هم‌چنین به علت دارا بودن فعالیت‌های زیستی، باعث بهبود عملکرد و سلامت دستگاه گوارش حیوان می‌شوند [۲۴].

اوجی یا پونه کوهی با نام علمی *Mentha pulegium* از خانواده *Labiatae* می‌باشد. این خانواده شامل ۲۰ گونه است که در سراسر دنیا پراکنده بوده و در ایران در مناطق شمالی ایران در مازندران و گیلان به‌طور خودرو رشد می‌کند. محل رویش آن در حاشیه آب‌های ملایم و کم‌عمق می‌باشد. گونه‌های این جنس به‌طور کلی تحت نام نعناع و پونه در ایران معروف است. خانواده نعناع غنی از ترکیبات فنولی می‌باشند و این ترکیبات عامل اصلی بروز اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی و خواص دارویی گیاهان این خانواده است. تعدادی از مواد مؤثره مهم موجود در پونه کارواکرول (۸/۱ درصد)، آلفا ترپینن (۲/۹۹ درصد)، p-سیمن (۰/۴۸ درصد)، منتول (۱۷/۹۸ درصد) و پولگون (۶۹/۲۲ درصد) است. ماده مؤثره مهم اوجی پولگون و ماده ضد عفونی‌کننده آن منتول می‌باشد [۱۹]. گیاهان دارویی و اسانس‌های آن‌ها دارای خاصیت ضد میکروبی بوده و این ویژگی، احتمالاً ناشی از خاصیت چربی‌دوستی این ترکیبات می‌باشد. مشخص شده که کارواکرول می‌تواند سبب تخریب غشاء خارجی باکتری و تخلیه محتویات آن شود.

مطالعات متعددی وجود دارد که اثرات مفید گیاهان دارویی و عصاره‌های گیاهی را بر مصرف خوراک، عملکرد سیستم ایمنی و سلامت، تخمیر شکمبه و بهره‌وری بزغاله شیرخوار، گوساله‌ها، گاوهای شیری، تلیسه‌ها و هم‌چنین گاو گوشتی نشان می‌دهد [۲۳ و ۲۴]. اثرات مفید خانواده نعناعیان در تغذیه دام ممکن است شامل تحریک اشتها و مصرف خوراک، بهبود ترشح آنزیم‌های گوارشی درون‌زا، فعال‌سازی پاسخ ایمنی و اثرات ضد باکتریایی باشد که در بسیاری از مطالعات تأیید شده است [۲۴]. نتایج نشان می‌دهد که، افزودن پودر پونه به شیر گاو تأثیر معنی‌داری بر مصرف استارتر گوساله‌های هلشتاین نداشته است [۱۱]. پژوهش‌ها نشان داد که افزودن کاکوتی به جیره گوسفند دالاق باعث بهبود قابلیت هضم ماده خشک شد و تأثیری بر pH مایع شکمبه و فراسنجه‌های خونی نداشت [۲۱]. استفاده از گیاه نعناع در تلیسه‌های هلشتاین سبب کاهش نیتروژن آمونیاکی و جمعیت پروتوزوهای شکمبه و بهبود متابولیسم نیتروژن در شکمبه شد [۳]. هم‌چنین افزودن ۲/۵ و ۵ گرم گیاه کاکوتی به شیر، مصرف جیره آغازین بزغاله‌های شیرخوار سیستمی را تحت تأثیر قرار نداد [۲۴]. اثر افزودن کارواکرول به جیره پایه حاوی جو یا گندم بر مصرف ماده خشک، افزایش وزن، بازده خوراک، در بره‌های در حال رشد گزارش شده است [۹].

اطلاعات محدودی در مورد گیاه اوجی و برخی ترکیبات مؤثره آن که با نعناع، پونه و کاکوتی مشترک است وجود دارد، بنابراین با توجه به داده‌های محدود در رابطه با تأثیر گیاه اوجی در تغذیه نشخوارکنندگان، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر سطوح مختلف گیاه اوجی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی، رفتار نشخوار، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای میش‌های دالاق انجام شد.

۲. مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در فاصله زمانی مرداد تا شهریورماه ۱۴۰۱ در مزرعه آموزشی و پژوهشی شماره دو دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. در این پژوهش از ۱۸ رأس میش شکم اول نژاد دالاق با میانگین وزن $38 \pm 3/5$ استفاده شد. سپس تمام میش‌ها تحت معاینه و بررسی کامل و دقیق قرار گرفتند تا از نظر سلامت و صحت عملکرد آن‌ها اطمینان حاصل شود. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و شش تکرار انجام شد. تیمارها شامل ۱- شاهد (بدون پودر اوجی)، ۲- ۲۵ گرم پودر اوجی در روز و ۳- ۵۰ گرم پودر اوجی در روز بودند. دام‌ها در هر تیمار در قفس‌های انفرادی به مدت ۴۲ روز (۳۵ روز عادت‌پذیری و یک هفته نمونه‌گیری) نگهداری شدند. جیره‌های مورد استفاده در این آزمایش طبق جداول انجمن ملی تحقیقات گوسفند [۲۰] شامل ۴۰ درصد علوفه و ۶۰ درصد کنسانتره تهیه و تنظیم شدند و در حد اشتها در دو نوبت صبح (ساعت هشت) و عصر (ساعت ۱۶) در اختیار میش‌ها قرار داده شد. خوراک روزانه به صورت کاملاً مخلوط به دام‌ها عرضه می‌شد. در طول آزمایش، حیوانات به‌طور آزاد به آب آشامیدنی تمیز دسترسی داشتند. ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره میش‌ها

درصد	اجزای خوراک (براساس درصد ماده خشک)
۴۰	کاه گندم
۲۰/۶۰	دانه جو
۹/۸۱	سیوس ذرت
۱۱/۳۶	کنجاله سویا
۵/۸۰	سیوس گندم
۴	تفاله چغندر
۳	کنجاله کلزا
۱	نمک
۱/۵۰	سنگ‌آهک
۱/۴۳	پودر چربی
۰/۵۰	اوره
۱	مکمل معدنی-ویتامینی ^۱
انرژی و مواد مغذی محاسبه شده	
۸۷/۵۱	ماده خشک (درصد)
۲/۳۰	انرژی قابل سوخت‌وساز (مگا کالری بر کیلوگرم)
۱۳/۵۰	پروتئین خام (درصد)
۲۷/۲۱	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)
۴۰/۹۴	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)
۴/۶۲	خاکستر (درصد)

۱. پیش مخلوط ویتامین و مواد معدنی ارائه شده به ازای هر کیلوگرم جیره غذایی: ویتامین A: 1000000 U، ویتامین D3: 250000 U، ویتامین E: 3000 U، منیزیم ۳۲۰۰۰ میلی‌گرم، منگنز: ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم؛ روی: ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم؛ مس: ۳۰۰ میلی‌گرم؛ سلنیوم ۱۰۰ میلی‌گرم؛ کلسیم: ۱۰۰ میلی‌گرم؛ آهن: ۳۰۰۰ میلی‌گرم؛ کبالت ۱۰۰ میلی‌گرم؛ فسفر ۳۰۰۰۰ میلی‌گرم؛ مونسین: ۱۵۰۰ میلی‌گرم؛ آنتی‌اکسیدان ۱۰۰ میلی‌گرم.

گیاه اوجی مورد استفاده در این پژوهش از ارتفاعات کوهستانی شهرستان سوادکوه شمالی جمع‌آوری و در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان اصالت گیاه تأیید شد. پونه پس از خشک کردن در آون به مدت دو شبانه‌روز با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد، با مش شماره هشت آسیاب شده و به صورت پودر به جیره افزوده می‌شد. میش‌ها در ابتدا و انتهای

دوره به‌صورت ناشتا و قبل از تغذیه صبح توزین شدند. هم‌چنین خوراک داده‌شده و پس‌آخور هر دام به‌صورت روزانه به‌منظور محاسبه مقدار ماده خشک مصرفی ثبت می‌شد. به‌منظور اندازه‌گیری قابلیت هضم نمونه‌های مدفوع و خوراک در روزهای ۳۸ تا ۴۲ به‌مدت پنج روز جمع‌آوری شد تا آزمایش‌های مربوط به قابلیت هضم انجام شود. هم‌چنین برای تعیین ترکیب شیمیایی نمونه‌های خوراک و مدفوع (ماده خشک و ماده آلی) از روش‌های انجمن رسمی شیمی‌دانان تجزیه [۲] استفاده شد. طی روزهای ۳۹ و ۴۰ دوره آزمایش رفتار مصرف خوراک به‌صورت ثبت فعالیت برای طول مدت ۲۴ ساعت اندازه‌گیری شد. زمان صرف‌شده برای فعالیت‌های خوردن، استراحت و نشخوار کردن به فاصله هر پنج دقیقه به‌صورت بصری و با فرض این‌که آن فعالیت در پنج دقیقه گذشته نیز ادامه داشته است برای تمام دام‌ها در طی ساعات شبانه‌روز ثبت شد [۴]. در روز ۴۱ آزمایش و سه ساعت پس از تغذیه صبح از سیاهرگ گردنی (وداج) میش‌ها نمونه خون گرفته شد. خون‌گیری با استفاده از لوله‌های خالاً و نوجکت هپارین‌دار صورت گرفت. برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های خون، از کیت‌های شیمیایی شرکت پارس آزمون استفاده شد.

جهت اندازه‌گیری pH، نیتروژن آمونیاکی و شمارش پروتوزوا نمونه‌گیری از مایع شکمبه در روز ۴۲ صورت گرفت. مایع شکمبه توسط سوند مری در دو زمان ناشتا و سه ساعت پس از خوراک‌دهی وعده صبح از دام‌ها جمع‌آوری شد. سپس مقدار pH محتویات شکمبه بلافاصله پس از استحصال، توسط دستگاه pH متر دیجیتال سیار (مدل متروهم، ۶۹۱) که در همان محل نیز کالیبره شده بود، اندازه‌گیری و ثبت گردید. برای شمارش پروتوزوا از روش [۱۰] استفاده شد. ابتدا بعد از صاف‌نمودن مایع شکمبه با پارچه متقال در یک لوله آزمایش پیچیده‌شده در فویل، چهار میلی‌لیتر مایع شکمبه ریخته شد، سپس به‌ترتیب یک میلی‌لیتر فرمالین ۱۸/۵ درصد، هشت قطره رنگ متیلن بلو (دو گرم متیلن بلو با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به حجم رسانده شد) و درنهایت سه میلی‌لیتر گلیسرول به محتوای لوله آزمایش اضافه شد. عمل شمارش پروتوزوا توسط استریومیکروسکوپ و عدسی با بزرگنمایی ۴۰X به‌وسیله لام نئوبار صورت گرفت. برای هر نمونه چهار بار شمارش انجام گرفت و در صورتی‌که بین پروتوزوای شمارش‌شده اختلاف زیادی وجود داشت، شمارش تکرار می‌شد. در نهایت تعداد پروتوزوا در هر میلی‌متر مایع شکمبه محاسبه شد. هم‌چنین به‌منظور اندازه‌گیری نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه، نمونه مایع شکمبه بعد از اندازه‌گیری pH با استفاده از پارچه چهار لایه متقال صاف‌شده و سپس شیرابه حاصل با اسیدکلریدریک ۰/۲ نرمال به نسبت پنج به یک (پنج شیرابه به یک HCl ۰/۲ نرمال) رقیق شد و تا زمان آزمایش در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. داده‌های حاصل با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹،۱) برای مدل (۱) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری پنج درصد مقایسه شدند [۲۲].

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در این رابطه، Y_{ij} مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام؛ μ میانگین؛ T_i اثر تیمار i ام و e_{ij} اثر خطای آزمایشی مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام است.

۳. نتایج و بحث

گیاه اوجی استفاده‌شده در این پژوهش به‌ترتیب دارای $۸۷/۵۱ \pm ۱/۶۶$ ، $۱۵/۹۳ \pm ۲/۹۶$ و $۲/۲۵ \pm ۰/۲۷$ درصد ماده خشک، پروتئین خام و چربی خام بود. در رابطه با ترکیب شیمیایی گیاه اوجی، میزان ماده خشک گیاه پونه را $۹۴/۰۱$ و پروتئین خام را $۱۷/۷۳$ و درصد چربی را $۲/۵۰$ گزارش نمودند [۱۱]. در مطالعه حاضر میزان ماده خشک و پروتئین خام کم‌تر از گزارش مذکور بود. دلیل این تفاوت را می‌توان به مرحله رشد گیاه در زمان برداشت، فصل برداشت، منطقه جغرافیایی و آب‌وهوا نسبت داد [۲۴].

اثر گیاه اوجی بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی در میش‌ها در جدول (۲) ارائه شده است. تفاوتی در وزن انتهای دوره، تغییرات وزنی، افزایش وزن روزانه، مصرف ماده خشک روزانه و ضریب تبدیل خوراک بین تیمارها مشاهده نشد. موافق با نتایج حاضر برخی پژوهش‌گران گزارش دادند که هیچ تفاوتی در بره‌های در حال رشد تغذیه‌شده با چهار یا هشت کیلوگرم در تن برگ پونه کوهی در صفت عملکرد رشد مشاهده نشده است [۵]. همچنین گزارش کردند که افزودن کارواکرول به جیره هیچ تغییری در وزن زنده و مصرف ماده خشک بره‌ها ایجاد نکرد. در راستای نتایج حاضر گزارش شده است که تغذیه ۲۰۰ میلی‌گرم ترکیب کارواکرول و سینامالدئید در دو جیره که بر پایه جو و ذرت بود، سبب افزایش میانگین وزن روزانه نسبت به جیره شاهد شد [۹]. گزارش شده است که تغذیه گاوهای شیری با مقادیر زیادی برگ پونه کوهی خشک (۲۵۰ تا ۷۵۰ گرم در روز)، مصرف ماده خشک روزانه را به‌طور خطی کاهش داد. دلیل کاهش مصرف ماده خشک روزانه را می‌توان به مشکلات خوش طعمی پونه کوهی مرتبط دانست [۸]. استفاده از گیاه نعنای در کنسانتره گوساله‌های شیرخوار تأثیر معنی‌داری بر میزان ماده خشک مصرفی ندارد که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد [۱]. همچنین افزودن گیاه نعنای فلفلی به مقدار ۱۱۰ گرم در کیلوگرم میزان ماده خشک مصرفی روزانه را نسبت به تیمار شاهد در گوساله‌ها کاهش داده است که همسو با نتایج مطالعه حاضر است [۱۳]. پژوهشی نشان داد که مکمل گیاهان نعنای فلفلی و آویشن تأثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک بره‌های پرواری ندارد، درحالی‌که افزایش وزن روزانه در بره‌های تغذیه‌شده با عصاره‌های گیاهی بهتر از گروه شاهد بود [۱۶].

قابلیت هضم ماده خشک در میش‌های تغذیه‌شده با سطوح مختلف پودر اوجی نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ($P < 0/05$). هرچند از نظر قابلیت هضم ظاهری ماده آلی بین میش‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در مطالعه‌ای گزارش شده که تغذیه نعنای در گاوهای شیری سبب کاهش قابلیت هضم مواد مغذی می‌شود و آنچه در این پژوهش مشاهده شد تأییدکننده این نتایج می‌باشد [۱۴]. دلیل کاهش قابلیت هضم ماده خشک را می‌توان اثر ضد میکروبی قوی گیاهان خانواده نعنائیان نسبت داد که ممکن است فعالیت میکروبی شکمبه را کاهش دهند که در هضم مواد مغذی نقش دارد. با این حال، برخی پژوهش‌ها نشان دادند که تغذیه گاوهای شیرده با ۷۵۰ گرم در روز برگ پونه کوهی منجر به افزایش قابلیت هضم مواد مغذی شد و درعین حال تأثیر مثبتی بر ضریب تبدیل خوراک نشان داد [۱۵]. دلیل این اختلاف نظر می‌تواند به علت به‌علاوه نوع دام، جیره پایه و مقدار مصرف گیاه دانست. همچنین افزودن مخلوطی از اسانس‌های خانواده نعنائیان به جیره گاوهای شیری هیچ تغییری در قابلیت هضم ظاهری ماده آلی ایجاد نمی‌کند که همسو با نتایج حاضر بوده است [۶].

جدول ۲. تأثیر استفاده از سطوح مختلف پودر اوجی بر عملکرد و قابلیت هضم مواد مغذی در میش‌های دالاق

P-Value	SEM	تیمارهای آزمایشی			صفت
		۵۰ گرم اوجی	۲۵ گرم اوجی	شاهد	
۰/۷۹۴۵	۱/۰۳۰	۳۸/۳۲	۳۷/۴۹	۳۸/۶۷	وزن ابتدای دوره (کیلوگرم)
۰/۶۴۲۷	۱/۱۴۸	۴۳/۹۲	۴۲/۱۱	۴۲/۶۳	وزن انتهای دوره (کیلوگرم)
۰/۳۹۸۵	۰/۴۲۳	۵/۶۰	۴/۶۳	۴/۹۷	تغییرات وزنی (کیلوگرم)
۰/۲۹۸۵	۱۵/۱۳۸	۱۳۳/۴۳	۱۱۰/۰۱	۱۱۸/۲۱	افزایش وزن روزانه (گرم در روز)
۰/۶۹۵۹	۴۱/۱۹۸	۱۲۳۶/۵۰	۱۲۱۱/۴۰	۱۲۶۴/۵۷	مصرف ماده خشک روزانه (گرم در روز)
۰/۳۶۰۶	۰/۷۷۹	۹/۳۷	۱۱/۰۱	۱۰/۷۰	ضریب تبدیل خوراک
۰/۰۱۱۶	۳/۵۸۳	۵۱/۹۸ ^a	۵۲/۳۴ ^b	۶۲/۹۳ ^c	قابلیت هضم ظاهری ماده خشک (درصد)
۰/۷۶۸۴	۱/۱۸۴	۶۹/۰۶	۶۷/۴۲	۶۸/۴۶	قابلیت هضم ظاهری ماده آلی (درصد)

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ردیف معنی‌دار است ($P < 0/05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

اثر گیاه اوجی بر رفتار مصرف خوراک میش‌ها در جدول (۳) ارائه شده است. تفاوت در فراسنجه‌های خوردن، نشخوار، جویدن و استراحت میش‌هایی که ۵۰ گرم پودر اوجی در روز دریافت کردند نسبت به تیمار شاهد معنی‌دار بود ($P < 0.05$). رفتار هضم گوسفند تحت تأثیر حضور متابولیت‌هایی است که از متابولیسم ثانویه در گیاهان منشأ می‌گیرند که به‌طور کلی منجر به کاهش طعم و قابلیت هضم جیره می‌شود. کارواکرول اسانس اصلی موجود در پونه کوهی و پس از آن تیمول است. تأکید بر این نکته مهم است که ترکیبات فرار موجود در پونه کوهی ممکن است اثرات منفی بر مصرف خوراک داشته باشند، به‌ویژه زمانی که از دوزهای بالا استفاده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از عصاره پونه کوهی سبب تغییر در رفتار خوراک‌دهی و مصرف خوراک می‌شود [۱۸]. با توجه به این‌که نشخوارکنندگان به طعم و بوی خوراک حساس هستند، می‌توان این فرضیه را مطرح کرد که استفاده از گیاهان دارویی ممکن است باعث ایجاد تغییراتی در رفتار هضمی شود. با این حال طبق دانش ما، مطالعات کمی در مورد ارزیابی پاسخ رفتاری به اوجی انجام شده است. این فرضیه که پونه کوهی رفتار تغذیه و مصرف غذا را اصلاح می‌کند تأیید شد.

تأثیر تغذیه گیاه اوجی بر کلسترول، تری‌گلیسرید، گلوکز، اوره، پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین/گلوبولین در جدول (۴) نشان داده شده است. افزودن پودر اوجی به جیره میش‌ها سبب افزایش تری‌گلیسرید و اوره خون شد ($P < 0.05$). تفاوتی بین تیمارهای آزمایشی از نظر کلسترول، گلوکز، پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین و نسبت آلبومین/گلوبولین مشاهده نشد. اثرات پودر اوجی بر فراسنجه‌های خونی در میش‌ها به‌طور گسترده مورد بررسی قرار نگرفته است. همسو با نتایج حاضر گزارش کرده‌اند افزودن اسانس پونه کوهی به جیره بره‌ها سبب افزایش اوره و تری‌گلیسرید خون می‌شود [۱۲]. در تضاد با نتایج حاضر گزارش شده است اسانس آویشن در جیره گوساله‌های پروری (۵ گرم در روز/گوساله) هیچ تغییری در مقادیر تری‌گلیسرید پلاسما ایجاد نمی‌کند [۱۶]؛ این اختلاف نتیجه می‌تواند به دلیل نوع دام، مقدار مصرف گیاه و مدت زمان آزمایش باشد. پژوهش‌گران گزارش کردند که افزودن کاکوتی به جیره بره‌ها تأثیری بر غلظت فراسنجه‌های پلاسمای خون ندارد [۲۱]. همچنین افزایش غلظت تری‌گلیسرید در این آزمایش با یافته‌های پژوهش‌گران دیگری که مشاهده کردند افزودن آویشن یا نعناع فلفلی به جیره بره به میزان قابل‌توجهی تری‌گلیسرید، گلوکز و اوره را در مقایسه با جیره شاهد کاهش داد در تضاد است [۱۶].

گیاه اوجی دارای ترکیبات فنولیک نظیر کارواکرول است که جزو روغن‌های ضروری هستند. گزارش شده است که روغن‌های ضروری متابولیسم چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های خون را تحت تأثیر قرار می‌دهد. غلظت تری‌گلیسرید خون معیار مهمی برای ارزیابی متابولیسم تری‌گلیسرید در بافت‌های غیر کبدی است. احتمالاً روغن‌های ضروری موجود در گیاه اوجی با افزایش جذب و هضم روده‌ای چربی‌های خنثی و تحریک سلول‌های اپی‌تلیال روده سبب افزایش تری‌گلیسرید خون شده است.

جدول ۳. تأثیر استفاده از سطوح مختلف پودر اوجی بر رفتار نشخوار میش‌های دالاق (دقیقه در روز)

P-Value	SEM	تیمارهای آزمایشی			صفت
		۵۰ گرم اوجی	۲۵ گرم اوجی	شاهد	
۰/۰۴۳۹	۸/۸۱۱	۳۸۳/۰۰ ^a	۳۷۸/۲۵ ^{ab}	۳۵۲/۶۷ ^b	خوردن
۰/۰۴۴۳	۴/۷۶۳	۳۳۵/۴۰ ^a	۳۳۲/۷۵ ^{ab}	۲۱۹/۰۰ ^b	نشخوار
۰/۰۴۴۲	۱۳/۵۴۷	۶۱۸/۲۰ ^a	۶۱۱/۰۰ ^{ab}	۵۷۱/۶۷ ^b	جویدن
۰/۰۴۴۲	۱۳/۵۴۷	۸۲۱/۸۰ ^b	۸۲۹/۰۰ ^{ab}	۸۶۸/۳۳ ^a	استراحت

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ردیف معنی‌دار است ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

همچنین ثابت شده است که روغن‌های ضروری بیهیدروژناسیون شکمبه‌ای را کاهش می‌دهند، لذا عبور اسیدهای چرب غیراشباع از شکمبه دام‌های مصرف‌کننده افزایش می‌یابد. افزایش متابولیت‌های چربی در خون می‌تواند به دلیل افزایش غلظت اسیدهای چرب غیراشباع با یک یا چند باند دوگانه و اسیدهای چرب بلند زنجیر در خون باشد. انتقال این اسیدهای چرب به درون بافت‌های بدن به تقسیم‌بندی اسیدهای چرب جذب‌شده بین شیلومیکرون‌ها، LDL، HDL و ورود آن‌ها به درون تری‌گلیسریدها، کلسترول به‌ویژه استرها و فسفولیپیدها وابسته است و افزایش این اسیدهای چرب سبب افزایش غلظت ناقلین چربی در خون می‌شود [۱۷]. افزایش اوره در این پژوهش می‌تواند به دلیل افزایش نیتروژن آمونیاکی شکمبه باشد؛ زیرا نیتروژن اوره‌ای خون به‌طور معمول تابعی از نیتروژن آمونیاکی شکمبه است.

اثر گیاه اوجی بر جمعیت پروتوزوا، pH شکمبه و غلظت نیتروژن آمونیاکی می‌ش‌ها در جدول (۵) ارائه شده است. افزودن پودر اوجی به جیره می‌ش‌ها بر کاهش تعداد پروتوزوا در سه ساعت بعد از خوراک‌دهی تأثیر معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد دارد ($P < 0.05$). در زمان قبل از تغذیه صبح جمعیت پروتوزوا شکمبه در تیمار ۲۵ گرم پودر اوجی نسبت به دو تیمار دیگر افزایش معنی‌داری نشان داد ($P < 0.05$). مطالعات نشان داد که استفاده از مکمل نعنای (۲۰۰ گرم در روز) به جیره گاوهای شیری هلشتاین، غلظت کل تک‌یاخته‌ها را کاهش داد [۳] که همسو با نتایج حاضر بوده است. پروتوزوا یا تک‌یاخته‌ها که تقریباً ۵۰ درصد از زیست‌توده شکمبه را تشکیل می‌دهند، می‌توانند سهم مهمی در تخریب مواد مغذی و حفظ جمعیت‌های باکتریایی داشته باشند. در محیط شکمبه، مقدار زیادی هیدروژن در هیدروژنوزوم‌های تک‌یاخته‌های شکمبه تولید می‌شود که توسط متانوژن‌های هیدروژنوتروف استفاده می‌شود. در واقع، نشان داده شد که تک‌یاخته‌ها با متانوژن‌ها رابطه همزیستی دارند و حدود ۳۷ درصد از متان شکمبه می‌تواند توسط متانوژن‌های مرتبط با تک‌یاخته‌ها تولید شود؛ بنابراین، تغذیه گیاهان دارویی باعث کاهش جمعیت تک‌یاخته‌های شکمبه می‌شود که تولید متان شکمبه را کاهش می‌دهد و در دسترس بودن انرژی برای حیوان را افزایش می‌دهد. با توجه به مشارکت پروتوزواها در هضم بخش جامد و ذره‌ای جیره، بخشی از کاهش هضم ماده خشک در آزمایش حاضر می‌تواند در نتیجه کاهش جمعیت پروتوزوایی باشد.

افزودن پودر اوجی به جیره می‌ش‌ها باعث افزایش pH شکمبه شد (جدول ۵). مشخص شده است که pH یک شاخص مهم برای ارزیابی اثرات گیاهان دارویی خشک‌شده بر روی جمعیت میکروبی شکمبه است و بر محیط شکمبه تأثیر می‌گذارد. همچنین گزارش شده است هیچ تفاوتی بین گروه‌های دریافت‌کننده کاکوتی و گروه شاهد در میانگین مقادیر pH شکمبه مشاهده نشد [۲۱]. همچنین تغذیه ۵۰۰ گرم در روز برگ پونه کوهی pH شکمبه را در گاوهای شیری تغییر نداد [۲۳]. دامنه طبیعی pH شکمبه بین ۶ تا ۷ متغیر است و مقدار آن بستگی به زمان پس از تغذیه، نوع جیره، تعداد دفعات مصرف خوراک و حتی شیوه خوراک‌دهی دارد.

جدول ۴. تأثیر استفاده از سطوح مختلف پودر اوجی بر فراسنجه‌های خونی می‌ش‌ها

P-Value	SEM	تیمارهای آزمایشی			صفت
		۵۰ گرم اوجی	۲۵ گرم اوجی	شاهد	
۰/۳۵۷۹	۱/۴۵	۶۱/۹۴	۶۲/۷۰	۵۹/۵۲	کلسترول (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)
۰/۰۱۲۴	۱/۰۵۷	۲۴/۶۵ ^a	۲۱/۵۷ ^b	۱۹/۶۴ ^b	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)
۰/۵۵۲۴	۲/۵۲۰	۷۶/۴۷	۷۸/۳۷	۷۴/۴۴	گلوکز (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)
۰/۰۴۹۷	۰/۶۰۱	۱۳/۱۱ ^a	۱۲/۷۹ ^b	۱۱/۱۳۳ ^b	اوره (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)
۰/۱۸۰۳	۰/۱۸	۷/۶۴	۷/۳۹	۷/۱۶	پروتئین کل (گرم / دسی‌لیتر)
۰/۱۵۹۲	۰/۱۲۰	۴/۱۵	۴/۳۴	۴/۵۱	آلبومین (گرم / دسی‌لیتر)
۰/۱۳۴۱	۰/۲۸۳	۳/۵۰	۳/۰۵	۲/۶۵	گلوبولین (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)
۰/۱۲۴۰	۰/۱۹۷	۱/۲۲	۱/۵۳	۱/۸۹	نسبت آلبومین / گلوبولین

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ردیف معنی‌دار است ($P < 0.05$).
SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که افزودن ۵۰ گرم پودر اوجی به جیره میش‌ها تأثیر معنی‌داری بر غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه دارد ($P < 0.05$). در تضاد با این پژوهش بیش‌تر مطالعات گزارش کرده‌اند، گیاهان دارویی غلظت آمونیاک شکمبه را کاهش می‌دهند [۶]. افزایش غلظت آمونیاک مشاهده‌شده در این آزمایش را می‌توان به حضور کارواکرول در پونه کوهی نسبت داد [۷، ۱۵]. در شرایط آزمایشگاهی گزارش شده است که کارواکرول غلظت پپتیدهای بزرگ را کاهش و غلظت آمونیاک را دو ساعت پس از تغذیه افزایش داد. برخی از مطالعات نشان می‌دهد که غلظت ازت آمونیاکی وابسته به دوز است، درحالی‌که مطالعات دیگر بیان می‌کنند که طول مطالعه نیز بر غلظت تأثیر دارد. هنگامی که مطالعات طولانی‌مدت *in vivo* و مطالعات کوتاه‌مدت *in vitro* مقایسه می‌شوند، فقدان اثرات گیاهان دارویی بر متابولیسم نیتروژن در مطالعات طولانی‌مدت می‌تواند به قرارگرفتن طولانی‌تر میکروارگانیسم‌های شکمبه با گیاهان دارویی مرتبط باشد. در معرض قرارگرفتن طولانی‌تر ممکن است باعث سازگاری میکروارگانیسم‌های شکمبه با گیاهان شود که ممکن است منجر به تخریب این ترکیبات توسط باکتری‌های شکمبه شود [۷].

جدول ۵. تأثیر استفاده از سطوح مختلف پودر اوجی بر فراسنجه‌های شکمبه‌ای میش‌ها

P-Value	SEM	تیمارهای آزمایشی			صفت
		۵۰ گرم اوجی	۲۵ گرم اوجی	شاهد	
۰/۰۳۷۶	۰/۹۶۰	۱۴/۰۰ ^b	۱۷/۷۵ ^a	۱۱/۸۳ ^{ab}	پروتوزوا قبل از تغذیه صبح ($10^4 \times$ میلی‌لیتر)
۰/۰۰۲۸	۰/۹۹۷	۶/۲۰ ^b	۸/۷۵ ^b	۱۴/۳۳ ^{ab}	پروتوزوا ۳ ساعت بعد از تغذیه صبح ($10^4 \times$ میلی‌لیتر)
۰/۰۱۷۲	۰/۰۳۳	۷/۰۳ ^{ab}	۶/۹۳ ^b	۷/۰۹ ^c	pH قبل از تغذیه صبح
<۰/۰۰۰۱	۰/۰۳۶	۶/۴۳ ^b	۶/۶۹ ^c	۶/۲۶ ^c	pH ۳ ساعت بعد از تغذیه صبح
۰/۰۰۳۹	۰/۴۶۳	۱۱/۵۷ ^a	۹/۵۸ ^b	۸/۸۱ ^b	غلظت نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیرمشابه در هر ردیف معنی‌دار است ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

با توجه به نتایج حاصل از آزمایش اخیر، اضافه‌کردن پودر گیاه اوجی در جیره میش‌های دالاق تا سطح ۵۰ گرم در روز باوجود کاهش قابلیت هضم ماده خشک، اثرات منفی معنی‌داری بر برخی شاخصه‌های عملکرد دام ندارد و موجب کاهش جمعیت پروتوزوا و افزایش pH شکمبه بعد از مصرف خوراک می‌شود.

۴. تشکر و قدردانی

از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به‌خاطر فراهم‌نمودن امکانات لازم برای انجام پژوهش حاضر، تشکر و قدردانی می‌گردد.

۵. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

۶. منابع

1. Ababakri R, Riasi A, Fath MH, Naemipoor H and Khorsandi S (2012) The effect of spearmint sativum essence added to starter diet on ruminal fermentation, weaning age and performance of Holstein calves. Iranian Journal of Animal Science Research, 22(4): 57-68. (In Persian).

2. AOAC (2000) Official methods of analysis, 17th ed. Association of official analytical chemists, Arlington, VA.
3. Ando S, Nishida T, Ishida M, Hosoda K and Bayaru E (2003) Effect of peppermint feeding on the digestibility, ruminal fermentation and protozoa. *Livestock Production Science*, 82: 245-248.
4. Araujo RC, Pires AV, Susin I, Mendes CQ, Rodrigues GH, Packer IU and Eastridge ML (2008) Milk yield, milk composition, eating behavior, and lamb performance of ewes fed diets containing soybean hulls replacing coastcross (*Cynodon* species) hay. *Journal of Animal Science*, 86: 3511-3521.
5. Bampidis VA, Christodoulou V, Florou-Paneri P, Christaki E, Spais AB and Chatzopoulou PS (2005) Effect of dietary dried oregano leaves supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 121: 285-295.
6. Benchaar C, Hristov AN and Greathead H (2009) Essential oils as feed additives in animal nutrition. Pages 111-146 in *Phytogenics in Animal Nutrition*. T. Steiner, ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
7. Busquet M, Calsamiglia S, Ferret A and Kamel C (2005b) Screening for the effects of natural plant extracts and secondary plant metabolites on rumen microbial fermentation in continuous culture. *Animal Feed Science and Technology*, 124: 597-613.
8. Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo P, Castillejos L and Ferret A (2007) Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation: a review. *Journal of Dairy Science*, 90: 2580-2595.
9. Chaves AV, Stanford K, Gibson LL, McAllister TA and Benchaar C (2008b) Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 145: 396-408.
10. Dehority BA and Males JR (1984) Rumen Fluid Osmolality: Evaluation of influence upon the occurrence and numbers of holotrich protozoa in sheep. *Journal Animal Science*, 38: 865-870.
11. Ghahhari N, Ghoorchi T and Vakili SA (2016) Effect of adding herbs (*Ziziphora clinopodioides*, *Mentha spicata* and *Mentha pulegium*) in milk on performance, blood metabolites and fecal microbial population on Holstein calves. *Iranian Journal of animal Science*, 8(1): 57-71. (In Persian).
12. Gumus R, Serkan H, Halit I and Mesut H (2017) The Effects of the Supplementation of Lamb Rations with Oregano Essential Oil on the Performance, Some Blood Parameters and Antioxidant Metabolism in Meat and Liver Tissues. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 23(3): 395-401.
13. Hosoda K, Kuramoto K, Eruden B, Nishida T and Shioya S (2006) The Effects of Three Herbs as Feed Supplements on Blood Metabolites, Hormones, Antioxidant Activity, IgG Concentration, and Ruminal Fermentation in Holstein Steers. *Journal of Animal Science*, 19(1): 35-41.
14. Hosoda K, Nishida T, Park WY and Eruden B (2005) Influence of *Mentha × piperita* L. (peppermint) supplementation on nutrient digestibility and energy metabolism in lactating dairy cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 18: 1721-1726.
15. Hristov AN, Lee C, Cassidy T, Heyler K, Tekippe JA, Varga GA, Corl B and Brandt RC (2013) Effect of *Origanum vulgare* L. leaves on rumen fermentation, production, and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 96: 1189-1202.
16. Khamisabadi H, Kafilzadeh F and Charaiein B (2015) Effect of Addition of Peppermint (*Mentha peppirita* L.) or Thymus (*Thymus vulgaris* L.) on Meat quality characteristics of Sanjabi finishing lambs. *Journal of Ruminant Research*, 3(1): 103-121.
17. Kohneshin Z, Kiani A, Azarfar A and Khosravinia H (2015) Effect of feeding dried de-oiled savory (*Satureja khuzestanica*) on blood lipoproteins and cholesterol concentrations of fattening lambs. *Animal Sciences Journal*, 28(108): 65-72. (In Persian).

18. Kolling GJ, Stivanin SCB, Gabbi AM, Machado FS Ferreira AL, Campos MM, Tomich TR, Cunha CS, Dill SW, Pereira LGR and Fischer V (2018) Performance and methane emissions in dairy cows fed oregano and green tea extracts as feed additives. *Journal of Dairy Science*, 101: 4221-4234.
19. Mahboubi M and Haghi G (2008) Antimicrobial activity and chemical composition of *Mentha pulegium* L. Essential oil. *Journal of Ethnopharmacology*, 119: 325- 327.
20. National Research Council (2007) Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervide and New York Camelids. National Academy of Science, Washington, DC.
21. Salamat A, Ghorchi T, Ghanbari F and Ashayerizadeh O (2015) Determination of degradability and the effect of *Ziziphora tenuior* L. on dry matter digestibility rumen microbial population and blood parameters of Dalaq sheep. *International Journal of Livestock Research*, 4(3): 23-24. (In Persian).
22. SAS (2019) Users Guide: Statistics, version 9.4. Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc.
23. Tekippe JA, Hristov AN, Heyler KS, Cassidy TW, Zheljzkov VD, Ferreira JFS, Karnati SK and Varga GA (2011) Rumen fermentation and production effects of *Origanum vulgare* L. leaves in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 94: 5065-5079.
24. Toghdory A, Asadi M and Ghoorchi T (2022) Effect of adding different levels *Ziziphora tenuior* on performance, blood parameters and fecal score of Sistani neonatal kids. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 14(2): 175-187. (In Persian).