Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Journal of Ruminant Research

Print ISSN: 2345 - 4261
Online ISSN: 2345 - 4253

The effect of adding *Nigella sativa* and *Coriandrum sativum* seeds to the diet of Ghiljai lambs on performance and blood metabolites

Wahidullah Charkhi[1*], Fardin Hozhabri[2], Shir Agha hamidi[3], Hazhir Beheshtizadeh[4]

[1]Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Baghlan University, Afghanistan, wacharkhi@gmail.com
[2]Associate Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agricultural Sciences and Engineering, Razi University, Iran
[3]Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Baghlan University, Afghanistan
[4]Researcher Post PhD. Department of Plant Production and Genetics, Faculty of Agricultural Sciences and Engineering, Razi University, Iran

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 02/17/2024
Revised: 06/21/2024
Accepted: 06/22/2024

Keywords:
Aspartate aminotransferase enzyme
Daily weight gain
Dry matter intake
Glucose

ABSTRACT

Background and Objective: Medicinal plants are the most important herbal additives known in the ration of ruminant animals. Beneficial effects of using medicinal plants in animal nutrition have been observed through improving feed intake, digestibility and nutrient metabolism, and using medicinal plants in animal nutrition is an easier and more sustainable alternative than artificial sources. The object of the present study is to investigate the effect of adding a mixture of medicinal plants of black seed and coriander with different ratios to the diet of Ghaljai lambs breed on performance, hematology, biochemical metabolites and liver enzymes**.**

Materials and Methods: Twenty-one male Ghaljai lambs with an average weight of 15.55 ± 0.89 kg (90 ± 8 days) were divided into 3 groups of 7 in a completely random design and kept in individual pens (coop) for 40 days. Experimental groups included: 1- control (basal diet), 2- basal diet + 20 g of *N. sativa* powder 30% and 70% *C. sativum* seeds, 3- basal diet + 20 g of plant powder 70% *N. sativa*, and 30% *C. sativum* seeds. Lambs were weighed every 10 days. At the end of the experiment, before morning feeding, blood was taken from the jugular vein of the lambs to determine the parameters of hematology, biochemical and liver enzyme properties.

Result: Results of the research showed that consumption of dry matter was higher (5.68 percent) in 2 treatments than in the control group (P<0.05). Daily weight gain and final weight also increased in the 2nd and 3rd treatments (17.82, 18.14 and 5.99, 6.78 percent) compared to the control group (P<0.05). No significant difference was observed between the control group and treatments in terms of the feed-to-product conversion factor. The number of red blood cells in treatment 3 was higher than in the control group (P<0.05), but medicinal plants did not affect the rest of the parameters related to red blood cells. Also, the concentration of platelets in treatment 2 was reported to be lower than in the control group (P<0.05), but

related parameters of hemoglobin and white blood cells were not affected by medicinal plants. The blood glucose concentration of lambs was higher in experimental treatments (P<0.05). However, the mixture of medicinal plants did not affect triglyceride concentration, but the concentration of urea in the third treatment and the concentration of cholesterol and creatinine in the 2nd treatment were lower than the control group (P<0.05). The concentration of protein and globulin in experimental treatments did not differ from the control group; on the contrary, albumin concentration in treatment 2 was higher than the control group (P<0.01). Unlike alanine aminotransferase, the activity of aspartate aminotransferase enzyme was higher in the 2nd treatments and lower in the third treatment than the control group (P<0.01).

Conclusion: Results of the experiment showed that use of the mixture of nigella and coriander plants with proportions of 30% *N. sativa* and 70% *C. sativum*, and on the contrary, mixture of 30% *N. sativa* and 70% *C. sativum* improved the performance of Ghaljai lambs and increased the concentration of serum glucose in these lambs. It reduced urea and cholesterol and had no adverse effects on other blood parameters.

Cite this article: Charkhi, W., Hozhabri, F., Hamidi, Sh.A., Beheshtizadeh, H. (2025). The effect of adding of *Nigella sativa* and coriander seeds to the diet of Ghiljai lambs on performance and blood metabolites. *Journal of Ruminant Research*, 13(1), 1-18.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/ejrr.2024.22211.1942
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

پژوهش در نشخوارکنندگان
شاپا چاپی: ۲۳۴۵-۴۲۶۱
شاپا الکترونیکی: ۲۳۴۵-۴۲۵۳
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تأثیر افزودن بذر سیاه‌دانه و گشنیز به جیرهٔبره‌های نژاد غلجائی بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های خونی

وحیداله چرخی[1*]، فردین هژبری[2]، شیرآغا حمیدی[3]، هژیر بهشتی‌زاده[4]

[1] استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بغلان، افغانستان، wacharkhi@gmail.com
[2] دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
[3] استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بغلان، افغانستان
[4] محقق پسا دکتری، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۲۸
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۴/۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۲

واژه‌های کلیدی:
آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز
افزایش وزن روزانه
گلوکز
مصرف ماده خشک

چکیده

سابقه و هدف: گیاهان دارویی از مهم‌ترین افزودنی‌های گیاهی شناخته‌شده در تغذیه‌دام‌های نشخوارکننده هستند. فواید استفاده از گیاهان دارویی در تغذیه دام از طریق بهبود مصرف خوراک، گوارش‌پذیری و متابولیسم مواد مغذی مشاهده‌شده است و استفاده از گیاهان دارویی در تغذیه‌دام جایگزین آسان‌تر و پایدارتر نسبت به منابع مصنوعی است. هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی اثر افزودن مخلوط گیاهان دارویی سیاه‌دانه و گشنیز با نسبت‌های مختلف به جیرهٔ بره‌های نژاد غلجایی بر عملکرد، هماتولوژی و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و آنزیم‌های کبدی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: تعداد ۲۱ رأس بره نر نژاد غلجائی با میانگین وزن ۰/۸۹± ۱۵/۵۵ کیلوگرم (۸± ۹۰ روز) در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۳ گروه ۷ رأسی تقسیم و به‌مدت ۴۰ روز در جایگاه‌های انفرادی نگهداری شدند. گروه‌های آزمایشی شامل: ۱- شاهد (جیرهٔ پایه)، ۲- جیرهٔ پایه + ۲۰ گرم پودر ۲۰ درصد سیاه‌دانه و ۷۰ درصد گشنیز، ۳- جیرهٔ پایه + ۲۰ گرم پودر ۷۰ درصد سیاه‌دانه، ۳۰ درصد گشنیز بودند. بره‌ها هر ۱۰ روز یک‌بار، توزین شدند. در انتهای دورهٔ قبل از خوراک‌دهی صبح، به‌منظور تعیین فراسنجه‌های هماتولوژی، بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی از سیاهرگ وداج خون‌گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد، مصرف ماده خشک در تیمار دوم آزمایشی نسبت به گروه شاهد ۵/۶۸ درصد بیشتر بود (P<۰/۰۵). افزایش وزن روزانه (۱۷/۸۲ و ۱۸/۱۴ درصد) و وزن نهایی (۵/۹۹ و ۶/۷۸ درصد) نیز در تیمارهای دوم و سوم مقایسه با گروه شاهد ۱۷/۸۲ و ۱۸/۱۴ درصد و افزایش داشت (P<۰/۰۵). تفاوت معنی‌داری بین گروه شاهد و تیمارها ازلحاظ ضریب تبدیل خوراک مشاهده نشد. شمار گلبول‌های قرمز در تیمار ۳ بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵)؛ اما فراسنجه‌های دیگر مربوط به گلبول‌های قرمز (میانگین حجم گلبول‌های قرمز، پراکندگی گلبول‌های قرمز و هماتوکریت) تحت تأثیر گیاهان دارویی قرار نگرفت. غلظت پلاکت‌ها در تیمار سوم کمتر از گروه شاهد گزارش شد (P<۰/۰۵)، همچنین غلظت

هموگلوبین و شمار گلبول‌های سفید تحت تأثیر گیاهان دارویی قرار نگرفتند. علاوه بر این غلظت گلوکز خون بره‌ها در تیمارهای دریافت‌کننده گیاهان دارویی بیشتر بود (P<۰/۰۵). هرچند مخلوط گیاهان دارویی بر غلظت تری گلیسیرید اثری نداشت؛ ولی غلظت اوره در تیمار سوم و غلظت کلسترول و کراتنین در تیمار دوم کمتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). غلظت پروتئین کل و گلبولین در تیمارهای آزمایشی با گروه شاهد تفاوت نداشت برعکس غلظت آلبومین در تیمار دوم بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۱). بر خلاف آنزیم آلانین آمینوترانسفراز فعالیت آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز در تیمار دوم بیشتر و در تیمار سوم کمتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۱).

نتیجه‌گیری: نتایج آزمایش نشان داد استفاده از مخلوط گیاهان سیاه‌دانه و گشنیز با نسبت‌های ۷۰ درصد سیاه‌دانه و ۳۰ درصد گشنیز و برعکس مخلوط ۳۰ درصد سیاه‌دانه و ۷۰ درصد گشنیز باعث بهبود عملکرد بره‌های نژاد غلجائی شد، استفاده از این تیمارها، غلظت گلوکز سرم خون را افزایش و غلظت اوره و کلسترول را کاهش داد؛ اما بر بقیه فراسنجه‌های خونی اثری نداشت.

استناد: چرخی، وحیداله؛ هژبری، فردین؛ حمیدی، شیرآغا؛ بهشتی‌زاده، هژیر. (۱۴۰۴). تأثیر افزودن بذر سیاه‌دانه و گشنیز به جیرهٔ بره‌های نژاد غلجائی بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های خونی. *پژوهش در نشخوارکنندگان*، ۱۳(۱)، ۱۸-۱

DOI: 10.22069/ejrr.2024.22211.1942

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

جایگزینی گیاهان دارویی به‌عنوان مواد افزودنی به‌جای آنتی‌بیوتیک‌ها در خوراک دام یک برنامه مؤثر جهت اصلاح ترکیب محصولات (اسیدهای چرب شیر و گوشت) و ماندگاری بیشتر آن از طریق متابولیت‌های ثانویه مانند تانن‌ها، ساپونین‌ها، لینا لول، پاراسیمین و غیره هستند (Shaaban، ۲۰۲۰). متابولیت‌های ثانویه موجود در گیاهان دارویی تخمیر شکمبه را جهت استفاده بهتر از مواد مغذی تعدیل می‌نماید (Kuralker و Kuralkar، ۲۰۲۱)، یعنی متابولیت‌های ثانویه موجود در گیاهان دارویی فلور میکروبی شکمبه را در نشخوارکنندگان از طریق محدود کردن متانوژن تغیر می‌دهند (Saeed و همکاران، ۲۰۲۱).

همچنین برخی محققین بیان کردند که افزودن گیاهان دارویی به جیرهٔ نشخوارکنندگان سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های خارج سلولی میکروارگانیسم‌های شکمبه شده و به دنبال آن هضم خوراک تحریک‌شده و باعث بهبود هضم غذا، بهبود کارایی خوراک و تولید بیشتر شیر در غده پستانی می‌شود (Patil و همکاران، ۲۰۱۷). بنا بر گزارش محققین افزودن گشنیز و یا اسانس روغنی آن نیز سبب تغییر در مصرف خوراک دام شده است؛ چنانچه افزودن ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز به جیرهٔ غذایی گاوهای شیری مصرف خوراک را ۱/۳ کیلوگرم بر اساس ماده خشک افزایش داد (Matloup و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین مصرف ۱۸ درصد کنجاله سیاه‌دانه در جیرهٔ بره‌ها مصرف ماده خشک را افزایش داد (Karimi و همکاران، ۲۰۲۱). افزودن ۲۰ گرم سیاه‌دانه در روز در جیرهٔ میش‌ها مصرف ماده خشک را افزایش داد (Mirzaei Cheshmehgachi و همکاران، ۲۰۲۱). متابولیت‌های ثانویه (ساپونین وتانن‌ها) موجود در گیاهان دارویی تخمیر شکمبه را بهبود داده و بدین ترتیب مصرف ماده خشک بیشتر شده و افزایش وزن روزانه نیز بیشتر می‌شود (Modi و همکاران، ۲۰۲۲). از طرفی نتایج مطالعات نشان داد، مصرف روزانه ۱۰ گرم مخلوط گیاهی ۳۰ درصد گشنیز، ۶۰ درصد زیره سبز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی (Charkhi و همکاران، ۲۰۲۳)، شش گرم گشنیز (Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸) به ازای هر بره و ۲۰ درصد کنجاله سیاه‌دانه در جیرهٔ بره‌ها (Retnani و همکاران ۲۰۱۹) وزن روزانه و وزن نهایی را افزایش داد.

علاوه بر این پاسخ فراسنجه‌های مختلف خون نیز با افزودن گیاهان دارویی به‌عنوان مواد افزودنی در جیرهٔ دام‌های نشخوارکننده متفاوت گزارش‌شده است. به‌عنوان‌مثال مصرف روزانه ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز اثری بر غلظت پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین، نسبت آلبومین به گلوبولین، اوره و کلسترول خون گاوهای شیری نداشته، اما غلظت گلوکز سرم خون را افزایش داد (Gassmann و همکاران، ۲۰۱۹). افزودن ۲۰ گرم سیاه‌دانه در روز در جیرهٔ میش‌ها تأثیری بر غلظت گلوکز و پروتئین، کلسترول و تری گلیسرید خون نداشته، ولی غلظت آلبومین را کاهش و غلظت اوره را افزایش داد (Mirzaei Cheshmehgachi و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین مصرف شش درصد سیاه‌دانه در جیرهٔ بزها غلظت هموگلوبین، پروتئین و گلبولین خون را افزایش و غلظت کلسترول، تری گلیسرید و آسپارتات آمینو ترانسفراز را کاهش داد؛ اما بر شمار گلبول‌های قرمز، درصد هماتوکریت، غلظت گلوکز، آلبومین و کراتنین تأثیری نداشت (Elfaki و همکاران، ۲۰۲۳). دانه گشنیز حاوی ۲۸/۴۰ درصد روغن است و ترکیبات روغن گشنیز شامل الیفاتیک آلدئید (۰/۳ – ۱۱/۲ درصد)، لینا لول(۵۸/۰۰ – ۸۰/۳۰ درصد)، کیمفور (۳/۰۰ – ۵/۱۰ درصد)، آلفا – پنین (۰/۲ – ۱۰/۹ درصد) می‌باشد. گشنیز به دلیل دارا بودن ریبوفلاوین (۰/۰۴۶ درصد)، توکوفرول (۰/۱۸۱

درصد)، پلی‌وینیل (۱۸/۷ درصد) گالیک اسید (۰/۱۷۳ درصد) کافیک اسید (۰/۰۸ درصد) ایلاجیک اسید (۰/۱۶۲ درصد) کوارسیتین (۰/۶۰۸ درصد) و کیمفیرول (۰/۲۳۳ درصد) بهترین خواص آنتی-اکسیدانی را دارد (Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸). همچنین سیاه‌دانه دارای ۸۵ – ۸۷ درصد اسانس است و بیشترین ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس بذر این گیاه پارا سیمین (۴۰/۱۰ درصد)، آلفا توجین (۱۹/۷۰ درصد)، تیموکینن (۱۳/۸۰ درصد)، بیتاپینین (۶/۰۰ درصد)، گاماترپینین (۴/۷۰ درصد) و آلفاپینین (۴/۵۰ درصد) می‌باشند (Farhoudi و Modhej، ۲۰۱۸). هدف از پژوهش حاضر بررسی اثرات استفاده از مخلوط گیاهان دارویی (سیاه‌دانه و گشنیز) با نسبت‌های مختلف در جیرهٔ بره‌های نژاد غلجائی بر عملکرد دام و فراسنجه‌های خون و آنزیم‌های کبدی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

محل انجام آزمایش و حیوانات آزمایشی: این پژوهش در یک گوسفندداری خصوصی در شهرستان چرخ استان لوگر افغانستان، در تیرماه سال ۱۴۰۲ اجرا شد. ۲۱ رأس بره نر نژاد غلجایی (۸ ± ۹۰ روزه) با میانگین وزن ۰/۸۹±۱۵/۵۵ کیلوگرم از گله ۳۰۰ رأسی انتخاب و در قالب طرح کاملاً تصادفی به ۳ تیمار ۷ رأسی تقسیم و هر یک از بره‌ها داخل جایگاهی انفرادی (۱/۵۰ ×۱/۵۰ متر) قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی شامل:۱- شاهد (جیرهٔ پایه)، ۲- جیرهٔ پایه به‌علاوه ۲۰ گرم پودر مخلوط گیاهان دارویی (۳۰ درصد بذر سیاه‌دانه و ۷۰ درصد بذر گشنیز) ۳- جیرهٔ پایه به‌علاوه ۲۰ گرم مخلوط پودر گیاهان دارویی (۷۰ درصد بذر سیاه‌دانه و ۳۰ درصد بذر گشنیز) بودند. مقادیر استفاده‌شده بر اساس مطالعات قبلی انتخاب شد (Mirzaei Cheshmehgachi و همکاران، ۲۰۲۱ Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸). بره‌ها در حد اشتها تغذیه شدند؛ سنگ نمک و آب آزادانه در دسترس بره‌ها بود. دورهٔ اصلی آزمایش به مدت ۴۰ روز به طول انجامید. جیرهٔ پایه با استفاده از جداول انجمن ملی تحقیقات[1] (۲۰۰۷) با درنظرگرفتن احتیاجات دام‌ها تهیه شد (جدول ۱).

قبل از گروه‌بندی بره‌ها، مبارزه علیه انگل‌های داخلی با استفاده از مخلوط سوسپانسیون خوراکی ۲/۵ درصد آلبندازول (در سه مرحله و بافاصله هفت روز، به ازای هر بره به میزان ۱۰ میلی‌لیتر) انجام شد. خوراک‌دهی روزانه در سه وعده (۸ ساعت یک‌بار) ساعات شش صبح، دو بعدازظهر و ۱۰ شب انجام شد و مقدار خوراک باقی‌مانده روز قبل، به‌منظور محاسبه خوراک مصرفی روزانه توزین شد. بره‌ها در طول دوره و هر ۱۰ روز یک‌بار برای دو روز متوالی قبل از خوراک‌دهی صبح توزین شدند و میانگین وزن دو روز به‌عنوان وزن موردنظر ثبت شد (Charkhi و همکاران، ۲۰۲۳). جهت تعیین ترکیب شیمیایی جیره‌ها، در زمان‌های مختلف (روز اول و هر پنج روز یک‌بار) دورهٔ آزمایش، از خوراک‌ها نمونه‌برداری شد (Yavari و همکاران، ۲۰۲۲) و پس از آسیاب نمودن ترکیب شیمیایی آن‌ها بر اساس روش پیشنهادی انجمن رسمی شیمی‌دانان کشاورزی (۱۹۹۰) و الیاف نامحلول در شوینده‌اسیدی و الیاف نامحلول در شوینده‌خنثی طبق روش (Van Soest و همکاران، ۱۹۹۱) تعیین شد.

[1] National Research Council(NRC)

جدول ۱- اقلام خوراکی جیرهٔ پایه (درصد ماده خشک)

Table 1- Components of the basic diet (% DM)

اجزای جیرهٔ (Ration components)	درصد (٪)
علوفه یونجه (Alfalfa hay, chopped)	26.00
کاه گندم (Wheat straw, chopped)	14.00
دانه جو (Barley gain, ground)	20.50
دانه ذرت آسیاب شده (Corn grain, ground)	16.00
سبوس گندم (Wheat barn)	9.90
کنجاله سویا (Soybean meal)	12.00
مکمل معدنی و ویتامینی (Minerals and vitamins supplement)[1]	1.45
سنگ‌آهک[1] (Limestone)	0.15

[1] مشمول: ویتامین دی ۳(۵۰۰۰۰ واحد در کیلوگرم)، ویتامین آ (۲۵۰۰۰۰ واحد در کیلوگرم) و ویتامین اِی (۱۵۰۰ واحد در کیلوگرم)، کلسیم (۱۲۰ گرم درکیلوگرم)، منیزیم (۲/۲۵ گرم درکیلوگرم)، منگنز (۲۰/۵۰ گرم درکیلوگرم)، ید (۵۶ گرم درکیلوگرم) سدیم (۱۸۶ گرم درکیلوگرم)، فسفر (۲۰ گرم درکیلوگرم)، آهن (۱/۲۵ گرم درکیلوگرم)، مس (۱/۲۵ گرم درکیلوگرم)، گوگرد (۳ گرم در کیلوگرم)، کبالت (۱۴ میلی‌گرم در کیلوگرم) و سلنیم (۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم).

Vitamin D (50,000 IU/kg), vitamin A (250,000 IU/kg) and vitamin E (1,500 IU/kg), calcium (120g/kg), manganese (2.25 g/kg), zinc (7.7 g/kg), magnesium (20.5 g/kg), iodine (56 mg/kg), sodium (186 g/kg), phosphorus (20 g/kg), iron (1.25 g/kg), copper (1.25 g/kg), sulfur (3 g/kg), cobalt (14 mg/kg) and selenium (10mg/kg).

جدول ۲- ترکیب شیمیایی جیرهٔ پایه و مخلوط گیاهان دارویی (درصد ماده خشک)

Table 2- Chemical composition of the basic diet and mixture of medicinal plants (%DM)

ترکیب شیمیایی (درصد ماده خشک) Chemical composition (% dry matter)	جیرهٔ پایه (Basal diet)	مخلوط گیاهی ۱ (Herbal mixture)	مخلوط گیاهی ۲ (Herbal mixture)
ماده خشک Dry matter (DM)	89.00	94.60	95.00
پروتئین (Crude protein)	16.50	17.20	19.00
خاکستر (Ash)	6.00	9.00	9.30
چربی خام (Ether extract)	3.90	5.70	6.20
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)	35.00	35.60	33.60
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)	20.00	23.40	21.90
انرژی قابل سوخت‌وساز ۳ (مگاکالری در کیلوگرم)	1.80	2.00	2.30

[1] شامل ۳۰ درصد سیاه دانه و ۷۰ درصدگشنیز *Nigella sativa* and 70% of *Coriandrumsativum* seeds Contains 30% of [1]

[2] شامل ۷۰ درصد سیاه دانه و ۳۰ درصد گشنیز *Nigella sativa* and 30% of *Coriandrum sativum* seeds Contains 70% of [2]

خون‌گیری و تعیین فراسنجه‌های خون: در انتهای دورهٔ، قبل از خوراک‌دهی صبح، از سیاهرگ وداج خون‌گیری به عمل آمد. از دو نوع سرنگ‌های حاوی ماده ضد انعقاد هپارین و بدون هپارین استفاده شد. نمونه‌های خون بدون هپارین به مدت ۱۵ دقیقه در ۲۵۰۰ دور در دقیقه و دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شدند و مقادیر مشخص از مایع شفاف بالایی توسط سمپلر به داخل میکروتیوب‌های دو میلی‌لیتری منتقل و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شدند. ارزیابی سلول‌های خون با استفاده از دستگاه شمارشگر خودکار سلول‌های خونی (Automatic Blood Cell Counter; Exigo Vet., Boule Medicinal AB Inc., Stochholm, Swedish) انجام شد. اندازه‌گیری متابولیت‌های بیوشیمیایی خون مانند گلوکز، کلسترول، تری گلیسیرید، پروتئین کل و آنزیم‌های کبدی با استفاده از کیت‌های آزمایشی تجاری بر اساس توصیه شرکت سازنده کیت انجام شد.

روش آنالیز آماری

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی، با نرم‌افزار SAS (2003) ویرایش ۹/۱ انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی، در سطح α =۰/۰۵ انجام شد. مدل آماری در رابطه ۱بیان‌شده است.

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

Yij= متغیر وابسته، μ: میانگین کل، T_i: اثر تیمار، εij: اثر خطای آزمایش است.

با توجه به اینکه پژوهش حاضر روی بره‌های نژاد غلجائی انجام شد بهتر است اطلاعات مختصری در مورد ویژگی‌های این نژاد ارائه کنیم: گوسفند نژاد غلجائی دومین نژاد بزرگ گوسفندان افغانی را ازنظر جمعیت (شش میلیون رأس) تشکیل می‌دهد و بیشتر می‌دهد استان‌های هرات، قندهار، فراه، هلمند، غزنی، کابل، پروان، غور، ننگرهار، پکتیا و لوگر افغانستان پرورش داده می‌شوند. این نژاد بیشتر چندمنظوره‌ای هستند (تولید پشم، گوشت و شیر) و در شرایط دشوار این مناطق سازگاری نشان داده‌اند. وزن میش این نژاد ۴۰ – ۳۵ کیلوگرم و قوچ بالغ ۵۵ – ۵۰ کیلوگرم می‌باشد دوقلوزایی این نژاد ۷۵ – ۷۰ درصد است (Hashimi، ۲۰۱۶).

مصرف خوراک و تغییرات وزن: نتایج مربوط به اثر استفاده از مخلوط گیاهان دارویی بر عملکرد بره‌ها در (جدول ۳) ارائه‌شده است. افزودن مخلوط گیاهان دارویی سیاه‌دانه و گشنیز به جیرهٔ بره‌ها، مصرف ماده خشک را در تیمارهای آزمایشی نسب به گروه شاهد (۸/۷۲ و ۱۲/۶۹ درصد) افزایش داد (P<۰/۰۵). در تطابق با نتایج پژوهش حاضر، جایگزینی پنج درصد یونجه با تخم گشنیز (Khamisabadi و Ahmadpanah، ۲۰۲۰) و ۱۸ درصد کنجاله سیاه‌دانه (Karimi و همکاران، ۲۰۲۱) در جیره بره‌ها مصرف ماده خشک را افزایش دادند؛ اما مصرف شش گرم تخم گشنیز در روز به ازای هر رأس گوسفند (Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸) و افزودن ۱۰ و ۲۰ درصد کنجاله سیاه‌دانه در جیرهٔ بره‌ها تأثیری بر مصرف ماده خشک نداشت (Retnani و همکاران، ۲۰۱۹). ترکیبات موجود در گیاهان دارویی عملکرد سیستم گوارشی را بهبود داده و مصرف ماده خشک را افزایش می‌دهند (Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸).

علاوه بر این نتایج نشان داد (جدول ۳)، افزایش وزن روزانه و وزن نهایی در بره‌های تیمارهای دوم و سوم (به ترتیب ۱۷/۸۲، ۱۸/۲۰ و ۵/۹۹، ۶/۷۸ درصد) نسبت به گروه شاهد بیشتر و این تفاوت‌ها با گروه شاهد ازلحاظ آماری نیز در سطح (P<۰/۰۱) و (P<۰/۰۵) معنی‌دار شدند. در تطابق با نتایج حاضر، استفاده از کنجاله سیاه‌دانه به میزان ۱۵۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک (Obeidat، ۲۰۲۰) و افزودن شش گرم در روز گشنیز به جیرهٔ بره‌ها وزن روزانه و وزن نهایی را افزایش داد (Mohammad و همکاران، ۲۰۱۸). برخلاف این گزارش‌ها، مصرف ۰/۳۰ گرم سیاه‌دانه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن تأثیری بر وزن نهایی و زن روزانه بره‌های پرواری نداشت (Yavari و همکاران، ۲۰۲۲). محققین معتقدند مصرف گیاهان دارویی در جیرهٔ نشخوارکنندگان با تأثیر بر میکروارگانیسم‌های شکمبه سبب آزادسازی بیشتر آنزیم‌های گوارشی شده و از این طریق باعث بهبود هضم خوراک می‌شوند (Patil و همکاران، ۲۰۱۷). بهبود در هضم و مصرف بیشتر خوراک، افزایش وزن را به دنبال دارد (Yaghubi و همکاران، ۲۰۱۹). با توجه به نتایج پژوهش حاضر، مخلوط گیاهان دارویی سیاه‌دانه و گشنیز با نسبت‌های مختلف تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک در هیچ‌کدام از تیمارهای آزمایشی نداشت. بر خلاف این گزارش‌ها، گیاهان دارویی و اسانس‌های روغنی موجود در آن‌ها ممکن است از طریق تحریک فعالیت آنزیم‌های ترشحی و تعادل فلور میکروبی دستگاه گوارش، ضریب تبدیل خوراک را بهبود دهند (Yaghubi و همکاران، ۲۰۱۹).

جدول ۳- اثر استفاده گیاهان دارویی در جیرهٔ بر عملکرد بره‌های نژاد غلجائی

Table 3- The effect of medicinal herbs in the diet on performance of Ghaljai lambs

P value	SEM	تیمارهای آزمایشی ۱ Experimental treatments[1]			فراسنجه (Parameter)
		3	2	1	
0.05	38.672	1155.71[a]	1105.43[ab]	1090.14[b]	مصرف ماده خشک (گرم روز) Dry matter intake
0.05	5.064	198.15[a]	191.53[ab]	178.90[b]	ماده خشک مصرفی روزانه گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی Daily intake of dry matter (g/kg of metabolic weight)
0.56	0.348	15.55	15.38	15.73	وزن اولیه (کیلوگرم) (Initial weight)
0.01	6.669	271.79[a]	270.72[a]	222.50[b]	افزایش وزن روزانه (گرم) (Daily weight gain)
0.01	0.267	10.88[a]	10.83[a]	8.90[b]	کل وزن اضافی دوره (کیلوگرم) (Total weight gain)
0.05	0.402	26.42[a]	26.20[a]	24.63[b]	وزن نهایی (کیلوگرم) (Final weight)
0.29	0.207	4.29	4.09	4.75	ضریب تبدیل غذایی (Feed conversion ratio)

[a,b] تفاوت میانگین‌ها با حروف نا مشابه در هر ردیف معنی‌دار است (P <۰/۰۵).

[۱] گروه شاهد: جیرهٔ پایه (بدون مکمل گیاهی)؛ ۲= جیرهٔ پایه + ۲۰گرم مخلوط سیاه‌دانه، (۳۰ درصد) و گشنیز (۷۰ درصد) ؛ ۳= جیرهٔ پایه + ۲۰ گرم مخلوط سیاه‌دانه (۷۰ درصد) و گشنیز (۳۰ درصد)

SEM= خطای معیار میانگین

The difference between means with different letters in each row is significant (P> 0.05).

[1] Control treatment: basic diet (without herbal supplement); [2] = first treatment: basal diet + 20 g of mixture of *Nigella sativa* and *Coriandrum sativum* seeds of 30 and 70 percent; [3] = second treatment: basal diet + 20 g of *Nigella sativa* and *Coriandrum sativum* seeds mixture, 70% and 30%, respectively.

SEM = Standard Error of the Means

هماتولوژی بره‌ها: تأثیر افزودن بذر سیاه‌دانه و گشنیز در رژیم غذایی بره‌ها در (جدول ۴) نشان داده‌شده است. شمار گلبول‌های قرمز در تیمار دوم (۷۰ درصد سیاه‌دانه و ۳۰ درصد گشنیز) نسبت به گروه شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵). بر خلاف نتایج پژوهش حاضر، شش گرم گشنیز در روز (Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸) و ۲۰ درصد کنجاله سیاه‌دانه (Retnani و همکاران، ۲۰۱۹) در جیرهٔ بره‌ها تأثیری بر غلظت گلبول‌های قرمز خون دام‌های تحت آزمایش نداشت. هرچند مصرف ۴۷ گرم روغن سیاه‌دانه در کیلوگرم کنسانتره بره‌ها (Abd ElHalim و همکاران، ۲۰۱۴). غلظت گلبول‌های قرمز خون را کاهش داد. کمبود تعداد سلول‌های قرمز خون باعث کم‌خونی شده و افزایش گلبول‌های قرمز در خون در اثر اختلال در کلیه و مغز استخوان بروز می‌کند، مسئولیت گلبول‌های قرمز خون انتقال اکسیژن به تمام بدن است (Alfaro و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین درصد پراکندگی گلبول‌های قرمز در تیمار دوم بیشتر و در تیمار سوم کمتر بود (P<۰/۰۵)، ولی با گروه شاهد معنی‌دار نشد. بالا بودن درصد پراکندگی گلبول‌های قرمز از حد طبیعی نشان می‌دهد که اندازه گلبول‌های قرمز باهم خیلی متفاوت‌اند و علت آن می‌تواند کمبود آهن در خون (از طریق مشکلات کبدی به‌ویژه جذب کمتر آهن) باشد (Yamada و همکاران، ۲۰۲۰). علاوه بر این میانگین حجم گلبول‌های قرمز و درصد هماتوکریت در تیمارهای آزمایشی تحت تأثیر مخلوط گیاهان دارویی (سیاه‌دانه و گشنیز) قرار نگرفت. در مطابقت با نتایج پژوهش حاضر، مصرف شش گرم گشنیز در روز در جیره میش‌های شیرده (Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸) و شش درصد سیاه‌دانه در جیره بزهای درحال رشد (Elfaki و همکاران، ۲۰۲۳). فراسنجه‌های به‌دست‌آمده مربوط به گلبول‌های قرمز به‌ویژه شمار گلبول‌های قرمز در محدوده طبیعی گزارش‌شده برای بره‌ها بود (۱۱/۷۶ – ۱۳/۳۸ و ۷/۶۳ و ۸/۹۴ ۱۰۶ در میلی‌لیتر بود)

(Charkhi و همکـــاران، ۲۰۲۴؛ Shams Al-dain و Jarjeis، ۲۰۱۵).

نتایج نشان داد (جدول ۴)، بره‌های که روزانـه ۲۰ گرم مخلوط سیاه‌دانه و گشنیز دریافت کردنـد غلظـت پلاکت‌های خون در آن‌ها کمتـر از گـروه شـاهد بـود (P<۰/۰۵)، هرچند؛ میانگین حجـم پلاکـت‌هـا تحـت تأثیر گیاهان دارویی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). در تطابق بـا نتـایج پـژوهش حاضـر، مصـرف ۱۰ گـرم مکمـل مخلوط گیاهی (۶۰ درصـد گشـنیز) در جیـرۀ بـره‌هـا غلظت پلاکت‌های خون را افزایش داد و بـر میـانگین حجم پلاکت‌ها اثری نداشـت (Charkhi و همکـاران، ۲۰۲۳)؛ امـا افـزودن ۶۰۰ ملـی گـرم بـذر سـیاه‌دانـه (Shams Al-dain و Jarjeis، ۲۰۱۵) و شـــش گـــرم گشنیز در روز (Mohammed و همکـاران، ۲۰۱۸) بـه جیر بـره‌هـا تـأثیری بـر غلظـت پلاکـت‌هـا نداشـت. همچنین نتایج نشان داد، غلظت هموگلوبین در تیمـار آزمایشی (۳۰ درصد سـیاه‌دانـه و ۷۰ درصـد گشـنیز) بیشتر و در تیمار آزمایشی (۷۰ درصد سـیاه‌دانـه و ۳۰ درصد گشنیز) کمتر بود (P<۰/۰۵) ولی هـیچ‌کـدام از تیمارها با گروه شاهد تفـاوت معنـی‌داری نداشـت. از طرفی مخلوط سیاه‌دانه و گشنیز در جیرۀ بره‌ها تأثیری بر میانگین غلظت هموگلوبین نداشـت (P>۰/۰۵). در تطابق با نتایج پژوهش حاضر افـزودن ۶۰۰ میلـی‌گـرم بـذر سـیاه‌دانـه در کیلـوگرم جیـرۀ بـره‌هـا غلظـت هموگلوبین و میانگین غلظت هموگلـوبین را افـزایش داد (Shams Al-dain و Jarjeis، ۲۰۱۵). غلظـــــت هموگلـوبین در تحقیـق حاضـر در محـدوده طبیعـی گـزارش‌شـده بـرای بـره‌هـا (۱۰/۲۲ – ۱۰/۸۰) بـود (Charkhi و همکاران، ۲۰۲۳).

افزودن مخلوط گیاهان سیاه‌دانه و گشنیز به جیـرۀ بره‌ها تأثیر معنـی‌داری بـر فراسـنجه‌هـای مربـوط بـه گلبول‌های سـفید (شـمار گلبـول‌هـای سـفید، درصـد مونوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌هـا) نداشـت. در تطابق با نتایج حاضر، افزودن پـنج درصـد گشـنیز بـه جیـرۀ غـذایی بـره‌هـای پـرواری (Khamiabadi و Ahmadpanah، ۲۰۲۰) و شش گرم گشنیز در روز در جیـرۀ مـیش‌هـا (Mohammed و همکـاران، ۲۰۱۸) تأثیری بر فراسنجه‌های مربوط گلبول‌های سفید خـون نداشت. برخلاف این گزارشات، مصرف شش درصـد سیاه‌دانه در جیرۀ بزها تعداد گلبول‌های سفید خـون را کاهش داد (Elfaki و همکاران، ۲۰۲۳). گـزارش‌شـده اسـت کـه تـأثیر مثبـت گیاهـان دارویـی بـر برخـی فراسـنجه‌هـای خـونی دام ممکـن اسـت مـرتبط بـا اسیدفولیک، آهن و ویتامین C موجود در ایـن گیاهـان باشد؛ به‌نحوی‌که این ترکیبات، فاکتورهـای خـون‌سـاز هسـتند و تولیـد خـون در مغـز اسـتخوان را تحریـک مـی‌کننـد (Khattab و همکـاران، ۲۰۱۱). همچنـین افزایش در تعداد گلبول‌های قرمز ممکن است به ایـن دلیل باشد کـه سـیاه‌دانـه دارای ترکیـب فعـالی ماننـد تیمـوکینین و مشـتقات آن اسـت کـه ممکـن اسـت مکانیسم دفاعی بدن در برابر عفونـت را افـزایش داده باشد (Shams Al-dain و Jarjeis، ۲۰۱۵).

بیوشیمی خون بـره‌هـا: نتـایج نشـان داد (جـدول ۵) افزودن مخلوط ۲۰ گرم سیاه‌دانه و گشـنیز در روز بـه جیـرۀ غلظـت گلـوکز سـرم را در بـره‌هـای کـه در تیمارهای آزمایشی بودنـد درمقایسـه بـا گـروه شـاهد ۷/۸۶ و ۷/۲۳ درصد افـزایش داد و ایـن تفـاوت بـین تیمارهـای آزمایشـی بـا گـروه شـاهد معنـی‌دار شـد (P<۰/۰۵). در تطـابق بـا نتـایج پـژوهش حاضـر، جایگزینی نه درصد کنجاله سیاه‌دانه با کنجاله کلـزا در جیرۀ بره‌ها غلظت گلـوکز سـرم را افـزایش دادنـد (Roshani و همکاران، ۲۰۲۱). هرچند؛ مصـرف ۰/۳۰ گرم سیاه‌دانه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بره‌ها تأثیر بـر غلظـت گلـوکز سـرم خـون نداشـت (Yavari و همکاران، ۲۰۲۲). برخی از محققـین گـزارش دادنـد، گیاهان دارویی در جیرۀ با افزایش غلظـت پروپیونـات

در شکمبه از طریق بهبود گوارش‌پذیری خوراک سبب افـزایش غلظـت گلـوکز خـون مـی‌شـوند (Morsy و همکاران، ۲۰۱۸)، این محققین دلیـل عمـده تغییـر در سطح گلوکز خون را افزایش تولید پروپیونـات نسـبت به استات در شکمبه بیان کردند، یعنـی متابولیـت‌هـای ثانویـه موجـود در گیاهـان دارویـی از طریـق کـاهش متـانوژن‌هـا و تولیـد متـان غلظـت پروپیونـات را در شکمبه نسبت به استات افزایش می‌دهند (Farghaly و Abdulla، ۲۰۲۱). غلظـت‌هـای بـه‌دسـت‌آمـده بـرای گلـوکز در گـزارش حاضـر، در محـدوده طبیعـی گزارش‌شـده بـرای بـره‌هـا (۶۵/۶۰ – ۷۵ و ۶۸/۵۵ – ۷۸/۹۴ میلـی‌گـرم در دسـی لیتـر) بـود (Charkhi و همکاران، ۲۰۲۳؛Retnani و همکاران، ۲۰۱۹).

جدول ۴- اثر گیاهان دارویی سیاه‌دانه و گشنیز در جیرهٔ بر فراسنجه‌های هماتولوژی بره‌ها

Table 4. The effect of *N. sativa* and coriander medicinal plants in the diet of lambs on hematological parameters

P value	SEM	گروه‌های آزمایشی (Experimental treatments) 3	2	1	فراسنجه (Parameter)
0.05	0.435	11.96^{a}	10.28^{b}	10.28^{b}	تعداد سلول‌های قرمز (x۱۰۶ در میلی‌لیتر)(RBC)
0.75	1.47	40.49	41.50	42.07	میانگین حجم گلبول‌های قرمز (فمتولیتر) (MCV)
0.05	0.818	23.23^{b}	26.66^{a}	24.40^{ab}	پراکندگی گلبول‌های قرمز (درصد) (RDW)
0.15	1.455	28.89	29.93	23.06	هماتوکریت (درصد) (HCT)
0.05	9.437	394.90^{ab}	367.17^{b}	407.06^{a}	پلاکت‌های خون (10^{9} در لیتر)(PLT)
0.47	0.633	5.55	6.48	5.45	میانگین حجم پلاکت‌ها (فمتولیتر) (MPV)
0.05	0.662	10.37^{b}	12.78^{a}	10.90^{ab}	هموگلوبین (گرم در دسی‌لیتر) (HGB)
0.93	0.688	10.62	10.40	10.23	غلظت هموگلوبین (فمتولیتر) (MCH)
0.83	0.769	12.98	12.45	13.05	تعداد گلبول‌های سفید خون (10^{3}x در میلی‌لیتر) (WBC)
0.34	0.599	11.32	11.69	10.43	مونوسیت‌ها (درصد) (MON)
0.14	2.029	46.79	49.66	52.68	لنفوسیت‌ها (درصد) (LYM)
0.85	1/149	39.13	39.83	40.03	نوتروفیل‌ها (درصد) (SEG)

^{a,b} تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است ($P < ۰/۰۵$).

[1] گروه شاهد: جیرهٔ پایه (بدون مکمل گیاهی)؛ ۲= جیرهٔ پایه + ۲۰ گرم مخلوط سیاه‌دانـه، (۳۰ درصـد) و گشـنیز (۷۰ درصـد)؛ ۳= جیـرهٔ پایـه + ۲۰ گـرم مخلوط سیاه‌دانه (۷۰ درصد) و گشنیز (۳۰ درصد)

SEM= خطای معیار میانگین

The difference between means with different letters in each row is significant (P> 0.05).
[1]= Control treatment: basic diet (without herbal supplement); [2] = first treatment: basal diet + 20 g of mixture of *Nigella sativa* and *Coriandrum sativum* seeds of 30 and 70 percent; [3] = second treatment: basal diet + 20 g of *Nigella sativa* and *Coriandrum sativum* seeds mixture, 70% and 30%, respectively.
SEM = Standard Error of the Mean

همچنین نتایج نشان داد، غلظـت نیتـروژن اوره‌ای خون در تیمار دوم آزمایشی نسـبت بـه گـروه شـاهد کاهش معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۵$) ولی چنین اثـری در تیمار دریافت‌کننده (۳۰ درصد سیاه‌دانـه و ۷۰ درصـد گشنیز) با گروه شاهد مشاهده نشد. هر چند؛ مصـرف شـش درصـد سـیاه‌دانـه در جیـرهٔ بزهـا (Elfaki و همکاران، ۲۰۲۳) و ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز در جیرهٔ گاوهای شیری (Matloup و همکاران، ۲۰۱۷) تـأثیری بر غلظت نیتروژن اوره‌ای خون نداشت. ولی مصـرف ۰/۳۰ گرم سیاه‌دانـه بـه ازای هـر کیلـوگرم وزن بـدن بره‌ها نیتروژن اوره‌ای خـون را کـاهش داد (Yavari و همکاران، ۲۰۲۲). افزایش غلظـت اوره خـون باعـث ایجاد رادیکال‌های آزاد و آسیب به سلول‌ها مـی‌شـود؛ به‌علاوه بالا بودن این فراسنجه بیانگر افـزایش تجزیـه

پروتئین‌ها است که با پایین آمدن عملکرد سیستم ایمنی بدن همراه است (McPherson و Pincus، ۲۰۲۱). غلظت‌های به‌دست‌آمده برای نیتروژن اوره‌ای در گزارش حاضر، در محدوده طبیعی گزارش‌شده برای بره‌ها (۳۹/۰۰ – ۳۹/۵۸ و ۲۲/۴۰ – ۳۵/۰۸ میلی‌گرم در دسی لیتر) بود (Kaki و همکاران، ۲۰۱۸; Charkhi و همکاران، ۲۰۲۳).

علاوه بر این نتایج داده‌های مرتبط به (جدول ۵) نشان داد، مصرف مخلوط گیاهان دارویی سیاه‌دانه و گشنیز تأثیر معنی‌داری بر غلظت تری گلیسیرید خون بره‌ها نداشت ولی غلظت کلسترول در تیمارهای دریافت‌کننده مخلوط گیاهان دارویی کمتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). در تطابق با نتایج پژوهش حاضر، افزودن ۲۰ گرم سیاه‌دانه در روز (Mirzaei Cheshmehgachi و همکاران،۲۰۲۱) و شش گرم گشنیز (Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸) در جیرهٔ میش‌ها تأثیری بر غلظت تری گلیسیرید خون نداشت. همچنین مصرف ۰/۳۰ گرم سیاه‌دانه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بره (Yavari و همکاران، ۲۰۲۲) و ۱/۹ گرم گشنیز در کیلوگرم خوراک بزهای شیری (Kholif و Olafadehan، ۲۰۲۱) غلظت کلسترول خون را کاهش داد. کاهش غلظت کلسترول ممکن است به علت مواد فعال موجود در سیاه‌دانه مانند تیموکینون و ترکیباتی مانند اسیدهای چرب غیراشباع باشد که باعث کاهش تولید کلسترول به‌وسیله سلول‌های کبدی و کاهش جذب آن از روده کوچک می‌شوند (Roshani و همکاران، ۲۰۲۱). غلظت‌های به‌دست‌آمده برای کلسترول و تری گلیسیرید در گزارش حاضر، در محدوده طبیعی گزارش‌شده برای بره‌ها (تری گلیسیرید ۲۳/۰۰ – ۳۱/۷۴ میلی‌گرم در دسی لیتر) و (کلسترول ۳۷/۰۱ – ۵۰/۰۰ و ۴۴/۹۵ – ۶۹/۲۸ میلی‌گرم در دسی لیتر) بود (Charkhi و همکاران، ۲۰۲۴؛ Kaki و همکاران، ۲۰۱۸؛ Yavari و همکاران، ۲۰۲۲).

نتایج داده‌های (جدول ۵) نشان داد که مصرف روزانه ۲۰ گرم مکمل گیاهان دارویی ۳۰ درصد سیاه‌دانه و ۷۰ درصد گشنیز غلظت کراتنین خون بره‌ها را کاهش داد (P<۰/۰۵) ولی مخلوط ۷۰ درصد سیاه‌دانه و ۳۰ درصد گشنیز تأثیری معنی‌داری بر این فراسنجه نداشت. در تطابق با نتایج پژوهش حاضر، مصرف مخلوط ۱۰ گرم مکمل گیاهی حاوی ۴۵ درصد گشنیز غلظت کراتنین را کاهش داد (Charkhi و همکاران، ۲۰۲۳). از طرفی گزارش‌شده است که افزودن سه درصد ماده خشک تخم گشنیز در جیرهٔ بره‌ها (Khamisabadi و Ahmadpanah، ۲۰۲۰) و شش درصد سیاه‌دانه در جیرهٔ بزها (Elfaki و همکاران، ۲۰۲۳) تأثیری بر اوره و کراتنین خون آن‌ها نداشت. کراتنین پسماندی شیمیایی است که توسط متابولیسم عضلانی تولید می‌شود.

افزودن مخلوط سیاه‌دانه و گشنیز به جیره بره‌ها تأثیری معنی‌داری بر غلظت پروتئین کل، گلبولین و نسبت آلبومین بر گلبولین خون نداشت؛ ولی غلظت آلبومین در تیمار دریافت‌کننده مخلوط گیاهان دارویی ۳۰ درصد سیاه‌دانه و ۷۰ درصد گشنیز نسبت به گروه شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۵). نتایج مطالعات نشان داد، مصرف ۲۰ گرم سیاه‌دانه در روز در جیره بره‌ها غلظت پروتئین و آلبومین خون را افزایش دادند (Kaki و همکاران، ۲۰۱۸). هرچند؛ مصرف ۱۴ میلی‌لیتر در روز روغن گشنیز اثری بر غلظت پروتئین خون گاوهای شیری نداشت (Maltoup و همکاران، ۲۰۱۷). افزایش آلبومین خون مطابق با افزودن گیاهان دارویی در جیرهٔ ممکن است به دلیل وجود ترپن‌های فلاونوئیدی و ترکیبات استروئیدی در آن‌ها باشد که ترشح طبیعی کورتیزول را تحریک می‌کنند (Allam و Elaime، ۲۰۲۰). همچنین آلبومین یکی از مهم‌ترین

پروتئین‌های انتقال‌دهنده در پلاسما است. آلبومین ۵۰ درصد پروتئین‌های موجود در پلاسمای خون را تشکیل می‌دهد، ازاین‌رو نوسانات آن بر غلظت پروتئین‌های خون تأثیر قابل‌توجهی دارد (Ohnson و همکاران، ۱۹۹۹). مقادیر به‌دست‌آمده برای پروتئین کل خون در محدوده طبیعی گزارش‌شده برای بره‌ها ۷/۷۰ – ۸/۰۰ و ۶/۴۳ – ۸/۵۸ بود (Kaki و همکاران، ۲۰۱۸؛ Shams Al-dain و Jarjeis، ۲۰۱۵).

تأثیر استفاده از ۲۰ گرم در روز مخلوط گیاهان سیاه‌دانه و گشنیز بر آنزیم‌های کبدی در (جدول ۵) نشان داده‌شده است. فعالیت آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز نسبت به گروه شاهد در تیمار که مخلوط ۳۰ درصد سیاه‌دانه و ۷۰ درصد گشنیز دریافت کرده بودند، بیشتر ولی در تیمار که نسبت سیاه‌دانه در آن ۷۰ درصد و گشنیز ۳۰ درصد بود، کمتر گزارش‌شده و تغییرات در هر تیمارهای آزمایشی ازنظر آماری با گروه شاهد معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). گزارش‌شده که مصرف ۰/۳۰ گرم سیاه‌دانه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بره‌ها (Yavari و همکاران، ۲۰۲۲) و شش گرم گشنیز در روز در جیرهٔ میش‌ها (Mohammed و همکاران، ۲۰۱۸) فعالیت آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز را کاهش داد. ولی مصرف ۱۴ میلی‌لیتر در روز روغن گشنیز در جیرهٔ گاوهای شیری اثری بر فعالیت آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز نداشت (Maltoup و همکاران، ۲۰۱۷). افزایش بیش‌ازحد آنزیم آلانین آمینوترانسفراز در خون می‌تواند نشان‌دهنده نارسایی حاد کبدی باشد (Mokhtari و همکاران، ۲۰۱۵). وظیفه مهم این آنزیم کمک در تجزیه پروتئین توسط کبد است و آسیب‌دیدگی کبدی، معمولاً با بالا رفتن میزان آن همراه است (Navaei و همکاران، ۲۰۲۰). در تطابق با نتایج پژوهش حاضر، گزارش‌شده است، برخی از ترکیبات فنولی مانند اتیل استات، ترانس آنتول، کومارین و مشتقات آن‌ها در گیاهان دارویی باعث افزایش سطح این آنزیم می‌شود (Mokhtari و همکاران، ۲۰۱۵). مقادیر به‌دست‌آمده برای این آنزیم در محدوده طبیعی گزارش‌شده (۶۲/۳۴ تا ۱۰۰/۴۳ واحد در لیتر) برای بره‌ها بود (Navaei و همکاران، ۲۰۲۰).

همچنین فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز تحت تأثیر افزودن مکمل گیاهی به جیرهٔ بره‌ها قرار نگرفت. در تطابق با نتایج پژوهش حاضر، مصرف شش گرم گشنیز در روز در جیرهٔ میش‌ها (Abass و همکاران، ۲۰۲۰) و ۲۰ گرم سیاه‌دانه در جیرهٔ بره‌ها (Kaki و همکاران، ۲۰۱۸) تأثیری بر فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز نداشت. ولی مصرف ۰/۳۰ گرم سیاه‌دانه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بره‌ها (Yavari و همکاران، ۲۰۲۲) و جایگزینی ۶۶ درصد کنجاله پنبه‌دانه با کنجاله زیره سیاه در جیرهٔ بره‌ها (Abullah و Farghaly، ۲۰۱۹). فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز را کاهش داد. آسیب‌دیدگی کبدی، معمولاً با بالا رفتن میزان این آنزیم همراه است (Navaei و همکاران، ۲۰۲۰). مقادیر به‌دست‌آمده برای این آنزیم در محدوده طبیعی گزارش‌شده برای بره‌ها (۸/۵۵ –۱۱/۳۳ و ۱۱/۰۵–۱۹/۸۰ واحد در لیتر) بود (Charkhi و همکاران، ۲۰۲۴؛ Kaki و همکاران، ۲۰۱۸).

جدول ۵- اثر استفاده از گیاهان دارویی سیاه‌دانه و گشنیز در جیرهٔ بره‌ها بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی خون

Table 5. The effect of *N. sativa* and coriander medicinal plants in the diet of lambs on biochemical parameters and liver enzymes of the blood

P value	SEM	گروه‌های آزمایشی (Experimental treatments)			فراسنجه (Parameter)
		3	2	1	
0.05	1.513	75.12^{ab}	75.63^{a}	69.69^{b}	گلوکز (میلی گرم در دسی‌لیتر) (Glucose)
0.05	1.307	33.14^{b}	38.05^{a}	38.56^{a}	نیتروژن اوره‌ای خون (میلی گرم در دسی‌لیتر) (Blood urea nitrogen)
0.16	1.225	27.88	31.13	30.65	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) (Triglyceride)
0.05	2.124	66.14^{ab}	60.96^{b}	69.10^{a}	کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) (Cholesterol)
0.05	0.113	1.34^{a}	0.95^{b}	1.35^{a}	کراتنین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) (Creatinine)
0.22	0.357	8.48	8.33	8.62	پروتئین کل (گرم در دسی‌لیتر) (Total protein)
0.05	0.163	3.84^{b}	4.46^{a}	3.82^{b}	آلبومین (گرم در دسی‌لیتر) (Albumin)
0.79	0.245	4.64	3.87	4.80	گلوبولین (گرم در دسی‌لیتر) (Gluboline)
0.97	0.039	0.83	0.83	0.82	نسبت آلبومین به گلوبولین (Globulin/Albumin)
0.01	1.660	63.42^{c}	73.20^{a}	68.72^{b}	آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز (واحد در لیتر) (AST)
0.72	0.655	10.98	11.68	11.58	آنزیم آلانین آمینوترانسفراز (واحد در لیتر) (ALT)

^{a,b,c} تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است ($P<۰/۰۵$).

۱ گروه شاهد: جیرهٔ پایه (بدون مکمل گیاهی)؛ ۲= جیرهٔ پایه + ۲۰ گرم مخلوط سیاه‌دانه، (۳۰ درصد) و گشنیز (۷۰ درصد)؛ ۳= جیرهٔ پایه + ۲۰ گرم مخلوط سیاه‌دانه (۷۰ درصد) و گشنیز (۳۰ درصد)

SEM= خطای معیار میانگین

The difference between means with different letters in each row is significant ($P> 0.05$).
[1]= Control treatment: basic diet (without herbal supplement); [2] = first treatment: basal diet + 20 g of mixture of *Nigella sativa* and *Coriandrum sativum* seeds of 30 and 70 percent; [3] = second treatment: basal diet + 20 g of *Nigella sativa* and *Coriandrum sativum* seeds mixture, 70% and 30%, respectively.
SEM = Standard Error of the Mean
AST= Aspartate aminotransferase, ALT= Alanine aminotransferase

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که افزودن ۲۰ گرم در روز مخلوط گیاه سیاه‌دانه و گشنیز با نسبت‌های مختلف به جیرهٔ بره‌های نژاد غلجائی سبب بهبود عملکرد و بعضی فراسنجه‌های بیوشیمیایی و آنزیم‌های کبدی شد و تأثیر سوء بر بقیه فراسنجه‌های خون نداشت. پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری روی اثرات مخلوط گیاهان دارویی سیاه‌دانه و گشنیز با نسبت‌های مختلف بر پاسخ‌های ایمنی و فلور میکروبی محیط شکمبه انجام شود.

منابع

AOAC. (1990). Official Methods of Analysis, 17th edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

Abdullah, M. A. M., & Farghaly, M. M. (2019). Impact of partial replacement of cottonseed meal by *nigella sativa meal* on nutrients digestibility, rumen fermentation, blood parameters, growth performance of growing lambs. Egyptian *Journal of Nutrition and Feeds*, 22 (2): 11-20.https://doi.org/10.21608/ejnf.2019.102283.

Abd El-Halim, M. I., El-Bagir, N. M., & Sabahelkhier, M. K. (2014). Hematological values in sheep fed a diet containing black cumin (*Nigella sativa*) seed oil. *International Journal of Biochemistry Research & Review, 4* (2):128-140. https://doi.org/10.9734/ IJBCRR%2 F2014%2F7382.

Al-dain, Q. Z. S., & Jarjeis, E. A. (2015). Evaluation of using some medical herbs seeds as feed additive on some hematological and biochemical parameters for male awassi lambs under local environmental condition of nineveh province, IRAQ. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 9(20): 527-537.

Abdullah, M. A. M., & Farghaly, M. M. (2019). Impact of partial replacement of cottonseed meal by *nigella sativa* meal on nutrients digestibility, rumen fermentation, blood parameters, growth performance of growing lambs. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 22(2): 11-20. https://doi.org/10.21608/EJNF.2019.102283.

Abass, E.R., Almaamory, Y.A., & Sundos, F.M. (2020). Effect of adding coriander (*Coriandrum sativum*) powder to the diet in the rumen bacterial count and some blood parameters in Awassi ewes. *Plant Archives*, *20*(1): 1686-1688.

Allam, S., & El-Elaime, R. R. (2020). Impact of garlic, lemongrass, peppermint and rosemary as feed additives on performance of growing Barki lambs. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 23(3): 359-367.https://doi.org/10.21608/ejnf.2020.148117.

Alfaro, G.F., Rodriguez-Zas, S.L., Southey, B.R., Muntifering, R.B., Rodning, S.P., Pacheco, W.J., & Moisá, S.J. (2021). Complete blood count analysis on beef cattle exposed to fescue toxicity and rumen-protected niacin supplementation. *Animals*, 11(4): 988-1003. https://doi.org/10.3390/ani11040988.

Baxevanis, C. N., Goulielmaki, M., Adamaki, M., & Fortis, S. P. (2022). The thin red line between the immune system and cancer evolution. *Translational Oncology*, 27: 101555. https://doi.org/10.1016/j.tranon.2022.101555.

Charkhi, W., Hozhabri, F., & Hajarian, H. (2023). Growth performance, hematology and blood biochemical constituents and antioxidant status of Roman lambs fed diets supplemented with mixture of cumin, coriander and peppermint powders. *Iranian Journal of Animal Science*, https://doi.org/10.22059/ijas.2023.356573.653942. (In Persian).

Charkhi, W., Hozhabri, F., & Hajarian, H. (2024). Incorporation of a mixture of cumin, coriander, and peppermint to the diet of Roman dairy ewes and its effect on performance and blood parameters of suckling lambs. *Animal Production*, *26*(1), 15-31. https://doi.org/10.22059/jap.2024.366169.623762. (In Persian).

Elfaki, M. O., & Elkhair, N. M. (2023). Effect of *Nigella sativa* Seed Supplementation on Hematology, Acid-base Parameters, and Serum Biochemical Parameters in Nubian Goat Fed an Aflatoxin Contaminated Diet. *Cluj Veterinary Journal*, 28(2): 2-12. https://doi.org/10.52331/cvj.v28i2.48.

Farhoudi, R., & Modhej, A. (2018). Effect of drought stress on seed yield, essential oil yield and ability of reactive oxygen species scavenging in Nigella sativa L. ecotypes. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 34(3): 510-526. https://doi.org/10.22092/ijmapr.2018.116805.2224. (In Persian).

Farghaly, M. M., & Abdullah, M. A. M. (2021). Effect of dietary oregano, rosemary, and peppermint as feed additives on nutrients digestibility, rumen fermentation and performance of fattening sheep. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 24(3): 365-376. https://doi.org/10.1007/10.21608/EJNF.2021.210838.

Gassmann, M., Mairbäurl, H., Livshits, L., Seide, S., Hackbusch, M., Malczyk, M., & Muckenthaler, M. U. (2019). The Increase in Hemoglobin Concentration with Altitude Varies Among Human Populations. *Annals of The New York Academy of Sciences*, 1450(1): 204-220. https://doi.org/10.1111/nyas.14136.

Hashemi, S. H. (2016). A Survey of Sort Production and Wool Processing in Afghanistan, Master's Thesis, *Kabul University*, pp. 31-32.

Jae, S. Y., Kurl, S., Laukkanen, J. A., Heffernan, K. S., Choo, J., Choi, Y. H., & Park, J. B. (2014). Higher blood hematocrit predicts hypertension in men. *Journal of Hypertension*, *32*(2): 245-250.https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000029.

Jami, Y. E., Foroughi, A., Soleimani, A., Kazemi, M., Shamsabadi, V., & Torbaghan, A. E. (2015). The effect of substituting wheat straw with different levels of cumin (*Cuminum cyminum*) crop residues on growth, blood metabolites and hematological values of Moghani

male lambs. *International Journal of Biosciences*, 6(12): 35-42.http://dx.doi.org/ 10.12692/ijb/6.12.35-42.

Khattab, H. M., El- Basiony, A. Z., Hamdy, S. M., & Marwan, A. A. (2011). Immune response and productive performance of dairy buffaloes and their offspring supplemented with black seed oil. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 1 (4): 227-234.

Kaki, S., Moeini, M. M., Hozhabri, F., & Nikousefat, Z. (2018). The use of crushed caraway (*Carum carvi*) and black seed (*Nigella sativa*) additives on growth performance, antioxidant status, serum components and physiological responses of Sanjabi lambs. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 8(3): 439-444.

Khamisabadi, H., & Ahmadpanah, J. (2020). The effect of diets supplemented with *Coriandrum sativum* seeds on carcass performance, immune system, blood metabolites, rumen parameters and meat quality of lambs. Acta Scientiarum. *Animal Sciences*, 43, e52048. https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v43i1.52048.

Kholif, A. E., & Olafadehan, O. A. (2021). Essential oils and phytogenic feed additives in ruminant diet: chemistry, ruminal microbiota and fermentation, feed utilization and productive performance. *Photochemistry Reviews*, 1-22. https://doi.org/10.1007/s11101-021-09739-3.

Karimi, Y., Norouzian, M. A., & Afzalzadeh, A. (2021). Effects of replacing soybean meal by black seed meal on blood parameters, nutrients digestibility, performance and carcass characteristics of Zandi fattening lambs. *Iranian Journal of Animal Science*, *52*(2): 109-115.DOI: 10.22059/ijas.2021.319554.653816. (In Persian).

Kuralkar, P., & Kuralkar, S. V. (2021). Role of herbal products in animal production–An updated review. *Journal of Ethnopharmacology*, 278: 114246. https://doi.org/10.1016 /j.jep.2021.114246.

Makkar, H. P. S., Blümmel, M., & Becker, K. (1995). *In vitro* effects and interactions between tannins and saponins and fate of saponins tannins in the rumen. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 69: 481–493. https://doi.org/10.1002/jsfa.2740690413.

Matloup, O. H., Abd El Tawab, A. M., Hassan, A. A., Hadhoud, F. I., Khattab, M. S. A., Khalel, M. S., Salam, S. M. A., & Kholif, A. E. (2017). Performance of lactating Friesian cows fed a diet supplemented with coriander oil*:* feed intake, nutrient digestibility, ruminal fermentation, blood chemistry, and milk production. *Animal Feed Science and Technology*, 226: 88-97. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.02.012.

Mohammed, S. F., Saeed, A. A., Al-Jubori, O. S., & Saeed, A. A. (2018). Effect of daily supplement of coriander seeds powder on weight gain, rumen fermentation, digestion, and some blood characteristics of Awassi ewes. *Journal of Research in Ecology*, 6(2): 1762-1770.

Mirzaei Cheshmehgachi, S., Moeini, M. M., & Khamisabadi, H. (2021). Effect of adding *Foeniculum vulgare* and black cumin (*Nigella sativa)* in the diet before and after lambing on blood metabolites and antioxidant status of Sanjabi ewes and their lambs. *Animal Production Research*, *9*(4): 81-94.https://doi.org/10.22124/ar.2019.12641.1391. (In Persian).

McPherson, R. A., & Pincus, M. R. (2021). Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods E-book. *Elsevier Health Sciences*.

Modi, C. P., Patil, S. S., Pawar, M. M., Chaudhari, A. B., Chauhan, H. D., & Ashwar, B. K. (2022). Effect of cumin (*Cuminum cyminum*) seed supplementation on production performance, nutrient digestibility and haemato-biochemical profile of Mehsana goats. *Indian Journal of Animal Sciences*, 92(7): 887-891.https://doi.org/ 10.56093/ijans.v92i7.119705.

Navaei, a., Mousavi, s. M., & Taghizadeh, M. (2020). The effect of cumin and fennel powder in comparison with Monessen on oxidative stress in fattening lambs under thermal stress conditions. *Veterinary Researches and Biological Products*, 33(4): 132-141. https://doi.org/10.22092/vj.2019.127073.1600. (In Persian).

Ohnson, A. M., Rohlfs, E. M., & Silverman, L. M., (1999). Proteins. In: C.A. Burtis & E. R. Ashwood (Eds.), Textbook of clinical chemistry. (pp. 477-540). *Philadelphia*, W.B Saunders Company.

Obeidat, B. S. (2020). The inclusion of black cumin meal improves growth performance of growing Awassi lambs. *Veterinary Sciences*, 7(2):40. https://doi.org/10.3390/ vetsci7020040.

Patil, A. K., Baghel, R. P. S., Nayak, S., Malapure, C. D., Govil, K., Kumar, D., & Yadav, P. K. (2017). Cumin (*Cuminum cyminum*): As a feed additive for livestock. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(3), 365-369.

Retnani, Y., Wiryawan, K. G., Khotijah, L., Barkah, N. N., Gustian, R. A., & Dermawan, I. R. (2019). Growth performance, blood metabolites and nitrogen utilization of lambs fed with *nigella sativa* meal. *Pakistan Journal of Nutrition*, 18 (3): 247-253. https://doi.org/10.3923/ pjn.2019.247.253.

Roshani, B., Norouzian, M. A., & Afzalzadeh, A. (2021). Nutrient digestibility, performance, carcass characteristics and blood parameters of fattening Zandi lambs fed by different levels of black seed (*Nigella sativa*) meal. *Animal Production*, 23(1): 13-20. https://doi.org/10.22059/jap.2020.300415.623522. (In Persian)

Shams Al-dain Q. Z. & Jarjeis, E. A. (2015). Evaluation of using some Medical Herbs Seeds as Feed Additive on some Hematological and Biochemical Parameters for Male Awassi Lambs Under Local Environmental Condition of Nineveh Province, IRAQ. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 9(20): 527-537.

Shakeri, F., Soukhtanloo, M., & Boskabady, M. H. (2017). The effect of hydro-ethanolic extract of *Curcuma longa rhizome* and curcumin on total and differential WBC and serum oxidant, antioxidant biomarkers in rat model of asthma. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 20(2): 155. https://doi.org/10.22038%2Fijbms.2017.8241.

Shaaban, H. A. (2020). Essential oil as antimicrobial agents: efficacy, stability, and safety issues for food application. In: M. S. de Oliveira, W. A. da Costa and S. G. Silva, Essential oils-bioactive compounds, new perspectives and applications, 1-33.https://doi.org/ 10.5772/intechopen.92305.

Saeed, M., Khan, M. S., Alagawany, M., Farag, M. R., Alqaisi, O., Aqib, A. I., & Ramadan, M. F. (2021). Clove (*Syzygium aromaticum*) and its phytochemicals in ruminant feed: an updated review. Rendiconti lincei. *Scienze fisiche e naturali*, 32: 273-285. https://doi.org/10.1007/ s12210-021-00985-3.

Van Soest, P. J., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.

Vakili, A. R., Khorrami, B., Mesgaran, M. D., & Parand, E. (2013). The effects of thyme and cinnamon essential oils on performance, rumen fermentation and blood metabolites in Holstein calves consuming high concentrate diet. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 26(7): 935. https://doi.org/10.5713%2Fajas.2012.12636.

Yaghubi, N., Taghizadeh, A., & Janmohammadi, H. (2019). The effect of bio herbal on performance, digestibility, blood parameters and *in vitro* gas production of diet in Holstein fattening calves. *Journal of Ruminant Research*, 7 (1): 77-90.https://doi.org/10.22069/ ejrr.2019.15777.1658. (In Persian)

Yamada, S., Yoshihisa, A., Kaneshiro, T., Amami, K., Hijioka, N., Oikawa, M., & Takeishi, Y. (2020). The relationship between red cell distribution width and cardiac autonomic function in heart failure. *Journal of Arrhythmia*, 36 (6): 1076-1082. https://doi.org/10.1002 /joa3.12442.

Yavari, A., Moeini, M. M., & Hozhabri, F. (2022). Effect of black cumin and black seed on growth, weight gain, and blood parameters of fattening lambs under rangeland grazing condition. *Animal Production Research*, 10 (4): 49-59. https://doi.org/10.22124 /AR.2022.16793.1536.(In Persian).