Growth performance, hematology and blood biochemical constituents and antioxidant status of Roman lambs fed diets supplemented with mixture of cumin, coriander and peppermint powders

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received

Received in revised form

Accepted

Published online

Keywords:

Alanine aminotransferase,
Alkaline phosphatase,
Aspartate aminotransferas,
Blood platelets,
Medicinal plants,

ABSTRACT

Twenty-four male lambs with an average weight of 28.73±3.64 kg and age of three months were grouped into four treatments of 6 lambs in a completely randomized design. The treatments include: the control (basic diet), treatment 1: basic diet + 10 grams of supplements (60% cumin, 30% coriander and 10% peppermint), treatment 2: basic diet + 10 grams of supplements (45% cumin, 45% coriander and 10% peppermint), treatment 3: basic diet + 10 grams of supplement (30% cumin, 60% coriander and 10% peppermint). Blood was taken from the jugular vien of the lambs at the end of the experiment. DMI was not affected. The ADG in the treatment 1 was higher than that of control. Hemoglobin, PLT, RBC, and WBC, percentages of lymphocytes, monocytes and neutrophils were not affected by the supplements. No significant difference was observed between the treatments and the control in terms of blood glucose and triglyceride concentrations. Blood urea was higher in the treatments 2 and 3 than in the control. Aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase increased in treatments 2 and 3 compared to the control. Alkaline phosphatase and gamma-glutamyl transpeptidase in the treatment 3 were different from the control. Glutathione peroxidase and superoxidase dismutase did not change, but the antioxidant capacity decreased compared to the control. The results showed that the addition of 10 gram of cumin, coriander and peppermint mixture with ratios of 30, 60 and 10, respectively, improved the performance of Roman lambs and feed efficiency without having an adverse effect on blood metabolites.

Cite this article: Author, A. A., Author, B. B., & Author, C. C. (year). Article title. *Journal Title*, DOI: http//doi.org/000000000000000000

© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

DOI: http//doi.org/00000000000000000000

عملکرد رشد، هماتولوژی و ترکیبات بیوشیمیایی خون و وضعیت آنتی اکسیدانی بره‌های رومن تغذیه شده با جیره‌های حاوی مخلوطی از زیره سبز، گشنیز و نعناع فلفلی

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: تاریخ بازنگری: تار

بیست‌وچهار راس بره نر با میانگین وزن ۳/۶۴± ۲۸/۷۳ کیلوگرم و سن سه ماه در یک طرح کاملا تصادفی به چهار تیمار ۶ راسی گروه بندی شدند. تیمارها شامل گروه شاهد (جیره پایه بدون مکمل گیاهی)، تیمار ۱: جیره پایه+۱۰گرم مکمل (۶۰درصد زیره سبز، ۳۰درصد گشنیز و ۱۰درصد نعناع‌فلفلی)، تیمار ۲: جیره پایه+۱۰گرم مکمل (۴۵درصد زیره، ۴۵درصد گشنیز و ۱۰درصد نعناع‌فلفلی)، تیمار ۳: جیره پایه + ۱۰گرم مکمل (۳۰درصد زیره، ۶۰درصد گشنیز و ۱۰درصد نعناع‌فلفلی) بودند. از ورید وداج بره‌ها در پایان دوره خون‌گیری شد. مصرف ماده خشک در تیمارهای آزمایشی با گروه شاهد تفاوتی نداشت. بره‌های تیمار اول بیشترین افزایش وزن روزانه نسبت به گروه‌های دیگر داشتند. مقدار هموگلوبین، میانگین حجمی پلاکت‌ها، تعداد گلبول‌های سفید، درصدهای لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌های خون تحت تاثیر مکمل گیاهی قرار نگرفت. تفاوت معنی‌داری بین تیمارها و گروه شاهد از لحاظ غلظت گلوکز و تری‌گلسرید خون مشاهده نشد. غلظت اوره خون در تیمارهای دوم و سوم نسبت به گروه شاهد بیشتر بود. غلظت آنزیم‌های آسپارتات‌آمینوترانسفراز و آلانین‌آمینوترانسفراز در تیمارهای دوم و سوم نسبت به گروه شاهد افزایش یافت. غلظت آنزیم‌های آلکالین‌فسفاتاز و گاما-گلوتامیل‌ترانس‌پپتیداز خون بره‌های دریافت‌کننده تیمار سوم نسبت به گروه شاهد افزایش داشت. غلظت گلوتاتیون‌پراکسیداز و سوپراکسیدازدیسموتاز خون تغییری نکرد ولی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نسبت به گروه شاهد کاهش یافت. نتایج نشان داد که افزودن ۱۰گرم مکمل زیره‌سبز، گشنیز و نعناع‌فلفلی

غیر قابل انتشار

تاریخ پذیرش:

تاریخ انتشار:

کلید واژه ها:
آسپارتات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینوترانسفراز، پلاکت های خون،

غیر قابل استناد

مقدمه

ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در رژیم غذایی نشخوارکنندگان منجر به جستجو برای محصولات طبیعی با اثرات مشابه شده است (Degirmencioglu *et al*.,2020) و گیاهان دارویی با توجه به اثرات متعدد، یکی از جایگزین‌های مناسب شناسایی و معرفی شده اند (Foksowicz-Flaczyk *et al*., 2022). ویژه‌گی‌های موثر گیاهان دارویی تلاش‌ها برای حذف تدریجی آنتی‌بیوتیک‌ها را در تغذیه دام بهبود بخشیده است (Patil *et al*., 2017). زیرا این گیاهان منبع بسیار خوبی از ترکیبات شیمیایی فعال زیستی و دارای خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد التهاب و کاهش‌دهنده سطح چربی خون می‌باشند (Thiviya *et al*., 2021). از طرفی در محیط شکمبه تولید متان (حدود ۴۰ در صد) را کاهش داده (Uddin et al., 2021) و از این طریق سبب بهبود قابلیت هضم مواد آلی و اسیدهای چرب با زنجیر کوتاه و متابولیسم مواد می‌شوند (Faniyi *et al*., 2021). نشان داده شده است که در دوز مناسب، متابولیت‌های ثانویه موجود در چنین گیاهانی سبب کاهش جمعیت پروتوزوآ، افزایش جمعیت باکتری‌ها و قارچ‌ها، تولید پروپیونات، تولید و راندمان سنتز پروتئین میکروبی و کاهش تولید متان می‌شوند، بنابراین می‌توانند سبب بهبود عملکرد نشخوارکنندگان شوند (Makkar *et al*., 1995). همین ویژگی‌ها باعث شده است به عنوان مواد افزودنی مناسب در جیره نشخوارکنندگان مورد توجه قرار گیرند (Matloup *et al*., 2017). مطالعات متعددی در زمینه استفاده از گیاهان دارویی و یا اسانس و عصاره‌های آنها در دام‌های نشخوارکننده انجام شود ولی در اکثر این مطالعات معمولاً یک گیاه مورد بررسی قرار گرفته و کمتر به مخلوط گیاهان با نسبت‌های مختلف و اثرات آنها توجه شده است. بر همین اساس، مطالعه کنونی جهت بررسی اثرات استفاده مخلوطی از این گیاهان دارویی (نعناع فلفلی، تخم گشنیز و تخم زیره سبز) در جیره بره‌های پروار نژاد رومن بر عملکرد دام و فراسنجه‌های هماتولوژی، بیوشیمی و خواص آنتی‌اکسیدانی خون انجام شد.

پیشینه پژوهش

بنابر گزارش محققین افزودن گیاهان دارویی نظیر زیره سبز ۳۰ گرم در کیلوگرم جیره گاوهای شیری (Degirmencioglu *et al*., 2020) و ۲۰ گرم بیوهربال در روز به جیره گوساله‌های نر هلشتاین باعث افزایش مصرف خوراک شد (Yaghubi *et al*., 2019). ساپونین وتانن‌های موجود در زیره سبز از طریق تشکیل کمپلکس با پروتئین سبب بهبود قابلیت هضم مواد مغذی در روده کوچک می‌شوند و یا اینکه متابولت های ثانویه گیاهان دارویی تخمیر شکمبه را بهبود داده و بدین ترتیب مصرف ماده خشک بیشتر شده و افزایش وزن روزانه نیز بالا می‌رود (Modi *et al*., 2022). گزارش شده است که استفاده از ۶۶/۷ درصد کنجاله زیره سیاه به جای کنجاله پنبه دانه در جیره بره‌های نر (Abdullah & Farghaly, 2019) و پنج گرم در کیلوگرم جیره روغن زیره سبز (Selim *et al*., 2019) وزن روزانه و وزن نهایی در بره‌های پرواری را افزایش و ضریب تبدیل خوراک را بهبود داد. همچنین، با افزودن ۰/۲ درصد اسانس نعناع فلفلی در جیره آغازین گوساله‌های نر هلشتاین نتایج مشابهی گزارش شده است (Ebrahimi *et al*., 2017). نتایج آزمایش دیگری نشان می‌دهد که ۸۰۰ میکروگرم روغن نعناع فلفلی نیز وزن روزانه و وزن نهایی را در بره‌ها افزایش داد، زیرا روغن نعناع فلفلی سبب بهبود فعالیت برخی میکروارگانیزم‌های شکمبه می شود (Al-Azzawi & Rasheed, 2021). مصرف دانه گشنیز به میزان شش گرم در روز به ازای هر بره پرواری نیز سبب افزایش وزن روزانه شد (Mohammed *et al*.,2018).

علاوه بر تاثیر گیاهان دارویی بر عملکرد رشد دام به سبب وجود برخی از متابولیت‌ها در گیاهان دارویی، فراسنجه‌های مختلف خون نیز پاسخ‌های متفاوتی نشان داده‌اند. به عنوان مثال، افزودن ۱۰ گرم زیره در روز به جیره بزهای شیری تاثیر معنی‌داری بر غلظت هموگلوبین، گلبول‌های قرمز و سفید خون نداشت (Modi *et al*., 2022). هرچند جایگزینی ۱۴ درصد بقایای گیاهی زیره سبز با کاه گندم باعث کاهش غلظت گلبول‌های قرمز و هموگلوبولین خون بره‌ها شد، هرچند بر غلظت گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها اثری نداشت (Jami *et al*., 2015). با این وجود، افزودن ۱۰ گرم زیره سبز در روز به جیره بزهای شیری غلظت گلوکز خون را افزایش داد، اما بر غلظت کل پروتئین، آلبومین، اوره، کراتینین، تری‌گسرید و کلسترول اثری نداشت (Modi *et al*., 2022). از طرفی، استفاده از ۳۳/۳ درصد کنجاله زیره سیاه به جای کنجاله پنبه دانه در جیره غلظت گلوکز در خون بره‌ها را افزایش و کلسترول را کاهش داد ولی بر غلظت کل پروتئین، آلبومین، گلوبولین، نسبت آلبومین به گلوبولین و تری‌گسرید اثری نداشت (Abdullah & Farghaly, 2019). همچنین مصرف بقایای گیاهی زیره سبز سبب کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی و سطح گلوکز خون بره‌ها شد (Jami *et al*., 2015). گزارش شده است که مصرف روزانه ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز بر غلظت پروتئین کل، آلبومین، گلوبولین، نسبت آلبومین به گلوبولین، اوره و کلسترول خون گاوهای شیری اثری نداشته اما غلظت گلوکز افزایش یافت (Gassmann *et al*., 2019).

آنزیم‌های کبدی و همچنین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون نیز متاثر از افزودن گیاهان دارویی به جیره خوراکی دام نشخوارکننده بوده‌اند. گزارش شده است که جایگزینی کنجاله پنبه دانه با کنجاله زیره سیاه در جیره به میزان ۳۳/۳ و ۶۶/۷ درصد باعث کاهش غلظت آلانین آمینوترانسفراز و افزایش غلظت ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل شد و بر غلظت آسپارتات آمینوترانسفراز در خون بره اثری نداشت (Abdullah *et al*., 2019). علاوه بر این ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد بقایای گیاهی زیره سبز با کاه گندم بر غلظت آسپارتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز اثری نداشت (Jami *et al*., 2015). نتایج مطالعه دیگری نشان داد که ۱۰ گرم زیره سبز در روز تاثیری بر غظت آلانین آمینوترانسفراز و آسپارتات آمینوترانسفراز بزهای شیری نداشته است (Modi *et al*., 2022). همچنین افزودن ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز بر غلظت گلوتامات پیروات ترانس آمیناز و گلوتامیک اگزالواستیک ترانس آمیناز گاوهای شیری اثری نداشت (Matloup *et al*., 2017). ولی افزودن ۲/۵ درصد نعناع فلفلی درجیره غلظت آلانین‌آمینوترانسفراز، آسپارتات آمینوترانسفراز و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون بره‌ها را افزایش داد (Farghaly & Abdullah., 2021).

روش شناسی پژوهش

محل انجام آزمایش و حیوانات آزمایشی

این پژوهش در گوسفندداری خصوصی اجداد ماهیدشت در استان کرمانشاه، ایران در مهرماه ۱۴۰۰ پس از تائیدیه کمیته اخلاق کار باحیوانات با شماره IR.Razi.RREC.1400.02 اجرا شد. بیست و چهار راس بره نر نژاد رومن با میانگین وزن ۳/۶۴±۲۸/۷۳ کیلوگرم بطور تصادفی به ۴ گروه ۶ راسی تقسیم و هر یک از بره‌ها داخل قفس‌های انفرادی(۱/۶۰ ×۱/۳۰ متر) قرار گرفتند. این بره‌ها حاصل از مادرانی بودند که در یک طرح پژوهشی دیگر، میش‌های مادر از مکمل‌های گیاهی مشابه تغذیه شدند و بره‌های هر گروه در پژوهش کنونی مکمل‌های متناظر ولی مقادیر متفاوت دریافت کردند. جیره پایه بره‌ها بر اساس جیره پایه تهیه شده توسط گوسفندداری صنعتی اجداد ماهیدشت که شامل ۸۰ درصد علوفه و ۲۰ درصد کنسانتره بود، در نظر گرفته شد. بره‌های گروه شاهد تنها با جیره پایه و بدون دریافت مکمل گیاهی (جدول ۱) تغذیه شدند و تیمارهای آزمایشی علاوه بر جیره پایه، روزانه ۱۰ گرم یکی از مخلوط گیاهان دارویی دریافت کردند. تیمار اول جیره پایه به‌علاوه مخلوطی از ۶۰ درصد زیره سبز، ۳۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی، تیمار دوم جیره پایه به‌علاوه مخلوطی از ۴۵ درصد زیره سبز، ۴۵ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی و تیمار سوم جیره پایه به‌علاوه مخلوطی از ۳۰ درصد زیره سبز، ۶۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی دریافت کردند. مقادیر استفاده شده بر اساس مطالعات پیشین انتخاب شد (Mohammed *et al*., 2018; El-Naggar & Ibrahim, 2018). بره‌ها درحد اشتها تغذیه شدند؛ سنگ نمک و آب آزادانه در دسترس بره‌ها بود. دوره اصلی آزمایش پروار به مدت ۶۵ روز به طول انجامید.

قبل ازگروه‌بندی بره‌ها، مبازره علیه انگل‌های داخلی و خارجی انجام شد. از مخلوط سوسپانسیون خوراکی با نام تجاری هلمی‌تریل ۸/۷۵ درصد (لوامیزول هیدروکلراید+تریکلابندازول) و سوسپانسیون خوراکی ۲/۵ درصد آلبندازول استفاده شد. در طی سه مرحله و بافاصله هفت روز، به هر بره به میزان ۱۰ میلی‌لیتر از مخلوط سوسپانسیون خورانده شد. روز اول نیز به هرکدام از بره‌ها محلول تزریقی آیورمکتین ۱ درصد (۱ میلی‌لیتر به ازای هر ۵۰ کیلوگرم وزن زنده) تزریق زیر جلدی شد. واکسن تزریقی زیر جلدی آنتروتوکسمی (۲ میلی‌لیتر به ازای هر بره) در دو دوز با اختلاف ۱۴ روز تزریق شد. قرص ضد انگل کلوزا ۵۰۰ به‌وسیله قرص خوران خورانده شد. در ابتدای دوره پروار به مدت دو هفته دوره سازگاری حیوان با خوراک مصرفی و محیط پرورش در نظرگرفته شد. خوراک‌دهی روزانه در دو وعده صبح و عصر انجام شد و مقدار خوراک باقی مانده روز قبل، به منظور محاسبه خوراک مصرفی روزانه توزین شد. بره‌ها در طول دوره و هر ۱۵ روز یکبار برای دو روز متوالی قبل از خوراک‌دهی صبح توزین شدند و میانگین وزن دو روز به عنوان وزن ثبت شد.

جدول ۱. اجزا وترکیب شیمیایی جیره پایه و مخلوط گیاهان دارویی[1]

فراسنجه			درصد
اجزای جیره			
یونجه			۱۵
سیلاژ ذرت			۴۵
باگاس			۱۰
کاه گندم			۱۰
جو			۷/۴
ذرت			۸
سبوس گندم			۰/۴۲
کنجاله سویا			۳/۳
پیش مخلوط پروار[2]			۰/۸۸
ترکیب شیمیایی (درصد ماده خشک)	جیره پایه	مخلوط گیاهی ۱	مخلوط گیاهی۲	مخلوط گیاهی ۳
ماده خشک	۹۴/۰۱	۹۴/۸۹	۹۴/۱۱	۹۴/۴۰
خاکستر	۱۱/۵۰	۷/۶۰	۹/۰۰	۷/۵۵
پروتئین خام	۱۴/۹۵	۱۵/۱۳	۱۵/۰۰	۱۵/۰۹
چربی خام	۴/۲۴	۴/۵۰	۴/۵۲	۴/۶۰
فیبر خام	۶۶/۸۹	۶۵/۹۰	۶۴/۲۷	۶۵/۲۰
فیبر نامحلول در شوینده خنثی	۳۶/۱۱	۳۴/۱۳	۳۵/۶۵	۳۶/۹۶
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	۲۲/۴۰	۲۳/۵۱	۲۴/۵۷	۲۴/۱۵
کربوهیدرات غیر فیبری	۳۷/۰۱	۳۶/۹۷	۳۶/۵۵	۳۶/۲۴
انرژی (مگاکالری بر کیلوگرم ماده خشک)[3]	۱/۵۸	۱/۷۹	۱/۷۶	۱/۷۹

[1] تیمار شاهد (بدون مکمل گیاهی)؛ مخلوط گیاهی ۱ = زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۶۰، ۳۰ و ۱۰ درصد؛ ۲مخلوط گیاهی ۲ = زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۴۵، ۴۵ و ۱۰ درصد؛ مخلوط گیاهی ۳= زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۳۰، ۶۰ و ۱۰ درصد.

[2] پیش مخلوط پروار شرکت دانش بنیان آریانا شامل روی ۰/۲۵ درصد، مس ۰/۰۲۵ درصد، آهن ۰/۲۵ درصد، منگنز ۰/۲۰ درصد، کبالت ۰/۰۰۰۷ درصد،کروم ۰/۰۰۱۲ درصد، سلنیوم ۰/۰۰۱۲ درصد، ید ۰/۰۱ درصد، کلسیم ۶/۲۵ درصد، فسفر ۱/۲۵ درصد، لیزین ۱/۴۱ درصد، متیونین ۱/۱۶ درصد، ویتامین A ۳۲۵۰۰۰ واحد در کیلوگرم، ویتامین D_3 ۶۵۰۰۰ واحد در کیلوگرم، ویتامین E ۱۷۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم.

[3] انرژی متابولیسمی جیره پایه و مخلوط گیاهان دارویی بر اساس معادله زیر محاسبه شد:

$$ME\ (MJ/kg\ DM) = 0.012(CP) + 0.05(CF) + 0.031(EE) + 0.014(NFE);\ NFE = OM - (CP\ \% + EE\% + CF\ \%)$$

در این معادله، CP پروتئین‌خام، CF الیاف خام، EE چربی خام، OM ماده آلی و NFE عصاره عاری از نیتروژن

خون گیری و تعیین فراسنجه‌های خون

در انتهای دوره و قبل از تغذیه صبح، از ورید وداج بره‌ها خون‌گیری به عمل آمد. از دوسری لوله‌های ونوجکت حاوی ماده ضد انعقاد هپارین و بدون ماده ضد انعقاد استفاده شد. نمونه‌های خون بدون هپارین به مدت ۱۵ دقیقه در ۲۵۰۰ دور در دقیقه و دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریوفوژ (D- 78532 – Tuttingen, Germany) شدند و مقادیر مشخص از سرم توسط سمپلر به داخل میکروتیوب‌های دو میلی‌لیتری

منتقل و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شدند. با استفاده از دستگاه شمارشگر خودکار تعداد سلول‌های خونی (Automatic blood cell Counter(Exigo Vet., Boule Medicinal AB Inc., Stochholm, Sweden)، و برای سنجش فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون از کیت‌های شرکت پارس آزمون استفاده شد. جهت اندازه‌گیری متابولیت‌های بیوشیمیایی خون و آنزیم‌های کبد (کیت‌های پارس آزمون، ایران)، آنزیم‌های گلوتاتیون اکسیداز (Nagpix, Navand Salamat Co., Iran)، سوپراکسید دیسموتاز (Nasdox, Navand Salamat Co., Iran)، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل (Naxifer,Navid Salamat Co., Iran) و پراکسیداسیون چربی (Nalondi, Navand Salamat Co., Iran) با استفاده از دستگاه الیزا ریدر (ELIISA reader (Bio – Tek, USA) و بر اساس توصیه شرکت سازنده کیت انجام شد.

برای تعیین ترکیب شیمیایی جیره‌ها، در زمان‌های مختلف دوره پرورش، از خوراک‌ها نمونه‌برداری شد و پس از آسیاب نمودن با توری دو میلی‌متر، بر اساس روش پیشنهادی AOAC (1990) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و الیاف نامحلول در شوینده خنثی طبق روش (Van Soest *et al.*, 1991) انجام شد.

روش آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به فراسنجه‌های عملکرد رشد شامل افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل خوراک در قالب مدل آماری بر پایهٔ طرح کاملاً تصادفی و رویه GLM نرم‌افزار SAS (2003) ویرایش ۹/۱ انجام شد. از آنجایی‌که وزن اولیه بره‌ها باهم متفاوت بودند در این مدل داده‌های مربوط به وزن اولیه به عنوان کوواریت در مدل آماری در نظر گرفته شد. مقایسه میانگین‌ها با کمک آزمون توکی و در سطح $\alpha = ۰/۰۵$ انجام شد. مدل آماری در رابطه ۱ بیان شده است.

$$Yij = \mu + T_i + b(x-\bar{x}) + \varepsilon ij$$ رابطه۱)

Yij= متغیر وابسته، μ: میانگین کل، T_i: اثر تیمار، $b(x-\bar{x})$: اثر متغییرکمکی، εij: اثرخطای آزمایش است.

تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به فراسنجه‌ها و متابولیت‌های خون در قالب مدل آماری طرح کاملاً تصادفی، با نرم افزار SAS (2003) ویرایش ۹/۱ انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی، و در سطح $\alpha = ۰/۰۵$ انجام شد. مدل آماری در رابطه ۲ بیان شده است.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon ij$$ رابطه ۲)

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

یافته‌های پژوهش

عملکرد

نتایج مربوط به عملکرد بره‌های پروار (جدول۲) نشان داد که افزودن مخلوط گیاهان دارویی بر مصرف ماده خشک بره‌های تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری ایجاد نکرد ($P>۰/۰۵$). نتایج پژوهش حاضر نشان داد وزن انتهای دوره بره‌های گروه شاهد تفاوت آماری معنی‌داری با تیمارهای آزمایشی نداشت؛ هرچند، بره‌های تیمار آزمایشی ۱ نسبت به گروه شاهد ۱۱/۳۲ درصد وزن نهایی بیشتری داشتند. ولی بره‌های تیمار آزمایشی ۱ نسبت به بره‌های تیمارهای آزمایشی ۲ و ۳ در انتهای دوره سنگین‌تر بودند. افزایش وزن روزانه در تیمار آزمایشی ۱ بیشتر از گروه‌های آزمایشی دیگر بود و تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه دریافت‌کننده جیره ۱ و جیره ۲ بود ($P<۰/۰۵$)؛ هرچند بین گروه شاهد و تیمارهای دریافت‌کننده مخلوط گیاهان دارویی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. افزودن مخلوط گیاهان دارویی تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک نداشت ($P>۰/۰۵$).

جدول ۲. اثر گیاهان دارویی در رژیم غذایی بر مصرف خوراک وعملکرد بره های پروارنژاد رومن

فراسنجه	گروه‌های آزمایشی				SEM	معنی‌داری
	شاهد	۱	۲	۳		
ماده خشک مصرفی روزانه (گرم)	۱۱۶۷/۳۷	۱۲۵۱/۸۷	۱۱۵۰/۴۳	۱۱۹۳/۲۳	۳۸/۴۴۱	۰/۲۹۵
وزن اولیه (کیلوگرم)	۲۷/۹۶^{ab}	۳۱/۵۶^{a}	۲۶/۴۸^{b}	۲۸/۸۸^{ab}	۱/۳۵	۰/۰۱
وزن انتهای دوره (کیلوگرم)	۴۶/۵۳^{ab}	۵۲/۴۷^{a}	۴۴/۵۹^{b}	۴۷/۶۰^{b}	۱/۱۷۵	۰/۰۰۳
افزایش وزن روزانه (گرم)	۲۸۵/۵۴^{ab}	۳۲۱/۵۴^{a}	۲۷۸/۶۲^{b}	۲۸۸/۰۰^{ab}	۹/۵۶	۰/۰۰۳
افزایش وزن کل (کیلوگرم)	۱۸/۵۶^{ab}	۲۰/۹۰^{a}	۱۸/۱۱^{ab}	۱۸/۷۲^{b}	۰/۶۶۸	۰/۰۰۳
ضریب تبدیل خوراک	۴/۱۰	۳/۹۸	۴/۲۴	۴/۲۴	۰/۲۱۱	۰/۸۱۵

^{a,b} حروف غیر یکسان در هر ردیف بیانگر تفاوت آماری می‌باشد (P<۰/۰۵).

تیمار شاهد: جیره پایه (بدون مکمل گیاهی)؛ ۱= تیمار اول: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۶۰، ۳۰ و ۱۰ درصد)؛ ۲= تیماردوم: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب۴۵، ۴۵ و ۱۰ درصد)؛ ۳ = تیمار سوم: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۳۰، ۶۰ و ۱۰ درصد).

SEM= انحراف معیار میانگین

فراسنجه‌های هماتولوژی خون

نتایج مربوط به تاثیر مخلوط گیاهان دارویی بر فراسنجه‌های هماتولوژی در جدول ۳ نشان داده شده است. افزودن مخلوط گیاهان دارویی تاثیر معنی‌داری بر غلظت گلبول‌های قرمز خون نداشت. هرچند حجم گلبول‌های قرمز در بره‌های دریافت‌کننده مخلوط گیاهان دارویی نسبت به گروه شاهد کاهش یافت (P<۰/۰۵)، تفاوتی بین گروه‌های دریافت‌کننده مکمل گیاهی از لحاظ این فراسنجه مشاهده نشد. تفاوتی بین بره‌های گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی ۱ و۳ از لحاظ درصد پراکندگی گلبول‌های قرمز خون مشاهده نشد ولی درصد این فراسنجه در تیمار آزمایشی ۲ بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). علی‌رغم این تفاوت‌ها، درصد هماتوکریت که نشان‌دهنده درصد گلبول‌های قرمز در کل حجم خون است، تحت تاثیر مکمل مخلوط گیاهان دارویی قرار نگرفت. غلظت پلاکت‌های خون در گروه شاهد کمتر از تیمار آزمایشی ۱ (P>۰/۰۵) و تیمارهای آزمایشی ۲ و ۳ (P<۰/۰۵) بود و بیشترین تعداد مربوط به بره‌های دریافت‌کننده تیمار ۲ بود. از سوی دیگر مخلوط مکمل نعناع فلفلی، زیره سبز و گشنیز در جیره غذایی بره‌های رومن تاثیری بر غلظت هموگلوبین، میانگین حجمی پلاکت‌ها، تعداد گلبول‌های سفید، درصدهای لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌های خون نداشت و تفاوت آماری معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۳. اثر افزودن مخلوط نعناع فلفلی، زیره سبز و گشنیز بر هماتولوژی خون بره‌های رومن

فراسنجه	تیمار های آزمایشی				SEM	P Value
	شاهد	۱	۲	۳		
RBC ($\times10^6$/ml)	۱۰/۳۰	۱۰/۰۶	۱۱/۰۵	۱۰/۱۰	۰/۴۲۵	۰/۳۵۴
MCV (FI)	۳۱/۱۸^{a}	۲۷/۷۱^{b}	۲۸/۸۰^{b}	۲۹/۲۰^{b}	۰/۴۳۶	۰/۰۰۲
RDW (%)	۲۲/۵۳^{bc}	۲۲/۳۶^{c}	۲۴/۶۳^{a}	۲۴/۴۶^{ab}	۰/۵۱۴	۰/۰۰۶
HCT (%)	۳۱/۹۶	۲۹/۵۶	۳۱/۷۱	۲۹/۴۸	۱/۰۷۰	۰/۲۳۰
PLT (10^9/l)	۲۷۹/۰۰^{c}	۴۴۲/۸۳^{bc}	۶۹۵/۳۳^{a}	۵۷۹/۰^{ab}	۴۳/۴۰۵	۰/۰۰۱
MPV (FI)	۵/۱۴	۵/۲۵	۵/۰۶	۵/۰۶	۰/۱۳۰	۰/۷۲۰
WBC ($\times10^3$/ml)	۹/۰۲	۹/۸۰	۸/۹۲	۹/۱۵	۰/۴۹۲	۰/۵۹۳
Hgb (g/d1)	۱۰/۲۲	۱۰/۱۱	۱۰/۸۰	۱۰/۰۸	۰/۳۷۳	۰/۵۰۶
MCH (pg)	۹/۹۲	۱۰/۱۰	۹/۸۲	۹/۹۵	۰/۱۸۲	۰/۷۵۳
MON (%)	۸/۷۲	۸/۳۶	۸/۰۳	۸/۶۰	۰/۲۱۶	۰/۱۵۹
LYM (%)	۵۶/۴۰	۶۴/۰۰	۵۳/۶۰	۶۱/۳۳	۴/۲۹۵	۰/۳۳۶
SEG (%)	۴۱/۰۰	۳۱/۳۳	۴۲/۶۰	۳۵/۵۰	۳/۹۴۷	۰/۲۰۰

غیرقابل استناد

[a,b,c] حروف غیر یکسان در هر ردیف بیانگر تفاوت آماری می‌باشد (P<۰/۰۵).

تیمار شاهد: جیره پایه (بدون مکمل گیاهی)؛ ۱= تیمار اول: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۶۰، ۳۰ و ۱۰ درصد)؛ ۲= تیماردوم: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب۴۵، ۴۵ و ۱۰ درصد)؛ ۳ = تیمار سوم: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۳۰، ۶۰ و ۱۰ درصد).

SEM= انحراف معیار میانگین

RBC= سلول‌های قرمز خون؛ MCV= میانگین حجم کورپوسکولار؛ RDW= میزان توزیع سلول‌های قرمز؛ HCT= هماتوکریت؛ PLT= تعداد پلاکت‌ها؛ MPV= میانگین حجم پلاکت‌ها؛ WBC= لوکوسیت‌ها یا سلول‌های سفید خون؛ HGB= هموگلوبین؛ MCH= میانگین هموگلوبین کورپوسکولار؛ LYM= لیمفوسیت‌ها؛ MON = مونوسیت‌ها؛ SEG= نوتروفیل‌ها.

متابولیت‌های بیوشیمیایی خون

نتایج آزمایش نشان داد علی‌رغم تغییرات جزئی در غلظت گلوکز خون، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد وجود نداشت (P>۰/۰۵). از طرفی غلظت اوره خون در تیمارهای آزمایش ۲ و۳ نسبت به گروه شاهد بیشتر بود (P<۰/۰۲) هرچند این تفاوت در تیمار ۱ معنی دار نبود (P>۰/۰۵).

جدول ٤. اثر افزودن مخلوط نعناع فلفلی، زیره سبز و گشنیز بر متابولیت‌های خون بره‌های پرواری رومن

فراسنجه	تیمار های آزمایشی				SEM	معنی داری
	شاهد	۱	۲	۳		
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۶۵/۶۰ ab	۵۸/۶۷ b	۵۶/۴۰ b	۷۵/۰۰ ab	/۹۵۵۳	۰/۰۱۵
اوره (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۲/۴۰ c	۲۷/۱۲ bc	۳۱/۷۳ ab	۳۵/۰۸ a	/۶۳۸۱	۰/۰۰۲
تری گلسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۷/۶۸ ab	۲۱/۷۰ b	۲۰/۷۳ b	۳۸/۰۷ a	/۴۸۱۳	۰/۰۲۰
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۳۶/۲۰ b	۲۹/۵۰ b	۴۰/۰۵ ab	۴۷/۵۰ a	/۴۵۰۲	۰/۰۰۲
کراتینین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۰/۵۶[a] b	۰/۱۴۸ b	۰/۱۱۸ b	۰/۸۴۶ a	/۱۲۵۰	۰/۰۰۱
پروتئین تام (گرم در دسی‌لیتر)	۶/۱۲[b]	۵/۲۲[c]	۵/۲۷[c]	۷/۵۸[a]	/۱۸۱۰	۰/۰۰۱
آلبومین (گرم در دسی‌لیتر)	۲/۷۴[b]	۲/۴۵[b]	۲/۶۷[b]	۳/۸۷[a]	/۱۶۷۰	۰/۰۰۱

[a,b,c] حروف غیر یکسان در هر ردیف بیانگر تفاوت آماری می‌باشد (P<۰/۰۵).

تیمار شاهد: جیره پایه (بدون مکمل گیاهی)؛ ۱= تیمار اول: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۶۰، ۳۰ و ۱۰ درصد)؛ ۲= تیماردوم: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب۴۵، ۴۵ و ۱۰ درصد)؛ ۳ = تیمار سوم: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۳۰، ۶۰ و ۱۰ درصد).

SEM= انحراف معیار میانگین

از طرفی افزودن مخلوط گیاهان دارویی به جیره بره‌های پروار سبب افزایش غلظت اوره خون نسبت به گروه شاهد شد به نحوی که این تغییرات در تیمارهای آزمایشی ۲ و ۳ نسبت به گروه شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۱). تفاوت آماری معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد از لحاظ غلظت تری‌گلسرید خون مشاهده نشد (P>۰/۰۵) ولی غلظت این فراسنجه در تیمار ۳ نسبت به تیمارهای آزمایشی ۱ و ۲ بالاتر بود (P<۰/۰۵). استفاده از مخلوط زیره، گشنیز و نعناع فلفلی با نسبت‌های به ترتیب ۳۰، ۶۰ و ۱۰ درصد سبب افزایش غلظت کلسترول، کراتینین و آلبومین خون بره‌ها در مقایسه با گروه شاهد شد (P<۰/۰۰۱) هر چند چنین اثری در تیمارهای آزمایشی ۱ و ۲ نسبت به بره‌های شاهد مشاهده نشد. استفاده از مخلوط این گیاهان دارویی در جیره بره‌های دریافت‌کننده تیمارهای ۱ و ۲ سبب کاهش غلظت پروتئین تام و در بره‌های دریافت‌کننده جیره ۳ باعث افزایش پروتئین تام نسبت به بره‌های شاهد شد (P<۰/۰۰۱).

غلظت آنزیم‌های کبدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون

غیر قابل استناد

نتایج تاثیر مخلوط زیره، گشنیز و نعناع فلفلی با نسبت‌های مختلف بر غلظت آنزیم‌های کبدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون در جدول ۵ نشان داده است. استفاده از مخلوط این گیاهان در جیره بره‌های رومن سبب افزایش غلظت آسپارتات آمینوترانسفراز شد به نحوی که در تیمارهای آزمایشی ۲ و ۳ نسبت به گروه شاهد معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۲). بیشترین مقدار این آنزیم در بره‌های دریافت‌کننده جیره آزمایشی ۳ مشاهده شد. غلظت آلانین آمینوترانسفراز کبدی نیز به واسطه مصرف این گیاهان روند افزایشی داشت به‌نحوی‌که در تیمارهای آزمایشی ۲ و ۳ بیشتر از سایر گروه‌ها بود و نسبت به گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۱). غلظت آنزیم آلکالین فسفاتاز خون بره‌های دریافت‌کننده تیمار آزمایشی ۳ تفاوت آماری معنی‌داری با گروه شاهد داشت (P<۰/۰۰۴)؛ هرچند چنین افزایشی در تیمارهای آزمایشی ۱ و ۲ نسبت به شاهد مشاهده نشد. افزودن مخلوط گیاهان دارویی زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به جیره سبب افزایش آنزیم گاما-گلوتامیل ترانس‌پپتیداز در بره‌های دریافت‌کننده جیره آزمایشی ۳ شد (P<۰/۰۲) هرچند بین گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ با گروه شاهد تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵). افزودن گیاهان دارویی تاثیری بر غلظت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز نداشت و تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی و بره‌های گروه شاهد مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۵. اثر افزودن مخلوط نعناع فلفلی، زیره سبز و گشنیز بر غلظت آنزیم‌های کبدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون

فراسنجه	تیمارهای آزمایشی				SEM	معنی‌داری
	شاهد	۱	۲	۳		
AST (واحد درلیتر)	۴۸/۵۶^{c}	۶۵/۷۵^{bc}	۷۳/۸۰^{ab}	۸۹/۴۲^{a}	۵/۱۰۳	۰/۰۰۲
ALT (واحد درلیتر)	۱۲/۷۳^{b}	۱۴/۶۰^{ab}	۱۶/۵۰^{a}	۱۶/۲۷^{a}	۰/۷۹۱	۰/۰۱۰
ALP (واحد درلیتر)	۴۰۴/۶۷^{b}	۳۹۲/۶۷^{b}	۴۵۵/۳۳^{b}	۵۹۵/۱۷^{a}	۳۷/۴۱۱	۰/۰۰۴
GGT (واحد درلیتر)	۲۶/۷۶^{b}	۲۸/۸۳^{ab}	۲۹/۲۰^{ab}	۳۵/۵۰^{a}	۱/۷۱۲	۰/۰۱۷
GPx (واحد درلیتر)	۳۲۰/۵۴	۱۸۱/۹۹	۲۳۶/۰۱	۲۲۳/۸۲	۴۶/۰۷۷	۰/۲۲۳
SOD (واحد درلیتر)	۳۴۳/۱۳	۳۰۴/۰۰	۳۳۴/۰۳	۳۳۶/۰۸	۲۴/۱۹۷	۰/۶۷۹
TAC (میلی‌مول در لیتر)	۰/۰۴۸^{a}	۰/۰۲۴^{b}	۰/۰۲۵b	۰/۰۳۵^{ab}	۰/۰۰۵	۰/۰۱۷
MDA (واحد درلیتر)	۱۰/۴۳	۹/۲۶	۹/۳۹	۹/۵۲	۰/۸۰۲	۰/۷۳۵

^{a,b,c} حروف غیر یکسان در هر ردیف بیانگر تفاوت آماری می‌باشد (P<۰/۰۵).

تیمار شاهد: جیره پایه (بدون مکمل گیاهی)؛ ۱= تیمار اول: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۶۰، ۳۰ و ۱۰ درصد)؛ ۲= تیماردوم: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب۴۵، ۴۵ و ۱۰ درصد)؛ ۳ = تیمار سوم: جیره پایه + (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۳۰، ۶۰ و ۱۰ درصد).

SEM= انحراف معیار میانگین

AST: Aspartate aminotransferase; ALT= Alanine aminotransferase; ALP= Alkaline phosphatase; GGT = Y-Glutamyl transpeptidase; SOD= Superoxide dismutase; TAC= Total antioxidant capacity; MDA= Malondialdehyde, GPx = Glutathione peroxidase

در مطالعه حاضر، وجود مخلوط گیاهان دارویی در جیره بره‌های رومن تغییری در سطح سوپراکسیداز دیسموتاز خون نسبت به گروه شاهد نشد (P>۰/۰۵؛ جدول ۵). نتایج جدول ۵ نشان داد که افزودن مخلوط گیاهان زیره، گشنیز و نعناع فلفلی با نسبت‌های مختلف به جیره بره‌های پروار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را در تیمارهای آزمایشی کاهش داد (P<۰/۰۲). از طرفی شاخص مالون‌دی‌آدهید به واسطه مصرف مخلوط گیاهان دارویی تغییری نکرد و تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه شاهد و بره‌های مصرف‌کننده مخلوط گیاهان دارویی با نسبت‌های مختلف مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

بحث

عملکرد

اکثر گزارش‌های مرتبط با تاثیر گیاهان دارویی بر عملکرد دام بر اساس یک یا دو نوع گیاه دارویی است و در مطالعات بررسی شده مخلوطی از چند گیاه با نسبت‌های مختلف مشاهده نشد لذا از گزارش‌های منتشر شده با گیاهان مشابه جهت بحث و بررسی نتایج استفاده شد. در تطابق با نتایج تحقیق حاضر، گزارش شده است که مصرف ۱۵۰ گرم زیره در کیلوگرم ماده‌خشک جیره بره‌های پرواری (Obeidat., 2020)، سه درصد ماده خشک جیره نعناع فلفلی در جیره بره‌ها (Khamisabadi *et al*., 2016) و ۶ گرم تخم گشنیز در روز برای هر راس گوسفند (Mohammed *et al*., 2018) تاثیر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک نداشت. همچنین، مصرف ۲۰، ۳۰ و ۴۰ گرم در روز مخلوط گیاهان دارویی حاوی مقدار مساوی فلفل سیاه، دارچین و نعناع فلفلی بر مصرف خوراک گاومیش اثر معنی‌داری نداشت (Hassan *et al*., 2021). هرچند گزارش شده است که مصرف ۱۰۰ گرم زیره سبز در روز باعث افزایش مصرف ماده خشک در گاوهای شیری شد (Ghafari *et al*., 2015). گیاهان دارویی باعث افزایش طعم خوراک، بهبود دستگاه گوارش و هضم میکروبی می‌شوند (Retnani *et al*., 2019). از طرفی ترکیبات موجود در گیاهان دارویی عملکرد سیستم گوارشی را بهبود بخشیده و مصرف ماده خشک را افزایش می‌دهد (Mohammed *et al*., 2018). به نظر می رسد که مخلوط ۱ گیاهان دارویی مخلوط مناسب‌تری از سه گیاه دارویی مورد نظر از لحاظ تاثیر بر مصرف خوراک در طول دوره پروار باشد. هرچند تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ مصرف ماده خشک بین گروه‌های مختلف مشاهده نشد ولی بره‌های تیمار ۱ از لحاظ عددی روزانه حدود ۶۰ گرم غذای بیشتر دریافت کردند و این تفاوت در افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل بهتر این گروه در کل دوره نشان داده است.

گزارش شده است که نیم گرم نعناع فلفلی به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بره‌ها در روز سبب افزایش وزن نهایی بره‌ها شد (Allam & El-Elaime, 2020). برخی محققین معتقدند گیاهان دارویی در جیره نشخوارکنندگان با تاثیر بر میکروارگانیزم‌های شکمبه سبب آزادسازی بیشتر آنزیم‌های گوارشی شده و از این طریق باعث بهبود هضم خوراک می‌شوند (Patil *et al*., 2017). بهبود در هضم و مصرف بیشتر خوراک، افزایش وزن را بدنبال دارد (Yaghubi *et al*., 2019). در تضاد با این نتایج گزارش شده است که ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز بر وزن نهایی گاوهای شیری (Matloup *et al*.,2017) و پنج میلی‌لیتر اسانس نعناع فلفلی در روز در رژیم غذایی گوساله‌های هلشتاین (Ebrahimi *et al*., 2017) اثری بر وزن نهایی نداشت. به نظر می‌رسد برخی از گیاهان دارویی به تنهایی باعث کاهش خوشخوراکی جیره شده و در نهایت مصرف ماده خشک را کاهش و اثری بر وزن نهایی دام ندارند(Hosoda *et al*., 2016). در همین حال، نیم گرم نعناع فلفلی به ازای کیلوگرم وزن بدن بره‌ها، وزن روزانه را ۱۵/۳۹ درصد افزایش داد (Allam & El-Elaime, 2020). همچنین افزودن سه درصد نعناع فلفلی به جیره غذایی بره‌ها (Khamisabadi *et al*., 2016) و۱۵۰ گرم زیره در کیلوگرم ماده خشک جیره (Obeidat, 2020) سبب افزایش وزن روزانه شد. به نظر می‌رسد که برخی از گیاهان دارویی سبب بهبود عملکرد دام و افزایش وزن روزانه دام می‌شوند (Matloup *et al*., 2017).

هرچند گزارش‌هایی نیز وجود دارد که نشان می‌دهد این گیاهان تاثیری بر بهبود اضافه وزن روزانه نسبت به گروه شاهد نداشتند. به عنوان مثال، پنج میلی‌لیتر اسانس نعناع فلفلی در کیلوگرم خوراک مصرفی اثری بر افزایش وزن روزانه گوساله‌های نژاد هلشتاین نداشت (Ebrahimi *et al*., 2017). گزارش شده است که اسانس و پودر نعناع فلفلی در بعضی خوراک‌های دام باعث کاهش خوشخوراکی جیره می شود (Farghaly & Abdullah, 2021). در مطالعه کنونی مخلوط گیاهان دارویی با نسبت‌های مختلف تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با گروه شاهد نداشت. بطور مشابه، افزودن زیره سبز به میزان دو تا سه درصد وزن زنده دام تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک در بره های آواسی نداشت (Hilal & Rashid, 2021). هرچند، گزارش شده است دو درصد زیره سبز در جیره (El-Naggar & Ibrahim, 2018) و ۱۵۰ گرم زیره در کیلوگرم ماده خشک جیره (Obeidat, 2020) سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک شد. بنابر گزارش محققین، بهبود ضریب تبدیل خوراک به واسطه استفاده از گیاهان دارویی احتمالا ناشی از بهبود انرژی متابولیسمی جیره‌ها در زمان افزایش سطح مصرف خوراک و سطح تولید حیوان باشد (Retnani *et al*., 2019). همچنین گیاهان دارویی و اسانس‌های روغنی آنها ممکن است از طریق تحریک فعالیت آنزیم‌های ترشحی و بالانس فلور میکروبی دستگاه گوارش، ضریب تبدیل را بهبود دهند (Yaghubi *et al*., 2019).

هماتولوژی خون

گزارش شده است که پنج گرم زیره سبز در روز در جیره میش‌های شیری (Hendawy *et al*., 2019)، ۱۰ گرم زیره در روز در جیره خوراکی بزها (Modi *et al*., 2022)، شش گرم پودر دانه گشنیز در روز در جیره خوراکی بره‌های نر و ماده (Mohammed *et al*., 2018) و۱۰ گرم پودر نعناع فلفلی در روز در رژیم غذایی میش‌های شیری (Khamisabadi & Fazaeli, 2021) اثری بر غلظت گلبول‌های قرمز خون نداشت. گلبول‌های قرمز خون مسوول انتقال اکسیژن در تمام بدن هستند، کمبود تعداد سلول‌های قرمز خون باعث کم خونی شده هرچند تعداد این سلول‌ها از دامی به دام و از محلی به محل دیگر متفاوت است. از طرفی افزایش گلبول‌های قرمز در خون در اثر اختلال در کلیه و مغز استخوان بروز می‌کند (Alfaro *et al*., 2021).

برخلاف تحقیق حاضر، افزودن ۴۷ گرم روغن زیره در کیلوگرم کنستانتره سبب افزایش میانگین حجم کورپوسکولار یا اندازه متوسط گلبول‌های قرمز (MCV) در خون گوسفند شد (Abd El-Halim *et al*., 2014) ؛ هرچند، گزارش شده است افزودن پنج گرم زیره در روز به جیره خوراکی میش‌های شیری (Hendawy *et al*., 2019) و شش گرم پودر گشنیز در روز به جیره بره‌های نر و ماده (Mohammed *et al*., 2018) اثری بر این فراسنجه نداشت. اگر اندازه متوسط گلبول‌های قرمز در خون بزرگتر از حد معمول باشد نشان دهنده کم خونی می باشد (Abd El-Halim *et al*., 2014). همچنین گزارش شده است افزایش و کاهش اندازه متوسط گلبول‌های قرمز عوارضی از جمله کم خونی میکروسیتیک و ماکروسیتیک دارد. دلیل کم خونی میکروسیتیک (کوچک‌شدن گلبول‌های قرمز از حد طبیعی)، فقر آهن و دلیل کم خونی ماکروسیتیک (بزرگ‌شدن گلبول‌های قرمز از حد طبیعی)، کمبود ویتامین B_{12} است. مشکلات کبدی میتواند از دلایل بالا بودن میزان اندازه متوسط گلبول‌های قرمز باشد (Lee *et al*., 2021). نتایج آزمایش ما نشان داد که مقادیر بدست آمده برای این فراسنجه در حد طبیعی بود.

از آزمایشات دیگر جهت بررسی عملکرد گلبول‌های قرمز خون، گستره انتشار گلبول‌های قرمز خون (RDW) است. RDW همراه با فراسنجه‌هایMCV و MCH در آزمایش خون برای توصیف ویژگی‌های ظاهری گلبول‌های قرمز استفاده می‌شود. گزارش شده است ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی آلوورا اثری بر درصد گستره انتشار گلبول‌های قرمز در خون گوسفند نداشت (Akanmu *et al*., 2020). بالاتر بودن درصد RDW از حد طبیعی نشان می‌دهد که اندازه گلبول‌های قرمز باهم خیلی متفاوتند و علت آن میتواند کمبود آهن باشد. معمولا RDW بین ۱۲ تا ۱۶ درصد متغیر است و مقدار کم افزایش و کاهش نشان می‌دهد که گلبول‌های قرمز از نظر اندازه یکنواخت هستند (Yamada *et al*., 2020). در آزمایش حاضر این درصد در همه گروه‌ها کمی بالاتر از حد طبیعی بود. احتمالا عدم تعادل آهن در جیره پایه چنین حالتی را ایجاد کرده باشد هرچند درصد RDW خون باید در کنار فراسنجه‌های دیگر نظیر MCV، MCH و Hgb در آزمایش خون مورد بررسی قرار گیرد.

افزودن مخلوط زیره، گشنیز و نعناع فلفلی با نسبت‌های مختلف در مطالعه حاضر تاثیری بر MCH نداشت. گزارش شده است استفاده از ۴۷ گرم روغن زیره در کیلوگرم کنسانتره بره‌ها (Abd El-Halim *et al*., 2014)، پنج گرم زیره در روز در جیره میش‌های شیری (Hendawy et al., 2019) و ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی آلوورا در جیره گوسفند (Akanmu *et al*., 2020) اثری بر میانگین هموگلوبین کورپوسکولار یا گلبول‌های قرمز (MCH) نداشت. نتایج MCH، منعکس‌کننده نتایج MCV هستند. علت این است که گلبول‌های قرمز خون بزرگتر، دارای هموگلوبین بیشتری بوده و گلبول‌های قرمز کوچکتر، دارای مقدار کمتری از این ماده می باشند. اگر غلظت MCH در خون کمتر از حد طبیعی باشد، در واقع نشان از کمخونی و فقر آهن بوده و تولید هموگلوبین در خون با مشکل مواجه شده است. اگر غلظت MCH بیشتر از حد طبیعی باشد، نشان از کم‌خونی ناشی از فقر ویتامین گروه B و اختلالات تیروئیدی است (Shakeri *et al*., 2017). مقادیر این فراسنجه در مطالعه حاضر در حد طبیعی ۹/۱۴– ۱۱/۷۳ پیکوگرم و در محدوده گزارش شده در بره‌های لری بختیاری بود (Nikbakht Brijeni & Talebi, 2001).

هماتوکریت (HCT) درصد گلبول‌های قرمز در کل حجم خون را اندازه می‌گیرد. گزارش شده است که افزودن ۱۰ گرم زیره سبز در روز به جیره خوراکی بزهای شیری (Modi *et al*., 2022) و ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی آلوورا اثری بر درصد HCT در خون گوسفند نداشت (Akanmu *et al*., 2020). هرچند استفاده مخلوطی از گیاهان دارویی منتخب اروپای مرکزی (Herbmix) به میزان ۱۰۰ گرم در روز درصد هماتوکریت را در خون بره‌ها کاهش داد (Váradyová *et al*., 2017). مقدار و درصد هماتوکریت در موجودات زنده باتوجه

به سن، جنس و مراحل مختلف زندگی فرق می‌کند و کاهش درصد این فراسنجه از محدوده طبیعی نشان‌دهنده کمخونی و افزایش آن نشان‌دهنده غلظت خون بالا است (Jae *et al*., 2014). مقادیر این فراسنجه در مطالعه حاضر کمتر از مقادیر ۳۳/۴۴ تا ۵۱/۷۲ گزارش شده در بره‌های لری بختیاری بود (Nikbakht Brijeni & Talebi, 2001). هرچند مصرف مخلوط زیره، گشنیز و نعناع فلفلی با نسبت‌های مختلف در بره‌ها تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد از لحاظ این فراسنجه ایجاد نکرد.

در مطالعه حاضر، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف آزمایشی از لحاظ متوسط مقدار هموگلوبین خون مشاهده نشد. به‌طور مشابه، گزارش شده است افزودن ۴۷ گرم روغن زیره سیاه در کیلوگرم کنسانتره جیره بره‌ها (Abd El-Halim *et al*., 2014)، شش گرم پودر گشنیز در روز در جیره بره‌های نر وماده (Mohammed *et al*., 2018)، پنج گرم زیره در روز در جیره غذایی میش‌های شیری (Hendawy *et al*., 2019) و همچنین ۱۰ گرم مکمل زیره سبز در روز در جیره بزهای شیری (Modi *et al*., 2022) تاثیری بر میزان هموگلوبین خون نداشت. هموگلوبین پروتئینی است که به سلول‌های قرمز کمک می‌کند تا اکسیژن را به دیگر سلول‌ها و بافت‌های بدن برسانند وعدم تغییر در آن نشان‌دهنده عدم احتمال کم خونی به واسطه افزودن مکمل مخلوط گیاهای مورد نظر است (Gassmann *et al*., 2019). هرچند تغییرات مشاهده شده در MCV و RDW خون می‌توانست نشان‌دهنده کم خونی در بره‌های مصرف‌کننده مخلوط گیاهان دارویی باشد ولی عدم تغییر در RBC و همچنین میزان هموگلوبین خون نمی تواند تاییدکننده ممکن است این نظریه باشد.

جایگزینی کاه گندم با ۲۱ درصد بقایای زیره خشک در جیره غذایی بره‌ها سبب افزایش پلاکت‌های خون شد (Jami *et al*., 2015). هرچند در گزارش دیگری مصرف پنج گرم زیره در روز اثری بر پلاکت‌های خون بزهای شیری نداشت (Hendawy *et al*., 2019). پلاکت ها یکی از سه سلول‌های اساسی خون هستند که وظیفه اصلی آن‌ها توقف خون ریزی و حفظ سلامت مویرگ‌ها است. کاهش تعداد PLT، ترومبوسیتوپنی نامیده می‌شود، که در این حالت ممکن است خونریزی داخلی رخ دهد. افزایش پلاکت خون که ترومبوسیتوز نام دارد؛ زمانی اتفاق می‌افتد که مغز استخوان بیش‌ازحد معمول این سلول‌ها را بسازد. اگر افزایش پلاکت ها در خون از محدوده طبیعی بیشتر شود باعث ایجاد لخته خون شده و بیماری‌های قلبی و عرقی را به دنبال دارد (Gassmann *et al*., 2019).

آزمایش MPV یا متوسط حجم پلاکت‌ها یکی از آزمایشات کلیدی خون است که در آن پلاکت‌های موجود در خون از نظر معیارهای شکل و حجم مورد بررسی قرار می‌گیرند. به دلیل اینکه نتایج حاصل از تست MPV به تنهایی بازگوکننده وضعیت سلامتی یک دام نیست از این رو همواره این آزمایش در کنار نتایج آزمایش PLT مورد بررسی قرار می‌گیرد. علی‌رغم افزایش تعداد پلاکت‌ها تغییر معنی‌داری در متوسط حجم پلاکت‌های خون به سبب مصرف مخلوط گیاهان دارویی مشاهده نشد. در مطابقت با نتایج پژوهش حاضر، افزودن شش گرم پودر گشنیز در روز به جیره بره‌ها (Mohammed *et al*., 2018) و پنج گرم زیره در روز به رژیم غذایی بزهای شیری (Hendawy *et al*., 2019) اثری بر غلظت MPV خون نداشت. افزایش غلظت MPV زمانی رخ می‌دهد که بدن دارای آنتی‌بادی، عفونت و یا سموم می‌شود و این باعث تخریب پلاکت‌های می شود. افزایش از محدوده طبیعی باعث بیماری‌های کبدی شده و کاهش غلظت این فراسنجه زمانی واقع می شود که پلاکت‌های خون بزرگ بوده و مغز استخوان قادر به تولید پلاکت‌ها نباشد (Vakili *et al*., 2013).

گلبول‌های سفید خون که لکوسیت نیز نامیده می‌شوند، بخش مهمی از سیستم ایمنی بدن محسوب می‌شوند. این سلول‌ها با حمله به باکتری‌ها، ویروس‌ها و میکروب‌هایی که به بدن حمله می‌کنند، با عفونت‌ها مقابله می‌کنند. در آزمایش حاضر اضافه کردن مخلوط گیاهان دارویی تاثیری بر تعداد گلبول‌های سفید خون نداشت. گزارش شده است مصرف پنج گرم زیره در روز توسط میش‌های شیری (Hendawy *et al*., 2019) و افزودن ۴۷ گرم روغن زیره سیاه در کیلوگرم کنستانتره جیره بره‌ها اثری بر غلظت گلبول‌های سفید خون نداشته‌اند (Abd El-Halim *et al*., 2014). هرچند برخی محققین گزارش داده‌اند افزودن۱۰ گرم نعناع فلفلی در روز به جیره بره‌ها (Khamisabadi & Fazaeli, 2021) و شش گرم گشنیز در روز به جیره خوراکی بره‌های پرواری (Mohammed *et al*., 2018) سبب افزایش غلظت گلبول‌های سفید خون شد. تعداد بالای گلبول های سفید خون ممکن است نشان دهنده فعالیت سیستم ایمنی بدن برای از بین بردن عفونت باشد. اگر تعداد گلبول‌های سفید خون از حد معمول بیشتر باشد، ممکن است نشانه استرس باشد اما شمارش گلبول‌های سفید خون پایین نشان می‌دهد که در بدن آسیب یا شرایطی بوجود آمده که سلول‌ها را از بین می‌برد یا شرایطی که بدن تعداد بسیار کمی گلبول سفید تولید می

کند (Shakeri *et al*., 2017). مقادیر این فراسنجه در مطالعه حاضر در محدوده مقادیر گزارش شده در بره‌های لری بختیاری بود (Nikbakht Brijeni & Talebi, 2001).

افزودن مخلوط گیاهان دارویی به جیره بره‌های رومن در مطالعه حاضر تاثیری بر درصد لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها نداشت. در همخوانی با این نتایج گزارش شده است که مصرف ۴۷ گرم روغن زیره سیاه در کیلوگرم کنستانتره بره‌ها تاثیری بر درصد لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌های خون نداشت (Abd El-Halim *et al*.,2014). همچنین، اضافه کردن پنج درصد ماده خشک جیره گشنیز به رژیم غذایی بره‌ها (Khamisabadi & Ahmadpanah., 2020) تاثیری بر درصد لنفوسیت ها نداشت. هرچند درگزارش دیگری افزودن ۱۰ گرم نعناع فلفلی در روز به جیره سبب افزایش درصد لنفوسیت‌ها و کاهش مونوسیت‌های خون میش‌های شیری شد ولی تاثیر معنی‌داری بر درصد نوتروفیل‌ها نداشت (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). مقادیر این فراسنجه‌ها در مطالعه حاضر در محدوده مقادیر گزارش شده در بره های لری بختیاری بود (Nikbakht Brijeni & Talebi, 2001).

متابولیت‌ها بیوشیمیایی خون

گزارش شده است که مصرف زیره سبز توسط بزها (Morsy *et al*., 2018) و نعناع فلفلی به میزان ۰/۰۵ درصد ماده خشک جیره (Ababakri *et al*., 2012) سطح گلوکز خون را افزایش داد. این محققین دلیل عمده تغییر در سطح گلوکز خون را افزایش تولید پروپیونات نسبت به استات در شکمبه بیان کردند. در آزمایش حاضر سطح گلوکز در تیمارهای آزمایشی ۱ و ۲ کمتر از گروه شاهد و تیمار آزمایشی ۳ بود. هرچند، محققین دیگر گزارش کردند افزودن دو گرم بیوهربال حاوی زیره سبز، نعناع فلفلی، گشنیز، علف لیمو در روز به جیره گاوهای شیری (Hashemzadeh-Cigari *et al*., 2015) و۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی به جیره بره‌ها (Khamisabadi & Fazaeli., 2021) اثری بر غلظت گلوکز خون نداشت. از طرفی محققین دیگر گزارش کردند افزودن ۲/۵ درصد ماده خشک جیره نعناع فلفلی به جیره غلظت گلوکز خون بره‌ها را کاهش داد (Farghaly & Abdullah, 2021).

در آزمایش حاضر غلظت اوره خون تحت تاثیر مخلوط گیاهان قرار گرفت و روند افزایشی داشت. در تضاد با این نتایج گزارش شده است که افزودن ۰/۳ گرم زیره به ازای هرکیلوگرم وزن بدن بره‌ها (Yavari et al., 2022) و ۲/۵ درصد ماده خشک نعناع فلفلی در جیره بره‌ها اوره سرم خون را کاهش داد (Farghaly & Abdullah, 2021). هرچند که افزودن ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز برغلظت اوره سرم خون گاوهای شیری اثری نداشت (Matloup *et al*., 2017). اوره در غلظت‌های بالا باعث ایجاد رادیکال‌های آزاد و آسیب به سلول‌ها می‌شود؛ به علاوه بالابودن این فراسنجه بیانگر افزایش تجزیه پروتئین‌ها است که با پایین‌آمدن عملکرد سیستم ایمنی بدن همراه است (McPherson & Pincus, 2021).

تغییر معنی‌داری در غلظت تری‌گلیسرید خون بره های دریافت‌کننده مخلوط گیاهان دارویی نسبت به گروه شاهد در پژوهش حاضر مشاهده نشد ولی گزراش شده است که افزودن دو درصد ماده خشک زیره سبز به جیره غلظت تری‌گلسرید را در سرم بره‌ها ۱۹/۵درصد افزایش داد (El- Naggar & Ibrahim, 2018) ؛ اگرچه استفاده از دو و نیم درصد ماده خشک نعناع فلفلی غلظت این فراسنجه در خون بره‌ها را کاهش داد (Farghaly & Abdullah, 2021). در همین حال، شش گرم گشنیز در جیره میش‌ها (Mohammed *et al*., 2018) و ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی در جیره بره‌ها اثری بر غلظت تری‌گلسرید خون نداشت (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). با اینحال گزارش شده است که اسانس‌های روغنی، تانن‌ها و ساپونین‌های موجود در گیاهان دارویی از تجمع تری‌گلسرید و کلسترول در خون جلوگیری می‌کنند (Mohammed *et al*., 2018) ولی چنین اثری در این گزارش‌ها و پژوهش حاضر مشاهده نشد. گزارش‌های متعدد و گاهی متناقض در مورد تاثیر گیاهان دارویی بر کلسترول خون دام نشخوارکننده گزارش شده است. به عنوان مثال، استفاده از دو گرم بیوهربال حاوی زیره سبز، نعناع فلفلی، گشنیز، لیمون گراس در روز غلظت کلسترول خون گاوهای شیری را افزایش داد (Hashemzadeh-Cigari *et al*.,2015) ولی دو و نیم درصد ماده خشک نعناع فلفلی (Farghaly & Abdullah, 2021) و ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی (Khamisabadi & Fazaeli, 2021) در جیره برها اثری بر غلظت کلسترول، خون نداشت. گزارش شده است که ۱۰ گرم زیره در روز در ژیم غذایی بزها (Modi *et al*., 2022) و ۱، ۳ و ۵ درصد ماده خشک تخم گشنیز در جیره بره‌ها اثری بر غلظت کراتینین خون نداشت (Khamisabadi & Ahmadpanah,

2020). کراتینین پسماندی شیمیایی است که توسط متابولیسم عضلانی تولید می‌شود، بالا بودن میزان کراتینین از حد طبیعی علامت نقص عملکرد کلیه یا بیماری کلیه است (Baxevanis *et al*., 2023).

غلظت پروتئین تام خون دام نشخوارکننده پاسخ‌های متفاوتی به گیاهان دارویی و یا مخلوط آنها نشان داده است. به عنوان مثال، افزودن دو و نیم درصد ماده خشک نعناع فلفلی (Farghaly & Abdullah, 2021)، دو درصد ماده خشک زیره سبز (El- Naggar & Ibrahim, 2018) و نیم گرم نعناع فلفلی در کیلوگرم وزن بدن (Allam- Sabbah & El- Elaime, 2020) به جیره بره‌ها غلظت پروتئین سرم خون را افزایش داد. هرچند گزارش شده است که ۱۴ میلی‌لیتر در روز روغن تخم گشنیز اثری بر غلظت پروتئین خون گاوشیری نداشت (Matloup *et al*., 2017). در مطالعه حاضر نیز روند متفاوتی به واسطه افزودن گیاهان دارویی مشاهده شد به نحوی که تیمار اول (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۶۰، ۳۰ و ۱۰ درصد) و تیماردوم (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب۴۵، ۴۵ و ۱۰ درصد) سبب کاهش پروتئین و تیمار سوم (زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب ۳۰، ۶۰ و ۱۰ درصد) سبب افزایش سطح پروتئین خون نسبت به گروه شاهد شدند (جدول ۴). کاهش غلظت پروتئین در اثر سنتز ناقص پروتئین در کبد، جذب ناقص روده‌ای، از دست دادن پروتئین در اثر عملکرد نادرست کلیه و سوء تغذیه ایجاد می‌شود؛ افزایش پروتئین تام در ناهنجاری‌های مزمن، سیروز کبدی و دهیدراتاسیون مشاهده می‌شود (Ohnson *et al*., 1999). در مطالعه حاضر میزان پروتئین تام در تیمارهای ۱ و ۲ کمتر از میزان طبیعی بره‌های جوان بود. هرچند میزان آلبومین همه گروه‌های آزمایشی در محدوده طبیعی بود. لذا پایین بودن میزان پروتئین در این دو گروه آزمایشی به پایین بودن میزان گلوبولین خون مربوط می‌شود. هرچند علائمی از عفونت یا سوء تغذیه در این بره‌ها در طول دوره آزمایش مشاهده نشد و همچنین تفاوت معنی‌داری بین این گروه‌های آزمایشی و گروه شاهد از لحاظ فراسنجه‌هایی نظیر درصد گلبول‌های سفید و لنفوسیت‌ها و آنزیم‌های کبدی مشاهده نشد.

غلظت آلبومین خون پاسخ‌های متفاوتی به نسبت‌های مختلف زیره، گشنیز و نعناع فلفلی در مخلوط این گیاهان دارویی نشان داد. این مطلب نشان میدهد که از یک سو هر کدام از این گیاهان دارویی می‌تواند اثرات خاصی را بر فراسنجه‌های خون نشان دهد که در مخلوط با گیاهان دیگر ممکن است این اثر مشاهده نشود و از سوی دیگر نسبت هر کدام از این گیاهان در مخلوط نیز می تواند بر فراسنجه‌های خون اثرات متفاوتی داشته باشد. گزارش شده است که نیم گرم در کیلوگرم وزن بدن بره‌ها نعناع فلفلی (Sabbah-Allam & Elaime, 2020)، دو گرم در روز بیوهربال حاوی زیره سبز، نعناع فلفلی، گشنیز، لیمون گراس در جیره گاوهای شیری (Hashemzadeh-Cigari *et al*.,2015) و ۱۰ گرم در روز زیره سبز در رژیم غذایی بزها (Morsy *et al*., 2018) غلظت آلبومین خون را افزایش داد. علت افزایش آلبومین با گیاهان دارویی ممکن است به دلیل وجود ترپن‌های فلاونوئیدی و استروئیدی در آنها باشد که ترشح طبیعی کورتیزون را تحریک می‌کنند (Sabbah-Allam & Elaime, 2020) آلبومین یکی از مهمترین پروتئین‌های انتقال‌دهنده در پلاسما است که مواد گوناگونی را حمل می کند و اصلی‌ترین نقش را در فشار اسمزی پلاسما دارد. عوارض بالا بودن آلبومین از حد طبیعی در خون بستگی به علت زمینه‌ای آن دارد. عواملی مثل کم‌آبی شدید بدن، التهاب مزمن، عفونت‌های ویروسی و مشکلات کبدی و کلیوی می‌توانند زمینه‌ساز بالا رفتن آلبومین خون شوند. آلبومین ۵۰ درصد پروتئین‌های موجود در پلاسمای خون را تشکیل می‌دهد، ازاین‌رو نوسانات آن بر غلظت پروتئین‌های خون تأثیر قابل‌توجهی دارد (Ohnson *et al*., 1999).

غلظت آنزیم های کبدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون

بنابر گزارش محققین افزودن هشت گرم در روز مخلوط زیره و رازیانه به جیره بره‌ها (Navaei *et al*., 2020)، ۱۰ گرم در کیلوگرم کنسانتره گاوهای شیری مخلوط گیاهان دارویی سیر، اکالیپتوس، دارچین، آویشن و نعناع فلفلی (Mehrabadi *et al*., 2019) و همچنین ۱۰ گرم زیره در روز به رژیم غذایی بزغاله‌ها (Morsy et al., 2018) سبب کاهش غلظت آسپارتات آمینوترانسفراز شد. هر چند استفاده از ۱۰ گرم در روز زیره در جیره بزهای شیری (Modi et al., 2022) و سه درصد ماده خشک نعناع فلفلی در رژیم غذایی بره‌های پروار (Khamisabadi *et al*., 2016) اثری بر غلظت این آنزیم نداشت. این نتایج متفاوت در گزارش‌های متعدد می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد؛ از جمله اینکه مقادیر استفاده شده مشابه نیستند، از طرفی در برخی از این نتایج مخلوط چند گیاه استفاده شده است که به دلیل داشتن متابولیت‌های

ثانویه با غلظت‌های متفاوت، ممکن است اثرات کاملا مشابهی در دام ظهور نکند. حتی ممکن است سن دام و شرایط فیزیولوژی دام در نحوه پاسخگویی موثر باشد. آسپارتات آمینوترانسفراز در بافت‌های بدن نظیر کبد، گلبول‌های قرمز، قلب، عضلات، کلیه‌ها و لوزالمعده ذخیره شده و در فعالیت‌های متابولیسمی سلول‌ها نقش مهمی دارد و نشان داده شده است که ترکیبات فنولی موجود در گیاهان دارویی سطح این آنزیم را افزایش می‌دهد (Mokhtari *et al*., 2015). همچنین، برخی از ترکیبات مانند اتیل استات، ترانس آنتول، کومارین و مشتقات آنها در گیاهان دارویی باعث افزایش سطح این آنزیم می‌شود (Hajalizadeh *et al*., 2019). با افزایش غلظت آسپارتات آمینوترانسفراز خون بیش از وضعیت طبیعی امکان آسیب به سلول‌های کبدی افزایش می‌یابد (Mokhtari *et al*., 2015). مقادیر بدست آمده برای این آنزیم در محدوده طبیعی گزارش شده (۳۹/۲۹ تا ۸۵/۷۰ واحد در لیتر) برای بره نژادهای مختلف گوسفند بود (Mojabi *et al*., 2000، Khamisabadi *et al*., 2016، Abdullah & Farghaly, 2019، Navaei *et al*., 2020 و Farghaly & Abdullah, 2021).

گزارش شده است که افزودن ۱۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک کنسانتره مخلوط گیاهان دارویی سیر، اکالیپتوس، دارچین، آویشن و نعناع فلفلی و مخلوط اسانس این گیاهان با نسبت‌های ۱۱:۲۲:۳۳:۱۱ به میزان ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک کنسانتره در جیره گاوهای شیری (Mehrabadi *et al*., 2019)، ۱۰ گرم زیره در روز در رژیم غذایی بزهای شیری (Modi *et al*., 2022)، سه درصد ماده خشک جیره نعناع فلفلی (Khamisabadi *et al*., 2016)، هشت گرم مخلوط زیره و رازیانه (Navaei *et al*., 2020) و دو و نیم درصد ماده خشک جیره نعناع فلفلی (Farghaly & Abdullah, 2021) در جیره بره‌های پرواری اثری بر غلظت آلانین آمینوترانسفراز نداشت. هرچند در جاگزینی ۳۳ و ۶۶ درصد کنجاله پنبه‌دانه با کنجاله زیره سیاه سطح این آنزیم را در خون بره‌های پرواری نسبت به گروه شاهد کاهش داد (Abdullah *et al*., 2019). آنزیم آلانین آمینوترانسفراز به دنبال آسیب‌های سلولی وارد خون شده و در خون تجمع می یابد؛ افزایش این آنزیم باعث نارسایی حاد کبدی می‌شود (Mokhtari *et al*., 2015). وظیفه مهم این پروتین آنزیمی کمک در تجزیه پروتین توسط کبد است و آسیب دیدگی کبدی، معمولاً با بالا رفتن میزان آن همراه است (Navaei *et al*., 2020). مقادیر بدست آمده برای این آنزیم در محدوده طبیعی گزارش شده (۱۰/۷۵ تا ۲۵/۰۷ واحد در لیتر) برای بره‌ها بود (Mojabi *et al*., 2000، Morsy *et al*., 2018، Abdullah & Farghaly., 2019 و Farghaly & Abdullah, 2021).

افزودن هشت گرم در روز زیره و رازیانه به جیره بره‌های پرواری غلظت آنزیم آلکالین فسفاتاز خون را نسبت به گروه شاهد افزایش داد (Navaei *et al*., 2020). همچنین جاگزینی ۳۳ و ۶۶ درصد کنجاله پنبه‌دانه با کنجاله زیره سیاه در جیره بره‌ها سطح این آنزیم را نسبت به گروه شاهد افزایش داد (Abdullah & Farghaly, 2019). استفاده از مخلوط زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب با نسبت ۳۰، ۶۰ و ۱۰ سبب افزایش غلظت این آنزیم شد. بعضی گزارش‌ها نشان می‌دهد که در شرایط تنش گرمایی غلظت این آنزیم به دلیل فعالیت کورتیکوئیدها در کبد افزایش می یابد (Navaei *et al*., 2020). با توجه به اینکه آزمایش حاضر در تابستان در سالن بسته انجام شد ممکن است شرایط محیطی در این کار موثر بوده باشد هرچند توسط سیستم‌های برودتی دمای سالن پرورش در دمای کمتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داشته شد؛ از طرفی نسبت‌های دیگر مخلوط گیاهان دارویی، چنین اثر افزایشی را در غلظت این آنزیم ایجاد نکردند لذا شرایط محیطی نمی‌تواند عامل این تفاوت با گروه شاهد باشد. آنزیم آلکالین فسفاتاز یک آنزیم کبدی است که در خون وجود دارد و کمک به تجزیه پروتئین می‌کند. این آنزیم در استخوان، روده، لوزالمعده و کلیه نیز وجود دارد (Baxevanis *et al*., 2023). سطوح بیش از حد طبیعی این آنزیم در خون، نشانه‌ای از وجود بیماری‌های کبدی یا صفراوی است؛ سطح پایین‌تر از حد طبیعی این آنزیم به ندرت مشاهده می‌شود چنین شرایطی می‌تواند نشانه‌ای از سوءتغذیه باشد (Pincus & McPerson, 2021). مقادیر بدست آمده برای این آنزیم در محدوده گزارش شده برای بره‌ها بود (Navaei *et al*., 2020).

بنابر گزارش محققین استفاده از ۱۵۰ تا ۱۷۰ گرم در روز مخلوط بذر کتان و سویا سبب افزایش غلظت آنزیم گاما–گلوتامیل ترانس‌پپتیداز در خون گاوهای شیری شد (Hashemzadeh-Cigari *et al*., 2015).هرچند، برخلاف نتایج این محققین و نتایج پژوهش حاضر مبنی بر افزایش نسبی این آنزیم در خون بره‌های پرواری رومن، گزارش شده است که جایگزینی ۳۳ و ۶۶ درصد کنجاله پنبه دانه با کنجاله زیره سیاه (Abdullah & Farghaly, 2019)، ۱۲ گرم در کیلوگرم ماده خشک زیره سیاه (Cherif *et al*., 2018)، در جیره بره‌های پرواری، هشت گرم در روز مخلوط زیره سبز و رازیانه در خوراک بزهای شیری (Morsy *et al*., 2018) و ۱۴ میلی‌لیتر در روز روغن گشنیز در رژیم غذایی

گاوهای شیری (Matloup *et al*., 2017) تاثیری بر غلظت این آنزیم در خون دام‌های مورد مطالعه نداشت. مقادیر مشاهده شده از این آنزیم در پژوهش حاضر برای کلیه بره‌ها اگرچه با افزایش نسبی اما در محدوده طبیعی بود. وظیفه اصلی آنزیم گاما–گلوتامیل ترانس‌پپتیداز تجزیه و بازیابی گلوتاتیون، مهمترین آنتی‌اکسیدان در بدن است. کبد حاوی بالاترین مقادیر این آنزیم است در حالی که خون و بعضی از اندام‌های دیگر حاوی مقادیر حداقلی هستند. بالا بودن میزان این آنزیم در خون نشان‌دهنده این است که آنزیم به خارج از سلول‌های کبدی و داخل خون نشت می‌کند که ممکن است ناشی از صدمه به کبد یا مجاری صفراوی باشد. سن، جنس و رژیم غذایی ممکن است بر میزان آن موثر باشد (Patrias, 2007).

غلظت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز تحت تاثیر مخلوط زیره، گشنیز و نعناع فلفلی با نسبت‌های مختلف قرار نگرفت. به طور مشابه، گزارش شده است استفاده از پنج درصد ماده خشک نعناع فلفلی به جیره گوساله‌ها تاثیری بر غلظت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز نداشت (Hosoda *et al*., 2016). همچنین در مطالعه متاآنالیز نشان داده شد که اسانس‌های روغنی در رژیم غذایی بز و گوسفند در مراحل مختلف فیزیولوژیکی تاثیر معنی‌داری بر غلظت این آنزیم نداشتند (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022). بر خلاف این نتایج گزارش شده است که پنج گرم در کیلوگرم اسانس نعناع در جیره بره‌های پرواری سبب افزایش غلظت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز شد (Selim *et al*.,2019). همچنین برخی محققین بیان کردند که ترکیبات پلی فنولی گیاهان دارویی باعث افزایش بیان ژن گلوتاتیون پراکسیداز می‌شود (Navaei *et al*., 2020). گلوتاتیون پراکسیداز نام عمومی خانواده‌ای از آنزیم‌ها با فعالیت پراکسیدازی است که نقش بیولوژیکی اصلی آن‌ها محافظت ارگانیسم‌ها در برابر آسیب‌های اکسیداتیو می‌باشد. عملکرد بیوشیمیایی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز کاهش هیدروپراکسیدهای لیپیدی به الکل‌های مربوطه و کاهش پراکسید هیدروژن آزاد به آب است (Amirkhizi *et al*., 2012).

در مطالعه حاضر مخلوط گیاهان دارویی در جیره تغییرات معنی‌داری در سطح سوپراکسیداز دیسموتاز خون نسبت به گروه شاهد ایجاد نکرد، چنین روندی در بسیاری از مطالعات مشاهده نشده است و در اکثر گزارشات وجود گیاهان دارویی سبب بهبود غلظت سوپراکسیداز دیسموتاز خون شده است. در واقع این آنزیم سبب ترمیم سلول‌های بدن دام شده و باعث تخریب سوپراکسید، شایع‌ترین رادیکال آزاد در بدن می‌شود. به عبارت دیگر این آنزیم به عنوان آنتی‌اکسیدان و ضد التهاب در بدن عمل کرده و باعث خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد (سوپراکسید) می‌شود، اگر سوپر اکسید تحت کنترل نباشد، موجب بروز انواع متفاوتی از آسیب‌های سلولی می‌شود. معمولا گیاهان دارویی به دلیل محتوای فنولی و فلاونوئیدها منجر به فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا در دام می‌شود (El- Naggar & Ibrahim., 2018) به همین دلیل این نتایج غیر منتظره بودند. در مطالعه متاآنالیز نشان داده شد که استفاده از اسانس‌های روغنی در رژیم غذایی بز و گوسفند در مراحل مختلف فیزیولوژیکی سبب افزایش غلظت سوپراکسیددیسموتاز شد (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022). همچنین افزودن هشت گرم در روز مخلوط زیره و رازیانه به جیره بره‌ها غلظت سوپراکسیددیسموتاز را در تنش گرمایی افزایش داد (Navaei *et al*., 2020).

افزودن مخلوط گیاهان زیره، گشنیز و نعناع فلفلی به جیره بره‌های پروار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را کاهش داد. در مطالعات متعدد نشان داده شده است که استفاده از گیاهان دارویی سبب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل می‌شود. دلیل کاهش این ظرفیت علی‌رغم مصرف مخلوط گیاهان دارویی، تشخیص داده نشد. یک مطالعه متاآنالیز نشان داد که اسانس‌های روغنی در رژیم غذایی بز و گوسفند در مراحل مختلف فیزیولوژیکی سبب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل شد (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022). همچنین، برخی محققین گزارش کردند افزودن ۲/۵ درصد ماده خشک نعناع فلفلی (Farghaly and Abdullah., 2021)، جاگزینی ۳۳ و۶۶ درصد کنجاله پنبه دانه با کنجاله زیره سیاه (Abdullah & Farghaly, 2019) و دو درصد ماده خشک زیره سبز (El- Naggar & Ibrahim, 2018) به جیره بره‌های پرواری سبب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون شد. گزارش شده است که گیاهان دارویی بخصوص زیره یک پاک‌کننده آنیون سوپراکسید عالی برای در خون محسوب می‌شود (Abdullah & Farghaly, 2019). ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام نشان‌دهنده فعالیت کل آنتی‌اکسیدانی بدن است. عدم تعادل بین تولید رادیکال‌های آزاد و دفاع آنتی‌اکسیدانی در بدن منجر به ایجاد استرس اکسیداتیو و آسیب به سلول می‌شود (Hayyan *et al*., 2016). کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام پلاسما شاید به طور غیرمستقیم نشان‌دهنده افزایش فعالیت رادیکال‌های آزاد در بدن باشد (Amirkhizi *et al*., 2012).

استفاده از هشت گرم در روز مخلوط زیره و رازیانه (Navaei *et al*., 2020)، دو درصد ماده خشک (El- Naggar & Ibrahim, 2018) و پنج گرم در کیلوگرم جیره اسانس نعناع (Selim *et al*.,2019) در جیره بره‌های پرواری سبب کاهش شاخص مالون‌دی‌آلدهید شد. هرچند مطابق نتایج پژوهش حاضر، نتایج مطالعه متاآنالیز نشان داد که اسانس‌های روغنی در رژیم غذایی بز و گوسفند در مراحل مختلف فزیولوژیکی تاثیری بر این شاخص نداشتند (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022). سطح مالون‌دی‌آدهید می‌تواند نشان‌دهنده میزان پراکسیداسیون لیپید به طور کلی باشد و به عنوان نشانگر آسیب سلولی در نتیجه حضور رادیکال‌های آزاد عمل می‌کند (Amirkhizi *et al*., 2012).

نتیجه گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزودن ۱۰ گرم مکمل گیاهان دارویی نعناع فلفلی، زیره سبز و گشنیز با نسبت‌های به ترتیب ۶۰،۳۰ و ۱۰ عملکرد رشد بره‌های پرواری نژاد رومن و بازده خوراک را بهبود بخشید و تاثیر نامطلوبی بر متابولیت‌های خون نداشت.

منابع

ابابکری، رحمت، ریاسی، احمد، فتحی، محمدحسن و نعیمی‌پور، حسین (۱۳۹۱). تأثیر افزودن اسانس نعناع به خوراک استارتر گوساله های شیر خوار هلشتاین بر پارامترهای تخمیر شکمبه و عملکرد آنها. *فصلنامه پژوهش‌های علوم دامی ایران*، ۲۲ (۴)، ۱۴۱-۱۵۴.

ابراهیمی، محسن، دهقان بنادکی، مهدی، گنج خانلو، مهدی و خلیل وندی بهروزیار، حامد (۱۳۹۶). اثر افزودن اسانس نعناع فلفلی و آویشن شیرازی به جیره آغازین بر عملکرد گوساله های هلشتاین. *تحقیقات تولیدات دامی*، ۶ (۳)، ۵۳-۶۲.

مجابی، علی، عباسعلی پورکبیره، ملیحه، صافی، شهاب‌الدین، بکایی، سعید، و شریعتی، تابنده (۱۳۹۷) سنجش میزان طبیعی پارامترهای مهم بیوشیمیایی سرم خون در گوسفندان به ظاهر سالم نژاد قزل. *مجله تحقیقات دامپزشکی*، ۵۵ (۲)، ۱۹-۲۷.

مهرابادی، مهدی، وکیلی، علی‌رضا، دانش مسگران، محسن و ولی زاده، رضا (۱۳۹۸). اثر مخلوط پودر گیاهان دارویی و اسانس آن‌ها بر الگوی تخمیر شکمبه، فراسنجه‌های خونی، تولید و ترکیب شیر در گاوهای شیرده هلشتاین. *نشریه علوم دامی ایران*، ۳۲ (۱۲۲)، ۱۸۷- ۲۰۲.

نوایی، افسانه، موسوی، مجتبی و تقی‌زاده، مهرداد (۱۳۹۹). تاثیر پودر دانه زیره و رازیانه در مقایسه با مونسین بر تنش اکسیداتیو بره‌های پرواری در شرایط تنش گرمایی. *تحقیقات دامپزشکی و فراورده های بیولوژیک*، ۳۳ (۴)، ۱۳۲-۱۴۱.

نیکبخت بروجنی، غلامرضا و طالبی، محمد علی (۱۳۷۹). تعیین مقادیر هماتولوژیکی گوسفندان بظاهر سالم لری بختیاری. *مجله تحقیقات دامپزشکی*، ۵۵ (۲)، ۹-۱۳.

یاوری، امیر، معینی، محمد مهدی و هژبری، فردین (۱۴۰۰). اثر سیاه دانه و زیره سیاه بر رشد، افزایش وزن و فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری در شرایط چرای در مرتع. *تحقیقات تولیدات دامی*، ۱۰ (۴)، ۴۹-۵۹.

یعقوبی، نگین، محمدزاده، حمید، تقی زاده، اکبر و جان‌محمدی، حسین (۱۳۹۸). تاثیر بیوهربال بر عملکرد، قابلیت هضم، فراسنجه‌های خونی و تولیدگاز جیره در گوساله‌های پرواری هلشتاین. *مجله پژوهش در نشخوارکنندگان*، ۷ (۱)، ۷۷-۹۹.

Ababakri, R., Reyisi, A., Fathi, M., Naeimpour, H. and Khorsandi, S. (2013). The effect of peppermint essential oil added to the initial concentrate of fermentation, mating age and performance of Holstein calves. *Journal of Animal Science Research*. 22(4), 141-154. (In Persian)

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.

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

Akanmu, A. M., Hassen, A., & Adejoro, F. A. (2020). Hematology and serum biochemical indices of lambs supplemented with *Moringa oleifera*, *Jatropha curcas* and Aloe vera leaf extract as anti-methanogenic additives. *Antibiotics (Basel)*, 9 (9), 601-608. https://doi.org/10.3390/antibiotics9090601.

Al-Azzawi, S. K. T., & A. M. H. (2021). The Effect of adding mint oil to the diet on some productive and physiological traits of male lambs. *Plant Archives*, 21 (1): 1950-1953. https://doi.org/10.51470/PLANTARCHIVES.2021.v21.S1.316.

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.

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.

Amirkhizi, F., Siassi, F., Djalali, M. & Rahimi Foroushani, A. (2010). Valuation of oxidative stress and total antioxidant capacity in women with general and abdominal adiposity. *Obesity Research & Clinical Practice*, *4* (3), 209-216. https://doi.org/10.1016/j.orcp.2010.02.003

Baxevanis, C. N., Goulielmaki, M., Adamaki, M., & Fortis, S. P. (2023). The thin red line between the immune system and cancer evolution. *Translational Oncology*, *27*, 101555. https://doi.org/10.1016/j.tranon.2022.101555

Cherif, M., Salem, H. B., & Abidi, S. (2018). Effect of the addition of *Nigella sativa* seeds to low or high concentrate diets on intake, digestion, blood metabolites, growth, and carcass traits of Barbarine lamb. *Small Ruminant Research*, *158*, 1-8. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.11.008.

Degirmencioglu, T., Şimsek, E., Unal, H., Kuraloglu, H., & Ozbilgin, S. (2020). Effect of cumin seeds (*Cuminum cyminum*) in feed diets of Anatolian water buffaloes on shelter into gass concentration, milk yield and composition. Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science & Biotechnologies, 77 (1). https://doi.org/10.15835/buasvmcn-asb:0002.20

Dorantes-Iturbide, G., Orzuna-Orzuna, J. F., Lara-Bueno, A., Mendoza-Martínez, G. D., Miranda-Romero, L. A., & Lee-Rangel, H. A. (2022). Essential oils as a dietary additive for small ruminants: a meta-analysis on performance, rumen parameters, serum metabolites, and product quality. *Veterinary Sciences*, *9* (9), 475-506. https://doi.org/10.3390/vetsci9090475.

Ebrahimi, M., Dehghan- Banadaki, M., Ganijkhanlou, M., & 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) https://doi.org/10.22124/AR.2017.2610

El- Naggar, S., & Ibrahim, E. M. (2018). Impact of incorporating garlic or cumin powder in lambs ration on nutrients digestibility, blood constituents and growth performance. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 21 (2), 355-364. https://doi.org/10.21608/EJNF.2018.75530

Faniyi, T. O., Adewumi, M. K., Jack, A. A., Adegbeye, M. J., Elghandour, M. M., Barbabosa-Pliego, A., & Salem, A. Z. (2021). Extracts of herbs and spices as feed additives mitigate ruminal methane production and improve fermentation characteristics in West African Dwarf sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 53(2), 312- 320. https://doi.org/10.1007/s11250-021-02751-x.

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.

Foksowicz-Flaczyk, J., Wójtowski, J. A., Danków, R., Mikołajczak, P., Pikul, J., Gryszczyńska, A., Łowicki, Z., Zajączek, K., & Stanisławski, D. (2022). The effect of herbal feed additives in the diet of dairy goats on intestinal lactic acid bacteria (Lab) count. Animals, 12(3), 255- 266. https://doi.org/10.3390/ani12030255.

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/doi: 10.1111/nyas.14136.

Ghafari, M., Shahraki, A. F., Nasrollahi, S. M., Amini, H. R., & Beauchemin, K. A. (2015). Cumin seed improves nutrient intake and milk production by dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 210, 276-280. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2015.11.001.

Hajalizadeh, Z., Dayani, O., Khezri, A., Tahmasbi, R., & Mohammadabadi, M. R. (2019). The effect of adding fennel (*Foeniculum vulgare*) seed powder to the diet of fattening lambs on performance, carcass characteristics and liver enzymes. *Small Ruminant Research*, *175*, 72-77. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.04.011.

Hashemzadeh-Cigari, F., Ghorbani, G. R., Khorvash, M., Riasi, A., Taghizadeh, A., & Zebeli, Q. (2015). Supplementation of herbal plants differently modulated metabolic profile, insulin sensitivity, and oxidative stress in transition dairy cows fed various extruded oil seeds. *Preventive Veterinary Medicine*, *118*(1), 45-55. https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.10.013.

Hassan, F., Tang, Z., Ebeid, H. M., Li, M., Peng, K., Liang, X., & Yang, C. (2021). Consequences of herbal mixture supplementation on milk performance, ruminal fermentation, and bacterial diversity in water buffaloes. Peer Journal, 9, e11241. https://doi.org/10.7717/peerj.11241.

Hayyan, M., Hashim, M. A., & Al-Nashef, I. M. (2016). Superoxide ion: generation and chemical implications. *Chemical Reviews*, *116* (5), 3029-3085. https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.5b00407.

Hendawy, A. O., Mansour, M. M., & El-Din, A. N. (2019). Effects of medicinal plants on hematological indices, colostrum, and milk composition of ewes. *Journal of Veterinary Medicine Animal Science*, *2*, 1-5.

Hilal, I. A., & Rashid, M. H. (2021). The effect of using two levels of concentrated forage and adding cumin seeds in productive in productive qualities and some qualities of rumen fluid for Awassi lamb. *Plant Archives*, 21(1), 1544-1547. https://doi.org/10.51470/PLANTARCHIVES. 2021.v21.S1.243.

Hosoda, K., Matsuyama, H., PARK, W. Y., Nishida, T., & Ishida, M. (2016). Supplementary effect of peppermint (Mentha× piperita) on dry matter intake, digestibility, ruminal fermentation, and milk production in early lactating dairy cows. *Animal Science Journal*, 77(5), 503-509. https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2006.00378.x.

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.

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.

Khamisabadi, H., & Fazaeli, H. (2021). Effect of Thymus vulgaris or peppermint on Lactating Sanjabi Eew performance, Milk Composition, lambs Growing and Relevat blood Metabolites, *Journal of Medicinal Plants and By-Product*, 10, 95-101. https://doi.org/10.22092/JMPB.2020.351950.1258.

Khamisabadi, H., Kafilzadeh, F., & Charaien, B. (2016). Effect of thyme (*Thymus vulgaris*) or peppermint (Mentha piperita) on performance, digestibility, and blood metabolites of fattening Sanjabi lambs. *Biharean Biologist*, 10 (2).

Lee, Y. P., Loh, C. H., Hwang, M. J., & Lin, C. P. (2021). Vitamin B_{12} deficiency and anemia in 140 Taiwanese female lacto-vegetarians. *Journal of the Formosan Medical Association*, *120* (11), 2003-2009. 10.1016/j.jfma.2021.04.007.

Makkar, H. P. S., Blümmel, M., & Becker, K. (1995). In vitro effects of 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.

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

Mehrabadi, M., Vakili, A., Danesh Mesgaran, M., & Valizadeh, R. (2019). The effect of powdered medicinal plants and essential oils on the rumen fermentation, blood parameters, production, and composition of milk in Holstein lactating cows. *Animal Sciences Journal*, *32* (122), 187-202. https://doi.org/10.22092/ASJ.2018.120547.1630. (In Persian).

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.

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.

Mokhtari, M. Khatamsaz, S., & Bazmi, F. (2015). Effect of hydro-alcoholic extract of *Heracleum persicum* during pregnancy on liver enzymes (AST-ALT-ALP) and biochemical factors (albumin and protein) of infant male rats. *Pars of Jahrom University of Medical Sciences*, 13(1), 7-13. https://doi.org/10.29252/jmj.13.1.7.

Mojabi, A., Abbasali Pourkabireh, M., Safi, Sh., Bokaie, S., & Shariati, T. (2000) Measurment of reference value of some biochemical parameters in serum samples of Ghezel breed sheep. *Journal of Veterinary Research*, 55 (2), 19-27. (In Persian)

Morsy, T. A., Kholif, A. E., Matloup, O. H., Elella, A. A., Anele, U. Y., & Caton, J. S. (2018). Mustard and cumin seeds improve feed utilization, milk production and milk fatty acids of Damascus goats. *Journal of Dairy Research*, 85 (2), 142-151. https://doi.org/10.1017/S0022029918000043.

Navaei, A., Mousavi, S. M., & Taghizadeh, M. (2020). The effect of cumin and fennel powder in comparison with monensin on oxidative stress in fattening lambs under thermal stress conditions. *Veterinary Researches & Biological Products*, *33*(4), 132-141. https://doi.org/10.22092/VJ.2019.127073.1600. (In Persian).
Nikbakht Brojeni, Gh. R., & Talebi, M. A. (2001). Determination of hematological values in Lori Bakhtiari sheep. *Journal of Veteinary Research*, 55 (2), 9-13. (In Persian).
Obeidat, B. S. (2020). The inclusion of black cumin meal improves growth performance of growing Awassi lambs. *Veterinary Sciences*, 7 (2),40-48. https://doi.org/10.3390/vetsci7020040.
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.
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.
Patrias, K. (2007). *The National Library of Medicine Style Guide for Authors, Editors, and Publishers*, 2nd edition. USA. Updated Jun 24; cited 2020. Available from: https://medlineplus.gov.
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
Selim, S. A., Khalifa, H. K., & Ahmed, H. A. (2019). Growth performance, blood biochemical constituents, antioxidant status, and meat fatty acids composition of lambs fed diets supplemented with plant essential oils. *Alexandria Journal for Veterinary Sciences*, 63(2). https://doi.org/10.5455/ajvs.74620
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/ijbms.2017.8241.
Thiviya, P., Gamage, A., Piumali, D., Merah, O., & Madhujith, T. (2021). Apiaceae as an important source of antioxidants and their applications. *Cosmetics*, 8(4), 111-130. https://doi.org/10.3390/cosmetics8040111.
Uddin, M. N., Toma, S. A., Hossain, M. N., Islam, O., Khatun, S., Begum, M., Ahmen, S. U. & Akanda, M. R. (2021). Utilization of spices and herbs in ruminant and non-ruminant diet and its effects on meat quality. *International Journal of Natural and Social Sciences*, 8(3): 01-16. https://doi.org/10.5281/zenodo.547074.
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/ajas.2012.12636.
Váradyová, Z., Kišidayová, S., Čobanová, K., Grešáková, Ľ., Babják, M., Königová, A., Urda Dolinská, M. & Várady, M. (2017). The impact of a mixture of medicinal herbs on ruminal fermentation, parasitological status and hematological parameters of the lambs experimentally infected with *haemonchus contortus*. *Small Ruminant Research*, 151, 124-132. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.04.023.
Yaghubi, N., Taghizadeh, A., & Janmohammadi, H. (2019). The effect of Bioherbal on performance, digestibility, blood parameters and in vitro gas production of diet in Holstein fattening calves. *Journal of Ruminant Research*, 7(1), 77-90. (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), https://doi.org/1076-1082. 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)

EXTENDED ABSTRACT

Introduction Prohibition of use of growth-promoting antibiotics in the diet of ruminants has led to the search for natural products with similar effects, and medicinal plants have been identified and introduced as one of the appropriate alternatives due to their multiple effects. Several studies on the use of medicinal plants or their essential oils and extracts in ruminant have been conducted, but in most of these studies, one plant effect is usually investigated and less attention has been paid to the mixture of plants with different proportions and their effects. Based on this, the present study was conducted to investigate the effects of using a mixture of these medicinal plants (peppermint, coriander seeds and cumin

seeds) in the diet of fattening lambs on the performance and parameters of hematology, biochemistry and antioxidant properties of blood.

Materials and Methods Twenty-four male lambs with an average weight of 28.73±3.64 kg and age of three months were grouped into four treatments of 6 lambs in a completely randomized design. The treatments include: the control (basic diet), treatment 1: basic diet + 10 grams of supplements (60% cumin, 30% coriander and 10% peppermint), treatment 2: basic diet + 10 grams of supplements (45% cumin, 45% coriander and 10% peppermint), treatment 3: basic diet + 10 grams of supplement (30% cumin, 60% coriander and 10% peppermint). Blood was taken from the jugular vien of the lambs at the end of the experiment.

Results and Discussion The results showed that dry matter intake in the experimental treatments was not different from the control group. The daily weight gain in the treatment 1 was higher than in the control group. On the other hand, the lambs of the treatment 1 had the highest daily weight gain compared to other groups. The final weight of the control group and treatment 1 was higher than the other two groups ($P<0.05$). The concentration of RBC did not change. However, MCV decreased compared to the control group. No difference was observed between the lambs of the control group and experimental treatments 1 and 3 in terms of the HCT, but the percentage of this parameter was higher in the experimental treatment 2 than the control group ($P<0.05$). Hematocrit was not affected by the supplements. The concentration of blood platelets in the control group was lower than experimental treatment 1 ($P>0.05$) and experimental treatments 2 and 3 ($P<0.05$). Hemoglobin, PLT, WBC, percentages of lymphocytes, monocytes and neutrophils in the blood were not affected by the herbal supplement. No significant difference was observed between the treatments and the control in terms of blood glucose and triglyceride concentrations. Blood urea concentration was higher in the treatments 2 and 3 than in the control. Treatment 3 increased the concentration of cholesterol, creatinine and albumin in the blood of lambs compared to the control ($P< 0.001$). Treatments 1 and 2 decreased the concentration of total protein however, treatment 3 increased total protein compared to the control. The concentration of aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase enzymes increased in the second and third treatments compared to the control group. The concentrations of alkaline phosphatase and gamma-glutamyl transpeptidase enzymes in the blood of the lambs receiving the third treatment were significantly different from the control group. The concentration of glutathione peroxidase enzyme was not affected. The blood superoxidase dismutase level did not change, but the antioxidant capacity decreased compared to the control group.

Conclusion The results of the present study showed that the addition of 10 grams of cumin, coriander and peppermint supplements with ratios of 30, 60 and 10%, respectively, improved the performance of Roman breed lambs and feed efficiency without having an adverse effect on blood metabolites.

Keywords: *Alanine aminotransferase, Alkaline phosphatase, Aspartate aminotransferas, Blood platelets, Medicinal plants,*