Vol 26, No. 1, Spring 2024

University of Tehran Press

Journal of Animal Production

Online ISSN: 2382-994X

Homepage: https://jap.ut.ac.ir/

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

Wahidullah Charkhi[1] | Fardin Hozhabri[2]✉ | Hadi Hajarian[3]

1. Department of Animal Science, Faculty of Science and Agricultural Engineering, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: v.charkhi@razi.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Animal Science, Faculty of Science and Agricultural Engineering, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: hozhabri@razi.ac.ir
3. Department of Animal Science, Faculty of Science and Agricultural Engineering, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: h.hajarian@razi.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 3 October 2023
Received in revised form
7 February 2024
Accepted 10 February 2024
Published online 15 March 2024

Keywords:
Antioxidant capacity
Coriander
Cumin
Ewe
Peppermint

ABSTRACT

Introduction: Medicinal plants are one of the most important known herbal additives in feeding ruminant animals. It has been reported that medicinal plants with favorable effects on rumen fermentation improve the function of the digestive system and as a result feed intake, as well as the level of animal products and the growth rate of infants increases. Also, numerous and sometimes contradictory reports have been reported about the effects of using medicinal plants in the diet of different animals on blood parameters. Limited studies have been published regarding the addition of medicinal plants to the diet of mother ewes and its effect on the suckling lambs. Most of the studies are about the direct use of medicinal plants by lambs and its effect on the performance and other behavioral characteristics of the animal. Therefore, in the present study, the main goal was to investigate the effects of adding a mixture of different proportions of medicinal plants such as cumin, coriander seeds and peppermint to the ration of lactating ewes on the performance, blood parameters, and antioxidant status of the suckling lambs.

Materials and Methods: This research was conducted in a completely randomized design using 48 lambs with an average weight of 3.34±0.44 kg along with 24 lactating ewes with an average milk production of 1107.03±122.25 grams per day in individual stalls for a period of 65 days. The groups of mother ewes included: control (basic diet) and first, second and third treatments, in addition to the basic diet, were received 15 grams of cumin, coriander and peppermint mixed powder with the ratios of 60:30:10; 10:45:45 and 30:60:10 %, respectively. The lambs were weighed every two weeks and at the end of the experiment, blood was taken from the jugular vein.

Results and Discussion: The final weight and average daily gain (ADG) of lambs of first treatment were higher than other groups ($P<0.05$). Red blood cells (RBC) and hematocrit were the lowest in third and the highest in first treatments, although there was no significant difference with control. Platelets and red cell distribution width (RDW) in first treatment were lower than control ($P<0.05$). There was no difference between treatments in terms of white blood cells (WBC), percentages of lymphocytes and granulocytes. The concentration of blood glucose in lambs of first treatment decreased compared to control. The total antioxidant capacity of lambs from mothers receiving herbal supplement increased and malondialdehyde was lower compared to control.

Conclusion: The results showed that the use of a mixture of cumin, coriander and peppermint in the ration of mother ewes increased the antioxidant capacity and decreased malondialdehyde in suckling lambs, although ADG was not noticeable.

Cite this article: 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. *Journal of Animal Production*, 26 (1), 15-31. DOI: https://doi.org/10.22059/jap.2024.366169.623762

© The Author(s).
Publisher: The University of Tehran Press.
DOI: https://doi.org/10.22059/jap.2024.366169.623762

دوره بیست و ششم، شماره اول، بهار ۱۴۰۳

انتشارات دانشگاه تهران

تولیدات دامی

شاپا الکترونیکی: ۲۳۸۲-۹۹۴x

Homepage: https://jap.ut.ac.ir/

افزودن مخلوط زیرهٔ سبز، گشنیز و نعناع فلفلی به جیرهٔ میش‌های شیری نژاد رومن و تأثیر آن بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بره‌های شیرخوار

وحیدالله چرخی[۱] | فردین هژبری[۲]✉ | هادی حجاریان[۳]

۱. گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: v.charkhi@razi.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: hozhabri@razi.ac.ir

۳. گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: h.hajarian@razi.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۱۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵

کلیدواژه‌ها:

زیرهٔ سبز

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

گشنیز

میش

نعناع فلفلی

چکیده

این پژوهش با هدف افزودن مخلوط سه گیاه دارویی به جیره میش‌های شیرده و تاثیر آن بر عملکرد و فراسنجه‌های خون بره‌های شیرخوار با استفاده از ۴۸ رأس بره با میانگین وزن ۰/۴۴±۳/۳۴ کیلوگرم همراه ۲۴ رأس میش شیرده با میانگین تولید شیر ۱۲۲/۲۵±۱۱۰۷/۰۳ گرم در روز در قالب طرح کاملاً تصادفی برای ۶۵ روز در جایگاه‌های انفرادی انجام شد. گروه‌های آزمایشی میش‌های مادر شامل: گروه شاهد (جیرهٔ پایه)، تیمارهای اول، دوم و سوم علاوه بر جیرهٔ پایه روزانه ۱۵ گرم پودر مخلوط زیرهٔ سبز، گشنیز و نعناع فلفلی به ترتیب با نسبت‌های ۱۰:۳۰:۶۰؛ ۱۰:۴۵:۴۵ و ۱۰:۶۰:۳۰ درصد دریافت کردند. بره‌ها، دوهفتگی توزین و در انتهای دوره، از رگ گردن خونگیری شدند. وزن نهایی و افزایش وزن روزانه بره‌های تیمار اول نسبت به گروه‌های دیگر بیشتر بود (P<۰/۰۵). غلظت گلبول‌های قرمز و درصد هماتوکریت بره‌های تیمار سوم کمترین و تیمار اول بیشترین بود، ولی تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت. ضریب پراکندگی گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها در تیمار اول کمتر از شاهد بود (P<۰/۰۵). تفاوتی بین تیمارها از لحاظ تعداد گلبول‌های سفید، درصدهای لنفوسیت‌ها و گرانولوسیت‌ها وجود نداشت. غلظت گلوکز خون بره‌های تیمار دوم نسبت به شاهد کمتر بود (P<۰/۰۵). ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بره‌های میش‌های دریافت‌کنندهٔ مکمل نسبت به شاهد افزایش یافت و مالون‌دی‌آلدئید نسبت به شاهد پایین‌تر بود (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد استفاده از مخلوط گیاهان زیره، گشنیز و نعناع فلفلی در جیرهٔ میش‌های مادر سبب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش مالون‌دی‌آلدئید در بره‌های شیرخوار شد، هرچند بهبود در افزایش وزن روزانه قابل‌توجه نبود.

استناد: چرخی، وحیدالله؛ هژبری، فردین و حجاریان، هادی (۱۴۰۳). افزودن مخلوط زیرهٔ سبز، گشنیز و نعناع فلفلی به جیرهٔ میش‌های شیری نژاد رومن و تأثیر آن بر عملکرد و فراسنجه‌های خونی بره‌های شیرخوار. *نشریه تولیدات دامی*، ۲۶ (۱)، ۱۵-۳۱.

DOI: https://doi.org/10.22059/jap.2024.366169.623762

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

۱. مقدمه

گیاهان دارویی از مهم‌ترین افزودنی‌های گیاهی شناخته‌شده در تغذیه دام‌های نشخوارکننده می‌باشند. گیاهان دارویی با بهبود عملکرد دستگاه گوارش از هدرروی و اتلاف انرژی طی عمل تخمیر در شکمبه جلوگیری می‌کنند (Hendawy *et al*., 2019). گزارش شده است که گیاهان دارویی با اثرات مطلوب بر تخمیر شکمبه باعث بهبود عملکرد دستگاه گوارش می‌شوند و در نتیجه مصرف خوراک افزایش یافته و سطح محصولات دامی و سرعت رشد نوزادان افزایش می‌یابد (Hassan *et al*., 2021). گزارش‌های متعدد و گاهی متناقض در خصوص اثرات استفاده از گیاهان دارویی در جیرهٔ دام‌های مختلف بر فراسنجه‌های خونی گزارش شده است. به‌عنوان مثال، مصرف بیوهربال حاوی زیرهٔ سبز، نعناع فلفلی، گشنیز و علف لیمو در روز در جیرهٔ گاوهای شیری غلظت گلوکز خون را افزایش داد ولی بر غلظت کلسترول، تری‌گلیسیرید، پروتئین، آلبومین، گلوبولین، اوره خون اثری نداشت (Hashemzadeh-Cigari *et al*., 2015).

۲. پیشینه پژوهش

مطالعات محدودی در خصوص افزودن گیاهان دارویی به جیرهٔ میش‌های مادر و تأثیر آن بر بره‌های شیرخوار حاصل از آن‌ها منتشر شده است. بیش‌تر مطالعات در مورد استفاده مستقیم گیاهان دارویی توسط بره‌ها و تأثیر آن بر عملکرد و سایر خصوصیات رفتاری حیوان است. لذا در این مطالعهٔ بیش‌تر به این گونه از گزارش‌ها اشاره شده است. به‌عنوان مثال، گزارش شده است که دو دهم درصد اسانس نعناع فلفلی در جیره بره‌های پرواری مصرف خوراک روزانه را افزایش داد (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022). گزارش‌های متعددی نیز در مورد استفاده از گیاهان دارویی به اشکال مختلف در جیره دام مشاهده می‌شود که دلالت بر بهبود عملکرد دام دارد؛ به‌عنوان مثال، برخی پژوهش‌گران نشان دادند که جایگزینی دو درصد کنجالهٔ پنبه دانه با کنجالهٔ زیره در جیره (Farghaly & Abdullah, 2021)، شش گرم گشنیز در روز در جیرهٔ میش‌های شیرده (Mohammed *et al*., 2018) و پنج گرم روغن زیره در کیلوگرم ماده خشک مصرفی بره‌ها، سبب افزایش وزن روزانه شد (Selim *et al*., 2019). از طرفی، گیاهان دارویی در جیرهٔ غذایی دام بر متابولیت‌های خون اثرات متفاوتی دارند؛ گزارش شده است که استفاده از مخلوط زیره و رازیانه در جیرهٔ بزهای شیری غلظت گلوکز خون را افزایش داد، اما بر غلظت پروتئین، تری‌گلیسیرید، کلسترول اثری نداشت (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹). از طرفی، جایگزینی کنجالهٔ پنبه‌دانه با کنجالهٔ زیرهٔ سیاه سبب افزایش غلظت گلوکز و کاهش غلظت کلسترول خون شد، اما بر غلظت تری‌گلیسیرید، پروتئین، آلبومین و گلوبولین سرم اثری نداشت (Abdullah & Farghaly, 2019). هرچند در پژوهشی دیگر افزودن زیره به جیرهٔ بره‌ها غلظت پروتئین، گلوبولین و تری‌گلیسیرید را افزایش داد، اما تأثیری بر غلظت کلسترول و آلبومین نداشت (El – Naggar & Ibrahim, 2108). استفاده از زیره در جیرهٔ بره‌ها، پروتئین و گلوبولین را افزایش، کلسترول را کاهش ولی بر غلظت آلبومین و گلوکز اثری نداشت (Selim *et al*., 2019). هم‌چنین گزارش شده است که زیره در جیرهٔ بزهای شیری غلظت پروتئین، گلوبولین، گلوکز را افزایش، غلظت کلسترول را کاهش داد اما بر غلظت آلبومین و اوره اثری نداشت (Morsy *et al*., 2018).

افزودن تخم گشنیز یا نعناع فلفلی به جیرهٔ دام نیز اثرات متفاوتی بر فراسنجه‌های خونی داشته است. به‌نحوی‌که استفاده از تخم‌گشنیز در جیرهٔ میش‌های شیرده اثری بر غلظت کلسترول خون نداشت اما غلظت تری‌گلیسیرید خون را افزایش داد (Mohammed *et al*., 2018). هم‌چنین استفاده از روغن گشنیز در جیرهٔ گاوهای شیری اثری بر غلظت پروتئین، آلبومین و گلوبولین، اوره و کلسترول نداشت، هرچند غلظت گلوکز را افزایش داد (Matloup *et al*., 2017). گزارش شده است که استفاده از اسانس نعناع فلفلی در جیرهٔ بره‌های پرواری غلظت نیتروژن اوره‌ای را کاهش و آلبومین را افزایش داد، اما تأثیری بر غلظت گلوکز، کلسترول، پروتئین، گلوبولین، آلبومین و کراتینین نداشت (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022). بنا بر گزارش برخی

پژوهش‌گران، افزودن نعناع فلفلی به جیرهٔ بره‌ها غلظت گلوکز، تری‌گلیسیرید، کلسترول، اوره و کراتینین خون را کاهش و غلظت پروتئین، گلوبولین را افزایش داد اما بر غلظت آلبومین اثری نداشت (Farghaly & Abdullah, 2021).

در خصوص اثرات گیاهان دارویی بر هماتولوژی دام نیز گزارش‌هایی مشاهده می‌شود. به‌عنوان مثال، اسانس نعناع فلفلی در جیرهٔ بره‌های پرواری غلظت گلبول‌های قرمز، هموگلوبین، پلاکت‌ها، هماتوکریت، گلبول‌های سفید را افزایش داد اما بر سایر فراسنجه‌های هماتولوژی تأثیری نداشت (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022). از طرفی، گزارش شده است استفاده از نعناع فلفلی در جیرهٔ میش‌های شیری درصد لنفوسیت‌های خون را افزایش اما درصد مونوسیت‌ها را کاهش داد (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). تخم گشنیز در جیرهٔ میش‌ها تأثیری بر غلظت گلبول‌های قرمز و سطح گسترش گلبول‌های قرمز خون نداشت (Mohammed *et al*., 2018). استفاده از زیرهٔ سبز در جیرهٔ میش‌ها تأثیری بر غلظت گلبول‌های قرمز و سطح گسترش و حجم گلبول‌های قرمز نداشت، اما غلظت پلاکت‌ها را افزایش داد (Hendawy *et al*., 2019). افزودن روغن زیرهٔ سیاه به جیرهٔ گوسفند سبب افزایش حجم گلبول‌های قرمز شد، اما اثری بر هماتوکریت، میانگین غلظت هموگلوبین و غلظت گلبول‌های سفید نداشت (Abd El-Halim *et al*., 2014). بقایای زیره در جیرهٔ بزهای شیری اثری بر غلظت هموگلوبین خون نداشت (Modi *et al*., 2022).

از دیگر اثرات گیاهان دارویی می‌توان به تأثیر این مواد بر آنزیم‌های کبدی و خصوصیات آنتی‌اکسیدانی خون اشاره کرد. مصرف بیوهربال حاوی زیرهٔ سبز، نعناع فلفلی، گشنیز و علف لیمو در روز در جیرهٔ گاوهای شیری تأثیری بر آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و گلوتاتیون پراکسیداز نداشت (Hashemzadeh-Cigari *et al*., 2015). هم‌چنین، استفاده از مخلوط زیره و رازیانه در جیرهٔ بزهای شیری تأثیری بر غلظت آلانین آمینوترانسفراز و سوپر اکسید دیسموتاز نداشت (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹). از طرفی، جایگزینی کنجالهٔ پنبه‌دانه با کنجالهٔ زیره در جیرهٔ بره‌های پرواری غلظت‌های آسپارتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز را کاهش و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را افزایش داد (Farghaly & Abdullah, 2021). علاوه بر این، افزودن زیره به جیرهٔ بره‌ها شاخص مالون‌دی‌آلدهید را کاهش و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را افزایش داد (El–Naggar & Ibrahim, 2108). روغن زیره نیز سبب کاهش آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و شاخص مالون‌دی‌آلدهید و افزایش گلوتاتیون پراکسیداز شد (Selim *et al*., 2019). اما استفاده از روغن گشنیز در جیرهٔ گاوهای شیری تأثیری بر غلظت آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز نداشت (Matloup *et al*., 2017). اسانس نعناع فلفلی در جیرهٔ بره‌های پرواری غلظت آلکالین فسفاتاز را افزایش اما بر غلظت آسپارتات‌آمینوترانسفراز تأثیری نداشت (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022). برخلاف این گزارش، افزودن نعناع فلفلی به جیرهٔ بره‌ها غلظت آسپارتات‌آمینوترانسفراز را کاهش داد اما بر غلظت آلانین آمینوترانسفراز اثری نداشت، از طرفی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را افزایش داد (Farghaly & Abdullah., 2021).

در اکثر این مطالعات، استفاده از یک گیاه دارویی یا اسانس روغنی در جیره و اثرات آن بر خود حیوان موردبررسی قرار گرفته است. در مطالعهٔ حاضر هدف اصلی بررسی اثرات افزودن مخلوط نسبت‌های متفاوت گیاهان دارویی نظیر زیرهٔ سبز، تخم گشنیز و نعناع فلفلی به جیرهٔ میش‌های شیرده مادر بر عملکرد، فراسنجه‌های خون، آنزیم‌های کبدی و وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون بره‌های شیرخوار بود.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر در گوسفندداری خصوصی اجداد ماهیدشت در استان کرمانشاه، ایران در تاریخ خردادماه ۱۴۰۰ بعد از تأییدیه کمیته اخلاق کار باحیوانات با شماره IR.Razi.REC.1400.020 اجرا شد. جهت اجرای این پژوهش ۴۸ رأس بره تازه متولدشده

با میانگین وزن ۰/۴۴±۳/۳۴ کیلوگرم همراه با ۲۴ رأس میش مادر دوقلوزای زایش اول با میانگین وزن ۱/۲±۵۰/۲ کیلوگرم و میانگین تولید شیر ۱۲۲/۲۵±۱۱۰۷/۰۳ گرم در روز به‌طور کاملاً تصادفی در چهار گروه شش رأسی به‌طور جداگانه نگهداری شدند. میش‌های مادر در گروه‌های آزمایشی شامل ۱- شاهد: جیرهٔ پایه (بدون مکمل گیاهی)، ۲- جیرهٔ پایه+ روزانه ۱۵ گرم پودر مخلوط گیاهان (۶۰ درصد زیرهٔ سبز، ۳۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی)، ۳- جیرهٔ پایه+ روزانه ۱۵ گرم مخلوط گیاهان (۴۵ درصد زیرهٔ سبز، ۴۵ در صدگشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی)، ۴- جیرهٔ پایه+ روزانه ۱۵ گرم مخلوط گیاهان (۳۰ درصد زیرهٔ سبز، ۶۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی) قرار گرفتند. نسبت‌های گیاهان دارویی براساس مطالعات پیشین (El-Naggar & Ibrahim, 2018; Khattab *et al*., 2018; Khamisabadi & Fazaeli, 2021; Mohammed *et al*., 2018) انتخاب شدند. پانزده گرم مخلوط گیاهان دارویی با نسبت‌های مشخص برای هر گروه (به‌جز شاهد) هر روز با جیرهٔ پایه مخلوط و در اختیار میش‌ها قرار گرفت. بره‌های شیرخوار دو قلو (نر و ماده) و میش‌های مادر در قفس‌های دارای دوبخش هرکدام به ابعاد (۱/۶۰×۱/۳۰ متر) به‌طور جداگانه برای مدت ۶۵ روز نگهداری شدند به‌نحوی‌که بره‌ها براحتی برای مصرف شیر به محل مادر رفت و آمد داشتند.

بره‌ها مکمل مخلوط گیاهان دارویی دریافت نکرده و تنها از شیر مادر و جیرهٔ آغازین (از هفتهٔ دوم تولد) فقط قابل دسترس بره‌ها، تغذیه شدند. تمامی شیر تولیدی روزانه میش مادر توسط بره‌ها مصرف شد و جداگانه شیری از میش دوشیده نشد. اجزا و ترکیب شیمیایی جیرهٔ بره‌های ماده شیرخوار در طول دورهٔ آزمایش در جدول (۱) و ترکیب شیمیایی جیرهٔ پایه میش‌ها و مخلوط گیاهان دارویی در جدول (۲) نشان داده شده است. قبل از گروه‌بندی، بره‌ها علیه اکتیمای واگیر (درماوک، شرکت پویان مهر زرین) از طریق خراش روی قسمت نازک پوست پا واکسینه شدند. جهت بررسی وضعیت رشد روزانه، بره‌ها هر دو هفته یکبار در دو روز متوالی توزین و سپس میانگین به‌عنوان وزن دوره ثبت شد. طی دورهٔ آزمایشی هیچ‌گونه تلفاتی در بره‌های گروه‌های مختلف وجود نداشت. در زمان‌های مختلف آزمایش، از خوراک‌ها نمونه‌برداری شد و پس از آسیاب‌نمودن با توری دو میلی‌متر، درصدهای ماده خشک، خاکستر خام، پروتئین خام، چربی خام و کربوهیدرات‌های غیر فیبری جیره‌ها براساس روش پیشنهادی AOAC (1991) و الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی و الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی طبق روش پیشنهادی Van Seoest *et al*. (1991) تعیین شدند.

در انتهای دوره، دسترسی بره‌ها به مادر و خوراک آغازین به‌مدت ۱۲ ساعت محدود و قبل از تغذیه صبح از رگ وداج بره‌ها خون‌گیری به‌عمل آمد. از دوسری لوله‌های ونوجکت حاوی ماده ضد انعقاد هپارین و بدون هپارین استفاده شد. نمونه‌های خون بدون هپارین به‌مدت ۱۵ دقیقه در ۲۵۰۰ دور در دقیقه و دمای چهار درجه سانتی‌گراد سانتریوفوژ (D-78532–Tuttingen, Germany) 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 کیت تشخیص شرکت پارس و دستگاه شمارش‌گر خودکار سلول‌های خونی (Automatic blood cell Counter; Exigo Vet., Boule Medicinal AB Inc., Stochholm, Sweden) 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, Navand Salamat Co., Iran) و پراکسیداسیون چربی (Nalondi, Navand Salamat Co., Iran) و دستگاه الیزا ریدر (ELIISA reader (Bio–Tek, USA)) براساس توصیه شرکت سازنده کیت انجام شد.

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیرهٔ آغازین بره‌های شیرخوار در طول دورهٔ آزمایش

اجزای جیرهٔ	درصد ماده خشک
یونجه	۳۰/۰۰
دانهٔ ذرت	۳۸/۰۱
دانهٔ جو	۴/۹۰
کنجالهٔ سویا	۱۸/۹۰
پودر ماهی	۳/۰۱
سبوس گندم	۳/۵۰
مکمل معدنی- ویتامینی[۱]	۱/۶۸
ترکیب شیمیایی (درصد ماده خشک)	
ماده خشک	۹۵/۰۰
خاکستر	۹/۵۰
پروتئین خام	۲۰/۴۰
چربی خام	۶/۰۱
الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی	۳۱/۷۵
الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی	۲۲/۳۵
کربوهیدرات غیر الیافی	۳۳/۸۰
انرژی قابل سوخت‌وساز (مگاکالری بر کیلوگرم ماده خشک)[۲]	۱/۷۶

۱. شامل روی ۰/۵۱ درصد، مس ۰/۰۱۳ درصد، آهن ۰/۰۶ درصد، منگنز ۰/۲ درصد، کبالت ۰/۰۰۱۶ درصد، کروم ۰/۰۰۱ درصد، سلنیوم ۰/۰۰۰۸ درصد، کلسیم ۱۲/۵ درصد، ویتامین آ۳۳۰۰۰۰ واحد در کیلوگرم، ویتامین دی-۳ ۳۱۰۰۰ واحد در کیلوگرم، ویتامین ای ۱۳۰۰ میلی‌گرم درکیلوگرم، گروه ویتامین‌های ب ۹۵۰ میلی‌گرم درکیلوگرم، ویتامین کا ۱۷ میلی‌گرم در کیلوگرم ، ویتامین سی ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، لیزین ۱/۱ درصد، میتیونین ۱/۲۴ درصد.

۲. انرژی قابل سوخت‌وساز جیرهٔ پایه براساس 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= پروتئین خام، CF= الیاف خام، EE= چربی خام، OM= ماده آلی و NFE= عصارهٔ عاری از نیتروژن می‌باشد. مگا ژول در معادله به مگا کالری، تبدیل شد.

جدول ۲. ترکیب شیمیایی جیرهٔ پایه و مخلوط گیاهی دارویی مورداستفاده در جیرهٔ میش‌های شیرده

ترکیب شیمیایی (درصد ماده خشک)	جیرهٔ پایه[۱]	مخلوط گیاهی۱[۲]	مخلوط گیاهی۲	مخلوط گیاهی۳
ماده خشک	۹۴/۵۰	۹۴/۸۹	۹۴/۱۱	۹۴/۴۰
خاکستر	۱۰/۴۰	۷/۶۰	۹/۰۰	۷/۵۵
پروتئین خام	۱۵/۰۰	۱۵/۱۳	۱۵/۰۰	۱۵/۰۹
چربی خام	۳/۴۷	۴/۵۰	۴/۲۵	۴/۶۰
الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی	۳۷/۰۰	۳۴/۱۳	۳۵/۶۵	۳۶/۹۶
الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی	۲۱/۳۸	۲۳/۵۱	۲۴/۵۷	۲۴/۱۵
کربوهیدرات غیر الیافی	۳۸/۲۳	۳۶/۹۷	۳۶/۵۵	۳۶/۲۴
انرژی قابل سوخت‌وساز (مگاکالری بر کیلوگرم ماده خشک)[۳]	۲/۵۶	۱/۷۹	۱/۷۶	۱/۷۹

۱. جیرهٔ پایه میش‌های شیرده عبارت بود از: یونجه ۱۴ درصد، سیلاژ ذرت ۳۰ درصد، کاه گندم ۷ درصد، دانه جو ۱۹/۸۱ درصد، دانهٔ ذرت ۱۵/۹۰ درصد، سبوس گندم ۳/۹۷، کنجالهٔ سویا ۷/۱۰ درصد، کربنات کلسیم ۰/۷۲ درصد، پودر ماهی ۰/۵۸ درصد، اوره ۰/۰۴ درصد، مکمل معدنی و ویتامینی ۰/۸۸ درصد.

۲. مخلوط گیاهان دارویی که به مصرف میش‌های مادر رسید: مخلوط ۱= ۶۰ درصد زیرهٔ سبز، ۳۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ مخلوط ۲= ۴۵ درصد زیرهٔ سبز، ۴۵ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ مخلوط ۳= ۳۰ درصد زیرهٔ سبز، ۶۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی.

۳. انرژی سوخت‌وساز جیرهٔ پایه و مخلوط گیاهان دارویی براساس 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= پروتئین خام، CF= الیاف خام، EE= چربی خام، OM= ماده آلی و NFE= عصارهٔ عاری از نیتروژن می‌باشد. مگا ژول در معادله به مگا کالری، تبدیل شد.

داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه۹/۱) برای مدل (۱) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح معنی‌داری پنج درصد مقایسه شدند.

رابطهٔ ۱) $Y_{ij} = \mu + T_i + S_i + (T\times S)_i + \varepsilon ij$

در این مدل، Y_{ij}، متغیر وابسته؛ μ، میانگین کل؛ T_i، اثر تیمار؛ S_i، اثر جنس؛ $(T\times S)_i$، اثر جنس در تیمار و εij، خطای آزمایش است.

۴. یافته‌های پژوهش و بحث

نتایج مربوط به عملکرد رشد بره‌های شیر خوار در جدول (۳) نشان داده شده است. وزن نهایی بره‌های حاصل از میش‌های تیمار اول نسبت به تیمارهای دیگر بیش‌تر بود (P<۰/۰۵)، اما تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌های دیگر مشاهده نشد. افزایش وزن روزانه بره‌ها نیز روند مشابهی داشت و بره‌های تیمار اول افزایش وزن روزانه بالاتری نسبت به شاهد و تیمارهای دیگر داشتند (P<۰/۰۵). هرچند، این میزان افزایش وزن روزانه قابل‌توجه نبود و از نظر اقتصادی نمی‌تواند قابل‌توجیه باشد. صرف نظر از نوع مخلوط گیاهی استفاده‌شده در جیرهٔ میش‌های مادر، وزن نهایی و افزایش وزن روزانه بره‌های نر نسبت به بره‌های ماده بالاتر بود (P<۰/۰۵). گزارش شده است افزودن ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی به جیرهٔ میش‌های شیرده سبب افزایش وزن روزانه بره‌های شیرخوار نسبت به گروه شاهد شد. هم‌چنین وزن ازشیرگیری بره‌ها در گروه میش‌های دریافت‌کنندهٔ نعناع فلفلی بیش‌تر از گروه شاهد بود (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). گزارش‌های محدودی مبنی بر استفاده از گیاهان دارویی در جیرهٔ میش‌های مادر و تأثیر آن بر بره‌های شیرخوار منتشر شده است، لذا مطالعاتی موردبررسی و مقایسه قرار گرفتند که در آن‌ها اثرات گیاهان دارویی در جیرهٔ بره‌های پرواری بررسی شده بود. گزارش شده است جایگزینی دو درصد کنجالهٔ پنبه دانه با کنجالهٔ زیره سبب افزایش وزن روزانه و وزن نهایی بره‌ها شد (Farghaly & Abdullah, 2021).

علاوه بر این برخی پژوهش‌گران نشان دادند که پنج گرم روغن زیره در کیلوگرم ماده خشک مصرفی (Selim *et al*., 2019) و ۳۰ گرم زیرهٔ سیاه در کیلوگرم ماده خشک مصرفی (Kaki *et al*., 2018) در جیرهٔ بره‌ها و شش گرم گشنیز در روز در جیرهٔ میش‌های آواسی (Mohammed *et al*., 2018)، وزن نهایی را نسبت به گروه شاهد افزایش دادند. در این دام‌ها احتمالاً به سبب بهبود عملکرد دستگاه گوارش، مصرف خوراک بیش‌تر و در نتیجه وزن نهایی بالاتر بوده است، اما در مطالعهٔ حاضر به‌دلیل عدم مصرف مستقیم گیاهان دارویی نمی‌توان چنین فرضی را پذیرفت. لذا ممکن است مهترین عامل در تفاوت وزن نهایی یا افزایش وزن روزانه بره‌ها به میزان شیر تولیدی توسط میش مادر (و شیر مصرفی توسط بره‌ها) و هم‌چنین میزان خوراک آغازین مصرف شده توسط بره‌ها باشد. برای اثبات این فرض می‌توان به برخی گزارش‌ها اشاره نمود؛ افزودن نعناع فلفلی به جیرهٔ میش‌های شیرده (Khamisabadi & Fazaeli, 2021) و زیره به جیرهٔ بزهای شیری (Morsy *et al*., 2018) سبب افزایش تولید شیر شد. در این مطالعات، افزایش در تولید شیر روزانه دام مادر ممکن است سبب بهبود رشد دام‌ها نسبت به گروه شاهد شده باشد. اما در آزمایش حاضر تولید شیر میش‌ها در گروه‌های مختلف تفاوت آماری معنی‌داری با گروه شاهد نداشت (نتایج گزارش نشده است)، هم‌چنین میزان مصرف شیر روزانه و ماده خشک جیره آغازین در بره های تیمار اول از لحاظ عددی بیش‌تر از گروه‌های دیگر بود (جدول ۳).

اثر افزودن گیاهان نعناع فلفلی، زیرهٔ سبز و گشنیز در جیرهٔ میش بر هماتولوژی بره‌های شیرخوار در جدول (۴) نشان داده شده است. غلظت گلبول‌های قرمز خون در تیمار سوم کم‌ترین و در تیمار اول بیش‌ترین بود (P<۰/۰۵)، اما تفاوت آماری معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند. میانگین حجم کورپوسکولار تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

همچنین، تفاوت معنی‌داری بین بره‌های نر و ماده از لحاظ این دو فراسنجه مشاهده نشد. افزودن ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی به جیرهٔ میش‌های شیرده سبب افزایش گلبول‌های قرمز خون بره‌های شیرخوار شد، اما ۱۰ گرم در روز آویشن تأثیری بر این فراسنجه نداشت (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). بنا بر گزارش برخی پژوهش‌گران جایگزینی ۲۱ درصد کاه گندم با بقایای زیرهٔ سبز در جیرهٔ بره‌ها غلظت گلبول‌های قرمز را کاهش داد (Jami *et al*., 2015). پژوهش‌گران دیگر، گزارش کردند که استفاده از پنج گرم زیره در روز (Hendawy *et al*., 2019) و شش گرم گشنیز در روز (Mohammed *et al*., 2018) در جیرهٔ میش‌های شیرده اثری بر غلظت و درصد حجمی گلبول‌های قرمز خون نداشتند.

جدول ۳. اثر افزودن گیاهان نعناع فلفلی، زیرهٔ سبز و گشنیز در جیرهٔ میش مادر بر عملکرد بره‌های شیرخوار نژاد رومن

فراسنجه	تیمارهای آزمایشی				جنس		SEM	سطح معنی‌داری		
	شاهد	۱	۲	۳	نر	ماده		تیمار	جنس	تیمار × جنس
وزن اولیه (کیلوگرم)	۳/۳۰	۳/۴۰	۳/۳۰	۳/۳۶	۳/۴۷	۳ /۱۶	۰/۰۳۹	۰/۹۰۸	۰ /۰۱۸	۰/۵۹۵
وزن نهایی (کیلوگرم)	۱۹/۲۹^{b}	۲۲ /۶۱^{a}	۱۹/۲۸^{b}	۱۹ /۸۱^{b}	۲۱/۳۷	۱۸/۶۸	۰ /۰۵۸	۰/۰۰۴	۰ /۰۰۱	۰ /۶۳۶
افزایش وزن روزانه (گرم)	۲۴۲ /۲۳^{b}	۲۹۱ /۱۰^{a}	۲۴۲ /۲۰^{b}	۲۴۹/۲۳^{b}	۲۷۱/۲۵	۲۳۵/۱۱	۱۰/۳۵۸	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۷۰۳
ماده خشک مصرفی (گرم در روز)[۳]	۶۶۰/۱۱	۷۹۵/۲۷	۷۱۹/۱۳	۶۷۹/۷۸	-	–	۵۹/۵۷۸	۰/۴۱۱	-	-
شیر مصرفی (گرم در روز)[۳]	۱۰۲۲/۹۰	۱۲۲۸/۳۰	۱۰۴۹/۲۰	۱۰۶۷/۱۰	-	–	۵۵/۷۴۱	۰/۲۹۱	-	-

a, b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است (P<۰/۰۵)؛ SEM= خطای معیار میانگین.

۲. تیمارهای آزمایشی میش مادر: شاهد (بدون مکمل گیاهی)؛ ۱= جیرهٔ پایه+ ۶۰ درصد زیرهٔ سبز، ۳۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ ۲= جیرهٔ پایه+ ۴۵ درصد زیرهٔ سبز، ۴۵ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ ۳= جیرهٔ پایه+ ۳۰ درصد زیرهٔ سبز، ۶۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی.

۳. مصرف ماده خشک جیرهٔ آغازین و شیر تازه هر دو بره از یک میش مادر

درصد حجمی گلبول‌های قرمز (هماتوکریت) در تیمار اول بیش‌ترین و تیمار سوم کم‌ترین بود، اما مصرف مخلوط زیره، گشنیز و نعناع فلفلی با نسبت‌های مختلف در بره‌ها تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد از لحاظ این فراسنجه ایجاد نکرد. گزارش شده است که استفاده از ۱۰ گرم در روز زیرهٔ سبز در جیرهٔ بزها (Modi *et al*., 2022) و هفت درصد بقایای خشک زیره در جیرهٔ میش‌ها (Hassan *et al*., 2021) اثر معنی‌داری بر هماتوکریت ندارد، اما استفاده از ۴۷ گرم در کیلوگرم روغن زیره در کنسانتره بره‌ها سبب افزایش هماتوکریت شد (Abd El-Halim *et al*., 2014). کاهش درصد این فراسنجه از محدوده طبیعی نشان‌دهنده کم‌خونی و افزایش آن نشان‌دهنده بالارفتن غلظت خون است (Jami *et al*., 2015). مقادیر این فراسنجه در مطالعهٔ حاضر در محدوده (۳۳/۴۴ تا ۵۱/۷۲) گزارش شده در بره‌های لری بختیاری بود (نیکبخت بروجنی و طالبی، ۱۳۷۹).

درصد پلاکت‌های خون بره‌ها در تیمار اول نسبت به گروه شاهد کم‌تر بود (P<۰/۰۵) اما تفاوت آماری معنی‌داری بین تیمارهای دیگر با گروه شاهد مشاهده نشد. از طرفی با وجود پایین‌بودن درصد پلاکت‌ها در تیمار اول نسبت به تیمارهای دوم و سوم، تفاوت آماری معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد. بنا بر گزارش برخی پژوهش‌گران افزودن پنج گرم زیره در روز به جیرهٔ میش‌های شیرده اثری بر غلظت پلاکت‌های خون نداشت (Hendawy *et al*., 2019). این در حالی است که، جایگزینی ۲۱ درصد کاه گندم با بقایای زیرهٔ سبز در جیرهٔ بره‌ها، سبب افزایش پلاکت‌های خون شد (Jami *et al*., 2015). میانگین حجمی پلاکت‌های خون در بره‌های شیرخوار تیمار اول کم‌ترین و تیمار سوم بیش‌ترین بود (P<۰/۰۵)، در صورتی‌که تفاوت آماری معنی‌داری بین بره‌های میش‌های دریافت‌کنندهٔ مکمل گیاهی و گروه شاهد مشاهده نشد.

گزارش شده است که مصرف پنج گرم زیره در روز (Hendawy *et al*., 2019) و شش گرم پودر گشنیز در روز (Mohammed *et al*., 2018) توسط میش‌های شیرده اثری بر میانگین حجمی پلاکت‌های خون نداشت.

میزان هموگلوبین خون نیز تحت تأثیر افزودن مخلوط گیاهان دارویی با نسبت‌های مختلف قرار نگرفت (جدول ۴). ولی گزارش شده است که مصرف ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی یا آویشن توسط میش‌های شیرده سبب افزایش هموگلوبین خون بره‌های شیرخوار شد (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). همسو با نتایج پژوهش حاضر، افزودن ۱۰ گرم زیرهٔ سبز در روز به جیرهٔ بزها (Morsy *et al*., 2018)، شش گرم گشنیز در روز به جیرهٔ میش‌های شیرده (Mohammed *et al*., 2018)، ۱۰ گرم زیرهٔ سبز در روز به جیرهٔ بزهای شیری (Modi *et al*., 2022) و ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز در جیرهٔ گاوهای شیری هلشتاین (Matloup *et al*., 2017) اثری بر غلظت هموگلوبین خون نداشت.

افزودن مخلوط گیاهان دارویی با نسبت‌های مختلف تأثیری بر تعداد کل گلبول‌های سفید خون، درصدهای لنفوسیت‌ها و گرانولوسیت‌ها نداشت، اما درصد مونوسیت‌ها در تیمار اول کم‌تر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). تفاوت آماری معنی‌داری بین بره‌های نر و ماده از لحاظ گلبول‌های سفید خون مشاهده نشد، در حالی‌که اثر متقابل بین جنس و تیمار از لحاظ درصدهای لنفوسیت‌ها و گرانولوسیت‌ها معنی‌دار بود. این مطلب نشان می‌دهد که تیمارهای مختلف اثرات متفاوتی در جنس‌های نر و ماده ایجاد کرده‌اند. درحالی‌که گزارش شده است افزودن ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی یا آویشن به جیرهٔ میش‌های شیرده سبب افزایش گلبول‌های سفید خون و درصد لنفوسیت‌ها در بره‌های شیرخوار شد، اما تأثیری بر درصد مونوسیت‌ها نداشت (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). مطابق نتایج مطالعه حاضر، روغن زیرهٔ سیاه به میزان ۴۷ گرم در کیلوگرم کنسانتره (Abd El-Halim *et al*., 2014)، پنج گرم زیره در روز در جیرهٔ بره‌ها (Hendawy *et al*., 2019) و شش گرم گشنیز در روز (Mohammed *et al*., 2018) و ۱۰ گرم نعناع فلفلی در روز در جیرهٔ میش‌های شیرده (Khamisabadi & Fazaeli, 2021) اثری بر غلظت گلبول‌های سفید خون نداشت. هم‌چنین، افزودن پنج درصد گشنیز به جیرهٔ بره‌های پرواری (Khamisabadi & Ahmadpanah, 2020) و ۴۷ گرم روغن زیره در کیلوگرم کنسانتره بره‌ها (Abd El-Halim *et al*., 2014) اثری بر درصد لنفوسیت‌های خون نداشت. درحالی‌که، اضافه کردن ۱۰گرم نعناع فلفلی در روز درصد لنفوسیت‌های خون میش‌های شیری را افزایش داد، اما ۱۰ گرم آویشن تأثیری بر این فراسنجه نداشت (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). افزایش سطح لنفوسیت‌ها در خون می‌تواند نشانه وجود عفونت و یا نوعی التهاب باشد و اگر درصد لنفوسیت‌ها کم‌تر از حد طبیعی باشد، می‌تواند نشان از استرس باشد (Baxevanis *et al*., 2022).

جایگزینی ۲۱ درصد کاه گندم با بقایای زیرهٔ سبز در جیره اثری بر گرانولوسیت‌های خون بره‌ها نداشت (Jami *et al*., 2015)، اما افزودن ۴۷ گرم روغن زیرهٔ سیاه در کیلوگرم کنستانتره، درصد گرانولوسیت‌ها در خون بره‌ها را افزایش داد (Abd El-Halim *et al*., 2014). گرانولوسیت‌ها، گلبول‌های سفید خون هستند که نقش مهمی در سیستم ایمنی دارند. گزارش شده است ۱۰ گرم نعناع فلفلی در روز، درصد مونوسیت‌ها را در خون میش‌های شیری کاهش داد (Khamisabadi & Fazaeli, 2021)، درحالی‌که افزودن ۴۷ گرم روغن زیرهٔ سیاه در کیلوگرم کنستانتره، اثری بر درصد مونوسیت‌های خون بره‌ها نداشت (Abd El-Halim *et al*., 2014). مونوسیت‌ها نوعی سلول ایمنی هستند و افزایش درصد این سلول در خون احتمالاً به معنی آن است که بدن در حال مبارزه با یک عفونت است؛ اگر درصد این سلول‌ها در خون کم‌تر باشد نشان از کمبود گلبول‌های سفید خون است (Baxevanis *et al*., 2022). گزارش شده است که تأثیر مثبت گیاهان دارویی بر برخی فراسنجه‌های خونی دام ممکن است مرتبط با اسید فولیک، آهن و ویتامین C موجود در این گیاهان باشد، به‌نحوی‌که این ترکیبات، فاکتورهای خون‌ساز هستند و تولید خون در مغز استخوان را تحریک می‌کنند (Khattab *et al*., 2011). هم‌چنین، افزایش در تعداد گلبول‌های قرمز ممکن است به این دلیل باشد که زیره حاوی

ترکیب فعالی مانند تیموکینین است که ممکن است مکانیسم دفاعی بدن در برابر عفونت را افزایش داده باشد (Shams Al-dain & Jarjeis, 2015). از طرفی، لینالول از ترکیبات مؤثره گشنیز (۷۰ درصد اسانس) محسوب می‌شود که به‌نظر می‌رسد در بهبود سیستم ایمنی بدن مؤثر باشد (Giordani *et al*., 2004).

جدول ٤. اثر افزودن گیاهان نعناع فلفلی، زیرهٔ سبز و گشنیز در جیرهٔ میش مادر بر هماتولوژی بره‌های شیرخوار نژاد رومن

فراسنجه	تیمارهای آزمایشی				جنس		SEM	سطح معنی‌داری		
	شاهد	۱	۲	۳	نر	ماده		تیمار	جنس	جنس× تیمار
گلبول‌های قرمز (10^{12} در لیتر)	۱۲/۴۱^{ab}	۱۳/۳۸^{a}	۱۲/۴۱^{ab}	۱۱/۷۲^{b}	۱۲/۴۲	۱۲/۵۵	۰/۳۴۸	۰/۰۲	۰/۷۱	۰/۸۱
حجم گلبول‌های قرمز (فمتولیتر)	۲۹/۰۸	۲۹/۴۷	۲۸/۹۰	۲۹/۲۴	۲۹/۰۹	۲۹/۲۶	۰/۵۷۹	۰/۹۱	۰/۷۶	۰/۳۰
ضریب پراکندگی حجم گلبول قرمز (درصد)	۲۸/۱۲^{a}	۲۴/۹۸^{a}	۲۶/۲۷^{ab}	۲۶/۲۱^{ab}	۲۶/۷۰	۲۶/۰۹	۰/۶۳۲	۰/۰۱	۰/۳۵	۰/۲۲
هماتوکریت (درصد)	۳۵/۸۱^{ab}	۳۹/۳۷^{a}	۳۵/۸۲^{ab}	۳۳/۸۶^{b}	۳۶/۶۰	۳۵/۸۳	۱/۱۵۱	۰/۰۲	۰/۵۱	۰/۲۳
پلاکت‌های خون (10^{9} در لیتر)	۸۹۴/۷۵^{a}	۶۲۲/۸۰^{b}	۷۴۷/۳۵^{ab}	۸۴۲/۵۰^{ab}	۸۲۳/۲۰	۷۵۰/۵۰	۵۷/۴۱۱	۰/۰۴	۰/۲۲	۰/۶۳
میانگین حجمی پلاکت‌ها (فمتولیتر)	۵/۳۶^{ab}	۵ /۰۸^{b}	۵/۴۵^{ab}	۵/۷۶^{a}	۵/۴۴	۵/۳۸	۰/۱۳۳	۰/۰۱	۰/۶۴	۰/۹۳
هموگلوبین(گرم در دسی‌لیتر)	۱۱/۱۸	۱۲/۲۲	۱۱/۵۵	۱۱/ ۱۵	۱۱/۴۶	۱۱/۵۹	۰/۳۰۹	۰/۰۷	۰/۶۶	۰/۵۶
گلبول‌های سفید خون (10^{9} در لیتر)	۶/۴۰	۶/۸۱	۶ /۱۰	۷ /۰۵	۶/۶۱	۶/۵۷	۰/۴۷۸	۰/۵۱	۰/۹۳	۰/۰۸
لنفوسیت‌ها (درصد)	۵۴/۴۵	۵۷/۲۹	۵۷/۵۰	۵۹/۹۸	۵۶/۰۳	۵۸/۶۰	۲/۳۳۷	۰/۴۳	۰/۲۸	۰/۰۳
گرانولوسیت‌ها (درصد)	۳۷/۷۵	۳۶/۲۵	۳۵/۶۸	۳۳/۱۹	۳۷/۲۳	۳۴/۲۱	۲/۲۵۸	۰/۵۶	۰/۱۹	۰/۰۳
مونوسیت‌ها (درصد)	۷/۸۰^{a}	۶/۴۶^{b}	۶/۸۲^{ab}	۶/۸۳^{ab}	۶/۷۵	۷/۲۲	۰/۲۶۵	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۲۲

a,b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است (P<۰/۰۵)؛ SEM= انحراف معیار میانگین.

۲. تیمارهای آزمایشی میش مادر: شاهد (بدون مکمل گیاهی)؛ تیمار ۱= جیرهٔ پایه+ ۶۰ درصد زیرهٔ سبز، ۳۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ تیمار ۲= جیرهٔ پایه+ ۴۵ درصد زیرهٔ سبز، ۴۵ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ تیمار ۳= جیرهٔ پایه+ ۳۰ درصد زیرهٔ سبز، ۶۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی.

RBC= Red Blood Cells MCV= Mean Corpuscular Volume RDW= Red Cell Distribution Width HCT= Hematocrit PLT= Platelets MPV= Mean Platelet Volume WBC = White blood cells or leukocytes HGB= Hemoglobin MCH=Mean Corpuscular Hemoglobin LYM= Lymphocytes GRN=Granolosite MON=Monocytes

داده‌های مربوط به جدول (۵) نشان می‌دهد که افزودن ۱۵ گرم مخلوط زیرهٔ سبز، گشنیز و نعناع فلفلی با نسبت‌های مختلف، غلظت گلوکز خون بره‌های تیمار آزمایشی اول نسبت به گروه شاهد را کاهش داد، هرچند تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌های دیگر وجود نداشت. بین بره‌های نر و ماده از لحاظ این فراسنجه تفاوتی مشاهده نشد. استفاده از ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی یا آویشن در جیرهٔ میش‌های شیرده تأثیری بر غلظت گلوکز خون بره‌های شیرخوار نداشت (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). هم‌چنین، استفاده از ۳۰ گرم در کیلوگرم زیرهٔ سیاه در جیرهٔ بره‌ها، تغییری در غلظت گلوکز خون ایجاد نکرد (Kaki *et al*., 2018). ازطرفی، برخی پژوهش‌گران گزارش کردند افزودن دو و نیم درصد نعناع فلفلی به جیرهٔ بره‌ها، غلظت گلوکز خون را کاهش داد (Farghaly & Abdullah, 2021). ممکن است گیاهان دارویی با تأثیر بر ترشح بیش‌تر انسولین سبب مصرف گلوکز و در نتیجه کاهش غلظت گلوکز خون شوند (Devant *et al*., 2007). هرچند برخلاف این نتایج، گزارش شده است که ۱۰ گرم زیرهٔ سبز در جیرهٔ بزهای شیری (Modi *et al*., 2022) و هشت گرم مخلوط زیره و رازیانه در جیرهٔ بره‌های پرواری (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹) غلظت گلوکز خون را افزایش داد. به همین جهت، برخی از پژوهش‌گران بیان کردند که گیاهان دارویی در جیره، با افزایش پروپیونات در شکمبه و بهبود گوارش‌پذیری خوراک، سبب افزایش غلظت گلوکز خون می‌شوند (Morsy *et al*., 2018).

غلظت تری‌گلیسیرید خون بره‌های تیمار دوم نسبت به گروه شاهد بیش‌تر بود (P<۰/۰۵)، اما تفاوتی بین تیمارهای دیگر مشاهده نشد. گزارش‌های متناقضی از تأثیر گیاهان دارویی بر غلظت این فراسنجه گزارش شده است. استفاده از

۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی در جیرهٔ میش‌های شیرده تأثیری بر غلظت تری‌گلیسیرید خون بره‌های شیرخوار نداشت (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). هم‌چنین مصرف ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی توسط میش‌های شیرده (Khamisabadi & Fazaeli, 2021) و ۳۳/۳۳ درصد جایگزینی کنجالهٔ پنبه دانه با کنجالهٔ زیرهٔ سیاه در جیرهٔ بره‌ها (Abdullah & Farghaly, 2019) اثری بر غلظت تری‌گلیسیرید خون نداشت. اما افزودن دو درصد ماده خشک زیره به جیره سبب افزایش غلظت تری‌گلیسیرید خون بره‌ها شد (El-Naggar & Ibrahim, 2018)، درحالی‌که دو و نیم درصد نعناع فلفلی سبب کاهش غلظت این فراسنجه شد (Farghaly & Abdullah, 2021). گزارش شده است روغن‌های فرّار، تانن‌ها و ساپونین‌های موجود در گیاهان دارویی از تجمع تری‌گلیسیرید و کلسترول در خون جلوگیری می‌کنند (Mohammed *et al*., 2018)، درحالی‌که چنین اثری در مطالعهٔ حاضر مشاهده نشد. براساس گزارش پژوهش‌گران اسانس‌های گیاهی قادرند اکولوژی شکمبه را تغییر داده و سبب افزایش ساخت پروپیونات شوند که احتمالاً سبب افزایش ترشح انسولین و مهار گلوکونئوژنز در بدن می‌شود. بنابراین اثر ضد لیپولیز انسولین سبب کاهش اسیدهای چرب آزاد پلاسما شده که منجر به کاهش ساخت اجسام کتونی و تری‌گلیسیرید در کبد می‌شوند و در نتیجه غلظت تری‌گلیسیرید خون نیز کاهش می‌یابد (Modi *et al*., 2022).

تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی از لحاظ غلظت کلسترول خون مشاهده نشد، اما غلظت این فراسنجه در تیمارهای دوم و سوم بیش‌تر از تیمار اول بود ($P<۰/۰۵$). برخی پژوهش‌گران نیز بیان کردند که مصرف ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی توسط میش‌های شیرده تأثیر ی بر غلظت کلسترول خون بره‌های شیرخوار نداشت (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). هرچند، افزودن دو گرم بیوهربال حاوی زیرهٔ سبز، نعناع فلفلی، گشنیز و علف لیمو سبب افزایش غلظت کلسترول خون گاوهای شیری شد (Hashemzadeh-Cigari *et al*., 2015). برخلاف گزارش این پژوهش‌گران، ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی در جیرهٔ میش‌های شیرده (Khamisabadi & Fazaeli, 2021) غلظت کسترول خون را کاهش داد. گزارش شده است که روغن‌های فرّار و ترکیبات ثانویه موجود در گیاهان دارویی باعث کاهش غلظت کلسترول خون می‌شوند (Mohammed *et al*., 2018). برخی پژوهش‌گران (Hashemzadeh-Cigari *et al*., 2015) بیان کردند که در نشخوارکنندگان کلسترول خون به‌طور عمده از استات و گلوکز به‌عنوان پیش‌سازهای اصلی سنتز جدید کلسترول در کبد ساخته می‌شود. چنین روندی در مطالعهٔ حاظر مشاهده نشد، زیرا این‌که غلظت گلوکز خون بره‌های تیمار اول بیش‌تر از تیمارهای دوم و سوم بود (جدول ۵)، درحالی‌که غلظت کلسترول تیمار اول کم‌تر از دو تیمار دیگر بود.

مکمل مخلوط گیاهان دارویی در جیرهٔ میش‌های رومن تأثیری بر غلظت پروتئین تام خون بره‌های شیر خوار نداشت، اما استفاده از ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی در جیرهٔ میش‌های شیرده سبب افزایش پروتئین تام خون بره‌های شیرخوار شد (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). بنابر گزارش پژوهش‌گران دو درصد ماده خشک زیرهٔ سبز (El-Naggar & Ibrahim, 2018) و دو و نیم درصد ماده خشک نعناع فلفلی (Farghaly & Abdullah, 2021) سبب افزایش پروتئین تام خون بره‌ها شد، اما مصرف ۱۴ میلی‌لیتر در روز روغن گشنیز اثری بر پروتئین تام خون گاوهای شیری نداشت (Matloup *et al*., 2017). کاهش غلظت پروتئین می‌تواند در اثر سنتز ناقص پروتئین در کبد، جذب ناقص روده‌ای، از دست‌دادن پروتئین در اثر عملکرد نادرست کلیه‌ها و سوء تغذیه ایجاد شود و افزایش پروتئین تام در ناهنجاری‌های مزمن، سیروز کبدی و دهیدراتاسیون مشاهده می‌شود (Baxevanis *et al*., 2022). هم‌چنین غلظت پروتئین سرم خون ارتباط مستقیمی با غلظت پروتئین جذب‌شده از دستگاه گوارش دارد، به‌طوری‌که افزایش پروتئین قابل‌هضم منجر به افزایش غلظت پروتین سرم می‌شود (Modi *et al*., 2022).

افزودن نسبت‌های مختلف مخلوط گیاهان دارویی به جیرهٔ میش‌های شیری اثری بر غلظت آلبومین و گلوبولین خون

بره‌های شیرخوار نداشت. افزودن ۱۰ گرم در روز نعناع فلفلی به جیرهٔ میش‌های شیرده نیز تأثیری بر غلظت آلبومین خون بره‌های شیرخوار نداشت اما غلظت گلوبولین را افزایش داد (Khamisabadi & Fazaeli, 2021). استفاده از ۳۰ گرم در کیلوگرم زیرهٔ سیاه در جیره نیز تأثیری بر آلبومین و گلوبولین خون بره‌ها نداشت (Kaki *et al*., 2018). برخی پژوهش‌گران گزارش کردند مصرف ۱۰ گرم زیرهٔ سبز در روز توسط بزها (Morsy *et al*., 2018) و دو گرم بیوهربال حاوی زیرهٔ سبز، نعناع فلفلی، گشنیز و علف لیمو در روز توسط گاوهای شیری (Hashemzadeh-Cigari *et al*., 2015) غلظت آلبومین خون را افزایش داد. آلبومین یکی از مهم‌ترین پروتئین‌های انتقال‌دهنده در پلاسما است که مواد مختلف را حمل می‌کند و نقش اصلی در فشار اسمزی پلاسما دارد. عوارض بالابودن آلبومین بیش از حد طبیعی بستگی به عواملی مثل کم‌آبی شدید بدن، التهاب مزمن، عفونت‌های ویروسی و مشکلات کبدی و کلیوی دارد. آلبومین ۵۰ درصد پروتئین‌های موجود در پلاسمای خون را تشکیل می‌دهد. از این‌رو، نوسانات آن بر غلظت پروتئین‌های خون تأثیر قابل توجهی دارد (Baxevanis *et al*., 2022). در پژوهش حاضر، علائمی از عفونت یا سوءتغذیه در بره‌های شیرخوار در طول دورهٔ آزمایش مشاهده نشد.

افزودن نسبت‌های مختلف مخلوط گیاهان دارویی به جیرهٔ میش‌های شیری سبب کاهش غلظت کراتینین خون بره‌های شیرخوار شد (P<۰/۰۵). بنابر گزارش پژوهش‌گران، پنج درصد گشنیز در جیرهٔ بره‌ها (Khamisabadi & Ahmadpanah, 2020) و ۱۰ گرم زیره در روز در جیرهٔ بزهای شیری (Modi *et al*., 2022) اثری بر غلظت کراتینین خون نداشت. هرچند، دو نیم درصد ماده خشک نعناع فلفلی در جیرهٔ بره‌ها غلظت کراتینین خون را افزایش داد (Farghaly & Abdullah, 2021). کراتینین پسماندی شیمیایی است که توسط متابولیسم عضلات تولید می‌شود و بالابودن میزان آن از حد طبیعی علامت نقص عملکرد کلیه است (Baxevanis *et al*., 2022). غلظت کراتینین سرم بالاتر از حالت طبیعی می‌تواند نشان‌دهنده کاهش تا ۷۵ درصدی عملکرد نفرون‌ها باشد (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022).

جدول ۵. اثر افزودن گیاهان نعناع فلفلی، زیرهٔ سبز وگشنیز در جیرهٔ میش مادر بر فراسنجه‌های خون بره‌های شیرخوار نژاد رومن

فراسنجه	تیمارهای آزمایشی				جنس		SEM	سطح معنی‌داری		
	شاهد	۱	۲	۳	نر	ماده		تیمار	جنس	جنس× تیمار
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۸۰/۲۲^{a}	۸۳/۶۴^{a}	۶۹/۷۴^{b}	۷۴/۱۵^{ab}	۷۵ /۷۶	۷۸/۴۰	۲ /۵۲۷	۰ /۰۱	۰/۳۳	۰ /۰۵
تری‌گلیسیرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۲۳/۰۵^{b}	۲۴/۹۶^{ab}	۳۱ /۷۴^{a}	۲۷ /۹۵^{ab}	۲۸ /۳۵	۲۵/ ۴۶	۲ /۲۶۸	۰ /۰۵	۰/۲۱	۰ /۲۵
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۴۶/۰۹^{ab}	۳۹/۳۹^{b}	۵۴ /۸۶^{a}	۵۶/۵۶^{a}	۵۲ /۱۲	۴۶ /۳۴	۳/۲۶۷	۰/۰۱	۰ /۰۹	۰ /۰۹
پروتین تام (گرم در دسی لیتر)	۶/۱۴	۵/۹۹	۵ /۸۷	۵ /۶۱	۵ /۹۰	۵/۸۹	۰ /۲۷۲	۰/۵۴	۰/ ۹۶	۰ /۷۳
آلبومین (گرم در دسی لیتر)	۳/۰۳	۲/۸۳	۲/۸۱	۲/۶۳	۲/۸۲	۲/۸۳	۰/۱۴۴	۰/۳۹	۰/۹۰	۰/۳۹
گلبولین (گرم در دسی لیتر)	۳/۱۰	۳/۱۸	۳/۰۶	۲/۹۸	۳/۰۹	۳/۰۶	۰/۱۵۸	۰/۸۲	۰/۸۴	۰/۴۴
کراتینین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱/۱۳^{a}	۰/۸۹^{ab}	۰/۹۳^{ab}	۰/۸۲^{b}	۰/۹۶	۰/۹۳	۰/۰۷۵	۰/۰۵	۰/۷۳	۰/۶۵

a, b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است (P<۰/۰۵)؛ SEM= انحراف معیار میانگین.

۲. تیمارهای آزمایشی میش مادر: شاهد (بدون مکمل گیاهی)؛ تیمار ۱= جیرهٔ پایه + ۶۰ درصد زیرهٔ سبز، ۳۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ تیمار ۲= جیرهٔ پایه+ ۴۵ درصد زیرهٔ سبز، ۴۵ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ تیمار ۳= جیرهٔ پایه + ۳۰ درصد زیرهٔ سبز، ۶۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی.

نتایج مربوط به جدول (۶) نشان داد که افزودن مخلوط گیاهان دارویی با نسبت‌های مختلف به جیرهٔ میش‌های شیری فعالیت آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز سرم خون بره‌های شیرخوار تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد را کاهش داد (P<۰/۰۵). برخی پژوهش‌گران گزارش کردند، شش گرم گشنیز در روز در جیرهٔ میش‌ها (Mohammed *et al*., 2018) و هشت گرم مخلوط زیره و رازیانه در جیرهٔ روزانه بره‌ها (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹) فعالیت آسپارتات

آمینوترانسفراز را کاهش داد. این در حالی است که ۱۰ گرم زیرهٔ سبز در روز در جیرهٔ بزهای شیری (Modi *et al*., 2022)، ۳۰ گرم در کیلوگرم زیرهٔ سیاه در جیرهٔ بره‌ها (Kaki *et al*., 2018) و ۱۴ میلی‌لیتر در روز روغن گشنیز در جیرهٔ گاوهای شیری (Matloup *et al*., 2017) اثری بر آسپارتات آمینوترانسفراز نداشته است.

فعالیت آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز و سوپراکسید دیسموتاز در خون بره‌های شیرخوار تحت تأثیر مکمل مخلوط گیاهان دارویی در جیرهٔ میش‌های مادر قرار نگرفت. برخی پژوهش‌گران گزارش کردند جایگزینی ۶۶/۷۷ درصد کنجالهٔ پنبه‌دانه با کنجالهٔ زیرهٔ سیاه، سطح آنزیم آلانین‌آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز در سرم خون بره‌ها کاهش داد (Abdullah & Farghaly, 2019)، اما دو و نیم درصد ماده خشک نعناع فلفلی، سطح آنزیم آلانین‌آمینوترانسفراز را در سرم خون بره‌ها کاهش و غلظت آلکالین‌فسفاتاز را افزایش داد (Farghaly & Abdullah, 2021). از طرفی جایگزینی ۲۱ درصد کاه گندم با بقایای گیاهی زیرهٔ سبز در جیرهٔ بره‌ها (Jami *et al*., 2015)، ۱۰ گرم زیرهٔ سبز در روز در جیرهٔ بزهای شیری (Modi *et al*., 2022)، ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز در روز در جیرهٔ گاوهای شیری (Matloup *et al*., 2017) اثری بر غلظت آلکالین فسفاتاز نداشت. وظیفه مهم آلانین‌آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز کمک به تجزیه پروتئین توسط کبد است. آسیب دیدگی کبدی، معمولاً با بالارفتن میزان آلانین آمینوترانسفراز همراه است (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹). آنزیم آلانین‌آمینوترانسفراز به‌دنبال آسیب‌های سلولی وارد خون شده و در خون تجمع می‌یابد؛ افزایش این آنزیم باعث نارسایی حاد کبدی می‌شود (McPherson & Pincus, 2021). مقادیر به‌دست‌آمده برای آنزیم‌ها در محدوده طبیعی گزارش شده (۱۰/۷۵ تا ۲۵/۰۷ واحد در لیتر) برای بره‌ها بود (Morsy *et al*., 2018; Farghaly & Abdullah., 2021).

فعالیت آنزیم گاما–گلوتامیل ترانسفراز در سرم خون بره‌های شیرخوار تیمار دوم کم‌تر از شاهد و گروه‌های آزمایش دیگر بود ($P<0/05$). چنین تفاوتی بین بره‌های شاهد و تیمارهای دوم و سوم که مادران آن‌ها نسبت‌های متفاوتی از مکمل مخلوط را دریافت کردند، مشاهده نشد. افزودن ۱۴ میلی‌لیتر روغن گشنیز در روز به جیرهٔ گاوهای شیری (Matloup *et al*., 2017)، ۱۰ گرم زیره در روز به جیرهٔ بزهای شیری (Morsy *et al*., 2018) و جایگزینی ۶۶/۷۷ درصد کنجالهٔ پنبه دانه با کنجالهٔ زیرهٔ سیاه (Abdullah & Farghaly, 2019) در جیرهٔ بره‌ها تأثیری بر غلظت گاما–گلوتامیل ترانسفراز نداشت. محل فعالیت این آنزیم کبد و کلیه است و بالابودن غلظت این آنزیم در خون از حالت طبیعی نشان‌دهنده این است که آنزیم به خارج از سلول‌های کبدی و داخل خون نشت کرده که به سبب صدمه کبدی یا مجاری صفراوی است (McPherson & Pincus, 2021). مقادیر به‌دست‌آمده برای آنزیم کبدی در محدوده طبیعی گزارش شده برای بره‌ها بود (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹).

تفاوتی بین گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی از لحاظ غلظت گلوتاتیون پراکسیداز خون مشاهده نشد، هرچند از لحاظ عددی غلظت این آنزیم در بره‌های تیمار اول بیش‌تر از گروه شاهد بود. گزارش شده است پنج گرم اسانس نعناع در کیلوگرم جیرهٔ بره‌ها، غلظت گلوتاتیون‌پراکسیداز را افزایش داد (Selim *et al*., 2019). گزارش شده است، ترکیبات پلی‌فنولی گیاهان دارویی باعث افزایش بیان گلوتاتیون‌پراکسیداز می‌شود (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹). این آنزیم در داخل سیتوپلاسم و میتوکندری سلول‌ها وجود دارد و نقش بیولوژیکی آن نیز محافظت ارگانیسم‌ها در برابر آسیب‌های اکسیداتیو است و باعث احیای هیدروپراکسیدهای لیپیدی به الکل‌های مربوطه و احیاء پراکسید هیدروژن آزاد به آب است و از این طریق از تشکیل رادیکال‌های آزاد جلوگیری می‌کند (امیرخیزی و همکاران، ۱۳۹۰). فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در بره‌های متعلق به مادران دریافت‌کنندهٔ مخلوط گیاهان دارویی بیش‌تر از گروه شاهد بود ($P<0/05$). مطابق با این نتایج، افزودن هشت گرم در روز مخلوط زیره و رازیانه به جیرهٔ بره‌ها تحت تنش گرمایی

غلظت این آنزیم را افزایش داد (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹) ولی دو درصد ماده خشک زیره (El-Naggar and Ibrahim, 2018) و پنج گرم در کیلوگرم اسانس نعناع فلفلی (Selim *et al*., 2019) در جیرهٔ بره‌ها اثری بر غلظت سوپراکسید دیسموتاز نداشت. آنزیم سوپراکسید دیسموتاز آنزیمی است که سلول‌ها را تعمیر کرده و باعث تخریب سوپر اکسید، شایع‌ترین رادیکال آزاد در بدن می‌شود. این آنزیم به‌عنوان آنتی‌اکسیدان و ضدالتهاب در بدن عمل کرده و باعث خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد می‌شود، اگر سوپراکسید تحت کنترل نباشد، موجب بروز انواع متفاوتی از آسیب‌های سلولی می‌شود (Dorantes-Iturbide *et al*., 2022).

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سرم خون بره‌های شیرخوار از مادران تیمارشده با مکمل مخلوط گیاهان دارویی نسبت به گروه شاهد افزایش یافت (P<۰/۰۵). مطابق این نتایج، دو و نیم درصد ماده خشک نعناع فلفلی (Farghaly & Abdullah, 2021)، ۳۳/۳۳ درصد جایگزینی کنجالهٔ پنبه دانه با کنجالهٔ زیرهٔ سیاه (Abdullah & Farghaly, 2019) و دو درصد ماده خشک زیره (El-Naggar & Ibrahim, 2018) در جیرهٔ بره‌ها سبب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل شد. ولی ۵ گرم اسانس نعناع در جیرهٔ بره‌ها ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل را کاهش داد (Selim *et al*., 2019). از طرفی، استفاده از ۳۰ گرم در کیلوگرم زیرهٔ سیاه (Kaki *et al*., 2018) تغییری در ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون بره‌ها ایجاد نکرد. گیاهان دارویی به‌ویژه زیره، یک پاک‌کننده مطلوب آنیون سوپراکسید برای رادیکال‌های آزاد می‌باشند و بالابودن ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در دام‌های تغذیه‌شده با گیاهان دارویی احتمالاً به‌دنبال افزایش رادیکال‌های آزاد باشد (Abdullah & Farghaly, 2019). علاوه بر این کاهش سطح ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما به‌طور غیرمستقیم نیز نشان‌دهنده افزایش فعالیت رادیکال‌های آزاد در بدن می‌باشد (امیرخیزی و همکاران، ۱۳۹۰). از طرفی، گیاهان دارویی به‌دلیل محتوای فنولی و فلاونوئیدها منجر به فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا می‌شوند (El- Naggar & Ibrahim, 2018).

شاخص مالون‌دی‌آلدهید در تیمارهای دوم و سوم نسبت به گروه شاهد پایین‌تر بود (P<۰/۰۵). مطابق نتایج حاضر، افزودن ۳۰ گرم در کیلوگرم زیرهٔ سیاه به جیره نیز سبب کاهش مالون‌دی‌آلدهید خون بره‌ها نسبت به گروه شاهد شد (Kaki *et al*., 2018). درحالی‌که گزارش شده است پنج گرم در کیلوگرم اسانس نعناع (Selim *et al*., 2019)، دو درصد ماده خشک زیرهٔ سبز (El-Naggar & Ibrahim, 2018) و هشت گرم مخلوط زیره و رازیانه در روز (نوایی و همکاران، ۱۳۹۹) در جیرهٔ بره‌ها اثری بر غلظت مالون‌دی‌آلدهید نداشت. میزان مالون‌دی‌آلدهید در نمونه‌های بیولوژیک تعیین‌کنندهٔ میزان پراکسیداسیون چربی است که از آن به‌عنوان یک نشانگر برای اندازه‌گیری سطح استرس اکسیداتیو در موجود زنده استفاده می‌شود و سطح این شاخص نشان‌دهندهٔ میزان پراکسیداسیون چربی به‌طورکلی است و به‌عنوان نشانگر آسیب سلولی در نتیجه حضور رادیکال‌های آزاد عمل می‌کند (امیرخیزی و همکاران، ۱۳۹۰). افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش شاخص مالون‌دی‌آلدهید خون بره‌های شیرخوار نشان می‌دهد که احتمالاً مصرف شیر مادران تیمارشده با مخلوط گیاهان دارویی سبب بهبود ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون بره‌های شیرخوار شده است. گزارش شده است محتوای اجزای آنتی‌اکسیدانی شیر و پتانسیل آنتی‌اکسیدانی آن را می‌توان از طریق تغذیه با مکمل‌های گیاهان دارویی بهبود داد (Stobiecka *et al*., 2022). رادیکال‌های آزاد حاصل از اکسیداسیون چربی‌ها سبب ربایش الکترون از لیپیدهای غشای سلولی شده و از این طریق به غشا آسیب می‌رسانند (Pereira *et al*., 1995). مالون‌دی‌آلدهید از ترکیباتی است که در ارتباط مستقیم با صدمات وارده به سلول به‌دنبال استرس اکسیداتیو ایجاد می‌شود و میزان آن شاخصی برای ارزیابی این آسیب‌ها است (Doba *et al*., 1985). از طرفی، آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز خون با اثرات آنتی‌اکسیدانی نقش مهمی در دفاع از سلول و حذف رادیکال‌های آزاد دارند (Halliwell & Gutteridge, 1990).

جدول ٦. اثر افزودن گیاهان نعناع فلفلی، زیرهٔ سبز وگشنیز در جیرهٔ میش مادر بر خواص آنتی‌اکسیدانی بره‌های شیرخوار نژاد رومن

فراسنجه	تیمارهای آزمایشی				جنس		SEM	سطح معنی‌داری		
	شاهد	۱	۲	۳	نر	ماده		تیمار	جنس	جنس× تیمار
آسپارتات آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر)	۸۱/۴۹^{a}	۷۰/۲۷^{b}	۶۳/۸۰^{b}	۶۱/۷۸^{b}	۶۹/۲۶	۶۹/۴۱	۲/۶۶۴	۰/۰۱	۰/۹۶	۰/۹۴
آلانین آمینوترانسفراز (واحد در لیتر)	۱۰/۵۱	۸/۵۵	۱۱/۳۱	۱۱/۸۸	۱۱/۷۸	۹/۳۵	۱/۳۳۱	۰/۳۳	۰/۰۸	۰/۲۹
آلکالین فسفاتاز (واحد در لیتر)	۴۹۶/۷۶	۴۰۹/۴۵	۴۲۲/۸۳	۴۳۴/۱۳	۴۰۳/۷۱	۴۷۷/۸۷	۳۸/۲۸۲	۰/۳۹	۰/۰۶	۰/۳۹
گاما گلوتامیل ترانسفراز (واحد در لیتر)	۵۰/۴۱^{a}	۴۳/۲۲^{ab}	۳۱/۹۹^{b}	۵۰/۷۴^{a}	۴۵/۲۱	۴۲/۹۷	۳/۹۷۴	۰/۰۱	۰/۵۸	۰/۸۹
سوپر اکسیداز دیسموتاز (واحد در میلی‌لیتر)	۲۵۵/۵۲^{b}	۳۱۱/۳۹^{a}	۳۱۹/۰۷^{a}	۳۱۳/۴۵^{a}	۳۰۴/۳۴	۲۹۵/۳۷	۱۱/۱۳۹	۰/۰۱	۰/۴۳	۰/۰۷
ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی (میلی‌مول در لیتر)	۰/۰۴۹^{b}	۰/۰۷۹^{a}	۰/۰۷۱^{a}	۰/۰۷۳^{a}	۰/۰۷۱	۰/۰۵۸	۰/۰۰۸	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۸۶
مالون‌دی‌آلدهید (نانومول در میلی‌لیتر)	۷/۳۳^{a}	۷/۲۱^{a}	۶/۳۳^{b}	۶/۵۲^{b}	۶/۸۴	۷/۰۴	۰/۷۰۵	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۵۵
گلوتاتیون پراکسیداز (نانومول در میلی‌لیتر)	۲۳۸/۲۹	۲۸۱/۷۴	۲۳۵/۶۶	۲۲۶/۹۴	۲۴۱/۷۶	۲۴۹/۵۶	۲۱/۵۹۰	۰/۲۹	۰/۷۲	۰/۸۶

a,b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است (P<۰/۰۵)؛ SEM= انحراف معیار میانگین

۲. تیمارهای آزمایشی میش مادر: شاهد (بدون مکمل گیاهی)؛ تیمار ۱= جیرهٔ پایه + ۶۰ درصد زیرهٔ سبز، ۳۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ تیمار ۲= جیرهٔ پایه + ۴۵ درصد زیرهٔ سبز، ۴۵ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی؛ تیمار ۳= جیرهٔ پایه + ۳۰ درصد زیرهٔ سبز، ۶۰ درصد گشنیز و ۱۰ درصد نعناع فلفلی.

AST: Aspartate aminotransferase or SGOT= Glutamic oxaloacetic transaminase: ALT= Alanine aminotransferase or SGPT= Serum glutamic-pyruvic transaminase; ALP= Alkaline phosphatase; GGT = Y-Glutamyl transpeptidase; SOD= Superoxide dismutase; TAC= Total antioxidant capacity; MDA= Malondialdehyde

۵. نتیجه گیری و پیشنهادات

به‌طورکلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزودن ۱۵ گرم مکمل گیاهان دارویی زیرهٔ سبز، گشنیز و نعناع فلفلی در جیرهٔ میش‌های شیرده مادر، سبب بهبود برخی فراسنجه‌های خون، افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش شاخص مالون‌دی‌آلدهید در بره‌های شیرخوار شد، هرچند بهبود در افزایش وزن روزانه قابل‌توجه نبود.

۶. تشکر و قدرانی

از مدیریت محترم مجتمع پرورش گوسفند اجداد ماهیدشت،کرمانشاه به‌خاطر فراهم‌نمودن امکانات مزرعه‌ای و هم‌چنین دکتر هادی چراغی استادیار محترم دانشکده دامپزشکی دانشگاه رازی به جهت همکاری در انجام آزمایش‌های خون، تشکر و قدردانی می‌گردد.

۷. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع با نویسندگان وجود ندارد.

۸. منابع

امیرخیزی، فرشاد؛ سیاسی، فریدون؛ حامدی شهرکی، سودابه و جلالی، محمود (۱۳۹۰). ارزیابی استرس اکسیداتو و ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی پلاسما در زنان مبتلا به چاقی عمومی و شکمی. *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد*، ۵۵ (۳)، ۱۷۰-۱۷۷.

نوایی، افسانه؛ موسوی، سید مجتبی و تقی‌زاده، مهرداد (۱۳۹۹). تأثیر پودر دانهٔ زیره و رازیانه در مقایسه با مونسین بر تنش اکسیداتیو بره‌های پرواری در شرایط تنش گرمایی. *تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های 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.

References

Abd El-Halim, M. I., El-Bagir, N. M., & Sabahelkhier, M. K. (2014). Hematological values in sheep fed a diet containing black cumin (*Nnigella sativa*) seed oil. *International Journal of Biochemistry Research and Review*, 4, 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.

Amirkhizi, F., Siassi, F., Dhahraki, S. H., & Jalali, M. (2012). Valuation of oxidative stress and total antioxidant capacity in women with general and abdominal adiposity. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences*, 55 (3), 170-177. DOI: 10.1016/j.orcp.2010.02.003. (In Persian)

AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis*, 17th edition. Association of official analytical chemists, Arlington, VA.

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.

Chithra, V., & Leelamma, S. (1999). Coriandrum sativum changes the levels of lipid peroxides and activity of antioxidant enzymes in experimental animals. *Indian Journal of Biochemistry & Biophysics*, 36 (1), 59-61.

Devant, M., Anglada, A., & Bacha, A. (2007) Effects of plant extract supplementation on rumen fermentation and metabolism in young Holstein bulls consuming high levels of concentrate. *Animal Feed Science and Technology*, 137, 46–57. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.10.003.

Doba, T., Burton, G. W., & Ingold, K. U. (1985). Antioxidant and co-antioxidant activity of vitamin C. The effect of vitamin C, either alone or in the presence of vitamin E or a water-soluble vitamin E analogue, upon the peroxidation of aqueous multilamellar phospholipid liposomes. *Biochemistry and Biophysics Journal*, 835 (2), 298–303. https://doi.org/10.1016/0005-2760(85)90285-1.

Dorantes-Iturbide, G., Orzuna-Orzuna, J. F., Lara-Bueno, A., Miranda-Romero, L. A., Mendoza-Martínez, G. D., & Hernández-García, P. A. (2022). Effects of a polyherbal dietary additive on performance, dietary energetics, carcass traits, and blood metabolites of finishing lambs. *Metabolites*, 12 (5), 413. https://doi.org/10.3390/metabo12050413.

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.

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.

Giordani, R., P. Regli, J. Kaloustian, C. Mikail, L. Abou, & Portugal, H. (2004). Antifungal effect of various essential oils against *Candida albicans*. Potentiation of antifungal action of amphotericin B by essential oil from *Thymus vulgaris*. *Phytotherapy Research*, 18 (12), 990-995. https://doi.org/10.1002/ptr.1594.

Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (1990). The antioxidants of human extracellular fluids. *Archives of Biochemistry and Biophysics Journal*, 280 (1), 1-8. https://doi.org/10.1016/0003-9861(90)90510-6.

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. *PeerJ*, 9, 11241. https://doi.org/10.7717/peerj.11241.

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

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.

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.

Khamisabadi, H., & Fazaeli, H. (2021). Effect of *Thymus vulgaris* or peppermint on lactating Sanjabi ewes' performance, milk composition, lambs growing and relevant blood metabolites. *Journal of Medicinal Plants and By-Product*, 10, 95-101. https://doi.org/10.22092/JMPB.2020.351950.1258.

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.

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

Matloup, O. H., Abd El Tawab, A. M., Hassan, A. A., Hadhoud, F. I., Khattab, M. S. A., Khalel, M. S., & 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.

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.

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).

Pereira, B., Rosa, L. F., Safi, D. A, Bechara, E. J., & Curi, R. (1995). Hormonal regulation of superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase activities in rat macrophages. *Biochemical Pharmacology*, 50, 2093-2098. https://doi.org/10.1016/0006-2952(95)02116-7.

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.

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.

Stobiecka, M. Król, J., & Brodziak, A. (2022). Antioxidant activity of milk and dairy products. *Animals (Basel)*, 12 (3), 245-272. https://doi.org/10.3390/ani12030245.

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.